



# PAESC 2030

## UNIONE DEI COMUNI DELLA VALLE DEL SAVIO *Strategia di Mitigazione e Adattamento Climatico*

*Dicembre 2020*

## PAESC 2030 UNIONE DEI COMUNI DELLA VALLE DEL SAVIO

### UNIONE DEI COMUNI VALLE DEL SAVIO

Piazza del Popolo, 10  
47521 (FC)

#### Referente:

Ing. Giovanni Fini  
Dirigente Settore tutela dell'ambiente e del territorio

#### Elaborazione tecnica e scientifica di:

#### Energie per la Città S.r.l.

*Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento del Comune di Cesena*

P.za del Popolo, 10

Via Aldini, 50

47521 Cesena (FC)

[www.energieperlacitta.it](http://www.energieperlacitta.it)

*Giovanni Battistini*

*Silvia Morigi*

*Mingozzi Evis*

*Prati Ilaria*

*Pentericci Michela*

*Boni Alessandra*

*Zavalloni Luca*



#### CNR IBE (Istituto per la BioEconomia)

Via Gobetti, 101

40129 Bologna (BO)

[www.ibe.cnr.it](http://www.ibe.cnr.it)

*Marianna Nardino*

*Letizia Cremonini*

*Federica Rossi*

*Teodoro Georgiadis*





# Indice

<b>1</b>	<b>Premessa</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Visione a lungo termine</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Inquadramento territoriale</b> .....	<b>7</b>
3.1	Dati generali .....	7
3.2	La popolazione .....	8
<b>4</b>	<b>La struttura del PAESC</b> .....	<b>10</b>
4.1	Articolazione del Piano .....	10
4.2	Inventario Base delle Emissioni (IBE) .....	12
4.3	Obiettivo generale al 2030 .....	12
4.4	Anno di riferimento .....	12
4.5	Scelta dei fattori di emissione .....	12
4.6	Fattore di emissione locale (FEE) .....	13
4.7	CO <sub>2</sub> equivalente .....	14
4.8	Metodologia per la raccolta dati .....	15
4.9	Banche dati utilizzate per l'elaborazione dell'IBE .....	15
4.10	Categorie di sorgenti di emissione indagate .....	16
<b>5</b>	<b>I dati di consumo raccolti</b> .....	<b>17</b>
5.1	I consumi delle utenze pubbliche .....	17
5.2	I consumi degli edifici residenziali .....	17
5.3	I consumi del settore terziario .....	18
5.4	I consumi del settore industriale .....	19
5.5	L'illuminazione pubblica .....	20
5.6	I consumi del parco veicolare .....	20
5.7	La produzione locale di Energia Elettrica .....	23
5.8	Consumi globali di energia .....	25
5.8.1	Comune di Bagno di Romagna .....	27
5.8.2	Comune di Cesena .....	28
5.8.3	Comune di Mercato Saraceno .....	29
5.8.4	Comune di Montiano .....	30
5.8.5	Comune di Sarsina .....	31
5.8.6	Comune di Verghereto .....	32
5.9	Inventario Base delle Emissioni .....	33
5.9.1	Le emissioni degli edifici residenziali .....	35
5.9.2	Le emissioni del settore terziario .....	36
5.9.3	Le emissioni del settore industriale .....	37
5.9.4	Le emissioni del settore trasporti .....	38



5.10	Le emissioni dei Comuni della Valle del Savio .....	38
<b>6</b>	<b>I pilastri dell'IBE dell'Unione Valle del Savio .....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Piano d'Azione per la riduzione delle emissioni di CO2 .....</b>	<b>41</b>
7.1	Obiettivo.....	41
7.2	Il ruolo della Pubblica Amministrazione: l'ampliamento del ruolo di indirizzo del Comune nelle strategie energetiche territoriali .....	43
7.3	Efficientamento energetico nel settore residenziale: potenzialità e opportunità.....	43
7.4	Azioni preliminari .....	45
7.4.1	Esempio di Modello Azione preliminare Piani.....	49
7.4.2	Esempio di Modelli Focus .....	50
7.4.3	Esempio di Modelli Rete.....	51
7.4.4	Esempi di Modelli Risorse.....	52
7.5	Lo scenario di riduzione delle emissioni al 2030.....	53
7.6	Struttura delle schede .....	53
7.7	Sostegno finanziario per il settore residenziale.....	55
<b>8</b>	<b>Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore residenziale .....</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore terziario.....</b>	<b>58</b>
<b>10</b>	<b>Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore industria.....</b>	<b>60</b>
<b>11</b>	<b>Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore pubblico .....</b>	<b>62</b>
<b>12</b>	<b>Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore trasporti .....</b>	<b>64</b>
<b>13</b>	<b>Valutazioni climatico-ambientali per territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio e proiezioni al 2030.....</b>	<b>66</b>
13.1	Proiezioni climatiche regionali 2021-2050 .....	66
13.2	Il progetto europeo ADRIADAPT - "A Resilience information platform for Adriatic cities and towns".....	68
13.3	Proiezioni climatiche 2021-2030 sul territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio .....	69
<b>14</b>	<b>Previsione della vulnerabilità e propensione al rischio climatico della vegetazione - naturale e agricola - presente nei Comuni della Valle del Savio .....</b>	<b>77</b>
14.1	Caratterizzazione delle aree boschive .....	80
14.2	Caratterizzazione delle aree agricole .....	80
14.3	Rischi potenziali sullo stato della vegetazione locale .....	82
<b>15</b>	<b>Strategie di adattamento al cambiamento previsto.....</b>	<b>91</b>
15.1	Strategie di adattamento per i Comuni della Valle del Savio .....	94
<b>16</b>	<b>Azioni di adattamento.....</b>	<b>99</b>
	<i>Allegato 1 - Principale bibliografia di riferimento.....</i>	<i>106</i>
	<i>Allegato 2 – Tecnologie. ....</i>	<i>108</i>
	<i>Allegato 3 – Riepilogo.....</i>	<i>113</i>

# 1 Premessa

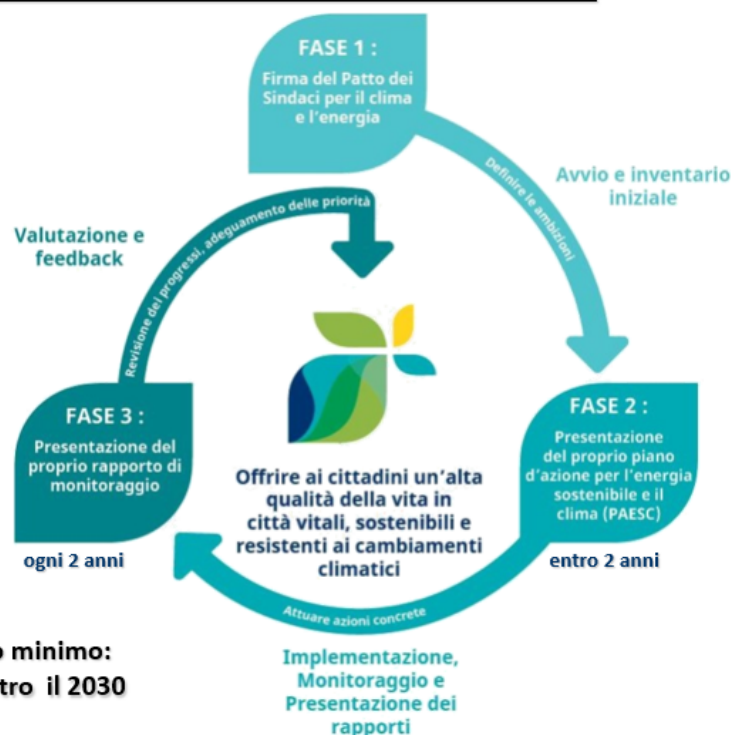
L'Unione europea (UE) si è prefissata l'obiettivo di guidare la lotta contro il cambiamento climatico e si è impegnata a ridurre le proprie emissioni totali di CO<sub>2</sub> **almeno del 40% entro il 2030** e adattarsi all'impatto del **cambiamento climatico**.

Partendo dalla convinzione che le autorità locali hanno un ruolo di primo piano nel raggiungimento di questo obiettivo, è attivo il Patto dei Sindaci, un'iniziativa dell'UE aderendo alla quale, **le città si impegnano volontariamente** a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso a fonti di energia rinnovabili, che migliorino l'efficienza energetica, che attuino programmi sull'uso razionale dell'energia e che, nel contempo, limitino l'impatto connesso al cambiamento climatico.

Questo impegno si concretizza formalmente nell'approvazione di un **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)**, un documento strategico che indica come i firmatari del Patto intendono impegnarsi per rispettare gli impegni presi aderendo al Patto dei Sindaci.

## PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA


Il PAESC (Piano d'Azione per l'Energia e il Clima) è un documento politico strategico **approvato dal Consiglio Comunale** con il quale l'**ente locale** si impegna a superare gli obiettivi della politica energetica comunitaria in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.



L'Unione dei Comuni Valle del Savio, con deliberazione di Consiglio n° 8 dell' 8 Aprile 2019 ha disposto l'Adesione formale al "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia" (Covenant of Mayor for Climate and Energy), condividendo l'indirizzo strategico comunitario.

La Regione Emilia-Romagna, con DGR 379 del 11/03//2019 ha promosso l'adesione in forma associata dei Comuni aderenti alla medesima unione.

Il documento è realizzato in forma aggregata in linea con l'istituzione dell'Ente stesso, che, nel rispetto delle singole peculiarità dei Comuni aderenti, è volto a promuovere sul territorio di pertinenza una **visione strategica comune** e **finalità condivise**.



L'Unione dei Comuni Valle del Savio, dopo aver formalizzato uno specifico accordo collaborativo, ha quindi richiesto il supporto tecnico di *Energie per la Città S.r.l.* per la elaborazione del PAESC secondo i criteri previsti dalle Linee Guida pubblicate dal Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea (CCR).

La base di partenza per l'elaborazione del PAESC è l'analisi dettagliata del contesto di riferimento e la conoscenza del quadro normativo, dei progetti, degli strumenti e delle iniziative già operanti sul territorio, ciò rappresenta una base di partenza importante affinché il Piano possa essere strutturato in maniera integrata a quanto già in atto sul territorio e portare così un valore aggiunto e un contributo efficace all'obiettivo da raggiungere.

La prima parte del documento contiene la sezione **MITIGAZIONE** che ha l'obiettivo principale di ridurre al minimo le emissioni di gas a effetto serra partendo dalla misurazione e dall'interpretazione dei principali flussi energetici del territorio: l'Inventario Base dei consumi energetici e delle Emissioni (**IBE**) di CO<sub>2</sub> del territorio riferibili ai settori chiave presenti sul territorio.

L'Amministrazione, partendo dalle elaborazioni tecniche proposte da *Energie per la Città S.r.l.* definirà proprie politiche energetiche, programmi temporali di attuazione, insieme ad una organizzazione interna che identifichi specifiche responsabilità utili a tradurre la strategia di lungo termine in azione.

Poiché il PAESC non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante, periodicamente è previsto inoltre di effettuare monitoraggi periodici delle emissioni (**IME**) da effettuare negli anni successivi all'IBE, i quali permetteranno di valutare il livello di riduzione di CO<sub>2</sub> e di prendere ulteriori provvedimenti correttivi anche in relazione alle innovazioni tecnologiche, sociali e macroeconomiche.


La seconda parte del Piano contiene la sezione **ADATTAMENTO** che, partendo da un'analisi delle vulnerabilità del territorio, identifica un insieme di misure finalizzate a diminuire la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici e ad accrescere la loro capacità di resistere agli inevitabili impatti di un clima in continuo cambiamento.

Preme precisare che il Patto dei Sindaci si incentra su interventi a livello locale nell'ambito delle competenze dell'autorità locale.

Il PAESC deve concentrarsi su azioni volte a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e il consumo finale di energia da parte degli utenti finali. L'impegno dei Sindaci firmatari copre l'intera area geografica di competenza dell'autorità locale. Gli interventi del PAESC riguardano sia il settore privato, sia quello pubblico.

Il PAESC copre le aree in cui le autorità locali possono direttamente intervenire:

- incoraggiare negli stakeholder, (cittadini, settori dello sviluppo economico, pubblica amministrazione, mobilità) il consumo di prodotti e servizi efficienti dal punto di vista energetico;
- stimolare un cambiamento nelle modalità di consumo in tutti i settori responsabili delle emissioni (terziario, residenziale, industriale, pubblico, mobilità);
- incentivare lo sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- promuovere strategie per favorire la riduzione del consumo di energia a lungo termine (partendo dalla pianificazione territoriale e dalla semplificazione amministrativa);

- 
- incoraggiare misure per la prevenzione e il contrasto ai cambiamenti climatici (verde urbano, agricoltura conservativa, prevenzione del dissesto idrogeologico, qualità dell'aria, protezione civile ecc.);
  - disseminare gli obiettivi del PAESC e attuare di processi di sensibilizzazione, formazione e partecipazione, alla riconversione dell'attuale modello di sviluppo del territorio in un modello maggiormente ecocompatibile, etico, efficace ed efficiente sul piano energetico.

**Numerose opportunità potranno concretizzarsi con una corretta implementazione del PAESC e dal suo costante utilizzo come documento di riferimento della Pubblica Amministrazione in tema di riduzione dei consumi e delle emissioni.**

L'adesione al Patto dei Sindaci da parte dell'Unione dei Comuni Valle del Savio comporta l'impegno all'approvazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima con il quale si prevedono azioni da sviluppare sia nel settore pubblico che nel settore privato per raggiungere gli obiettivi di mitigazione delle emissioni climalteranti e l'adattamento del territorio al cambiamento climatico. La mobilità "pulita", la **riqualificazione** energetica di edifici pubblici e privati, la **sensibilizzazione** dei cittadini in tema di consumi energetici rappresentano i principali settori sui quali si possono concentrare gli interventi delle Municipalità firmatarie del Patto. Le Amministrazioni si impegnano a rispettare gli obiettivi fissati dalla strategia dell'Unione Europea, favorendo la crescita dell'economia locale, la creazione di nuovi posti di lavoro e agendo da traino per lo sviluppo della Green Economy sul proprio territorio.

È opinione comune che ogni Amministrazione aderente al Patto dei Sindaci, in qualità di soggetto consumatore di energia, produttore e fornitore di servizi,  pianificatore e regolatore su scala territoriale, debba proporre un modello di comportamento virtuoso privilegiando la partecipazione e la discussione delle scelte con la società civile. Le azioni tecnologiche e gestionali previste nel PAESC dovranno essere attuate prevedendo le necessarie risorse economiche e umane, rispettando i tempi di realizzazione e provvedendo a monitorare i risultati ottenuti, agevolando inoltre tutte le forme di informazione, educazione e diffusione.

Il PAESC potrà essere implementato solamente conseguentemente all'approvazione da parte del Consiglio d'Unione e con il **successivo impegno di adattamento delle strutture dell'amministrazione locale, con la mobilitazione e il coinvolgimento della società civile e con il monitoraggio dei risultati e degli obiettivi raggiunti.**

## **2 Visione a lungo termine**

La visione di un futuro di energia sostenibile è il principio guida del lavoro dell'autorità locale sul PAESC. Essa indica la direzione che l'autorità locale vuole seguire. Un confronto fra la visione e la situazione attuale dell'autorità locale è indispensabile per identificare le azioni e lo sviluppo necessari al raggiungimento degli obiettivi desiderati.

Il lavoro del PAESC consiste in un approccio sistematico teso al graduale avvicinamento alla visione.

La visione è l'elemento unificante a cui possono fare riferimento tutti gli stakeholder, dagli amministratori politici, ai cittadini, ai gruppi interessati.

La visione deve essere compatibile con gli impegni stabiliti dal Patto dei Sindaci, cioè deve prevedere il raggiungimento dell'**obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno del 40% entro il 2030.**



L'Unione dei Comuni Valle del Savio dovrà impegnarsi al fine di rendere complementari e interdisciplinari progetti e strategie che favoriscano il **PRESIDIO DEL TERRITORIO**, rendendo appetibile, per i cittadini e il tessuto socio-produttivo locale, sviluppare attività con un ridotto impatto energetico ma con un elevato controllo e contenimento diffuso delle vulnerabilità dei sistemi ambientali.

Ciò potrà aumentare la produzione di energia rinnovabile a livello locale, il numero di edifici energeticamente passivi in grado di scambiarsi energia e potrà favorire sistemi di mobilità interconnessi e multitasking.

Non va inoltre sottovalutato che l'Unione dei Comuni Valle del Savio, nel settore dei trasporti locali, attraverso strategie che riducano le emissioni di CO<sub>2</sub>, potrà al contempo ottenere il risultato di ridurre a LIVELLO LOCALE le polveri sottili, l'impatto sulla salute pubblica.

Sarà inoltre necessario cominciare a pensare che un **SAPERE DIFFUSO** sui temi ambientali rientra tra i VALORI SOCIALI: offrire in modo strutturale, e non sull'onda di particolari campagne, occasioni di formazione e informazione al mondo della scuola, all'associazionismo, ai singoli cittadini potrà far crescere la consapevolezza che è attraverso l'impegno dei singoli che si potrà contenere gli effetti dei cambiamenti climatici.

### 3 Inquadramento territoriale

#### 3.1 Dati generali

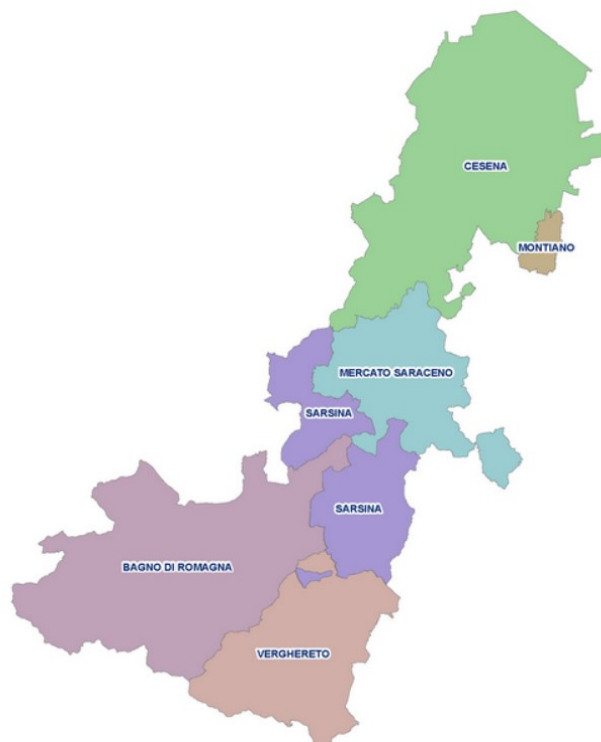
L'ambito territoriale dell'Unione coincide con quello dei Comuni che la costituiscono ed ha una superficie complessiva di 810 kmq, con una densità media di 143,9 abitanti per kmq. La superficie agricola totale (Sat) si estende per 46mila ettari, mentre la superficie agricola utilizzata (Sau) sfiora i 28mila ettari.

L'Unione dei Comuni della Valle del Savio, una delle 43 Unioni di Comuni dell'Emilia-Romagna, è costituita dai Comuni di Cesena, Bagno di Romagna, Mercato Saraceno, Montiano, Sarsina, Verghereto

Per un approfondimento maggiore, si rimanda alle analisi predisposte dai Comuni relativamente alle caratteristiche del tessuto urbano, elaborate nell'ambito di quadri conoscitivi propedeutici alla formazione del nuovo piano urbanistico.







*Il territorio dell'Unione dei Comuni Valle del Savio*

### 3.2 La popolazione

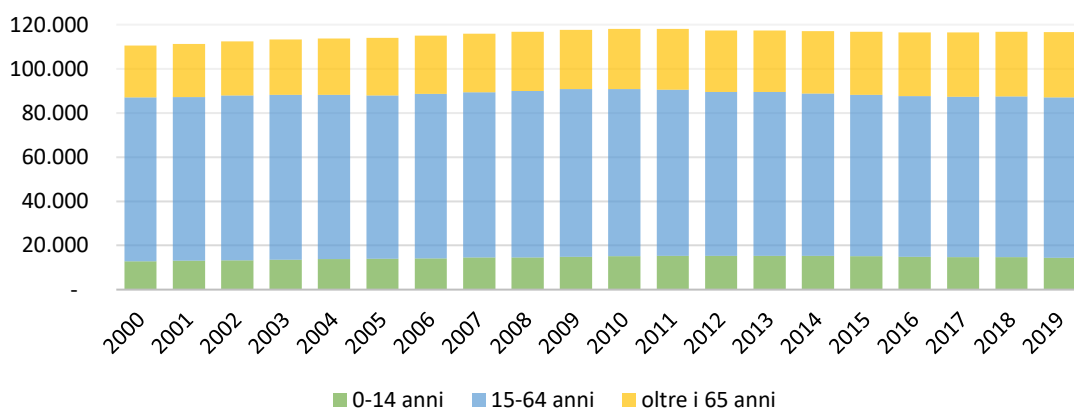
La popolazione residente in questi 6 comuni che compongono l'Unione è di 116.559 abitanti, (dato aggiornato al 2019).

L'83% dei cittadini dell'Unione sono residenti nel Comune di Cesena.

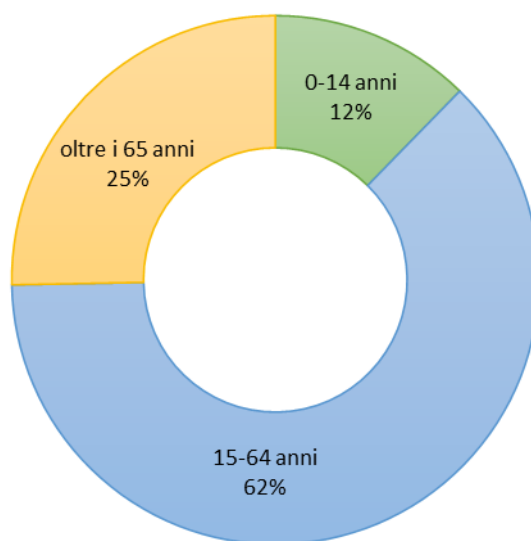
Il Comune di Cesena è il più numeroso con 97.038 abitanti, seguono Mercato Saraceno con 6.890 abitanti e Bagno di Romagna con 5.760 abitanti, Sarsina con 3.353 abitanti e infine Verghereto con 1.788 abitanti e Montiano con 1.730 abitanti.

Nei grafici seguenti sono mostrate le elaborazioni dei dati relativi alla struttura per età della popolazione dell'Unione.

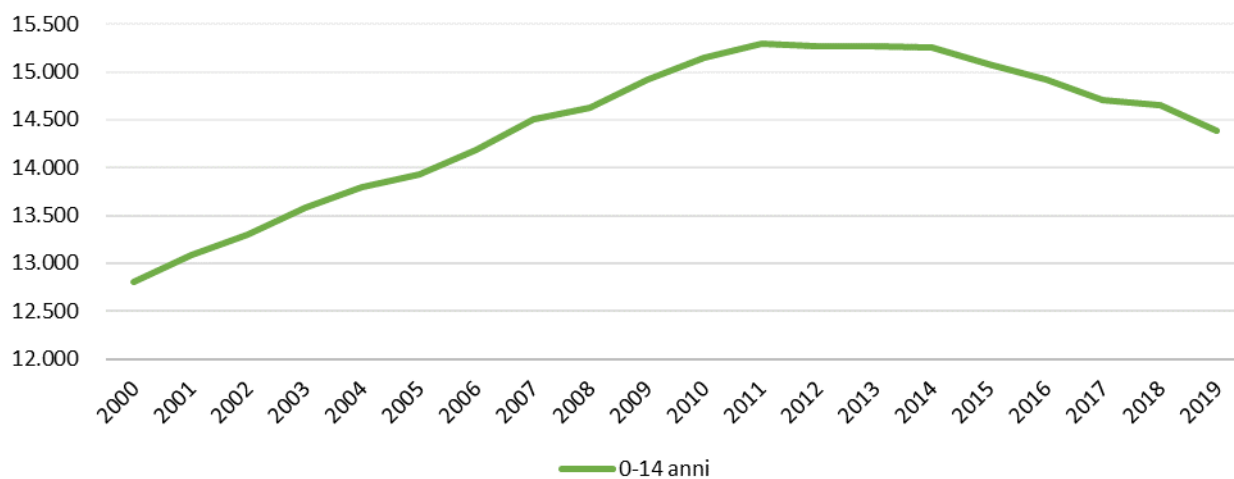
#### ANDAMENTO DEMOGRAFICO



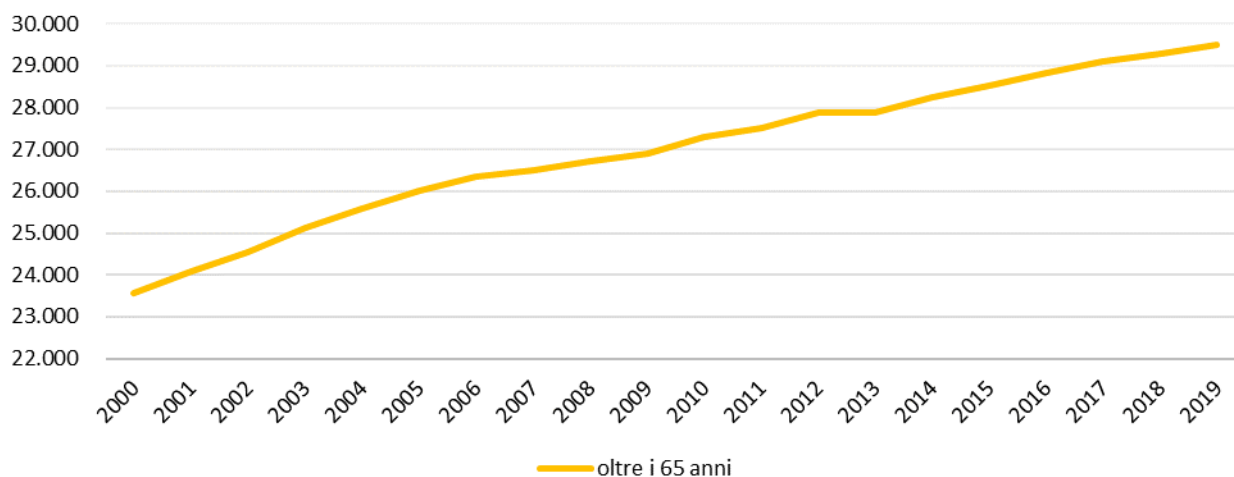
## COMPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE ANNO 2019



## ANDAMENTO DEMOGRAFICO UNDER 14



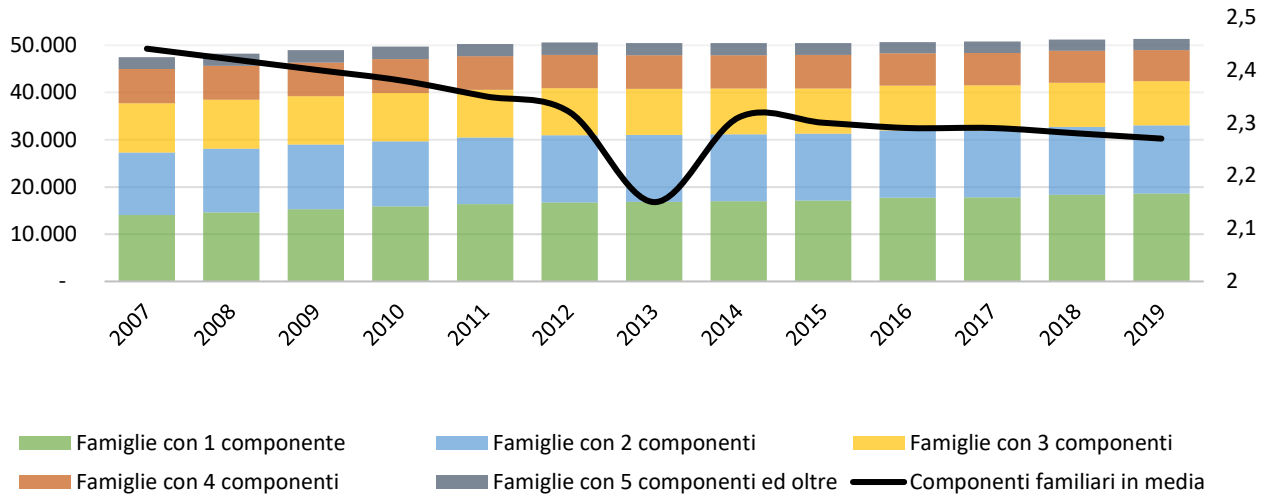
## ANDAMENTO DEMOGRAFICO OVER 65



Fonte: Sistemi Informatici Associati - Unione Valle del Savio



## FAMIGLIE E COMPONENTI FAMILIARI



Fonte: Sistemi Informatici Associati - Unione Valle del Savio

L'analisi dei dati consente di evidenziare alcuni aspetti fondamentali:

- il 12 % della popolazione è in età scolare, questa fascia della popolazione è stata numericamente in crescita fino al 2011 e poi ha cominciato ad avere un andamento calante
- il 25% della popolazione ha un'età superiore ai 65 anni, in costante crescita
- L'Unione dei Comuni Valle del Savio conta 51.375 famiglie, per il maggior numero si tratta di nuclei composti da un solo componente.

Tali considerazioni dovranno essere tenute nella dovuta considerazione in fase di elaborazione dei piani e programmi di attuazione delle azioni.

## 4 La struttura del PAESC

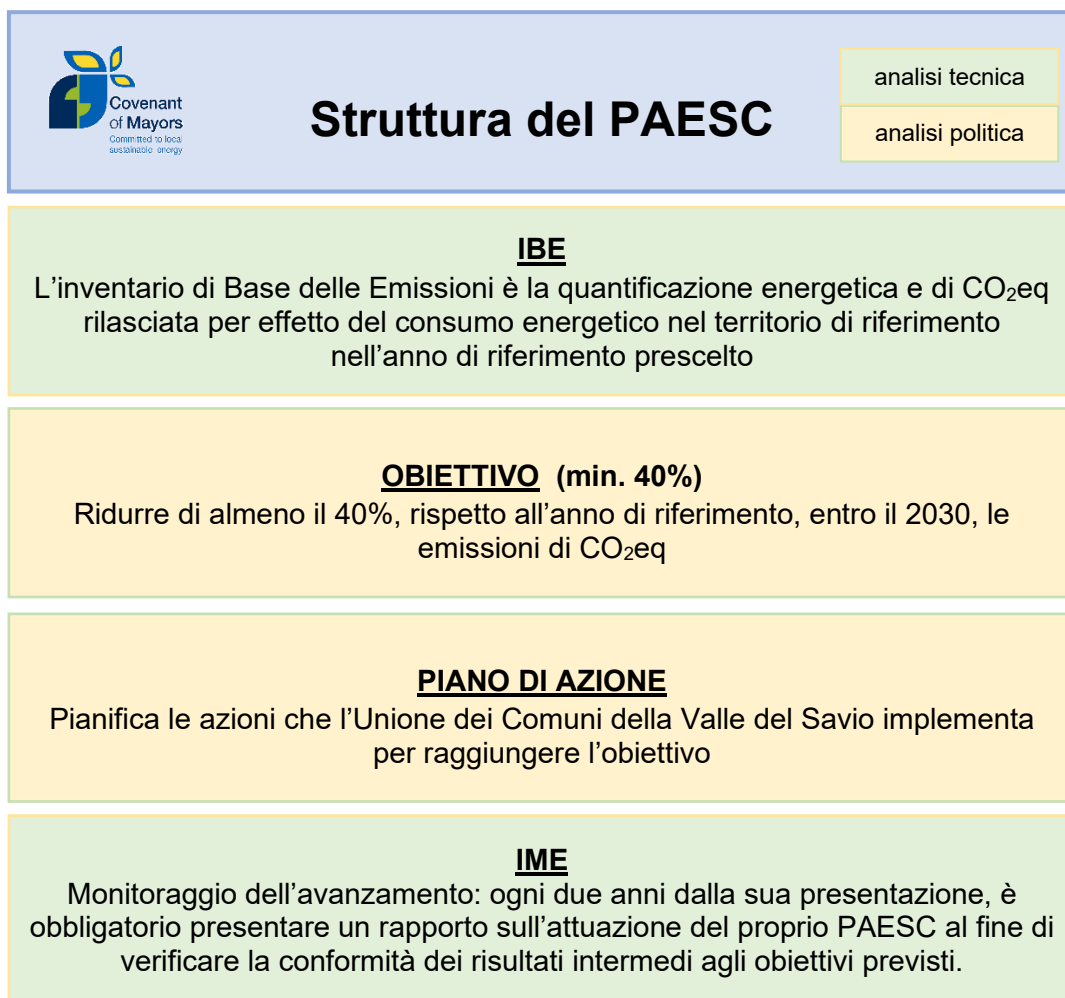
### 4.1 Articolazione del Piano

Sottoscrivendo il Patto dei Sindaci, l'Unione firmataria si impegna a:

- **raggiungere** almeno gli obiettivi stabiliti dall'Unione Europea per il 2030 (riduzione minima delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari ad almeno il 40%);
- **elaborare** un inventario di base delle emissioni (IBE), che definisca lo stato di partenza, quantificando la CO<sub>2</sub> emessa dal firmatario durante l'anno di riferimento rispetto al quale verrà sancito l'obiettivo in termini di riduzione di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti da raggiungere entro il 2030;

- **sviluppare** il proprio piano d’azione per l’energia sostenibile e il Clima (PAESC), approvato dal Consiglio d’Unione, che delinei le misure e le politiche che verranno sviluppate per realizzare gli obiettivi prefissati;
- **attuare** in tempi rapidi un adattamento delle proprie strutture amministrative al fine di rendere il PAESC uno strumento dinamico ed efficace;
- **presentare**, almeno ogni due anni successivamente alla presentazione del PAESC, una relazione di monitoraggio e di verifica dell’implementazione del piano d’azione, per poter valutare, grazie ai risultati ottenuti, se il percorso scelto stia effettivamente portando verso il raggiungimento dell’obiettivo;
- **svolgere** un ruolo attivo nella formazione e sensibilizzazione della cittadinanza, permettendo ai cittadini di conoscere e beneficiare delle opportunità offerte da un uso più consapevole dell’energia;
- **diffondere** i principi del Patto dei Sindaci, in particolare incoraggiando altre autorità locali ad aderirvi.

La struttura del PAESC è la seguente:



## 4.2 **Inventario Base delle Emissioni (IBE)**

L'Inventario Base delle Emissioni (Baseline Emission Inventory) è un prerequisito per l'elaborazione del PAESC, poiché fornisce l'entità della CO<sub>2</sub> emessa nel territorio comunale nell'anno base, rispetto alla quale prevedere le azioni da implementare per la sua riduzione.

L'inventario delle emissioni di base quantifica, infatti, l'ammontare di CO<sub>2</sub> equivalente emessa a causa di consumo di energia nel territorio dell'Unione, basandosi sui dati di consumo/produzione di energia, dati sulla mobilità, dati sugli edifici e gli impianti residenziali, comunali e del terziario, ecc., all'interno dei confini dell'autorità locale.

## 4.3 **Obiettivo generale al 2030**

Con l'adesione al Patto dei Sindaci l'Unione dei Comuni della Valle del Savio si è impegnata ad elaborare ed attuare un proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, per ridurre in modo significativo le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030.

Secondo le indicazioni della Commissione Europea il PAESC include:

- l'inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'anno fissato come base-line (IBE);
- l'insieme delle azioni da attuare entro il 2030 (Piano d'Azione).

L'obiettivo di **MITIGAZIONE** dichiarato è la riduzione di almeno il **40 % delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente** entro il 2030.

L'obiettivo di riduzione delle emissioni è stato calcolato come quantità di **CO<sub>2</sub> assoluta** da ridurre e non come quantità di CO<sub>2</sub> pro-capite; pertanto, l'obiettivo non tiene conto dell'eventuale variazione della popolazione.

## 4.4 **Anno di riferimento**

L'anno di riferimento è l'anno nel quale vengono calcolate le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente del territorio attraverso la preparazione dell'IBE e rispetto al quale vengono definite le tonnellate di CO<sub>2</sub> da ridurre entro il 2030.

Per l'Unione dei Comuni della Valle del Savio l'anno base è il 2012, che rappresenta l'anno per il quale sono disponibili il maggior quantità di dati necessari alla completa definizione dell'IBE. Si ritiene infatti che il requisito di completezza e riferibilità dei dati utilizzati sia prioritario rispetto ad ogni altro. L'obiettivo di riduzione delle emissioni sarà, dunque, calcolato in base all'inventario base riferito a tale anno.

## 4.5 **Scelta dei fattori di emissione**

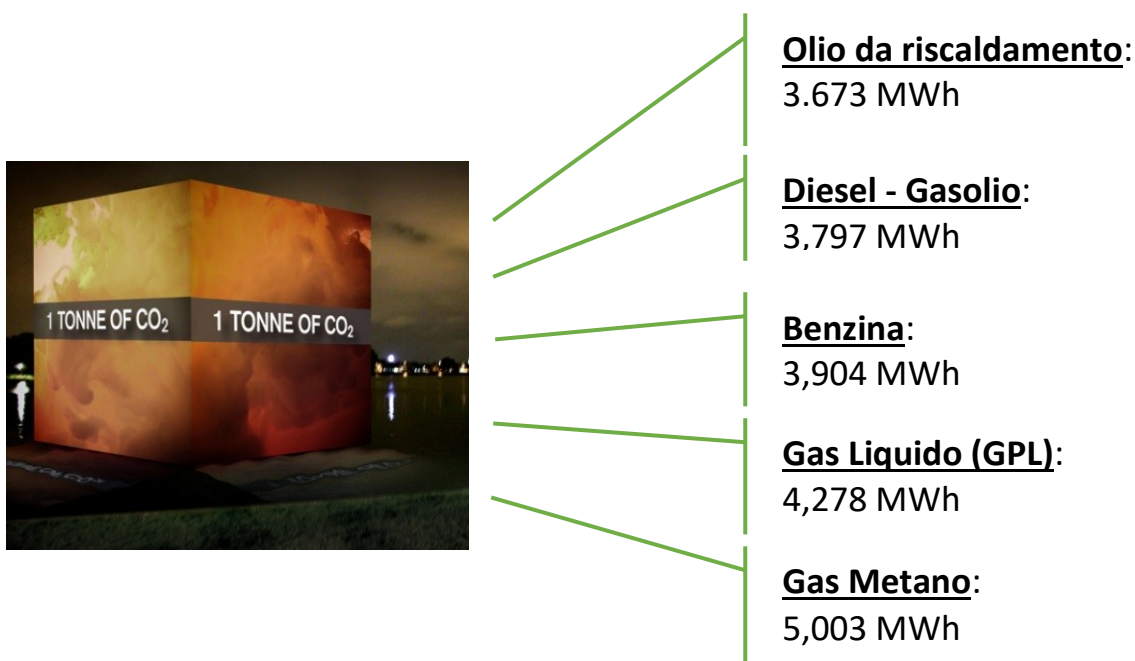
Per l'elaborazione dell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) occorre partire dai dati riguardanti il consumo energetico finale delle attività presenti sul territorio dell'Unione e, applicando a tali consumi opportuni fattori di emissione, ricavare le conseguenti emissioni di gas serra.

L'IBE dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio è stato elaborato utilizzando i fattori di emissione dello strumento IPSI reso disponibile dalla Regione Emilia-Romagna e sviluppato in collaborazione con Arpae (ARPA Emilia-Romagna).

I fattori di emissione contenuti in IPSI sono anche stati definiti nel National Inventory Report (NIR) del 2013, pubblicato da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), in accordo a quanto previsto nell'ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite (UNFCCC), del protocollo di Kyoto e del Meccanismo di Monitoraggio dei Gas Serra dell'Unione Europea.

I fattori di emissione standard utilizzati sono in linea con i principi IPCC (Integrated Pollution Prevention and Control), cioè si basano sul contenuto di carbonio nei combustibili.

La maggior parte delle persone però non si rende conto di quanto i propri consumi siano direttamente responsabili delle emissioni in atmosfera, è importante sapere che ci sono **combustibili più inquinanti** ed altri meno inquinanti, dunque la scelta del combustibile da utilizzare potrebbe partire proprio dalla consapevolezza di quanta energia serve per produrre una tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente: maggiore è il valore indicato nell'immagine sottostante, più "pulito" sarà il combustibile utilizzato:



Fonte: Regione Emilia-Romagna. Fattore di emissione per l'anno 2012

#### **4.6 Fattore di emissione locale (FEE)**

È un fattore che premia l'aumento della produzione locale di energia rinnovabile (FER) o i miglioramenti di efficienza energetica nella generazione locale di energia, mantenendo l'obiettivo principale sull'energia finale lato della domanda (come da linee guida JRC).

Quindi, a parità di consumo elettrico, le emissioni di CO<sub>2</sub> relative possono differire da Comune a Comune a causa del fattore di emissione locale di elettricità (tCO<sub>2</sub>eq/MWh) che è utilizzato per tutto il consumo di elettricità del territorio. A titolo esplicativo si tenga conto che il fattore di emissione



locale sarebbe pari a 0 qualora il consumo di energia elettrica fosse totalmente compensato dalla produzione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Per l'elaborazione dell'Inventario Base delle Emissioni al 2012 è stato assunto il FEE2012, considerando dunque la produzione di energia rinnovabile già presente nell'anno 2012 in tutto il territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio.

#### 4.7 CO<sub>2</sub> equivalente

Sono state calcolate le emissioni in termini di CO<sub>2</sub> equivalente, con la metodologia prevista dalla Regione Emilia-Romagna e dal Patto dei Sindaci (linee guida JRC - Joint Research Centre)

Le scelte metodologiche assunte per l'Unione dei Comuni della Valle del Savio sono dunque le seguenti:

Anno di riferimento per valutazione

IBE: **2012**

È l'anno assunto come riferimento rispetto al quale sarà definito l'obiettivo di riduzione delle emissioni da attuare entro il 2030

Obiettivo: **riduzione assoluta** di CO<sub>2</sub>eq

**CO<sub>2</sub>eq**

Viene definita come CO<sub>2</sub> equivalente la quantità di emissioni di tutti i gas equiparate, negli effetti di riscaldamento della Terra, alla CO<sub>2</sub> secondo tabelle di conversione definite.

Fattore di emissione locale di energia

La quantità di energia elettrica rinnovabile prodotta nel territorio dell'Unione Valle del Savio consente di ridurre il fattore di emissione dell'energia elettrica e quindi di ridurre le emissioni dell'IBE

Fattori di emissioni "standard" in linea con i principi **IPPC**

Integrated Pollution Prevention and Control: comprende emissioni derivanti dall'energia consumata nel territorio dell'Unione. L'approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene negli inventari nazionali dei gas a effetto serra.

#### 4.8 Metodologia per la raccolta dati

Ai fini della predisposizione del PAESC sono stati utilizzati gli strumenti operativi messi a disposizione dalla Regione Emilia-Romagna che consentono di omogeneizzare a livello regionale le metodologie utilizzate nella redazione dei PAESC dalle singole amministrazioni locali e attivare un canale di collegamento tra Regione ed Enti Locali per la realizzazione e l'implementazione dei PAESC.

Per l'elaborazione del PAESC dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio sono stati utilizzati: l'Inventario delle emissioni serra per il Patto dei Sindaci (IPSI) e "Fattori di emissione di CO<sub>2</sub> di combustibili ed elettricità".

#### 4.9 Banche dati utilizzate per l'elaborazione dell'IBE

Per l'elaborazione dell'IBE si è scelto di utilizzare banche dati affidabili, reperibili e ripetibili, in modo da consentire poi il monitoraggio dei risultati nel tempo.

I soggetti detentori di dati sono pertanto:



Occorre in questa sede evidenziare che i Comuni dell'Unione Valle del Savio, nello stesso periodo in cui si è proceduto ad elaborare il bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub> e alla redazione di questo documento, avevano in corso l'elaborazione dei **Piani Urbanistici Generali (PUG)** e, il Comune di Cesena, l'aggiornamento del proprio **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)**. Sarà





importante fare in modo che le strategie e contenute nei vari piani dialoghino sia a livello locale sia a livello intercomunale.

#### **4.10 Categorie di sorgenti di emissione indagate**

Al fine di elaborare l'Inventario Base delle Emissioni, sono state indagate le seguenti categorie di sorgenti di emissione:

- Edifici residenziali
- Edifici, attrezzature e impianti terziari
- Edifici, attrezzature e impianti comunali
- Industrie
- Illuminazione pubblica comunale
- Trasporti

Non è necessario includere tra le categorie quelle dei rifiuti e della viabilità diversa da quella comunale.

## 5 I dati di consumo raccolti

Come anticipato nei paragrafi precedenti, i dati di consumo raccolti per l'anno 2012 ed utilizzati per l'elaborazione del PAESC sono stati rilevati dalle banche dati regionali e nazionali; inoltre, dati più specifici sui consumi energetici del territorio sono stati forniti dai distributori di energia elettrica e gas. Sono inoltre stati raccolti dati sui consumi degli edifici del patrimonio edilizio esistente pubblico, i consumi energetici dell'illuminazione pubblica, i consumi energetici del parco veicolare dei Comuni dell'Unione, i dati dell'energia elettrica prodotta dagli impianti alimentati a fonti rinnovabili e non rinnovabili. I dati raccolti verranno analizzati nei paragrafi che seguono.

### 5.1 I consumi delle utenze pubbliche

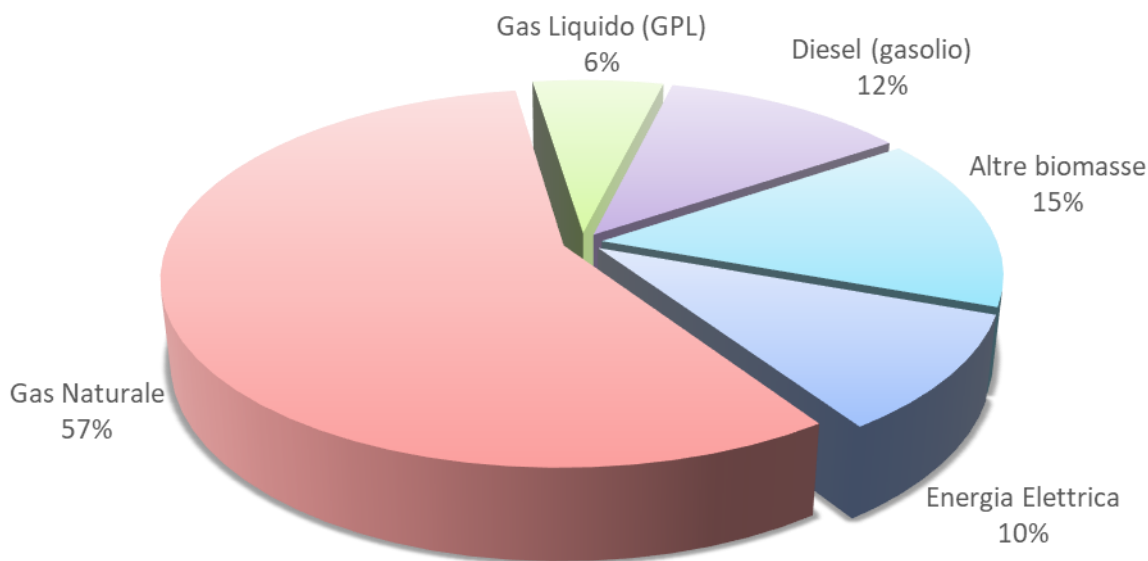
Nella tabella seguente si riportano i dati di consumo energetico aggregati per l'anno 2012, relativi agli edifici e agli automezzi per i quali l'Unione dei Comuni Valle del Savio sostiene direttamente i costi energetici:

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	5.607,025
GAS NATURALE	16.784,094
<b>TOTALE MWh ANNO 2012</b>	<b>22.391,12</b>

### 5.2 I consumi degli edifici residenziali

Nella tabella seguente si riportano i dati cumulativi disponibili, per l'anno 2012, relativamente ai consumi di energia elettrica e di combustibili degli edifici residenziali:

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	128.789,014
GAS NATURALE	732.375,479
GAS LIQUIDO (GPL)	80.411,976
DIESEL (GASOLIO)	150.452,358
ALTRE BIOMASSE	192.586,600
<b>TOTALE MWh ANNO 2012</b>	<b>1.284.615,43</b>

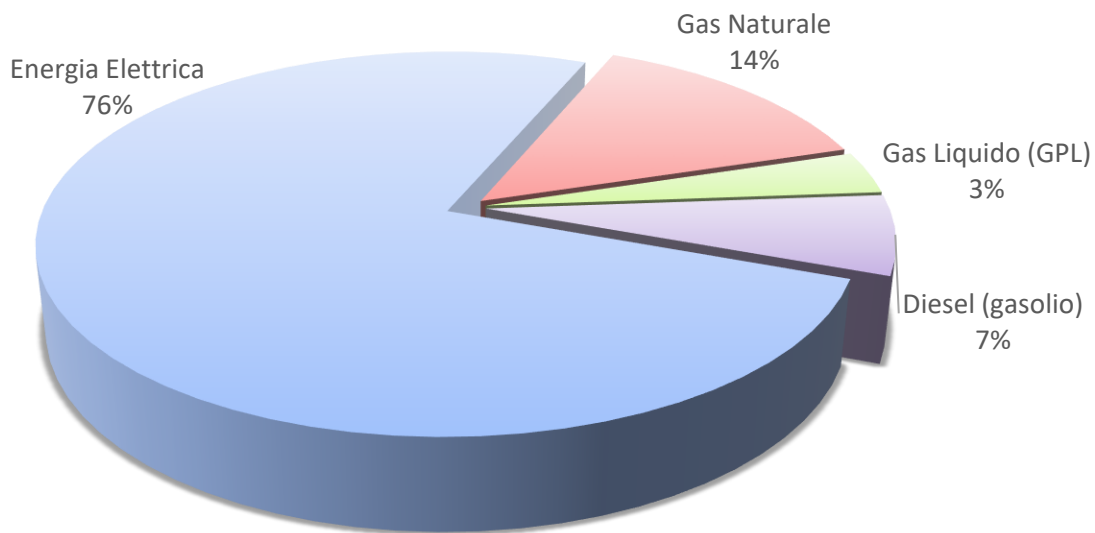


L'analisi dei consumi evidenzia come il settore residenziale sia fortemente dipendente dal consumo di **gas naturale** (57% sul totale del settore), certamente per il riscaldamento degli edifici e la produzione di acqua calda sanitaria. Va inoltre evidenziato che parte del fabbisogno di energia, sempre per il riscaldamento degli edifici, è soddisfatto attraverso l'utilizzo di **gasolio** (12% sul totale del settore) che presenta un fattore di emissione di CO<sub>2</sub> di circa il 30% superiore a quello del gas naturale (metano).

### 5.3 I consumi del settore terziario

Nella tabella seguente si riportano i dati cumulativi disponibili, per l'anno 2012, relativamente ai consumi di energia elettrica e di combustibili di edifici, attrezzature e impianti del settore terziario:

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	288.907,586
GAS NATURALE	52.907,791
GAS LIQUIDO (GPL)	13.699,588
DIESEL (GASOLIO)	25.631,511
<b>TOTALE MWh ANNO 2012</b>	<b>381.146,476</b>

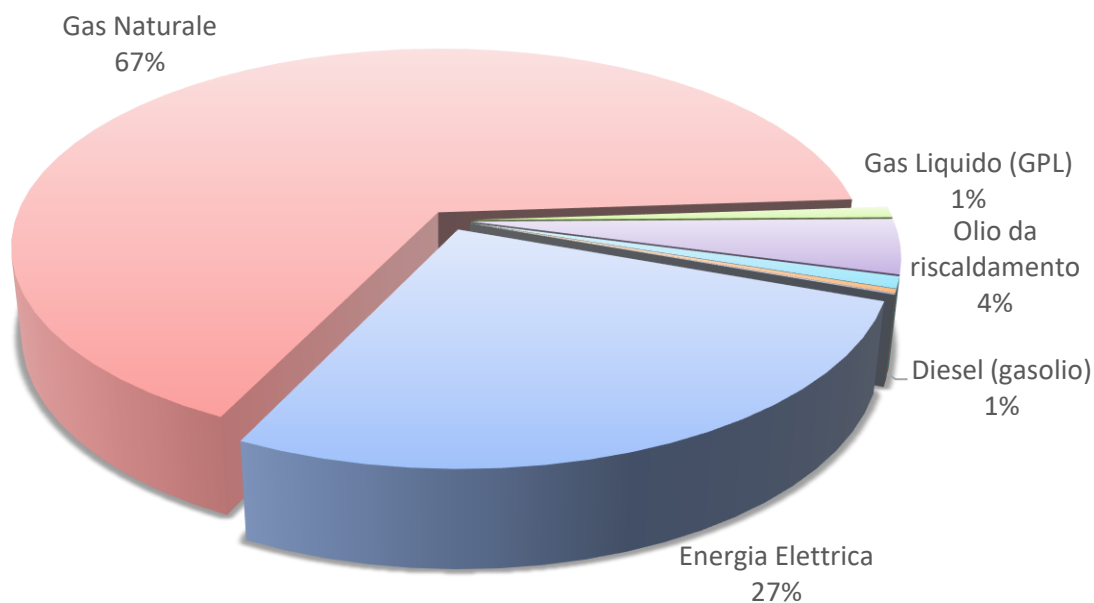


L'analisi dei consumi evidenzia come il settore terziario sia fortemente dipendente dal **consumo di energia elettrica (76%** sul totale del settore), conseguente agli usi per la illuminazione e le attrezzature, ma anche per la climatizzazione estiva. Parte del fabbisogno di energia, prevedibilmente per il riscaldamento degli edifici (7%), resta soddisfatto attraverso l'utilizzo di gasolio.

#### 5.4 I consumi del settore industriale

Nella tabella seguente si riportano i dati cumulativi disponibili, per l'anno 2012, relativamente ai consumi di energia elettrica e di combustibili di edifici, attrezzature e impianti del settore industriale:

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	101.262,220
GAS NATURALE	254.572,772
GAS LIQUIDO (GPL)	3.331,897
OLIO DA RISCALDAMENTO	16.795,982
DIESEL (GASOLIO)	3.598,439
CARBONE	1.249,218
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	381,145
<b>TOTALE MWh ANNO 2012</b>	<b>90.123,88</b>



L'analisi dei consumi evidenzia come il settore industriale sia fortemente dipendente dal consumo di **gas naturale** (67% sul totale del settore) e di **energia elettrica** (27% sul totale del settore).

### 5.5 L'illuminazione pubblica

Le lampade installate sul territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio per l'illuminazione pubblica nel 2012 hanno generato consumi pari a 17.618 MWh di energia elettrica, pari a 149 kWh per abitante e corrispondente al consumo di circa 5.600 famiglie.

### 5.6 I consumi del parco veicolare

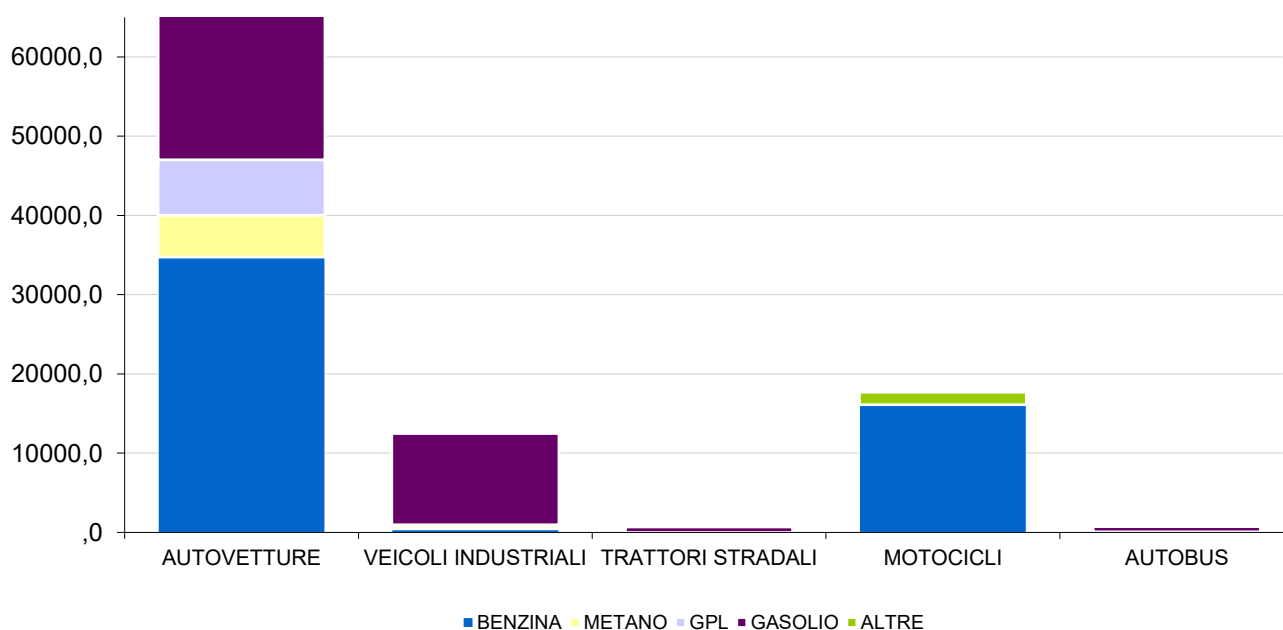
Il parco veicolare nel territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio al 31 dicembre 2012 era composto da **105.220 veicoli**, dei quali 86.097 Euro 0 ed Euro 1, cioè immatricolati prima del 1997. I veicoli sono suddivisi per classi ambientali di omologazione come segue:

	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	non contem- plato	non identifi- cato	TOTALE
<b>AUTOVETTURE</b>	5.580	2.900	12.251	14.421	28.821	9.554	15	0	8	<b>73.550</b>
<b>VEICOLI INTUSTRIALI</b>	2.323	1.105	2.238	3.322	2.701	841	0	11	7	<b>12.548</b>
<b>TRATTORI STRADALI</b>	41	29	86	286	35	196	0	1	0	<b>674</b>
<b>MOTOCICLI</b>	6.376	2.858	3.109	5.356	0	0	0	0	13	<b>17.712</b>
<b>AUTOBUS</b>	194	49	148	217	24	104	0	0	0	<b>736</b>
	<b>14.514</b>	<b>6.941</b>	<b>17.832</b>	<b>23.602</b>	<b>31.581</b>	<b>10.695</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>105.220</b>

Parco veicolare al 2012 per classe EURO – elaborazione dati ACI

	BENZINA	METANO	GPL	GASOLIO	ALTRE	TOTALE
AUTOVETTURE	34.743	5.302	6.998	26.500	8	73.550
VEICOLI INDUSTRIALI	432	411	118	11.578	9	12.548
TRATTORI STRADALI	3	0	0	670	0	673
MOTOCICLI	16.135	0	0	1	1.577	17.713
AUTOBUS	0	88	3	627	18	736
	<b>51.312</b>	<b>5.801</b>	<b>7.119</b>	<b>39.375</b>	<b>1.612</b>	<b>105.220</b>

Parco veicolare al 2012 per alimentazione - elaborazione da dati ACI



I valori della tabella sono mostrati nel grafico seguente, che riporta la suddivisione dei veicoli immatricolati al 2012, suddivisi per categoria veicolare e per classe di omologazione. I veicoli più numerosi risultano le auto a benzina, seguiti da quelli a gasolio; si noti che nel 2012 il numero dei veicoli Euro 5 erano ancora assai esiguo, mentre sul totale dei veicoli, quelli più numerosi risultavano i veicoli immatricolati Euro 4. **La somma delle autovetture da EURO 0 a EURO 3 (immatricolati fino al 2006) risulta essere il 60% dei veicoli totale.**

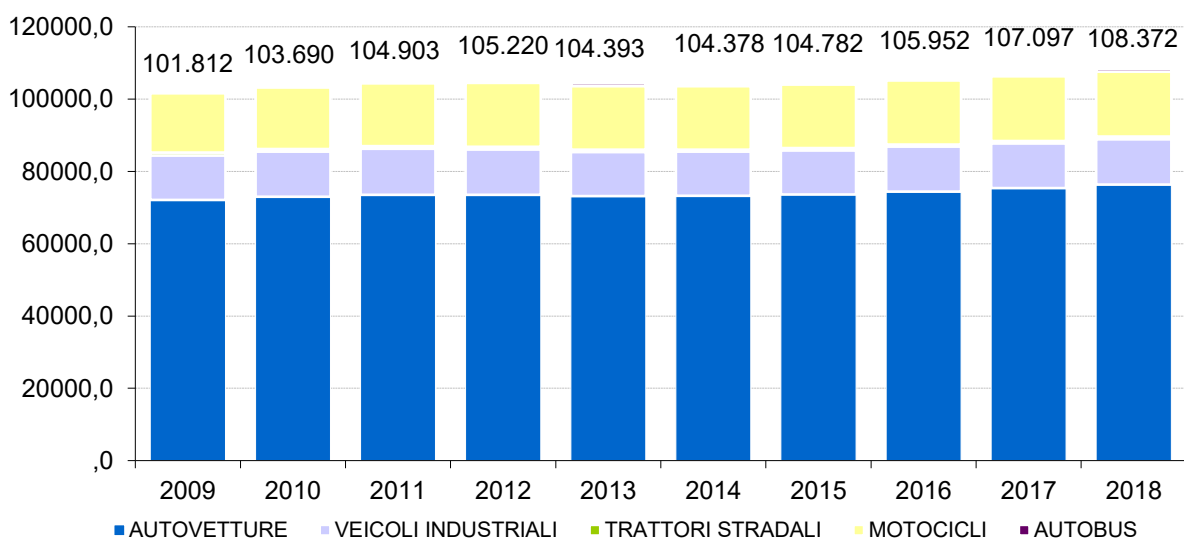
I dati aggiornati al 2019, sulla distribuzione dei veicoli nelle varie classi EURO evidenziano che:

- gli autoveicoli nelle classi EURO 0-1-2 e 3 si sono dimezzati
- i veicoli nelle classi inferiori sono stati progressivamente sostituiti da veicoli EURO 4-5 e 6
- complessivamente i veicoli a diesel e benzina sono aumentati

A titolo esemplificativo si forniscono i dati dei veicoli immatricolati forniti da ACI al 31/12 per il periodo dal 2009 al 2019:



	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>AUTOVETTURE</b>	72.096	72.959	73.546	73.550	73.170	73.276	73.570	74.404	75.351	76.393
<b>VEICOLI INDUSTRIALI</b>	12.359	12.474	12.711	12.548	12.258	12.163	12.270	12.461	12.453	12.576
<b>TRATTORI STRADALI</b>	773	770	731	674	608	586	584	573	601	647
<b>MOTOCICLI</b>	16.419	17.034	17.476	17.712	17.589	17.617	17.617	17.784	17.984	18.024
<b>AUTOBUS</b>	165	453	439	736	768	736	741	730	708	732
	<b>101.812</b>	<b>103.690</b>	<b>104.903</b>	<b>105.220</b>	<b>104.393</b>	<b>104.378</b>	<b>104.782</b>	<b>105.952</b>	<b>107.097</b>	<b>108.372</b>



Dal grafico si evince che dal 2009 al 2019 complessivamente si è avuto un incremento del numero di veicoli pari al 5,47% (6.002 veicoli) con un aumento nel numero di autovetture immatricolate (4.297 veicoli, pari al 5,62% in più).

**Al 31/12/2015 erano 9 i veicoli elettrici immatricolati nell'Unione dei Comuni della Valle del Savio (8 nel Comune di Cesena, 1 nel Comune di Bagno di Romagna). L'industria automobilistica ha cominciato ad immettere sul mercato modelli di auto elettrica in modo significativo solo a partire dagli ultimi anni.**

Per quanto riguarda il trasporto privato e commerciale i dati sui singoli consumi di carburante sono i seguenti:

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
BENZINA	304.439,362
GAS NATURALE	55.667,445
GAS LIQUIDO (GPL)	49.643,996
DIESEL (GASOLIO)	262.912,930
<b>TOTALE MWh ANNO 2012</b>	<b>672.663,73</b>

### 5.7 La produzione locale di Energia Elettrica

Un altro dato fondamentale è quello riguardante la produzione a livello locale di energia elettrica e termica con impianti privati o pubblici alimentati a fonti rinnovabili.

I dati relativi agli impianti fotovoltaici installati nel territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio sono stati rilevati attraverso la banca dati nazionale **ATLASOLE**, il sistema informativo geografico gestito dal **GSE** che riporta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio nel territorio italiano e ammessi ai diversi "Conti Energia".

Per quanto riguarda gli impianti di produzione di energia fotovoltaica entrati in esercizio fino all'esaurimento dei "Conti Energia" riporta i seguenti dati:

ANNO	N.	POTENZA INSTALLATA - kW
2006	12	110,04
2007	30	381,95
2008	92	1.549,779
2009	115	1.461,955
2010	343	11.709,424
2011	567	40.678,929
2012	494	7.673,394
2013	301	3.680,76
2014	4	64,78
<b>TOTALE</b>	<b>1.958</b>	<b>67.311,011</b>

La tabella evidenzia come il 2011 sia stato l'anno più significativo per gli impianti di produzione di energia di origine fotovoltaica e che successivamente ci sia stata una forte riduzione in coincidenza che la progressiva estinzione degli incentivi erogati dai vari conti energia.

Nella tabella seguente è riportata l'energia elettrica totale generata da fonti rinnovabili attraverso gli impianti presenti sul territorio nell'anno 2012:



IMPIANTO O GRUPPO DI IMPIANTI	ELETTRICITA' PRODOTTA LOCALMENTE MWh
Impianti fotovoltaici incentivati	65.615,958
Impianti idroelettrici	31,138
Centrali di cogenerazione elettrica e termica	12.186,523
Impianto eolici	55
Impianti a Biomasse	0,491
<b>TOTALE</b>	<b>77.889,110</b>

*Impianti di produzione a fonti rinnovabili - elaborazione da dati ATLASOLE e ARPAE*

L'energia generata da questi impianti contribuisce a migliorare il **Fattore di Emissione Locale (FEE)** e quindi, a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> generate dal consumo elettrico del territorio comunale.

Oltre agli impianti di generazione da fonti di energia rinnovabile, ci sono sul territorio impianti di produzione di energia e calore non inclusi nel precedente elenco "Impianti di produzione a fonti rinnovabili". Si tratta del sistema di teleriscaldamento urbano i cui impianti sono di seguito rappresentati:

IMPIANTO O GRUPPO DI IMPIANTI	CALORE/FREDDO PRODOTTI LOCALMENTE MWh
Cogenerazione di energia elettrica e termica	17.203,552
Impianti di teleriscaldamento	21.892,515
Altro	1.212,283
<b>TOTALE</b>	<b>40.308,350</b>

*Impianti di produzione a fonti non rinnovabili - elaborazione dati AIRU (Associazione Italiana Riscaldamento Urbano)*

Come si evince dalle tabelle, l'energia prodotta localmente nell'anno 2012 dagli impianti di produzione situati nel territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio ammonta complessivamente a 118.197,46 MWh che equivale a coprire circa il 9,2% del consumo complessivo del settore residenziale.

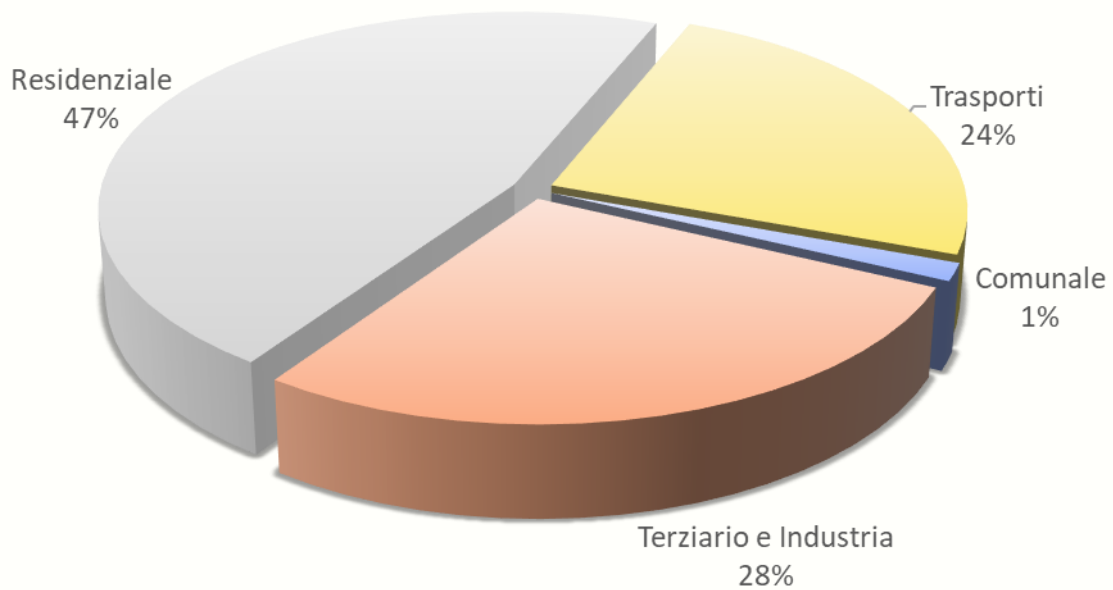
## 5.8 Consumi globali di energia

Nelle tabelle e nei grafici seguenti sono riportati, in forma aggregata i consumi energetici finali dei diversi settori analizzati, nonché la produzione locale di energia:

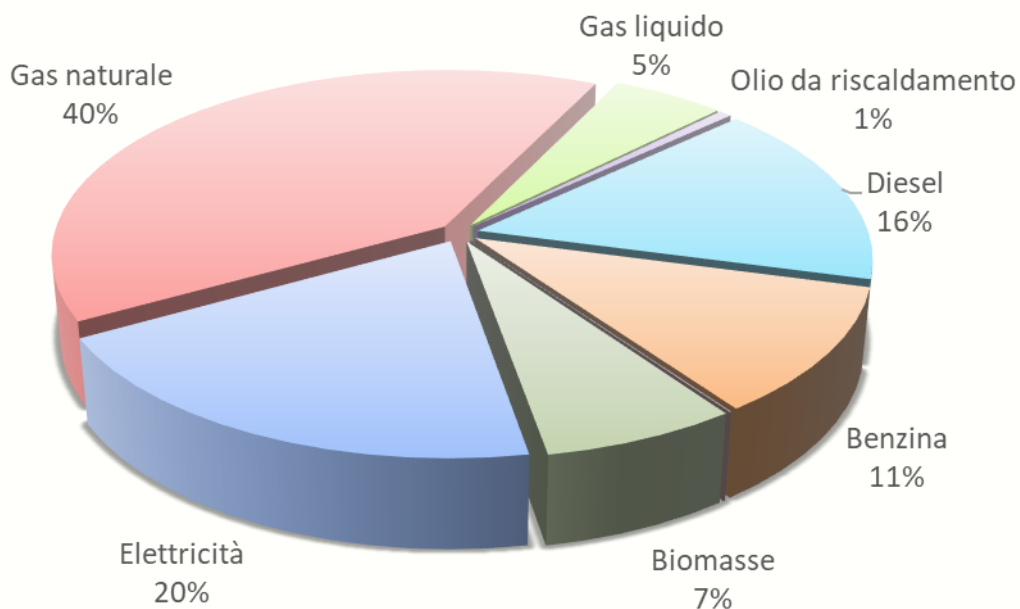
Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE – Anno 2012 [MWh]										
	Elettricità	Combustibili fossili							Energie rinnovabili	Totale	%
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Carbone	Altri combustibili fossili	Biomasse		
Edifici, attrezzature/ impianti comunali	5.607	16.784	0	0	0				0	22.391	1%
Edifici, attrezzature/ impianti terziari (non comunali)	288.908	52.908	13.700	0	25.632				0	381.146	14%
Edifici residenziali	128.789	732.385	80.412	0	150.452				192.587	1.284.625	47%
Illuminazione pubblica comunale	17.618									17.618	1%
Industrie	101.262	254.573	3.332	16.796	3.598		1.249	381	0	381.192	14%
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/ impianti e industrie</b>	<b>542.183</b>	<b>1.056.650</b>	<b>97.443</b>	<b>16.796</b>	<b>179.682</b>	<b>0</b>	<b>1.249</b>	<b>381</b>	<b>192.587</b>	<b>2.086.972</b>	
<b>%</b>	<b>26%</b>	<b>51%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>9%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>9%</b>		
Trasporti	0	55.667	49.644	0	262.913	304.439	0	0	0	672.664	24%
<b>Totale generale</b>	<b>542.183</b>	<b>1.112.318</b>	<b>147.087</b>	<b>16.796</b>	<b>442.595</b>	<b>304.439</b>	<b>1.249</b>	<b>381</b>	<b>192.587</b>	<b>2.759.636</b>	
<b>%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>16%</b>	<b>11%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>7%</b>		



### Consumo energetico finale (MWh) - per settore



### Consumo energetico finale (MWh) - per fonte



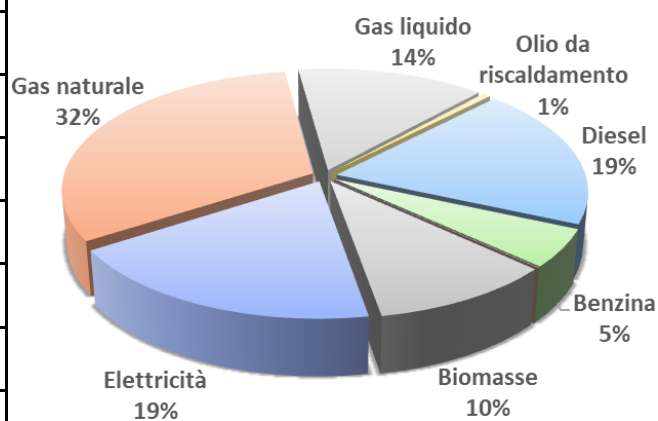
I dati mostrano come i maggiori **consumi energetici degli edifici-attrezzature** (settori residenziale + terziario + industria + edifici pubblici) nel territorio comunale sono soddisfatti per circa il **65% dall'utilizzo di combustibili fossili con emissioni dirette sul territorio** (gas naturale, gpl, gasolio, olio combustibile).

L'incidenza dei consumi dei singoli Comuni, costituenti l'Unione Valle del Savio, sul totale dei consumi complessivi, rispecchia la popolosità dei singoli territori:

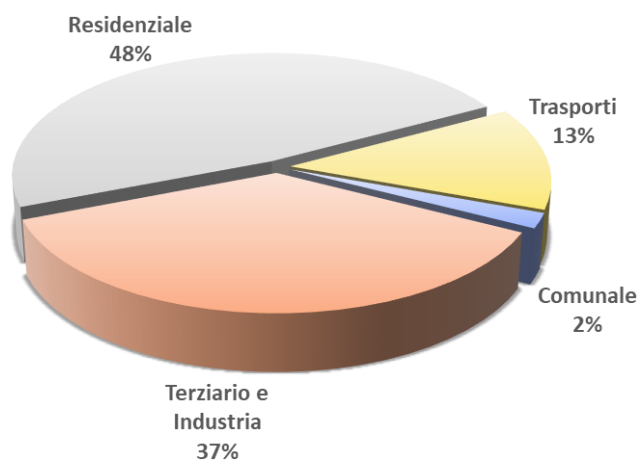
## 5.8.1 Comune di Bagno di Romagna

ABITANTI (al 31/12/2012)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ):	ABITANTI/km <sup>2</sup>
6.179	233,44	26,47

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	25.733,763
GAS NATURALE	43.992,486
GAS LIQUIDO (GPL)	19.091,631
OLIO DA RISCALDAMENTO	831,930
DIESEL (GASOLIO)	26.520,314
BENZINA	7.107,269
CARBONE	62,971
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	18,912
ALTRE BIOMASSE	14.348,180
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>137.707,456</b>



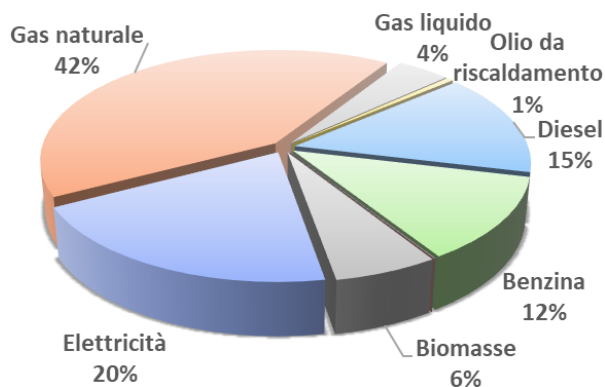
SETTORE	QUANTITA' - MWh
COMUNALE	2.732,901
RESIDENZIALE	66.115,868
TERZIARIO E INDUSTRIA	50.338,386
TRASPORTI	18.520,301
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>137.707,456</b>



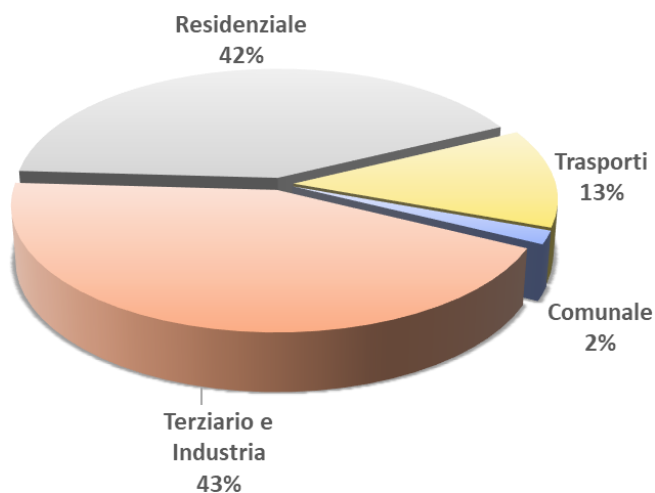
## 5.8.2 Comune di Cesena

ABITANTI (al 31/12/2012)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ):	ABITANTI/km <sup>2</sup>
97.603	249,47	391,24

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	464.930,548
GAS NATURALE	966.780,855
GAS LIQUIDO (GPL)	98.145,560
OLIO DA RISCALDAMENTO	12.766,340
DIESEL (GASOLIO)	346.715,840
BENZINA	283.297,040
CARBONE	966,320
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	290,220
ALTRE BIOMASSE	143.488,060
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>2.317.380,783</b>



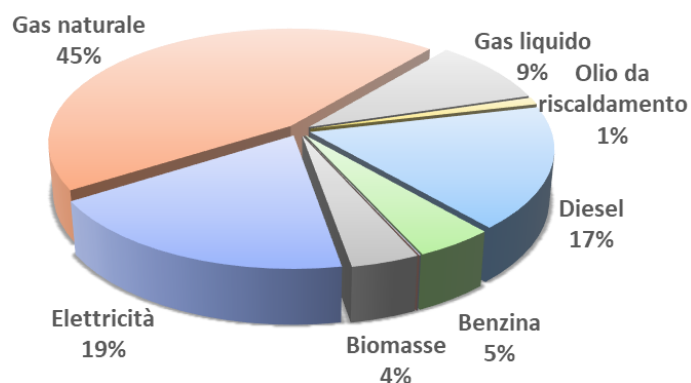
SETTORE	QUANTITA' - MWh
COMUNALE	29.588,962
RESIDENZIALE	1.059.936,633
TERZIARIO E INDUSTRIA	615.644,318
TRASPORTI	612.210,870
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>2.317.380,783</b>



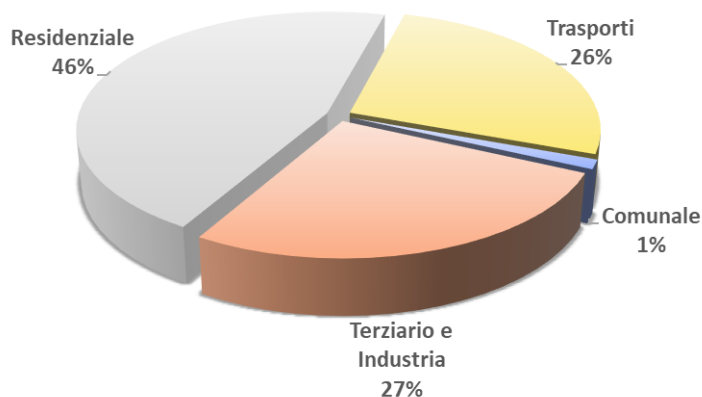
### 5.8.3 Comune di Mercato Saraceno

ABITANTI (al 31/12/2012)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ):	ABITANTI/km <sup>2</sup>
7.015	99,75	70,33

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	27.890,910
GAS NATURALE	66.675,371
GAS LIQUIDO (GPL)	13.688,612
OLIO DA RISCALDAMENTO	1.542,851
DIESEL (GASOLIO)	25.554,452
BENZINA	6.744,484
CARBONE	116,783
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	35,074
ALTRE BIOMASSE	5.859,697
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>148.108,234</b>



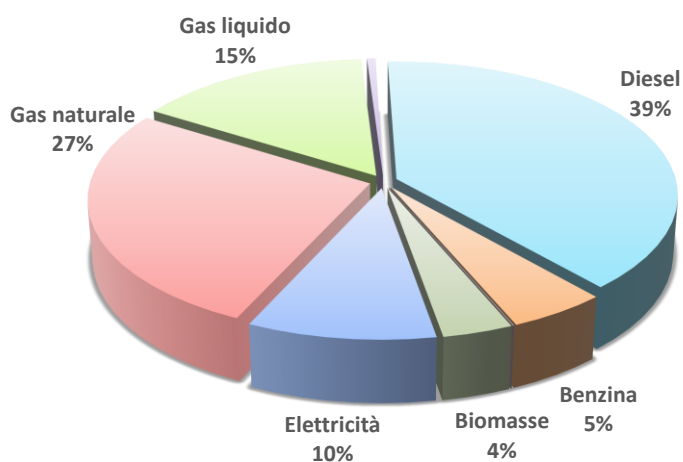
SETTORE	QUANTITA' - MWh
COMUNALE	2.565,547
RESIDENZIALE	62.022,695
TERZIARIO E INDUSTRIA	64.610,782
TRASPORTI	18.909,210
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>148.108,234</b>



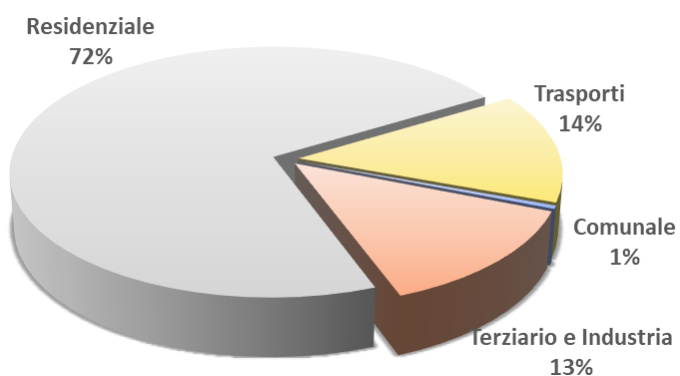
## 5.8.4 Comune di Montiano

ABITANTI (al 31/12/2012)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ):	ABITANTI/km <sup>2</sup>
1.729	9,30	185,91

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	3.001,741
GAS NATURALE	8.365,416
GAS LIQUIDO (GPL)	4.712,049
OLIO DA RISCALDAMENTO	170,325
DIESEL (GASOLIO)	12.103,886
BENZINA	1.577,357
CARBONE	10,576
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	3,803
ALTRE BIOMASSE	1.122,216
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>31.067,368</b>



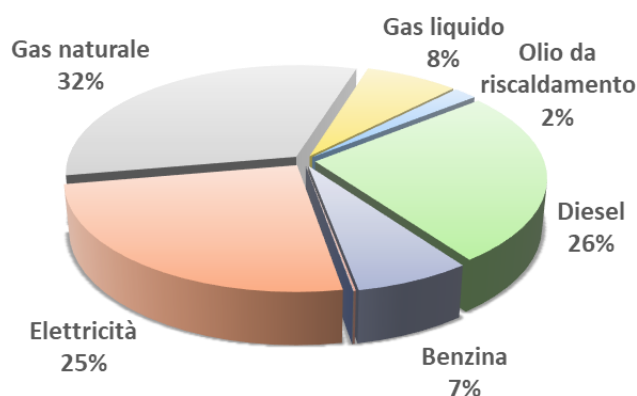
SETTORE	QUANTITA' - MWh
COMUNALE	128,402
RESIDENZIALE	22.402,999
TERZIARIO E INDUSTRIA	4.139,187
TRASPORTI	4.396,780
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>31.067,368</b>



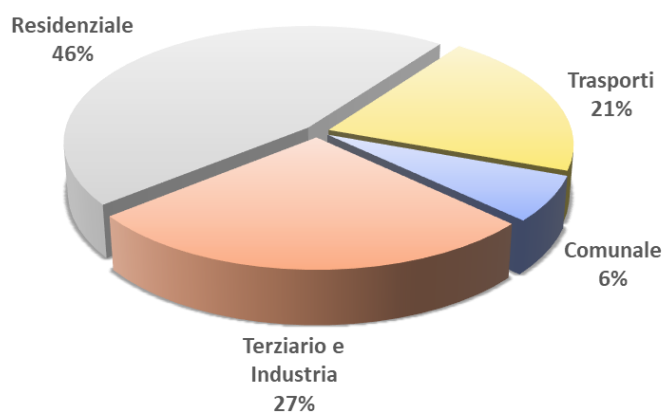
### 5.8.5 Comune di Sarsina

ABITANTI (al 31/12/2012)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ):	ABITANTI/km <sup>2</sup>
3.594	100,85	35,64

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	12.978,939
GAS NATURALE	16.882,939
GAS LIQUIDO (GPL)	3.927,609
OLIO DA RISCALDAMENTO	991,536
DIESEL (GASOLIO)	13.352,542
BENZINA	3.640,355
CARBONE	61,567
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	22,137
ALTRE BIOMASSE	5.856,448
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>57.714,071</b>



SETTORE	QUANTITA' - MWh
COMUNALE	3.687,241
RESIDENZIALE	26.486,163
TERZIARIO E INDUSTRIA	15.745,001
TRASPORTI	11.795,666
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>57.714,071</b>

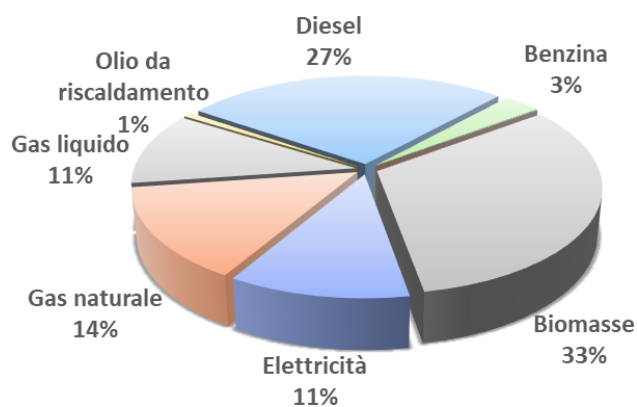




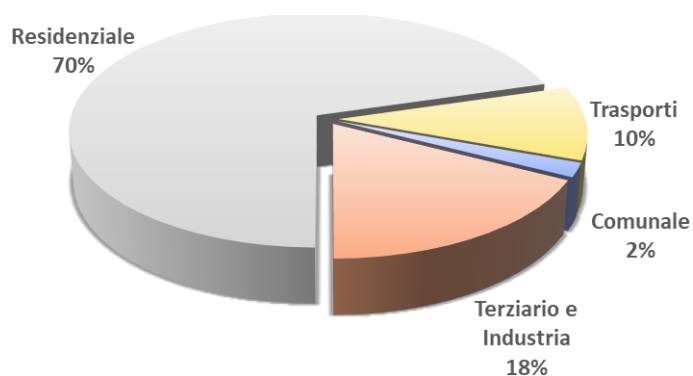
## 5.8.6 Comune di Verghereto

ABITANTI (al 31/12/2012)	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ):	ABITANTI/km <sup>2</sup>
1.960	117,68	16,66

COMBUSTIBILE	QUANTITA' - MWh
ENERGIA ELETTRICA	7.647,500
GAS NATURALE	9.620,514
GAS LIQUIDO (GPL)	7.521,997
OLIO DA RISCALDAMENTO	493,000
DIESEL (GASOLIO)	18.348,204
BENZINA	2.072,857
CARBONE	31,000
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	11,000
ALTRE BIOMASSE	21.912,000
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>67.658,071</b>



SETTORE	QUANTITA' - MWh
COMUNALE	1.305,622
RESIDENZIALE	47.661,070
TERZIARIO E INDUSTRIA	11.860,474
TRASPORTI	6.830,905
<b>TOTALE CONSUMI ANNO 2012</b>	<b>67.658,071</b>



## 5.9 Inventario Base delle Emissioni

L'inventario base delle emissioni quantifica l'ammontare di CO<sub>2</sub> equivalente emessa generata dai consumi di energia all'interno dei confini del territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio. A partire dai consumi rilevati (riportati al capitolo precedente), permette di identificare le fonti principali delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente, dati che saranno alla base dell'elaborazione del piano d'azione finalizzato alla loro riduzione entro il 2030. Nella tabella che segue sono riportate le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti calcolate sulla base dei consumi rilevati nell'anno 2012, suddivise per categoria e per vettore energetico:

Categoria	EMISSIONI EQUIVALENTI DI CO <sub>2</sub> [t] – Anno 2012 [MWh]										
	Elettricità	Combustibili fossili							Energie rinnovabili	Totale	%
		Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Carbone	Altri combustibili fossili	Biomasse		
Edifici, attrezzature/ impianti comunali	1.800	3.355								5.155	1%
Edifici, attrezzature/ impianti terziari (non comunali)	92.745	10.575	3.203		6.750					113.272	18%
Edifici residenziali	41.344	146.385	18.798		39.622				3.446	249.594	39%
Illuminazione pubblica comunale	5.656									5.656	1%
Industrie	32.507	50.882	779	4.573	948		337	98		90.124	14%
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/ impianti e industrie</b>	<b>174.051</b>	<b>211.197</b>	<b>22.779</b>	<b>4.573</b>	<b>47.319</b>		<b>337</b>	<b>98</b>	<b>3.446</b>	<b>463.801</b>	
<b>%</b>	<b>38%</b>	<b>46%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>10%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>		
Trasporti		11.127	11.605	0	69.238	77.974				169.945	27%
<b>Totale generale</b>	<b>174.051</b>	<b>222.324</b>	<b>34.385</b>	<b>4.573</b>	<b>116.558</b>	<b>77.974</b>	<b>337</b>	<b>98</b>	<b>3.446</b>	<b>633.745</b>	
<b>%</b>	<b>27%</b>	<b>35%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>18%</b>	<b>12%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>		

	Elettricità	Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Carbone	Altri combustibili fossili	Biomasse
<b>Corrispondenti fattori di emissione di CO<sub>2</sub> in [t/MWh]</b>	<b>0,3210</b>	<b>0,1999</b>	<b>0,2338</b>	<b>0,2723</b>	<b>0,2634</b>	<b>0,2561</b>	<b>0,2696</b>	<b>0,2574</b>	<b>0,01789</b>

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> per l'elettricità non prodotta localmente [t/MWh]

**0,3820**

Nell'elaborazione dell'IBE è stato considerato un valore del Fattore di Emissione Locale di energia elettrica (FEE) pari a 0,3210, migliore rispetto a quello regionale (0,3820).

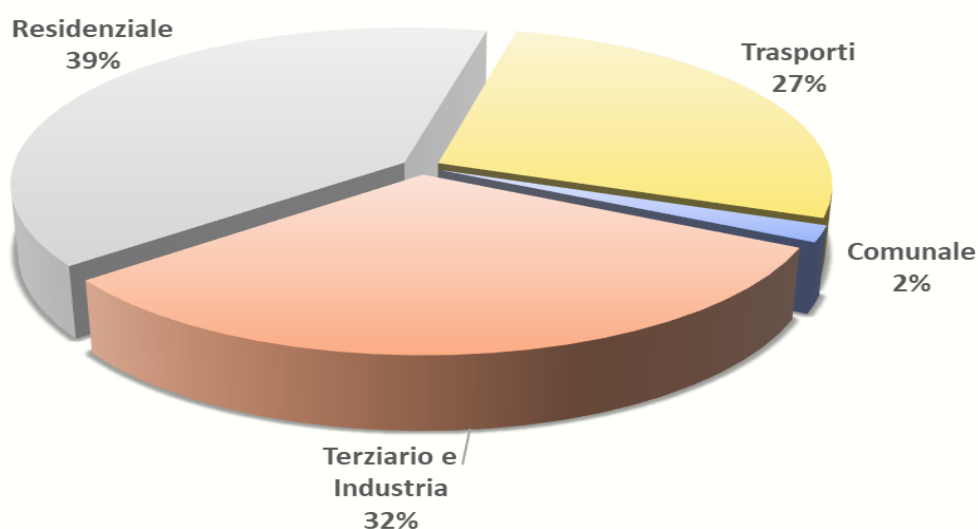
Le emissioni totali nell'anno di riferimento (2012) dell'IBE sono pari a **633.745 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq.**

Pertanto, secondo l'obiettivo minimo al quale ha aderito l'Unione dei Comuni della Valle del Savio con l'adesione al Patto dei Sindaci (riduzione di almeno il 40% delle proprie emissioni entro il 2030 rispetto a quelle del 2012), entro il 2030 occorrerà attestare le proprie emissioni complessive al di sotto di 380.247 tCO<sub>2</sub> eq attraverso l'attuazione delle azioni e delle strategie contenute nel piano e monitorate nel tempo.

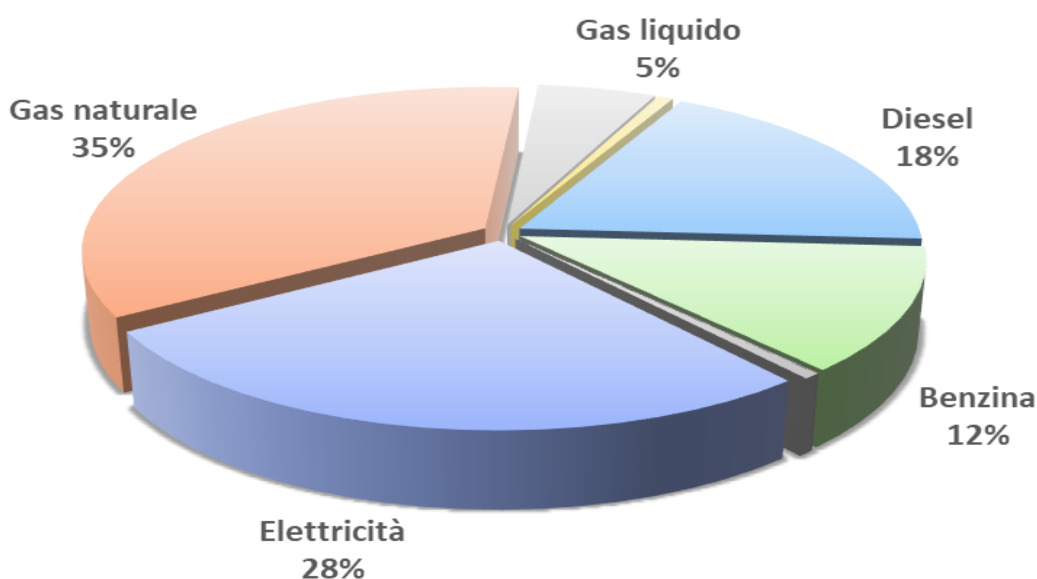
Partendo dai dati complessivi di consumo e di emissione di ogni settore e di ogni vettore energetico, l'analisi tecnica condotta da **Energie per la Città S.r.l.** intende pertanto indagare quali settori potranno contribuire, nel periodo di sviluppo del PAESC e cioè dal 2021 al 2030, a raggiungere gli obiettivi prefissati dal PAESC.

I grafici che seguono sono relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente per fonte e per settore di emissione:

**Emissioni (tCO<sub>2</sub> eq) - per settore**



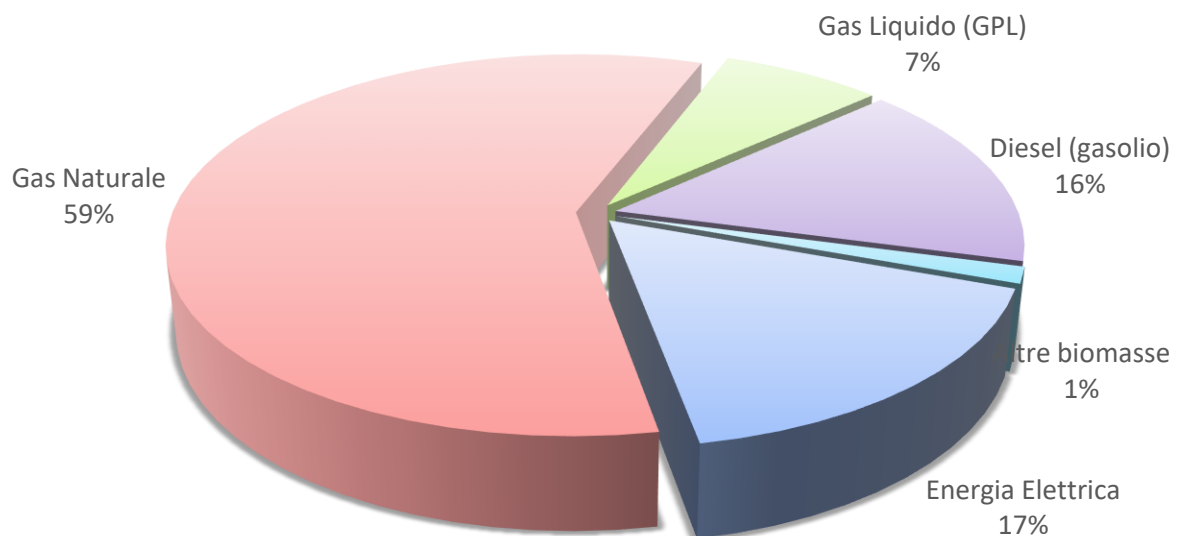
**Emissioni (tCO<sub>2</sub> eq) - per fonte**



Volendo meglio comprendere come ciascun settore indagato concorre alle emissioni globali di CO<sub>2</sub> si riportano di seguito grafici con la suddivisione per fonte energetica:

### 5.9.1 Le emissioni degli edifici residenziali

COMBUSTIBILE	tCO <sub>2</sub> eq
ENERGIA ELETTRICA	41.343,774
GAS NATURALE	146.384,823
GAS LIQUIDO (GPL)	18.797,875
DIESEL (GASOLIO)	39.621,749
ALTRE BIOMASSE	3.445,759
<b>TOTALE tCO<sub>2</sub>eq ANNO 2012</b>	<b>249.593,980</b>

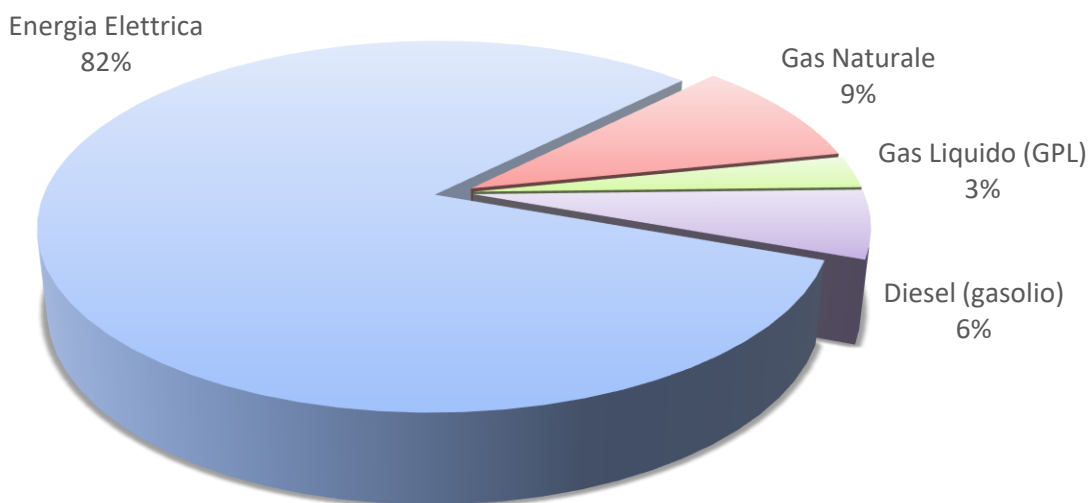


*Suddivisione % emissioni settore residenziale*

Dall'analisi si constata come le emissioni del settore residenziale sono maggiormente causate dall'utilizzo del gas naturale per il riscaldamento degli edifici e per la produzione di acqua calda sanitaria (59% sul totale del settore), seguite dall'utilizzo di energia elettrica (17% sul totale del settore) e di gasolio (16% sul totale del settore).

## 5.9.2 Le emissioni del settore terziario

COMBUSTIBILE	tCO <sub>2</sub> eq
ENERGIA ELETTRICA	92.744,944
GAS NATURALE	10.574,892
GAS LIQUIDO (GPL)	3.202,547
DIESEL (GASOLIO)	6.750,079
<b>TOTALE tCO<sub>2</sub>eq ANNO 2012</b>	<b>113.272,463</b>

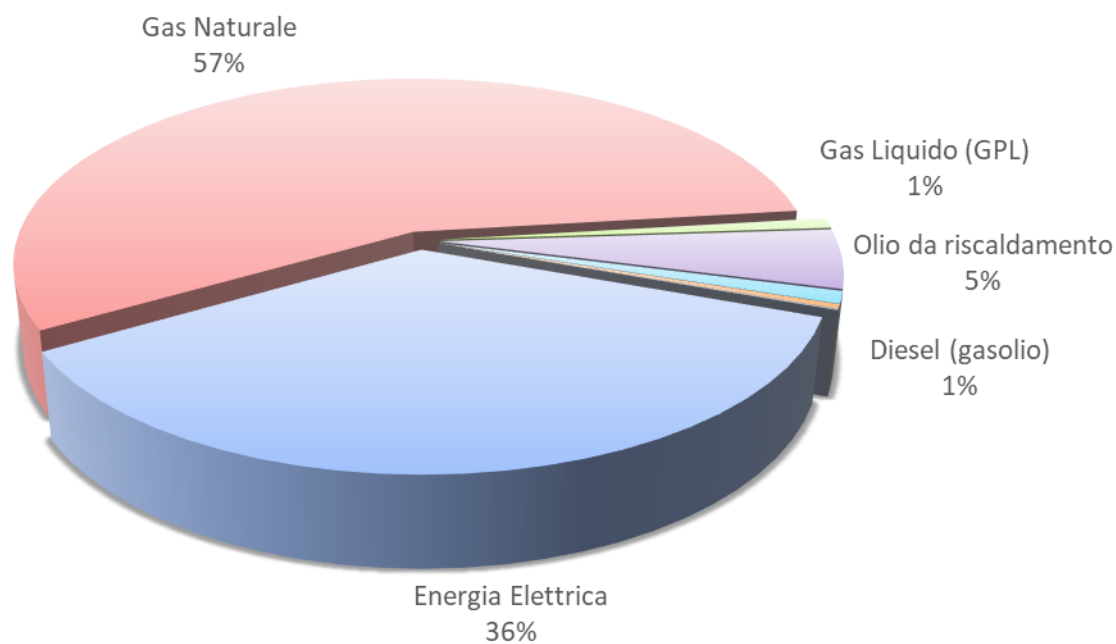


*Suddivisione % emissioni settore terziario*

Dall'analisi del settore terziario si evidenzia che le emissioni sono maggiormente causate dall'utilizzo di energia elettrica (82% sul totale del settore), conseguente presumibilmente sia agli usi per la illuminazione e le attrezzature, ma anche per la climatizzazione invernale ed estiva.

### 5.9.3 Le emissioni del settore industriale

COMBUSTIBILE	tCO <sub>2</sub> eq
ENERGIA ELETTRICA	32.507,139
GAS NATURALE	50.882,481
GAS LIQUIDO (GPL)	778,986
OLIO DA RISCALDAMENTO	4.572,827
DIESEL (GASOLIO)	947,652
CARBONE	336,774
ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	98,107
<b>TOTALE tCO<sub>2</sub>eq ANNO 2012</b>	<b>90.123,875</b>

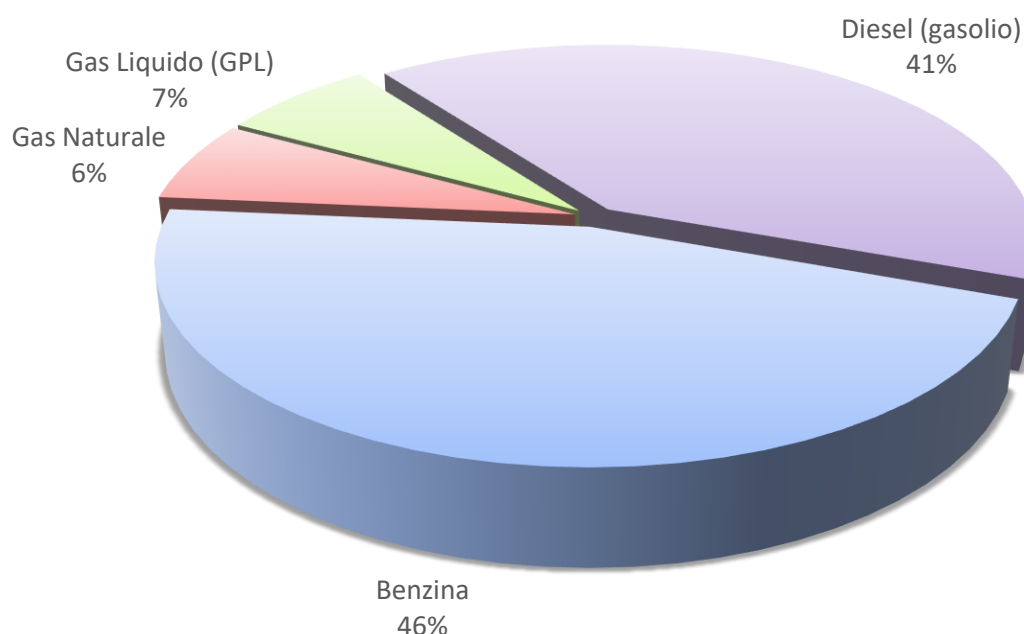


*Suddivisione % emissioni settore industriale*

Le emissioni del settore industriale sono per la maggior parte causate dall'utilizzo di gas naturale (57% sul totale del settore) e di energia elettrica (36%).

## 5.9.4 Le emissioni del settore trasporti

COMBUSTIBILE	tCO <sub>2</sub> eq
BENZINA	77.973,618
GAS NATURALE	11.127,363
GAS LIQUIDO (GPL)	11.605,256
DIESEL (GASOLIO)	69.238,330
<b>TOTALE tCO<sub>2</sub>eq ANNO 2012</b>	<b>169.944,568</b>



*Suddivisione % emissioni settore trasporti*

Per quanto riguarda il settore dei trasporti, le emissioni maggiori sono dovute all'utilizzo della benzina (46% sul totale dei consumi dei trasporti) e di gasolio (41 % sul totale).

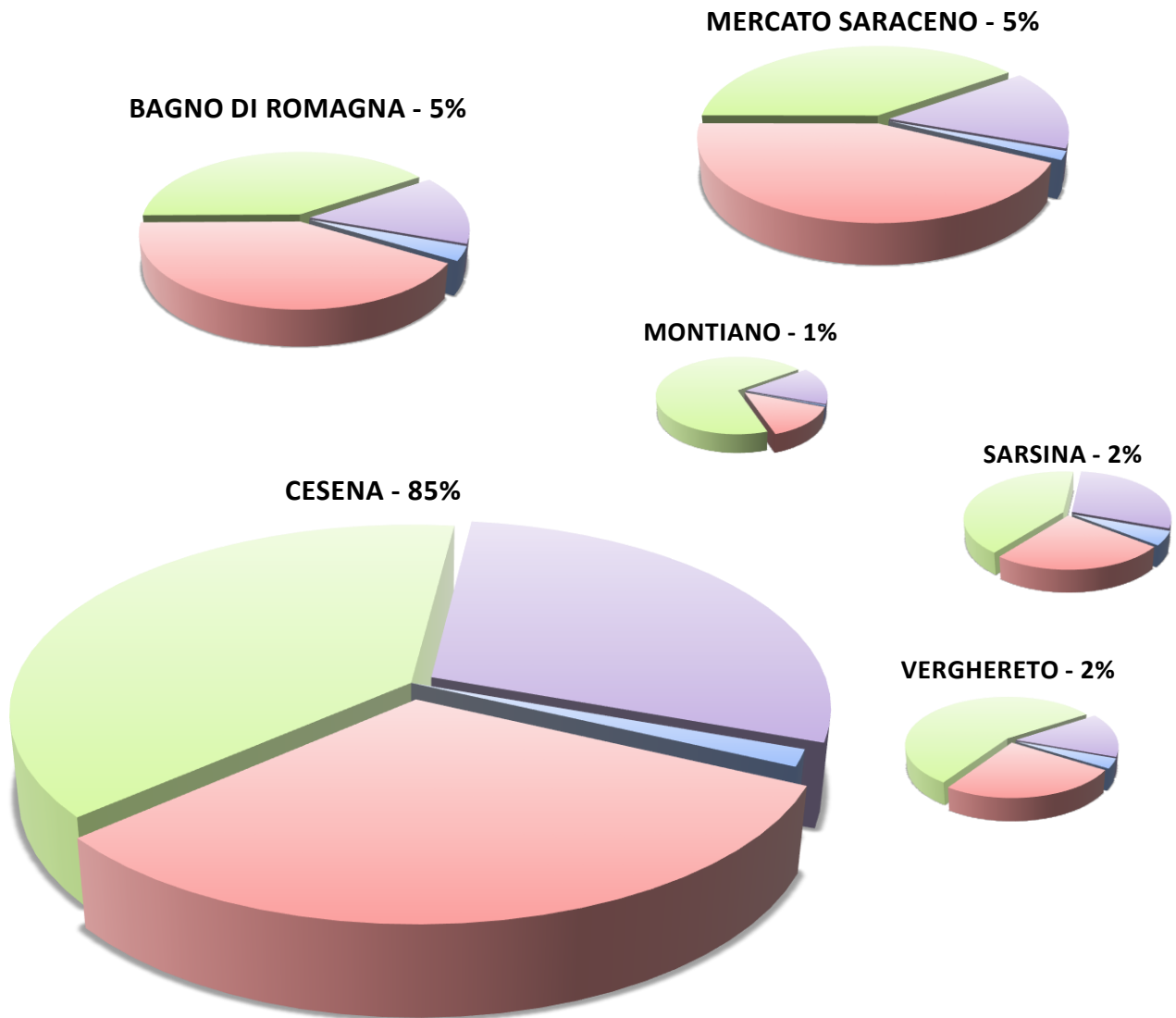
## 5.10 Le emissioni dei Comuni della Valle del Savio

Le emissioni complessive dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio sono generate dai singoli Comuni in maniera ovviamente diversa, proporzionalmente al consumo di ciascun territorio ed in maniera inversamente proporzionale alla produzione di energia da fonti rinnovabili, la quale incide sulla composizione del mix energetico e quindi sul fattore di emissione locale di energia.

Dal grafico che segue si evidenzia come il Comune di Cesena sia il maggior responsabile delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti del territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio, l'85% delle



emissioni sono infatti generate dal solo Comune di Cesena. Seguono i comuni di Bagno di Romagna e di Mercato Saraceno.



La percentuale indica il contributo di ogni comune all'IBE complessivo dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio.



## 6 I pilastri dell'IBE dell'Unione Valle del Savio

I dati elaborati nelle tabelle sopra esposte consentono di giungere a sintetiche considerazioni che potranno guidare l'Amministrazione nella elaborazione di una strategia complessiva per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione del 40% della CO<sub>2</sub>eq entro il 2030:

1. Escludendo i trasporti, nell'Unione dei Comuni della Valle del Savio il **54%** delle emissioni è dovuto al settore **RESIDENZIALE**. Pertanto le strategie di riduzione dei consumi energetici, e quindi delle emissioni, dovranno essere fortemente orientate a questo settore.
2. Escludendo i trasporti, nell'Unione dei Comuni della Valle del Savio il **62%** delle emissioni è imputabile a **COMBUSTIBILI FOSSILI** (metano, GPL, gasolio, olio combustibile). Una riduzione di questi consumi o lo switch da combustibili più inquinanti a combustibili più "puliti" avrà un beneficio sulle emissioni in atmosfera ed anche sulla qualità dell'aria.
3. Escludendo i trasporti, nell'Unione dei Comuni della Valle del Savio il **36%** delle emissioni è attribuibile ai consumi di **ENERGIA ELETTRICA**. Fra gli obiettivi occorrerà tener in considerazione la ripresa nella produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili al fine di ridurre ulteriormente il **FATTORE DI EMISSIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA**.
4. Dal 2007 al 2019 le famiglie, sul territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio, sono passate da 47.481 a 51.375 (+8%) con una riduzione dei componenti, per famiglia, da 2,44 a 2,27 componenti familiari in media. Occorre considerare che a ciò corrisponde un aumento dei centri di consumo (numero di utenze energetiche ad uso residenziale).
5. Dal 2000 al 2019 si è verificato un costante aumento della popolazione "over 65", dal 2011 si è anche riscontrata una diminuzione degli "under 18". Aumentano quindi le persone con una minor propensione a fare investimenti nel settore residenziale con una prospettiva al 2030.
6. Il reddito medio degli abitanti dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio varia nella forbice 16.000 €/anno - 21.500 €/anno e questo incide su una diversa capacità di investimento delle famiglie, soprattutto nelle zone con territori vasti e con maggiore distanza dai servizi.
7. Il settore **TRASPORTI** incide per il **27%** sulle emissioni globali del territorio. Una significativa riduzione delle emissioni potrà verificarsi nei prossimi dieci anni se, a fronte di una conversione del mercato automobilistico verso la mobilità elettrica, il territorio dell'Unione sarà interessato da un potenziamento delle infrastrutture e dei servizi che lo rendano competitivo anche su un territorio vasto e variegato come quello che va dalla pianura (Cesena) fino all'alta Valle del Savio.

## 7 Piano d'Azione per la riduzione delle emissioni di CO2

### 7.1 Obiettivo

Il piano d'azione viene elaborato allo scopo di individuare le azioni-strategie da compiere e definire gli obiettivi, i tempi e le responsabilità affinché siano raggiunti gli scopi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2030.

L'Unione dei Comuni della Valle del Savio ha stabilito di voler raggiungere come obiettivo del proprio PAESC una riduzione di almeno il 40% delle emissioni sul suo territorio rispetto all'anno 2012.

**Si ritiene efficace che le azioni previste nel piano debbano tenere conto, oltre che di quanto emerso dall'IBE relativo all'anno 2012, anche di altre analisi ed elaborazioni.**

In prima analisi occorre evidenziare che nell'IBE dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio **sono individuabili 3 macrosettori principali** responsabili delle emissioni di CO<sub>2</sub> (**residenziale, trasporti privati e commerciali, industria + terziario**) affiancati dal settore pubblico responsabile solo di una percentuale marginale (edifici comunali, illuminazione pubblica, parco auto comunale).

Queste considerazioni consentono pertanto di affermare che i cittadini dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio, con le proprie abitazioni, i propri mezzi di trasporto e le abitudini di mobilità urbana e con le attività che svolgono e frequentano quotidianamente (luoghi di lavoro, ricreativi, commerciali, sportivi....), sono i "protagonisti" del bilancio di emissioni di CO<sub>2</sub> del territorio e quindi, nello stesso modo, potranno essere i maggiori interlocutori verso i quali l'Amministrazione dovrà rivolgere i propri programmi al fine di consentire a ogni realtà di contribuire a raggiungere l'obiettivo ambizioso di ridurre delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030.


Ovviamente in questi macrosettori **ogni cittadino-utente** potrà avere ruoli e responsabilità diverse, ma si ritiene che debba esistere un filo conduttore che potrà consentire a ognuno di incidere sui propri usi energetici. Si parla in questo caso dell'avvio di un **percorso strutturale e continuo di formazione e informazione** che consentirà a ogni cittadino di fare **scelte tecniche ed economiche consapevoli** e di comprendere le conseguenze delle proprie azioni sul **clima e sull'ambiente**.

È evidente che il grado di interessamento, coinvolgimento e motivazione dei cittadini potrà nei prossimi anni consentire di rendere più o meno celere il percorso di avvicinamento all'obiettivo 2030.

La formazione dovrà proseguire in modo diffuso sul territorio, partendo dalle scuole in quanto luogo privilegiato per avviare un percorso che consenta alla città di acquisire maggiore consapevolezza.

Allo stesso modo la formazione e l'informazione dovranno avere come interlocutori privilegiati i proprietari di unità abitative serviti da impianti termici obsoleti, involucri edilizi altamente disperdenti (finestre a vetro singolo, assenza totale di isolamento esterno), assenza di valvole e sistemi per la regolazione automatica, produzione di acqua calda con sistemi elettrici inefficienti.

**Energie per la Città S.r.l.** ha inoltre analizzato alcuni dati macroeconomici relativi alla popolazione. L'obiettivo dell'analisi è stato quello di verificare se un eventuale piano di riqualificazione energetica del territorio, che consenta di raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO<sub>2</sub>



di almeno il 40% potrà essere attuato nei prossimi anni dagli stakeholders del piano (cittadini, aziende, .....

In questo ragionamento dovranno essere ovviamente considerati e valorizzati alcuni aspetti a favore della possibilità di realizzare il piano dal 2021 al 2030:

- **l'innovazione tecnologica** sta già consentendo di ridurre i costi per effettuare interventi sugli edifici (è noto il caso degli impianti fotovoltaici che anche dopo la conclusione dei vari "conti energia" hanno visto ridurre il costo per kW installato e la commercializzazione di moduli con maggiore potenza a parità di superficie);
- **le aziende** del settore hanno avviato negli ultimi 10 anni un utile percorso di acquisizione di competenze e formazione di professionalità;
- nel settore della **mobilità elettrica** le case automobilistiche stanno immettendo sul mercato veicoli che ridurranno drasticamente le emissioni di CO<sub>2</sub> sul territorio oltre che le emissioni in atmosfera; sta inoltre diffondendosi una "**mobilità lenta**" basata sull'utilizzo di mezzi a due ruote, anche elettrica a pedalata assistita, che possono al contempo consentire di ridurre le emissioni e l'inquinamento acustico;
- nel settore industriale e in quello terziario si stanno diffondendo buone pratiche attraverso lo sviluppo di **sistemi di gestione dell'energia** (UNI CEI EN ISO 50.001) e di **diagnosi energetiche** che possono consentire, su processi e organizzazioni consolidate, di introdurre elementi gestionali che portino a una riduzione di costi energetici per le imprese anche con interventi di efficientamento mirati. Ovviamente tale processo richiederà il consolidamento di competenze tecniche altamente qualificate che supportino le imprese nella strategia di miglioramento continuo e di monitoraggio energetico;
- una strategia di "**stakeholder engagement**", se considerata prioritaria al pari della analisi delle tecnologie di "energy saving" potrà consentire una accelerazione nel percorso di raggiungimento degli obiettivi;
- un ruolo decisivo avrà lo sviluppo di progetti **SMART CITY** in grado di interconnettere edifici e servizi rivolti alla cittadinanza **per uno sviluppo più efficiente della mobilità, degli edifici, dell'energia, dei servizi**;
- la congruenza nell'attuazione del PAESC dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio **con altri strumenti di pianificazione** (PUG, PUMS, Piano Aria della Regione Emilia-Romagna ...)
- Ultimo, ma non meno importante per le sue potenzialità, lo **strutturale coinvolgimento del mondo della scuola nelle strategie di efficienza energetica della nostra città**: nel 2019 il 12% dei cittadini dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio sono in età compresa tra i 0 e i 14 anni. Pertanto, si ritiene che siano queste le figure sulle quali investire maggiori risorse nell'ambito dei percorsi formativi.
- Determinanti, come fattore di impulso a breve termine, saranno i vari **BONUS** energetici che stanno e saranno introdotti ad ogni livello amministrativo, dall'Europa fino al singolo Comune. Le sfide principali saranno due:
  - 1 - la capacità territoriale di sfruttare tali incentivi per realizzare interventi innovativi e rafforzare il tessuto imprenditoriale a livello locale
  - 2 - la capacità di rendere stabile il trend positivo generato da BONUS temporanei



## **7.2 Il ruolo della Pubblica Amministrazione: l'ampliamento del ruolo di indirizzo del Comune nelle strategie energetiche territoriali**

Il bilancio dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> del settore pubblico include le attività comunali.

L'IBE al 2012 mostra come, anche a fronte di risparmi importanti, il contributo degli edifici comunali potrà essere residuale sull'obiettivo complessivo. Ciononostante, è evidente che i benefici energetici ed economici potranno consentire alla amministrazione comunale di liberare risorse per l'**efficientamento continuo di altre strutture e impianti** e al contempo attuare **percorsi formativi**.

Si ritiene che a fianco di tale strategia energetica debba attuarsi anche un coinvolgimento degli altri soggetti pubblici che gestiscono edifici e attrezzature sul territorio comunale. Tale sinergia potrebbe, oltre che portare a risparmi energetici per le varie amministrazioni, anche consentire la diffusione di best practice.

Si rammenta a tal fine che il D.lgs .102/2014 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica,..." prevede che le amministrazioni dello Stato predispongano proposte di intervento per la riqualificazione energetica dei immobili dalle stesse occupati sulla base di diagnosi energetiche realizzate sugli stessi edifici e che sia previsto un programma di efficientamento energetico di almeno il 3% della superficie coperta utile climatizzata ogni anno.

Un obiettivo per la pubblica amministrazione, specifico per gli edifici comunali, potrà essere quello di proseguire di dotare tutti gli edifici di proprietà dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio di una **diagnosi energetica** redatta a norma UNI CEI EN 16247 e contenente analisi dei consumi, individuazioni di azioni mirate di efficientamento energetico, stima dei costi da sostenere per tali azioni e degli incentivi ammissibili.

La stessa ENEA, nell'ambito dei propri monitoraggi annuali, dà a tale strumento una valenza specifica.

Ad esempio, la normativa regionale in campo energetico prevede che in caso di sostituzione del generatore di calore, nuova installazione di impianti termici o di ristrutturazione dell'impianto esistente di potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW, persista l'obbligo di realizzare preliminarmente una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto.

Inoltre, anche per accedere ad alcuni incentivi regionali/statali previsti per le Amministrazioni Pubbliche l'edificio sul quale si interviene deve essere dotato di diagnosi energetica.

Vista quindi l'opportunità rappresentata da questo tipo di analisi, si ritiene che il piano debba proporre l'avvio di un percorso che coinvolga anche i soggetti non obbligati ad acquisire una diagnosi energetica che li indirizzi nella analisi delle priorità per ridurre i propri consumi e quindi i propri costi.

## **7.3 Efficientamento energetico nel settore residenziale: potenzialità e opportunità**

L'elaborazione di un PAESC accompagna un lettore attento ad una considerazione banale quanto fondamentale: obiettivo degli interventi di riqualificazione energetica non è solo acquisire BONUS, ma soprattutto fare risparmio energetico e ridurre le emissioni di gas serra.

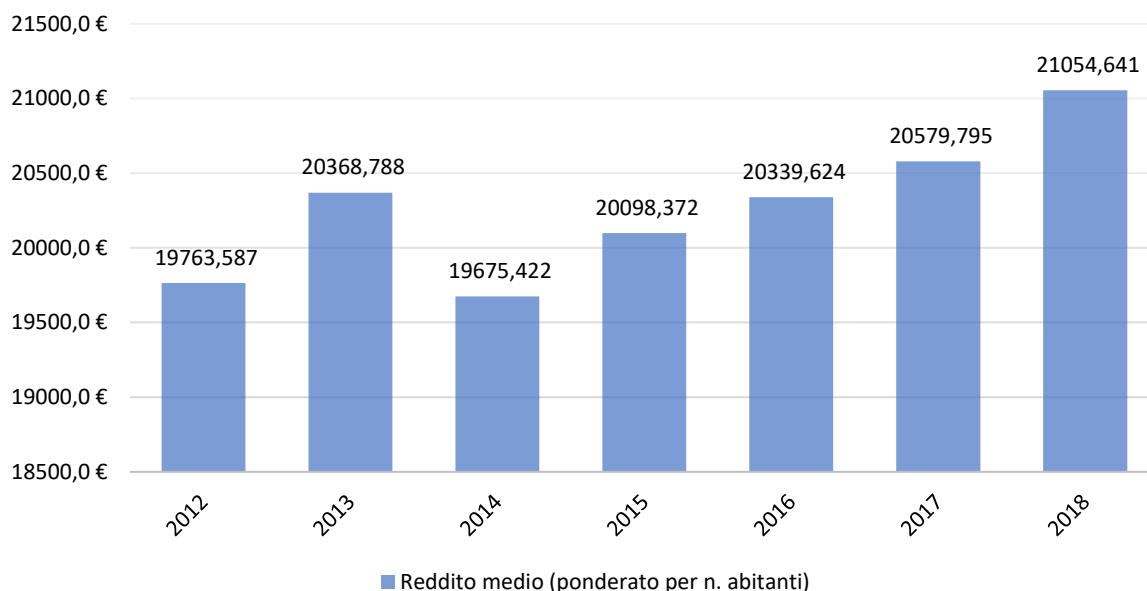
Depurando pertanto ogni ragionamento dagli effetti imprevedibili dei BONUS energetici applicabili al settore residenziale, può essere utile confrontare la “capacità di spesa” delle famiglie di un determinato territorio con la spesa media per consumi energetici di un nucleo familiare e con il costo potenziale per interventi di efficienza energetica

L’analisi parte dai dati dei redditi IRPEF pubblicati dal MEF (Ministero Economia e Finanze) per dell’Unione dei Comuni della Valle del Savio per l’anno 2012

	2012 €	2013 €	2014 €	2015 €	2016 €	2017 €	2018 €
<b>BAGNO DI ROMAGNA</b>	16.833	17.431	17.064	17.357	17.458	17.608	18.142
<b>CESENA</b>	20.376	20.981	20.202	20.618	20.876	21.152	21.595
<b>MERCATO SARACENO</b>	17.658	18.120	17.805	18.423	18.654	18.507	19.165
<b>MONTIANO</b>	16.692	17.510	17.577	17.791	17.985	17.927	18.778
<b>SARSINA</b>	16.215	17.122	16.637	17.054	17.288	17.389	17.962
<b>VERGHERETO</b>	15.454	15.516	15.605	16.023	15.757	16.034	16.514
<b>REDDITO MEDIO</b> (ponderato per n. abitanti)	<b>19.764</b>	<b>20.369</b>	<b>19.675</b>	<b>20.098</b>	<b>20.340</b>	<b>20.580</b>	<b>21.055</b>

Fonte dati: elaborazione dati Ministero dell’Economia e delle Finanze per i Comuni dell’Unione Valle del Savio

## REDDITO MEDIO



Ai fini della presente analisi, si è preso a riferimento un valore medio di “budget” del nucleo familiare al fine di confrontarlo con l’incidenza dei costi energetici e i potenziali costi-benefici generati da interventi di efficienza energetica.

L’analisi intende confrontare il costo per interventi di efficienza energetica, impiantistici ed edilizi mirati e potenzialmente diffusi, con il potenziale di risparmio energetico ed economico.

L’esempio che segue prende in esame il caso del proprietario di una abitazione che nel periodo 2020-2030 abbia la possibilità di realizzare un insieme, anche successivo nel tempo di interventi:

reddito IRPEF del nucleo	21.055 €/anno lordo (circa 16.000 €/anno netti)
spesa annua per riscaldamento (valore medio)	1.800 €/anno
spesa annua per energia elettrica (valore medio)	600 €/anno
<b>TOTALE SPESA ENERGETICA ANNUA</b>	<b>2.400 €/anno</b>
Dati edificio:	
abitazione di superficie pari a 80 mq inserita in edificio dell'anno 1970 con strutture prive di isolamento dell'involucro edilizio e impianto di riscaldamento con caldaia antecedente al 1993	
Interventi locali e/o combinati sull'involucro edilizio, sull'impianto termico, per la produzione rinnovabile di energia elettrica	
con una spesa media fino a 12.000 euro per nucleo familiare, può risultare possibile ottenere una riduzione media dei consumi del 40% di circa 1.000 €/anno.	

#### **7.4 Azioni preliminari**

Primo obiettivo del PAESC, propedeutico alla sua implementazione, è l'adeguamento e l'ottimizzazione delle strutture amministrative interne e trasversali, tramite l'individuazione di una organizzazione comunale/sovracomunale con competenze adeguate a mantenere gli impegni sottoscritti nel Patto dei Sindaci e nel PAESC, secondo compiti e responsabilità stabilite.

Tale struttura amministrativa e gestionale può essere anche trasversale ai Comuni facenti parte dell'Unione, aspetto che permetterebbe di creare sinergie fra i territori dei Comuni stessi e condividere non solo la visione politica alla base del Patto dei Sindaci, ma anche la strategia attuativa delle misure necessarie al rispetto degli obiettivi stabiliti.

L'ideazione e l'attuazione di una politica per l'energia sostenibile e il clima rappresenta un processo lungo e difficile, che deve essere pianificato in modo sistematico e gestito con continuità. Pertanto è fondamentale la collaborazione e il coordinamento di tutti i settori della struttura amministrativa, che vedano l'implementazione del PAESC come loro responsabilità nei termini dei compiti ad essi affidati, per la buona riuscita della pianificazione energetica territoriale.

In tale strategia organizzativa, un ruolo fondamentale devono assumere anche gli utenti degli edifici pubblici, per lo sviluppo di buone pratiche che favoriscano il risparmio energetico e la loro divulgazione.

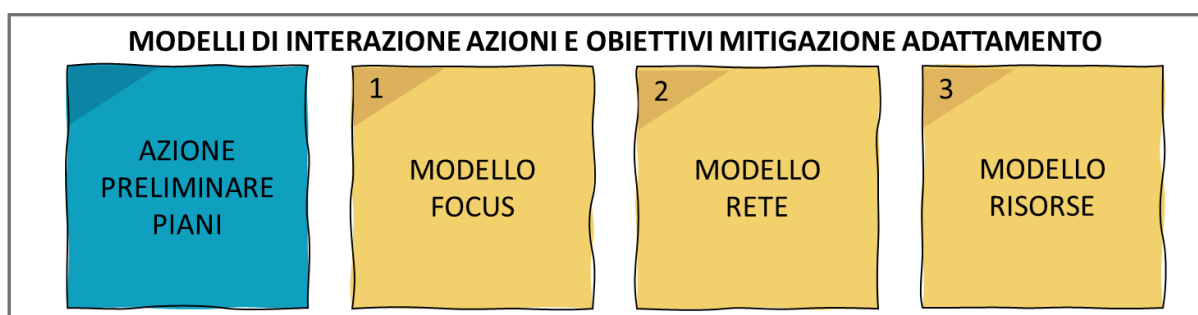
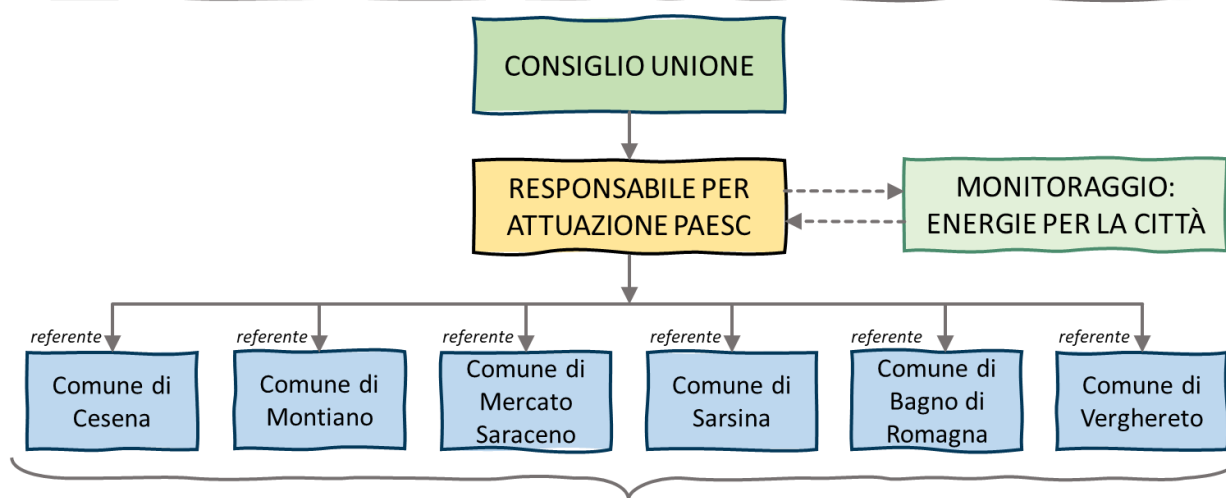
L'elaborazione e l'attuazione del PAESC richiede risorse umane e finanziarie, per le quali le autorità locali possono adottare vari approcci: utilizzare delle risorse interne competenti e fortemente motivate, condividere un coordinatore tra vari comuni, in caso di autorità locali più piccole, oppure ricevere assistenza da organismi locali per l'energia.

**Il PAESC è approvato dal Consiglio di Unione ed è sottoscritto dal Presidente, il quale nomina un Responsabile dell'Attuazione del Piano (RAP) che, in fase attuativa, verrà affiancato da referenti**

dell'implementazione/monitoraggio delle azioni. Sarà pertanto necessario che immediatamente dopo all'approvazione del PAESC il RAP attivi una strategia organizzativa interna: obiettivo preliminare e propedeutico all'attuazione del Piano che deve essere attuata entro 1 anno dall'approvazione del piano è dunque l'attivazione di un sistema di gestione interna del PAESC che coadiuvi il RAP, secondo lo schema di seguito proposto:

È indispensabile che la gestione energetica sostenibile sia integrata con le altre attività e iniziative delle strutture coinvolte, entrando a far parte della pianificazione dell'amministrazione.

### SCHEMA DELLA STRUTTURA AMMINISTRATIVA E GESTIONALE DEL PAESC DI UNIONE



Unione e Comuni attuano progetti e attività che nascono per scopi e obiettivi non strettamente legati alla riduzione della CO<sub>2</sub> o alla lotta al cambiamento climatico ma possono avere comunque riflessi sul raggiungimento di tali obiettivi.

In un territorio vasto e variegato come quello dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio si ritiene utile ragionare **su modelli che creano relazioni fra azioni ed obiettivi** per valutare se progetti e attività in essere in seno all'amministrazione abbiano o meno riflessi sugli obiettivi di adattamento o mitigazione o, nel caso, se possano essere potenziati per ottenere dei benefici anche verso questi obiettivi.

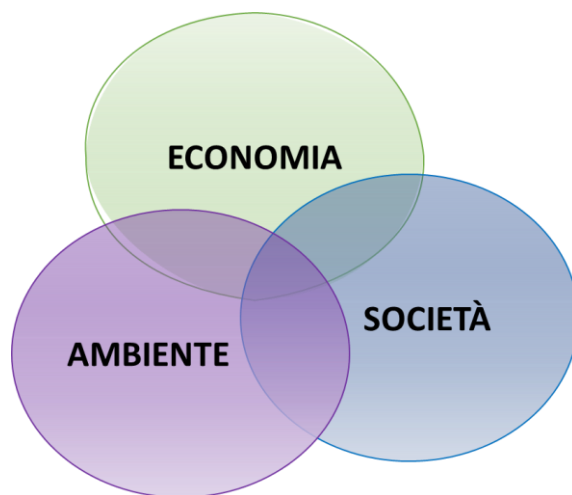
Da questa considerazione nascono i **modelli MIT.AD (PIANI, FOCUS, RETE, RISORSE)**, che dovranno consentire alla struttura amministrativa e gestionale dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio (**S.A.G.**) di far emergere interazione fra azioni e obiettivi di **MITigazione e ADattamento**.



Il PAESC non è solo un piano energetico, i tecnici e gli addetti ai lavori nel settore energetico e ambientale non sono gli unici interlocutori attivi a cui ci si rivolge e gli obiettivi del PAESC non si limitano alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> o alla proposta di strategie di adattamento per contrastare fenomeni climatici.

Il PAESC è anche:

- una strategia di **azione socio-economica**;
- una strategia di **coinvolgimento** in uno specifico territorio;
- una strategia per incentivare l'**innovazione energetica e sostenibile** ottimizzando le potenzialità presenti in un territorio.



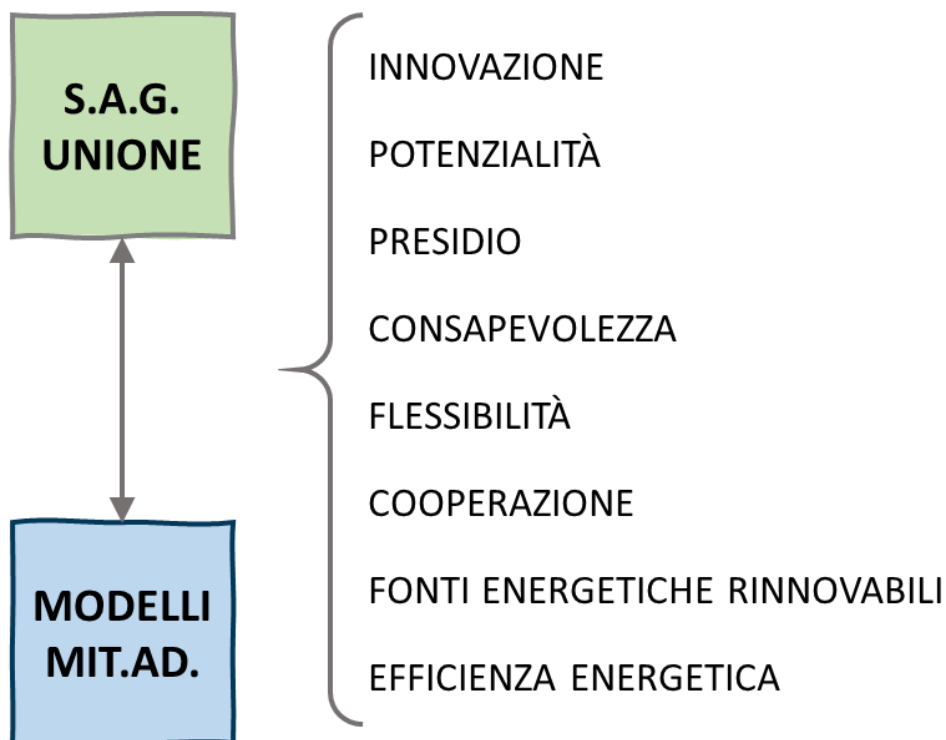
Pertanto la compresenza in un medesimo piano di due componenti, quali sono la strategia di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di adattamento climatico devono essere viste come lo strumento attraverso il quale i soggetti presenti in uno specifico territorio (pubbliche amministrazioni, mondo produttivo, associazionismo, turismo ...) possono attuare azioni e raggiungere obiettivi complementari alla riduzione dei consumi energetici.

L'analisi del territorio, della popolazione che in esso vive e dei dati di consumo energetico, proposti nel piano, potranno consentire di individuare, in ogni progetto o attività che i soggetti attivi stanno attuando o che hanno intenzione di attuare fino al 2030, azioni che si riflettono sugli obiettivi di mitigazione e adattamento propri del PAESC.

Di seguito vengono proposti quattro differenti modelli MIT.AD che potranno essere valutati dalla S.A.G. seguendo criteri ed indicatori specifici:



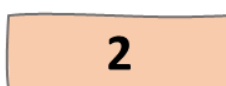
## CRITERI & INDICATORI PER LA MISURAZIONE DEI MODELLI



### GIUDIZIO/VALUTAZIONE



BASSO



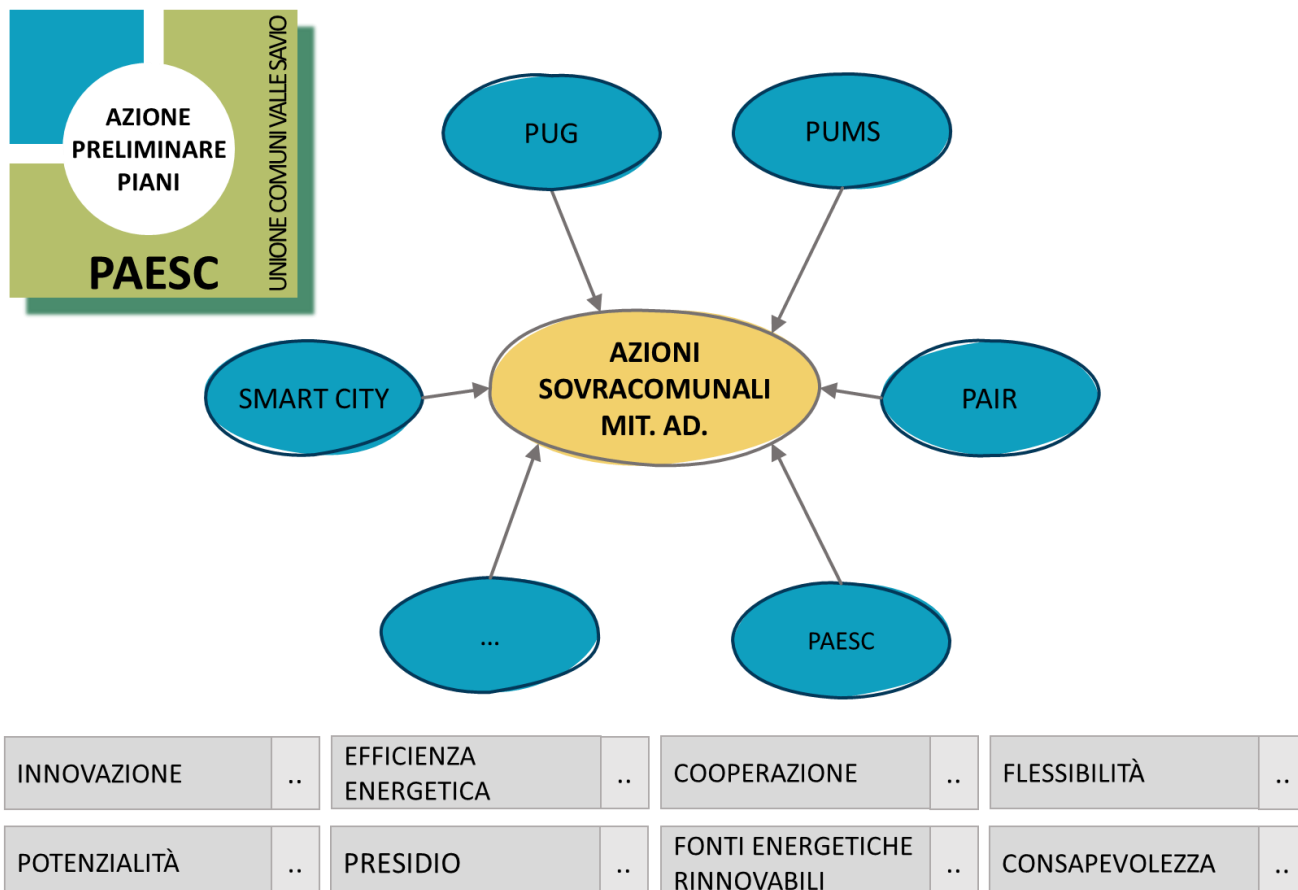
MEDIO



ALTO

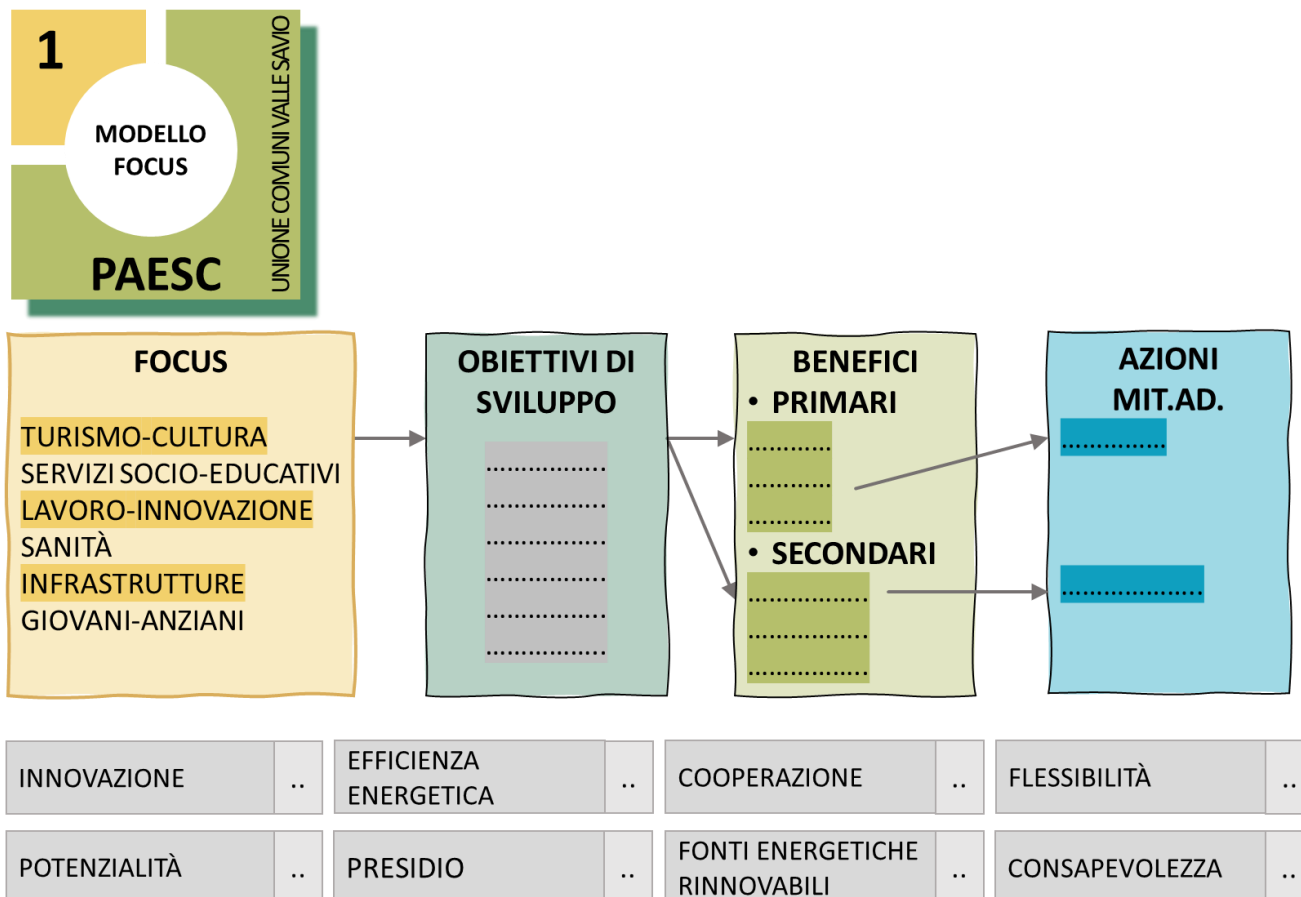
### 7.4.1 Esempio di Modello Azione preliminare Piani

Il modello “Azione preliminare Piani” costituisce la base di partenza per l’implementazione dei modelli MIT.AD e l’azione preliminare che l’amministrazione dovrebbe implementare successivamente alla definizione della S.A.G.



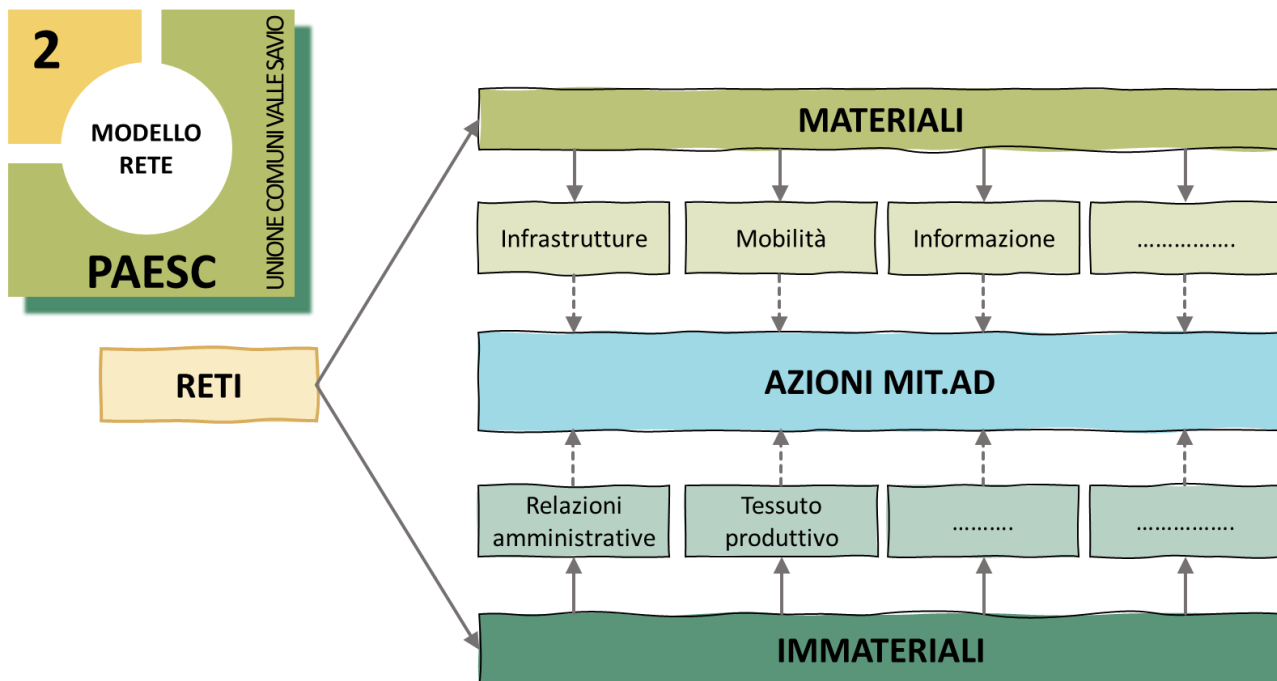
Obiettivo del modello è l’individuazione di azioni che si riflettono sugli obiettivi di mitigazione e adattamento all’interno dei piani esistenti a livello di Unione o dei singoli Comuni costituenti l’Unione, o all’interno di piani di ordine superiore che hanno riflessi sul territorio (es. PAIR della Regione Emilia-Romagna)

## 7.4.2 Esempio di Modelli Focus



Il modello **FOCUS** parte dall'analisi degli obiettivi che ha l'amministrazione nei confronti di determinati settori di carattere economico, sociale e culturale, che non riguardano quindi prettamente l'ambiente, l'energia e il clima. Identificando i benefici di questi obiettivi di sviluppo potranno essere identificate azioni MIT.AD, che si riflettono quindi sugli obiettivi di mitigazione e adattamento del PAESC.

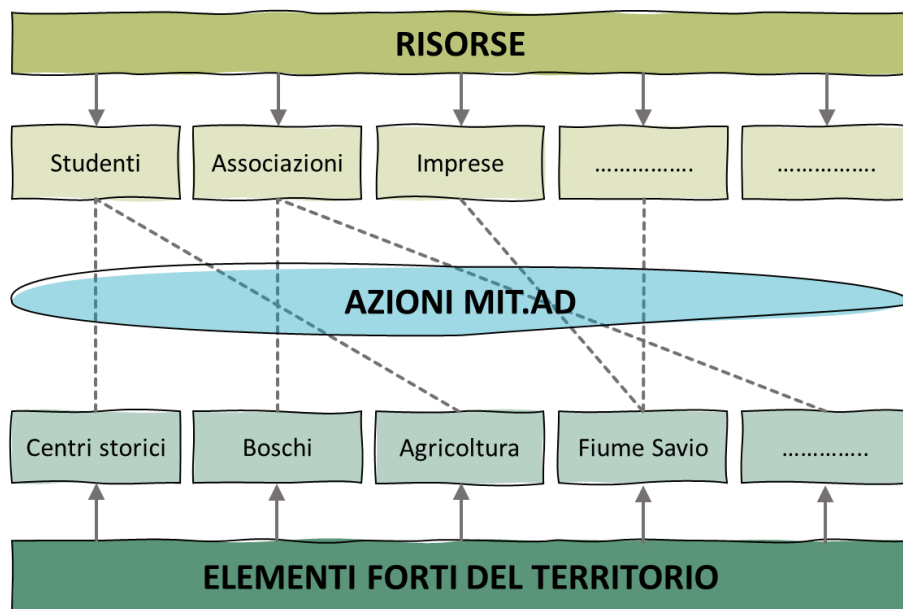
### 7.4.3 Esempio di Modelli Rete



INNOVAZIONE	..	EFFICIENZA ENERGETICA	..	COOPERAZIONE	..	FLESSIBILITÀ	..
POTENZIALITÀ	..	PRESIDIO	..	FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	..	CONSAPEVOLEZZA	..

Il modello **RETE** parte dall'analisi delle reti, suddivise in "materiali" ed "immateriali" del territorio per identificare le azioni MIT.AD che impattano sugli obiettivi di mitigazione e adattamento del PAESC.

### 7.4.4 Esempi di Modelli Risorse



INNOVAZIONE	..	EFFICIENZA ENERGETICA	..	COOPERAZIONE	..	FLESSIBILITÀ	..
POTENZIALITÀ	..	PRESIDIO	..	FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	..	CONSAPEVOLEZZA	..

Il modello **RISORSE** parte dall'analisi delle interazioni e delle relazioni fra risorse presenti sul territorio ed elementi caratteristici (quali boschi, centri storici, fiume Savio ...). L'obiettivo rimane quello di trovare come queste relazioni possano contenere azioni MIT.AD che impattano sugli obiettivi di mitigazione e adattamento del PAESC.

## 7.5 Lo scenario di riduzione delle emissioni al 2030

Dall'analisi dell'Inventario Base delle Emissioni al 2012 si ritiene che l'Amministrazione dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio possa fissare di raggiungere l'obiettivo al 2030 di **ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>** del -41,68% ripartendo l'obiettivo nel seguente modo tra i vari settori:

	PUBBLICO	TRASPORTI	RESIDENZIALE	TERZIARIO	INDUSTRIA	OBIETTIVO 2030
RIDUZIONE % SU EMISSIONI DI SETTORE	-50%	-45%	-35%	-40%	-55%	
tCO <sub>2</sub> e RIDOTTE	-5.405	-76.475	-87.358	-45.309	-49.568	<b>-264.115</b>
RIDUZIONE % SU EMISSIONI IBE	<b>-0,85%</b>	<b>-12,07%</b>	<b>-13,78%</b>	<b>-7,15%</b>	<b>-7,58%</b>	<b>-41,68%</b>

Si ritiene inoltre che, verificati gli obiettivi europei relativi allo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili (**32,5%**), il PAESC dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio possa prevedere anche un obiettivo specifico: si ritiene che per le categorie "edifici e attrezzature comunali", "edifici residenziali", "industria", "terziario" debba essere fissato un obiettivo del **35% di copertura** del fabbisogno energetico attraverso lo sviluppo di impianti per la **produzione di energia rinnovabile**.

## 7.6 Struttura delle schede

Le azioni previste per il territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio sono riportate e approfondite nel capitolo seguente.


Le schede si suddividono per categoria: pubblico, residenziale, industria, terziario e trasporti e riportano sinteticamente i dati risultanti dall'analisi dell'IBE al 2012, globali e suddivisi per vettore energetico (metano, diesel, energia elettrica, altri vettori...).


Le azioni proposte incidono sulla riduzione di uno o più vettori energetici.

### Incidenza

In ciascuna scheda d'azione è riportata la "**riduzione al 2030**", una misura qualitativa che esprime in che modo le emissioni dei vettori energetici possono essere ridotte attraverso azioni e strategie:

incidenza  
 fino al 20%  
bassa

incidenza  
 fra il 20% e il 40%  
media

incidenza  
 maggiore del 40%  
alta

## Classi di azioni

Le azioni e le strategie di ciascuna scheda sono state suddivise in “**classi di azioni**”:

### **GEST**

interventi gestionali: azioni che agiscono sulla capacità di effettuare analisi preliminare, di programmazione, gestione, monitoraggio, correzione delle strategie

### **SWITCH**

switch energetico: azioni che consentono di spostare il consumo energetico da un vettore con un fattore di emissione maggiore (t CO<sub>2</sub>eq) a uno con un fattore di emissione minore

### **COMB**

Interventi di riqualificazione combinati: azioni che, attraverso l’adozione di tecnologie scelte e proporzionate nell’ambito di un percorso di diagnosi energetica o di sistemi ISO 50.001, consentono la riduzione rilevante di consumi di un edificio o di una attrezzatura (almeno il 60%)

### **LOCAL**

interventi locali: azioni locali che mirano ad una riduzione dei consumi attraverso il miglioramento di uno o più tecnologie

### **SPOT**

interventi spot: azioni singole che si concretizzano al di fuori di una strategia energetica mirata sull’edificio ma che mira a risolvere, oltre ad aspetti di risparmio energetico, anche altri aspetti: manutentivi, di comfort, gestionali

### **FER**

fonti energetiche rinnovabili: azioni attuabili da singoli soggetti o da comunità energetiche a livello di distretti anche attraverso misure di storage energetico o di interscambio locale

Per ogni classe di azione ogni scheda riporta, qualitativamente (basso – medio – alto), il **contributo** dato all’obiettivo di settore.

Nell’[Allegato 2](#) sono indicate a titolo esemplificativo e non esaustivo le tecnologie che potrebbero essere utilizzate per attuare le classi di azioni.

## Modelli MIT.AD

In ciascuna scheda è prevista l’implementazione e la programmazione nel tempo di modelli MIT.AD.

## Programmazione temporale

All’interno di ciascuna scheda vengono riportate fasi di attuazione aventi caratterizzazione temporale diversa. Spetterà all’Amministrazione, nell’ambito dei propri strumenti di programmazione definire in modo dettagliato le risorse e i tempi di attuazione.



Si evidenzia che il periodo di attuazione del presente piano è di 9 anni e di ciò si dovrà tenere conto nella programmazione periodica della Pubblica Amministrazione.

### **Responsabilità e indicatori**

In ultimo la scheda riporta l'identificazione di responsabilità e indicatori utili al monitoraggio.

#### **7.7 Sostegno finanziario per il settore residenziale**

A copertura delle spese sostenute per l'implementazione di ciascuna azione esistono già incentivi, detrazioni e forme di sostegno alle quali potrebbero accedere i vari soggetti

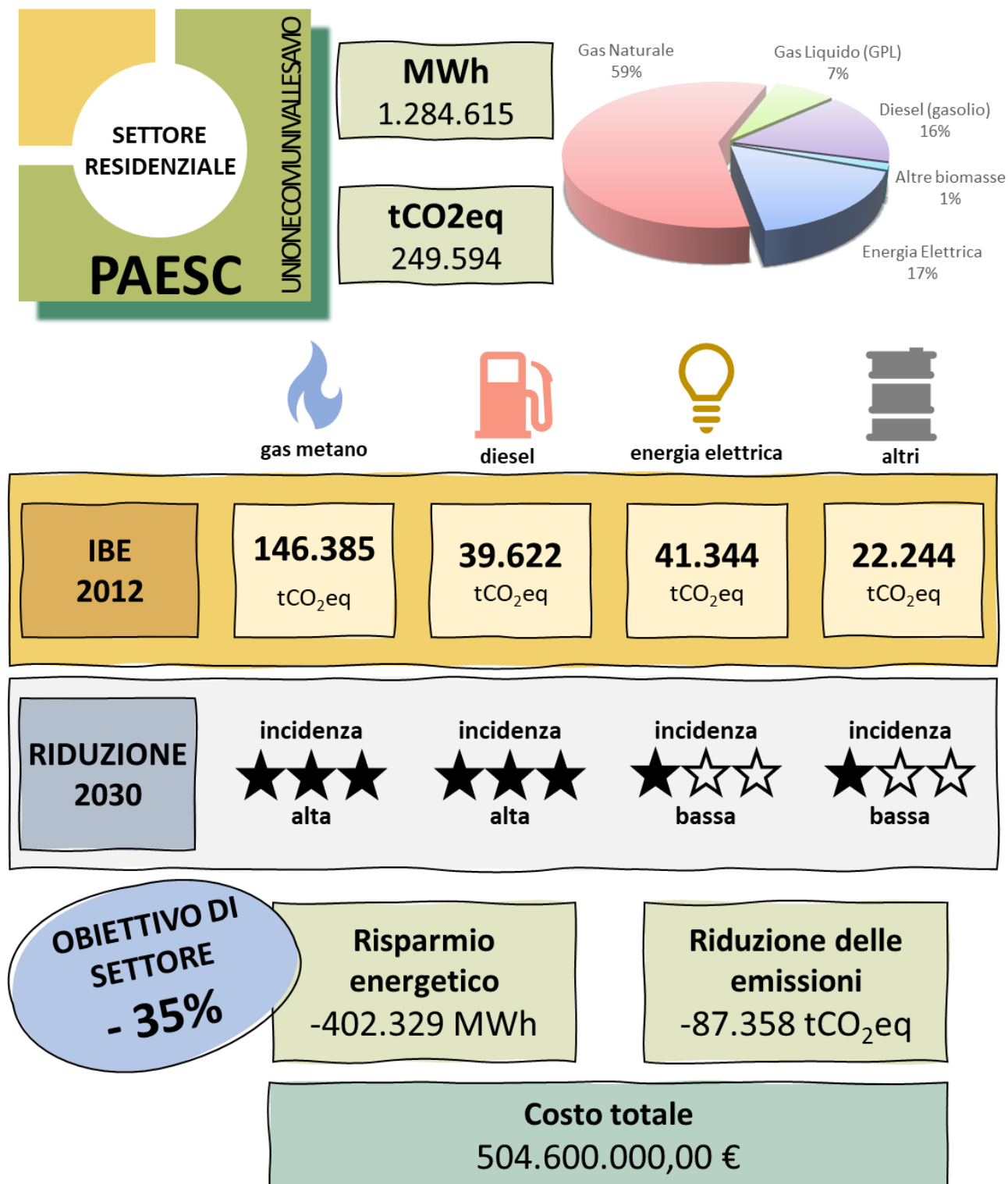
Le principali in vigore al 31/12/2020 sono:

- Detrazioni fiscali e BONUS (50%, 65%, ..., 110%)
- Conto Termico (D.M. 28/12/2012):
- Titoli di Efficienza Energetica (Certificati Bianchi):



## 8 Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore residenziale

L'analisi dell'IBE per la categoria RESIDENZIALE evidenzia che per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni si dovrà operare principalmente verso i seguenti vettori energetici: consumi **Metano** (gas naturale) per riscaldamento e acqua calda sanitaria (59%); consumi **Energia Elettrica** (17%); consumi **Gasolio** per riscaldamento (16%).

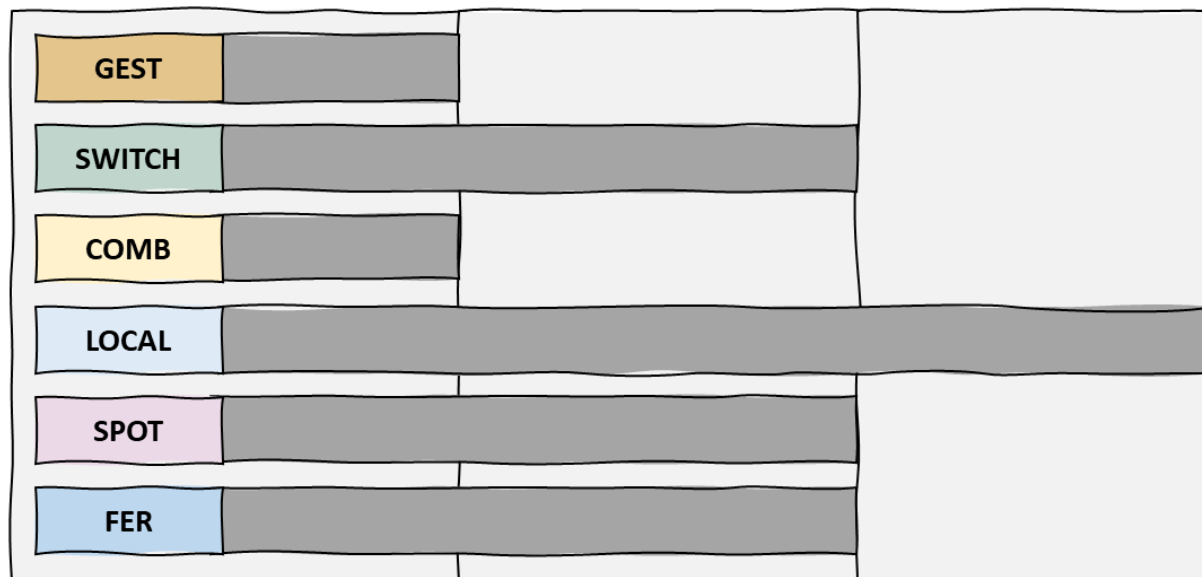


## CONTRIBUTO

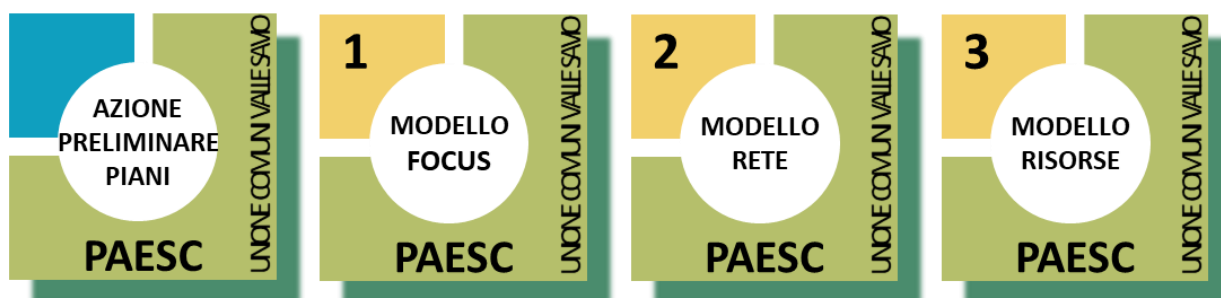
basso

medio

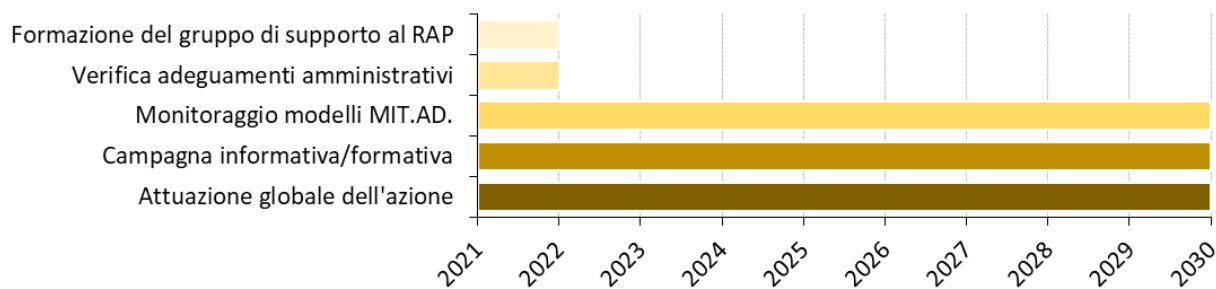
alto



## IMPLEMENTAZIONE DEI MODELLI MIT.AD.



## PROGRAMMAZIONE TEMPORALE



### REFERENTE

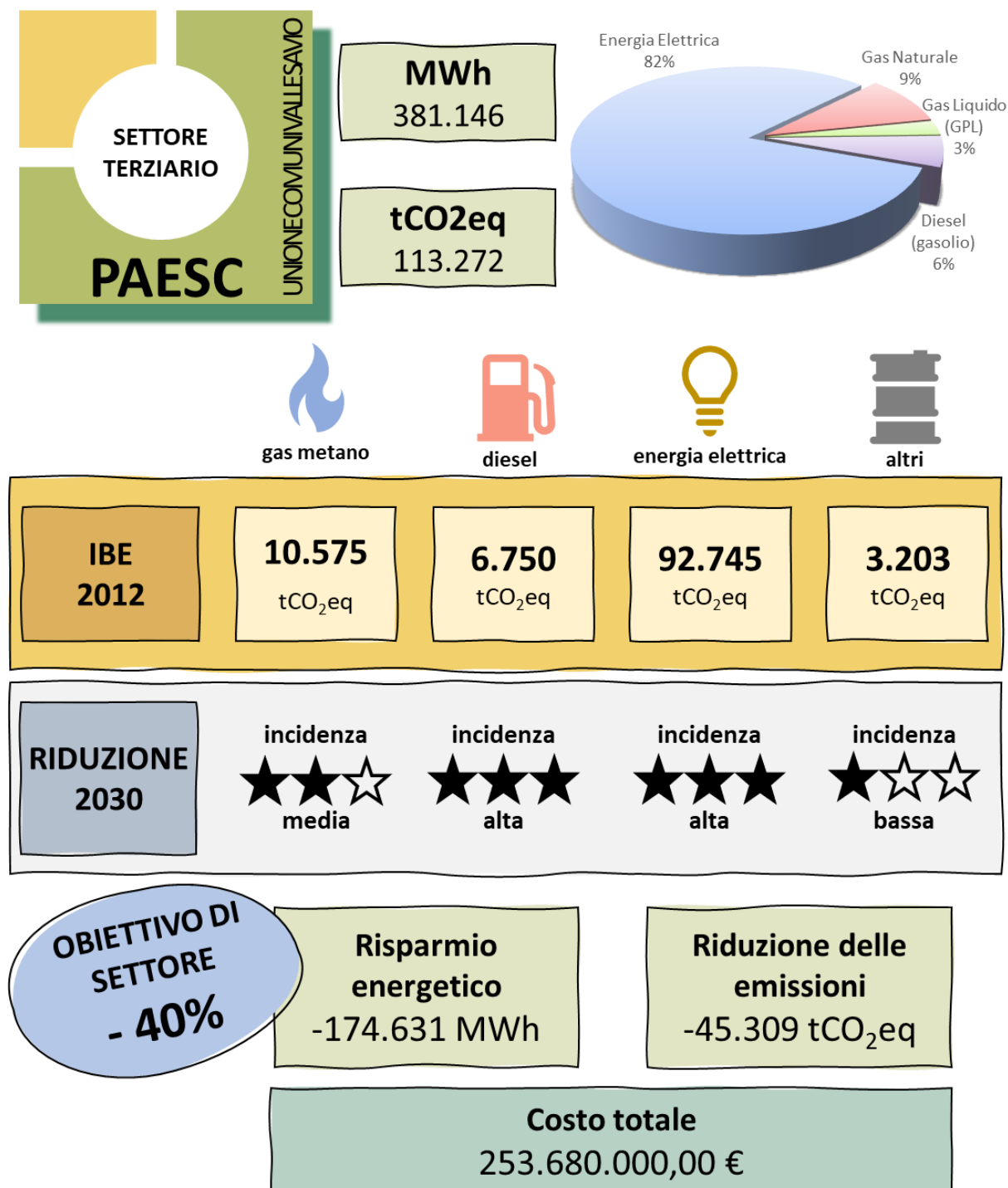
Responsabile Attuazione Piano (RAP)

### INDICATORI DI MONITORAGGIO

Monitoraggio MWh consumati per fonte energetica, indagini statistiche sul territorio, attuazione misure incentivanti (superbonus...)

## 9 Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore terziario

Dall'analisi delle emissioni di settore TERZIARIO si evidenzia un'incidenza preponderante dell'**energia elettrica** (82% sul totale del settore) rispetto alle emissioni degli altri combustibili, le azioni andrebbero quindi rivolte prevalentemente sia agli usi per l'illuminazione e le attrezzature, ma anche alla climatizzazione invernale ed estiva. Importante sarà anche l'analisi di una strategia di mappatura e di coinvolgimento degli **stakeholders**.

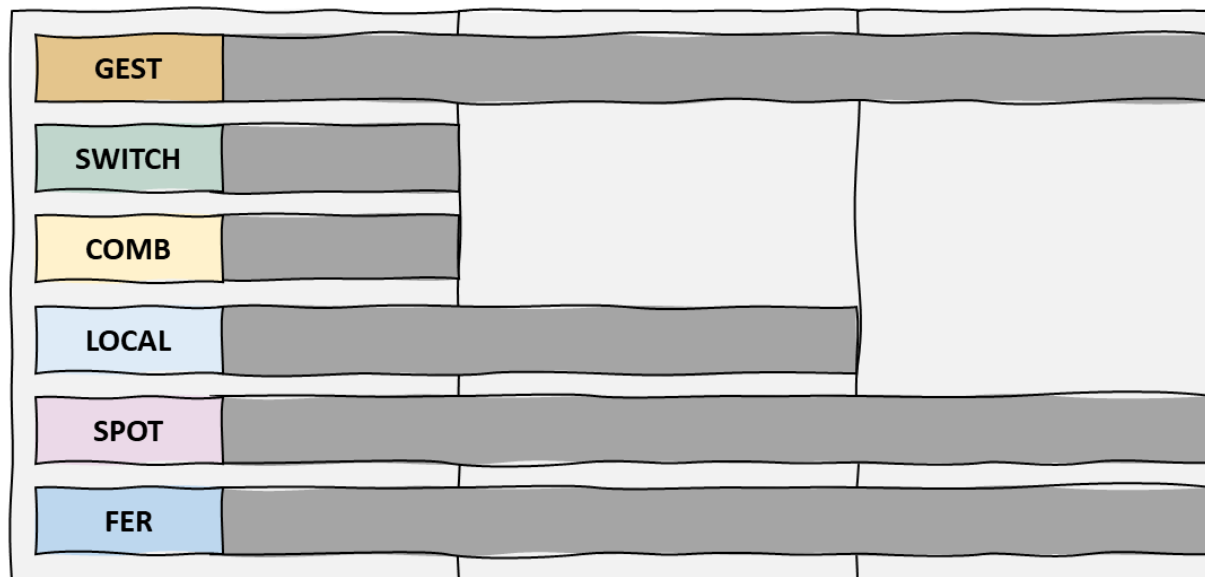


## CONTRIBUTO

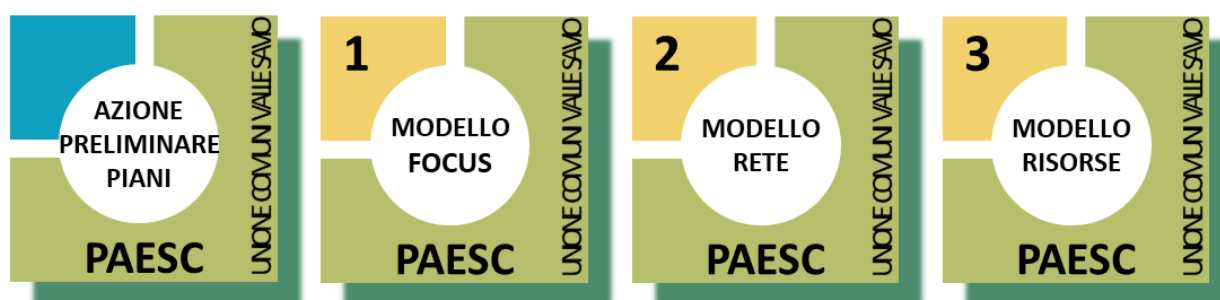
basso

medio

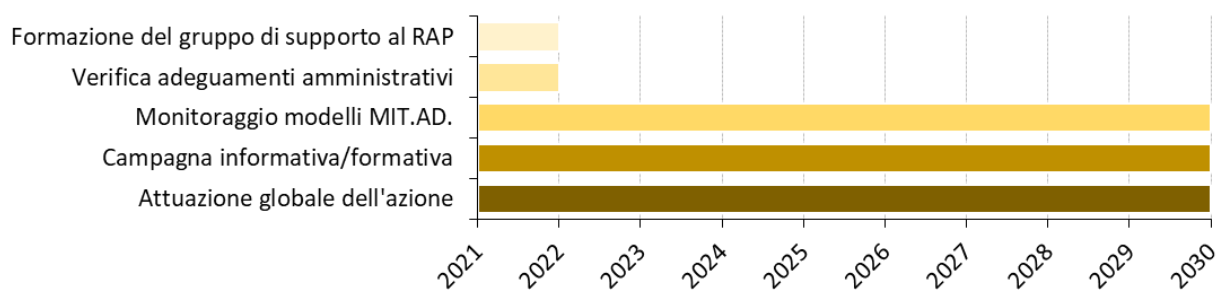
alto



## IMPLEMENTAZIONE DEI MODELLI MIT.AD.



## PROGRAMMAZIONE TEMPORALE



**REFERENTE**

Responsabile Attuazione Piano (RAP)

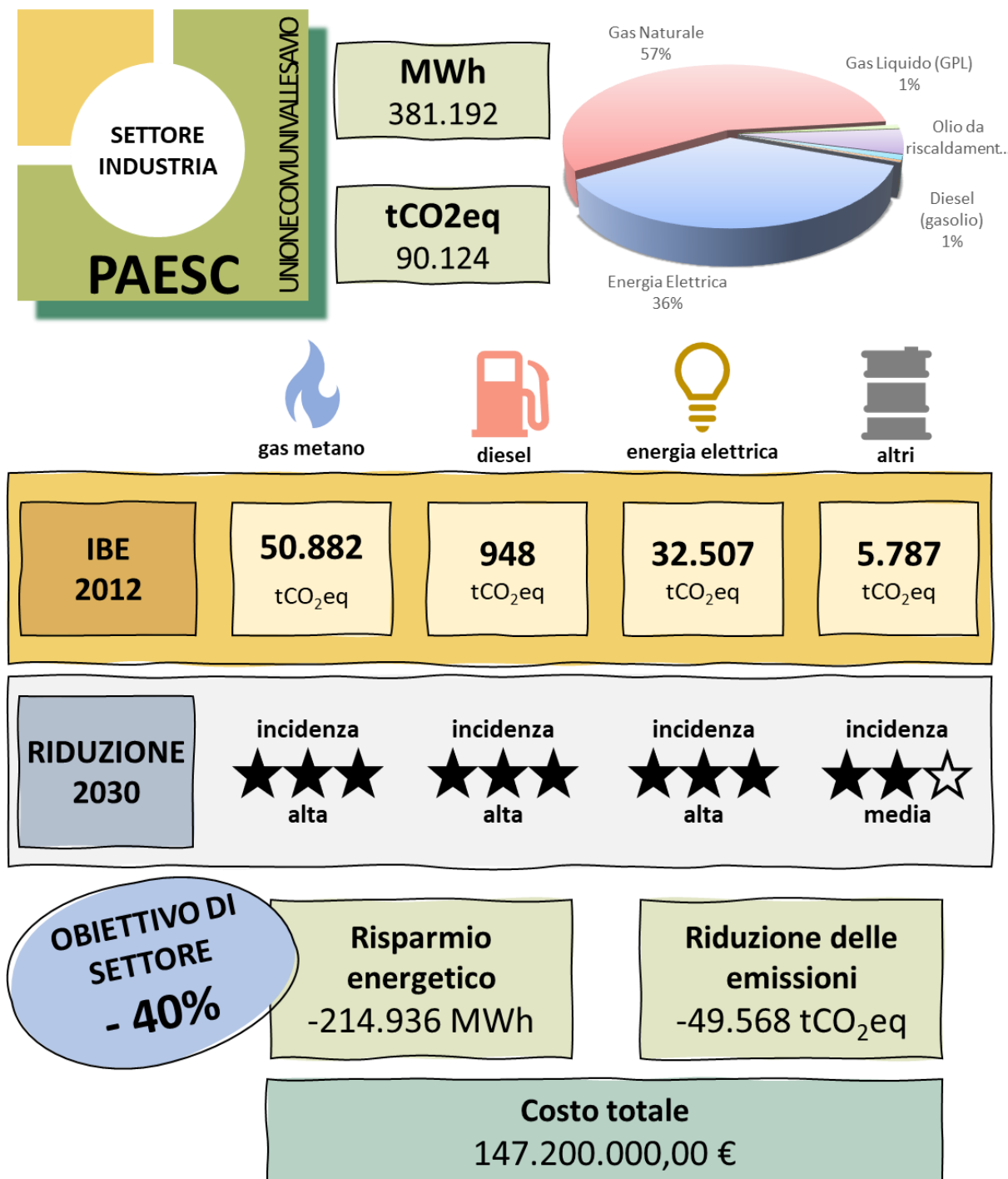
**INDICATORI DI MONITORAGGIO**

Monitoraggio MWh consumati, MWh prodotti da fonti energetiche rinnovabili, indagini statistiche sul territorio

## 10 Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore industria

Dall'analisi delle emissioni di settore che il per raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni si dovrà operare principalmente verso i seguenti settori: consumi di **gas naturale (57%)**, di **olio combustibile (5%)** e **consumi elettrici (36%)**.

Nella categoria INDUSTRIA occorre tenere in considerazione gli obblighi previsti dal D.lgs. 102/2014 per le grandi imprese e per quelle energivore, è auspicabile un coinvolgimento da parte dell'Amministrazione dei soggetti che ancora non si sono dotati volontariamente di tale strumento.

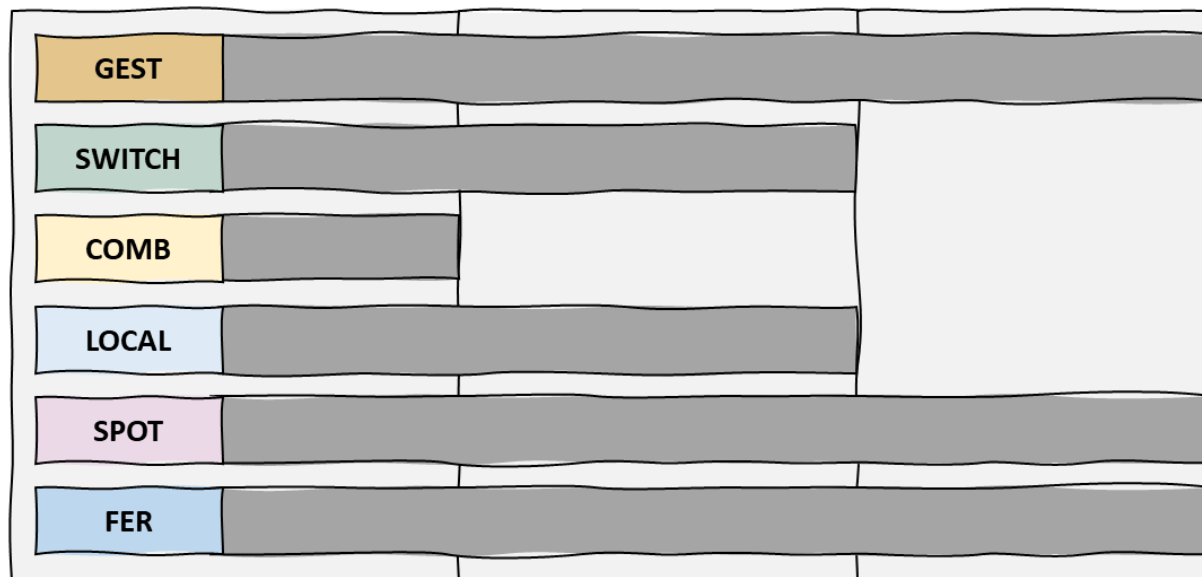


## CONTRIBUTO

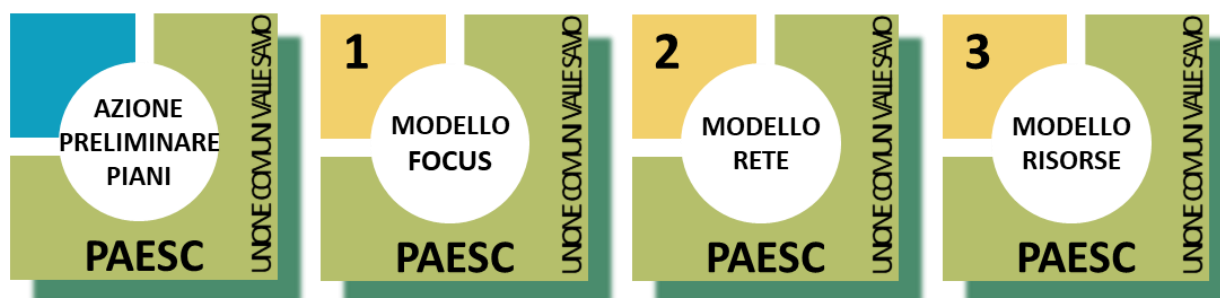
basso

medio

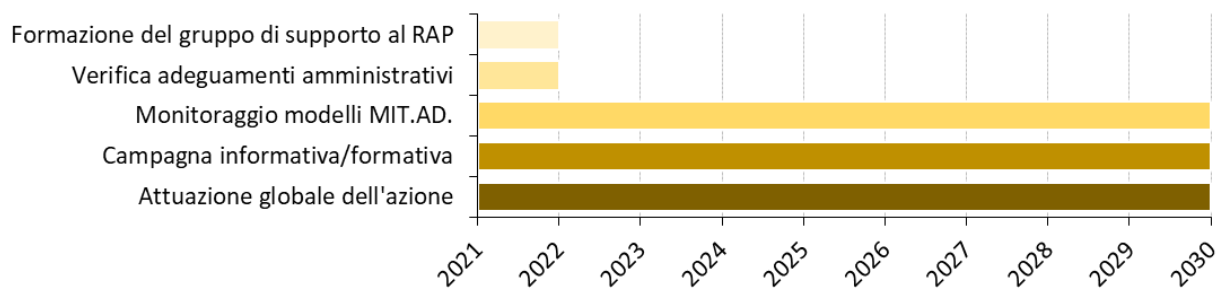
alto



## IMPLEMENTAZIONE DEI MODELLI MIT.AD.



## PROGRAMMAZIONE TEMPORALE



**REFERENTE**

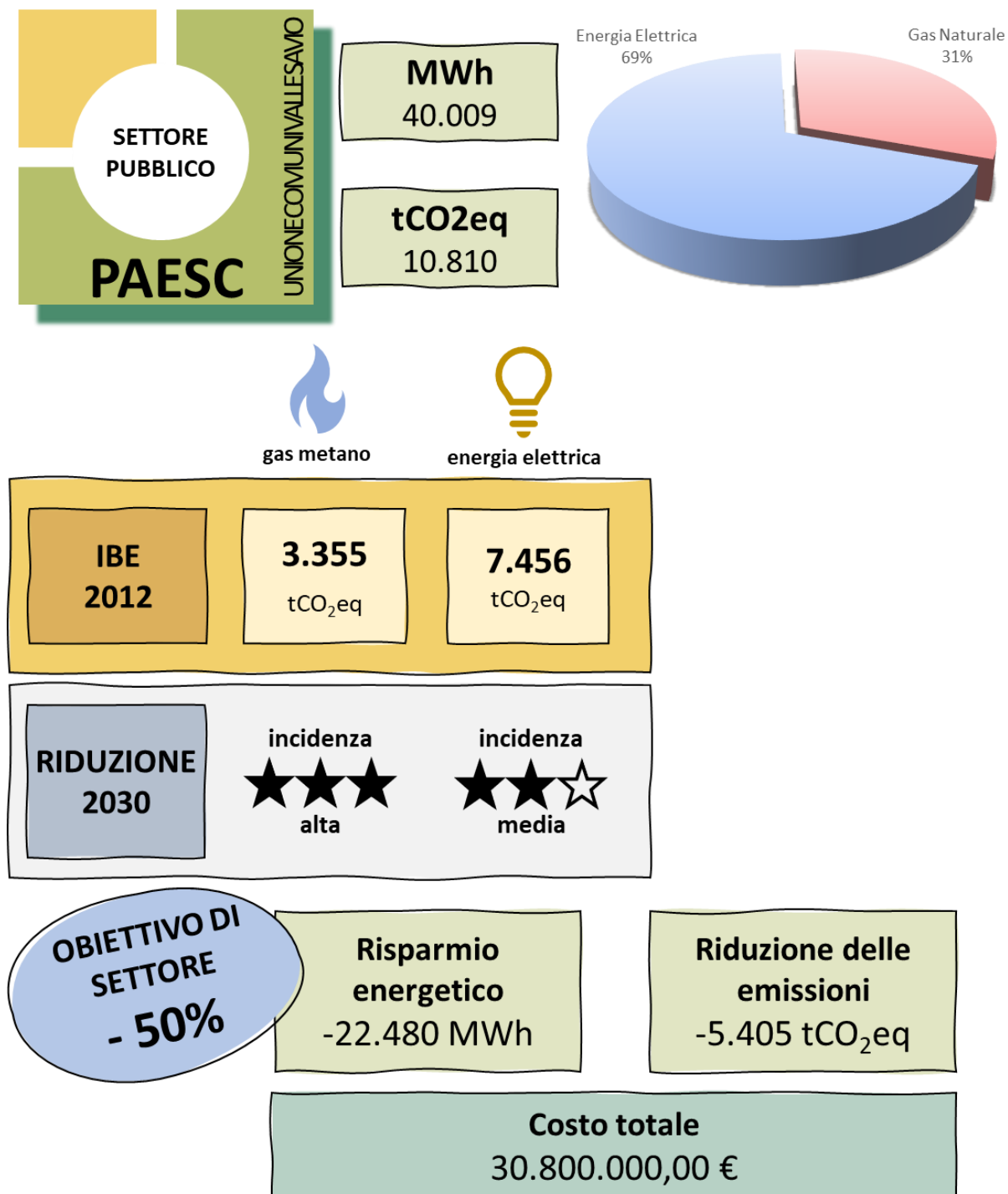
Responsabile Attuazione Piano (RAP)

**INDICATORI DI MONITORAGGIO**

Monitoraggio MWh consumati, MWh prodotti da fonti energetiche rinnovabili, indagini statistiche sul territorio

## 11 Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore pubblico

L'IBE al 2012 mostra come, anche a fronte di risparmi importanti, il contributo degli edifici comunali potrà essere residuale rispetto all'obiettivo complessivo. Ciononostante, è evidente che i benefici energetici ed economici potranno consentire alle Amministrazioni di liberare risorse per l'**efficientamento continuo di strutture e impianti** e al contempo attuare **percorsi formativi e informativi**. Per la riduzione delle emissioni del settore PUBBLICO si dovrà incidere prevalentemente sugli **edifici pubblici** e sulla **pubblica illuminazione**.

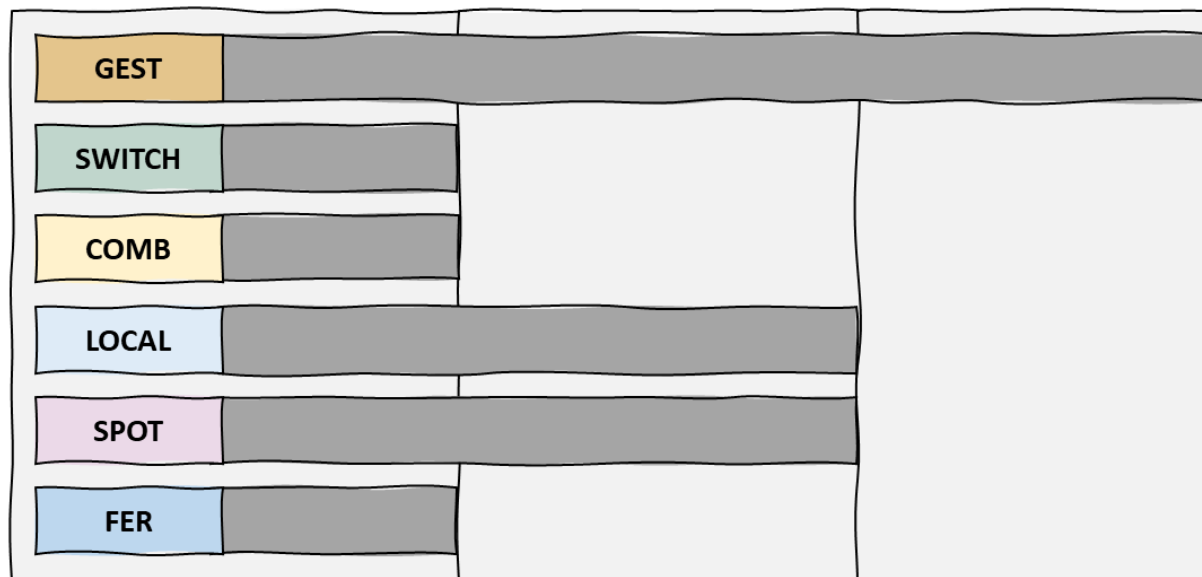


## CONTRIBUTO

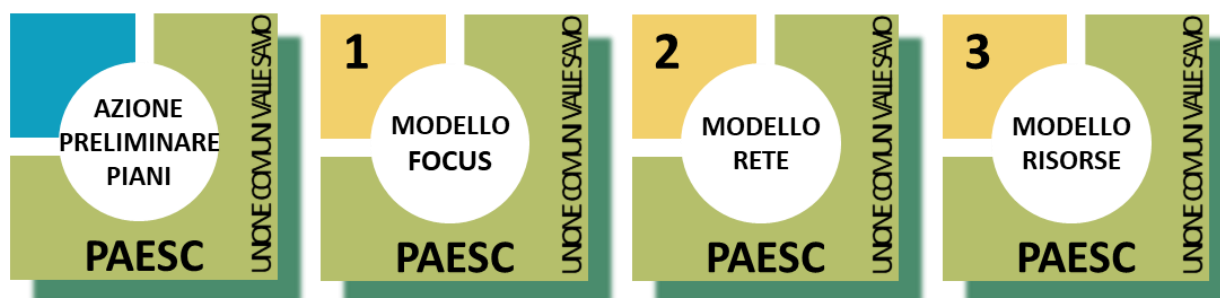
basso

medio

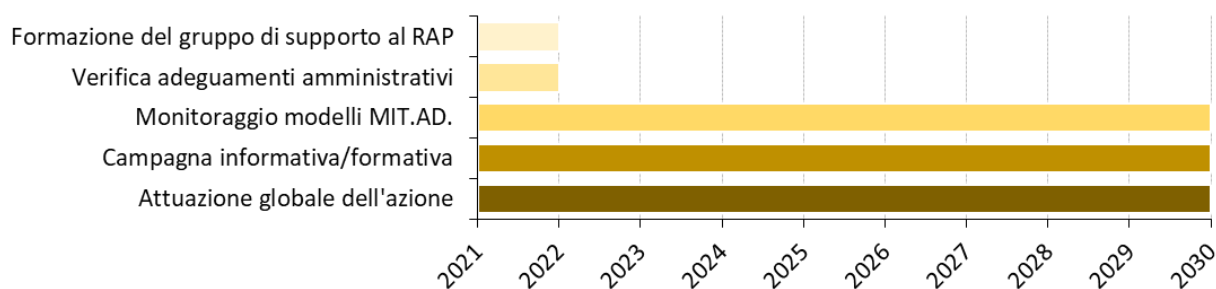
alto



## IMPLEMENTAZIONE DEI MODELLI MIT.AD.



## PROGRAMMAZIONE TEMPORALE



### REFERENTE

Responsabile Attuazione Piano (RAP)

### INDICATORI DI MONITORAGGIO

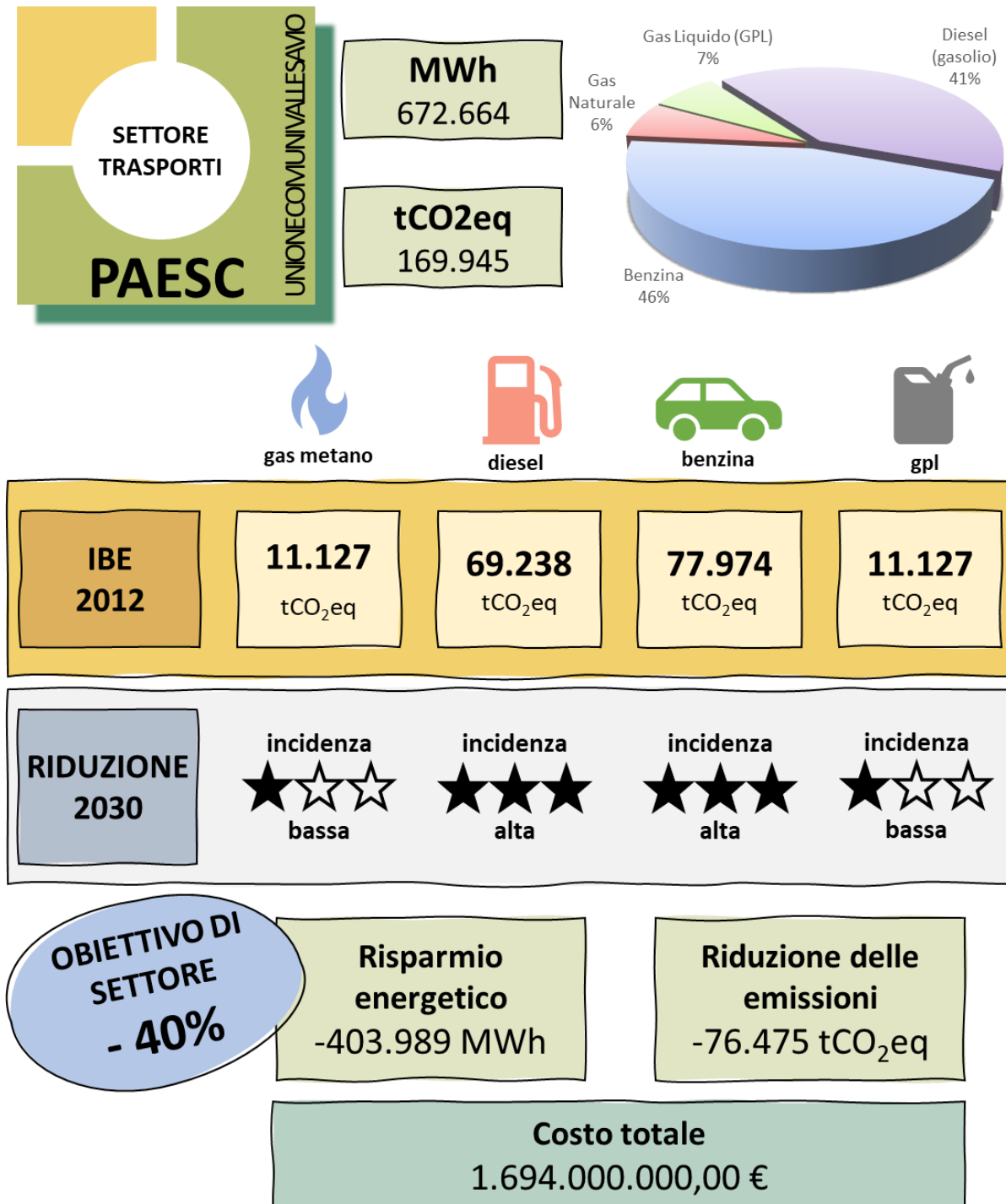
MWh consumati, MWh prodotti da fonti rinnovabili, interventi di efficienza energetica realizzati (POR FESR, Conto Termico...), punti luce pubblica illuminazione, ore di formazione sui temi del PAESC

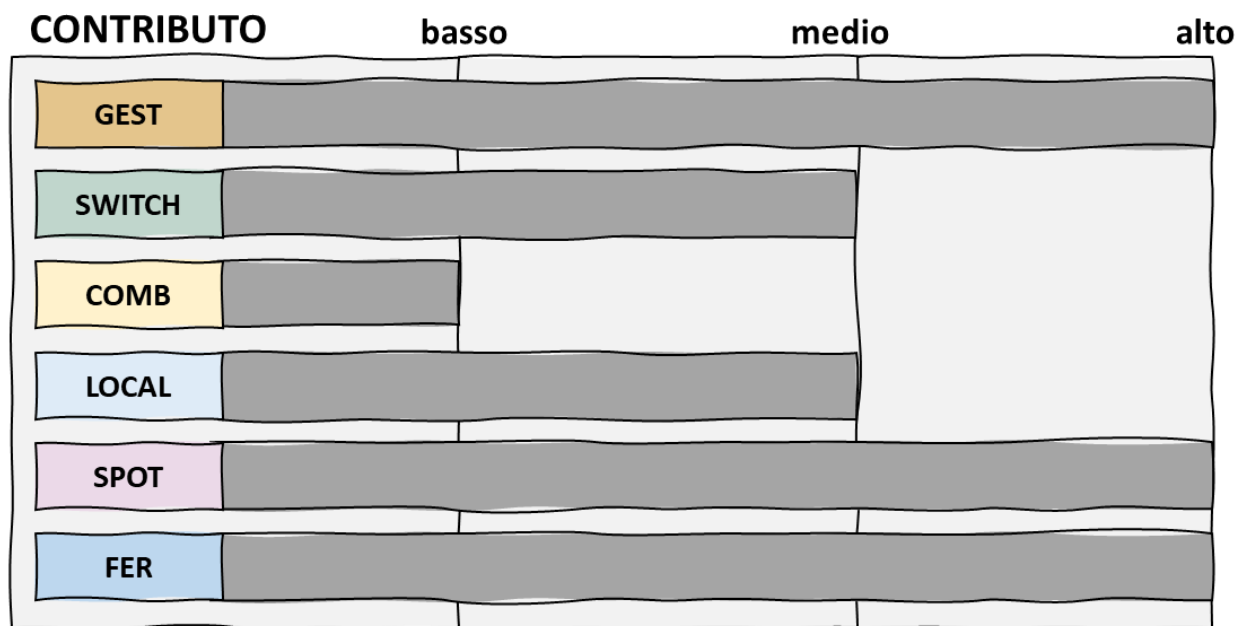


## 12 Interventi per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel settore trasporti

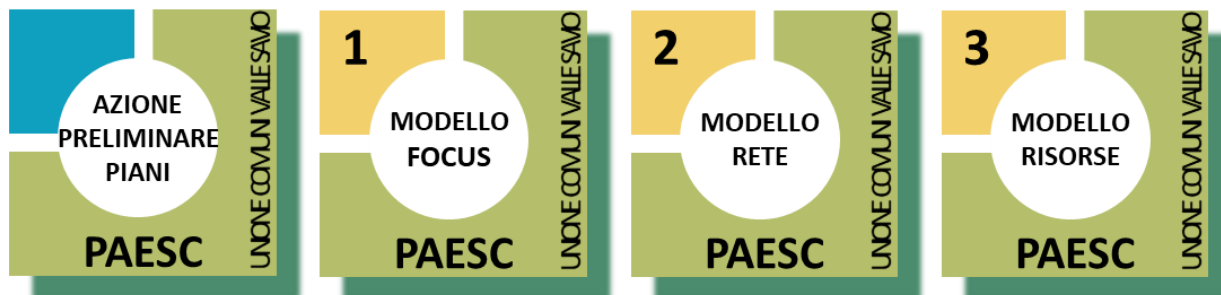
Nell'Unione dei Comuni della Valle del Savio il **27%** delle emissioni è dovuto al settore TRASPORTI.

L'analisi dell'IBE per la categoria evidenzia che per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni si dovrà operare principalmente attraverso la modifica delle abitudini di mobilità, privilegiando l'intermodalità dei trasporti e il rinnovo del parco auto del territorio.

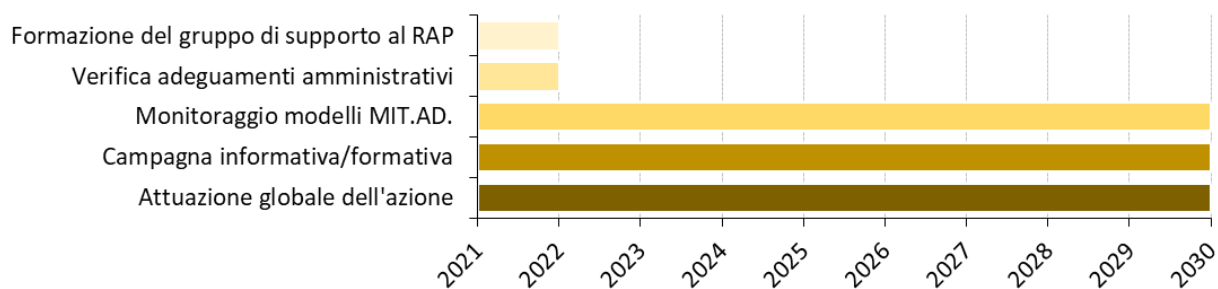




**IMPLEMENTAZIONE DEI MODELLI MIT.AD.**



**PROGRAMMAZIONE TEMPORALE**



**REFERENTE**

Responsabile Attuazione Piano (RAP)

**INDICATORI DI MONITORAGGIO**

Numero mezzi elettrici e a metano immatricolati, numero colonnine elettriche installate, campagne di monitoraggio

## 13 Valutazioni climatico-ambientali per territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio e proiezioni al 2030

### 13.1 Proiezioni climatiche regionali 2021-2050

La Regione Emilia-Romagna, con delibera di Giunta n. 707 del 31/5/2015 ha ritenuto indispensabile costituire presso ARPAE un Osservatorio, a cui affidare la ricognizione e la documentazione dei cambiamenti climatici in atto, l'elaborazione degli scenari climatici futuri e i relativi impatti, nonché l'analisi di scenario delle specifiche opzioni di intervento per i piani regionali integrati di settore. Tutto questo per rispondere alle necessità dell'Amministrazione regionale di disporre di informazioni ed elaborazioni affidabili e aggiornate, a supporto delle decisioni e delle politiche di settore, di fronte alle molteplici sfide e problemi complessi generati dal riscaldamento climatico

(<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/gli-strumenti/osservatorio-regionale-scenari-climatici>).

Questa iniziativa permette ai Comuni di potere affrontare strategie di lungo periodo (2021- 2050) avendo a disposizione una solida base di indicatori di vulnerabilità climatica:

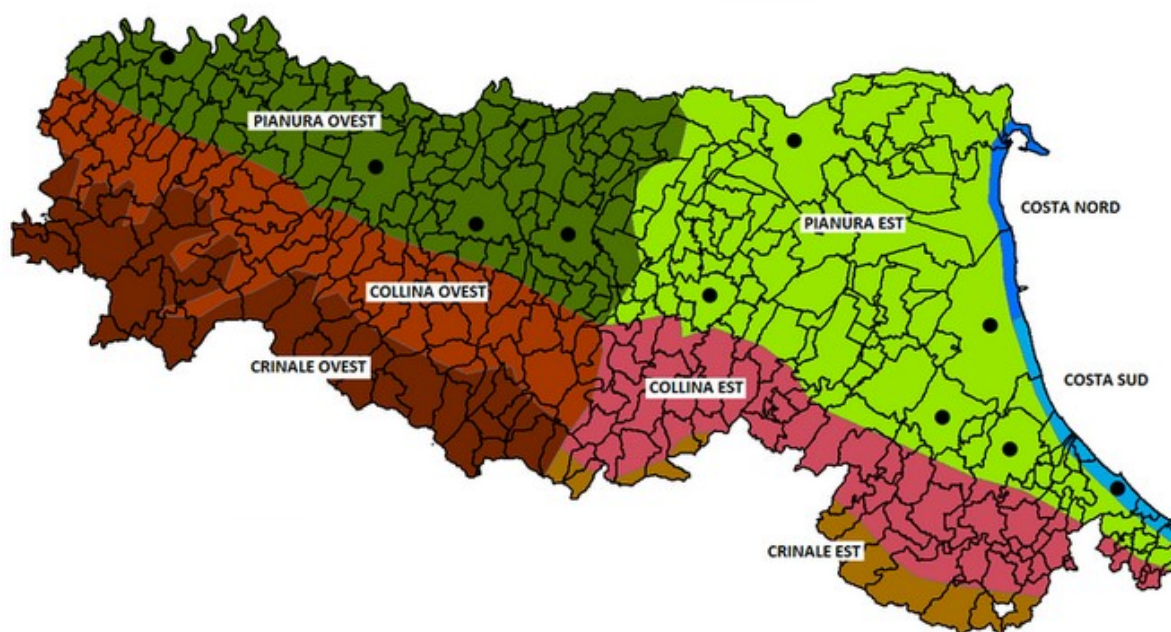
INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE
Temperatura media annua	gradi centigradi	Media annua delle temperature medie giornaliere
Temperatura massima estiva	gradi centigradi	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva
Temperatura minima invernale	gradi centigradi	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale
Notti tropicali estive	-	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20°C, registrate nella stagione estiva
Durata onde di calore estive	-	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)
Precipitazione annua	mm	Quantità totale di precipitazione annua
Giorni secchi estivi	-	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate

Nell'ambito della Strategia regionale per la mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, insieme all'Osservatorio Clima di ARPAE e ad ART-ER, sono state prodotte delle **Schede di Proiezione Climatica 2021-2050** disponibili e scaricabili da parte dei Comuni della Regione.

(<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/gli-strumenti/forum-regionale-cambiamenti-climatici/scenari-climatici-regionali-per-aree-omogenee-1/scenari-climatici-regionali-per-aree-omogenee> )

Per questa attività il territorio regionale è stato suddiviso in 'aree territoriali omogenee':

- Area di **Crinale** che include i Comuni a quota superiore agli 800 metri
- Area di **Collina** che include i Comuni a quota compresa tra i 200 e gli 800 metri
- Area di **Pianura** che include i Comuni a quota inferiore ai 200 metri
- Area **Costiera** che include i Comuni che si affacciano sul mare o che distano da esso meno di 5 km.



- Area **Urbana** che include i Comuni con un numero di abitanti > 30.000.

*Aree omogenee territoriali (fonte: Regione Emilia-Romagna)*

Le tre aree climatiche omogenee che interessano l'Unione dei Comuni della Valle del Savio sono: Pianura est, Collina Est e Crinale Est. Per gli indicatori di vulnerabilità climatica al 2050 è stato possibile quindi ottenere, dalle schede preparate dalla Regione Emilia-Romagna, una previsione del cambiamento tramite il data-set Eraclito v.4.2, assumendo come ipotesi lo scenario emissivo RCP4.5. Gli scenari climatici sono elaborati mediante modelli climatici ipotizzando la futura evoluzione delle emissioni di gas a effetto serra, lo scenario RCP4.5 uno scenario di emissione intermedio con l'adozione parziale dei provvedimenti di protezione del clima.

Di estrema rilevanza per la caratterizzazione climatica, questi indicatori devono essere complementati da una più approfondita analisi ed implementazione quando si voglia caratterizzare un territorio così complesso come quello dell'Unione. Questo, in particolare, quando ci si pongono obiettivi quali la ricaduta sul rischio legato al cambiamento climatico sulla vegetazione naturale ed agricola del territorio considerato.

Una analisi sulle fragilità microclimatiche del più grande agglomerato urbano dell'Unione, Cesena, e sulle possibili strategie di adattamento è stata effettuata nel 2018 (*Strategie di adattamento: Il Percorso di Adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Cesena*). Tale analisi, che è

divenuta parte integrante del PAESC del Comune di Cesena, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 13 del 28/02/2019.

### **13.2 Il progetto europeo ADRIADAPT - “A Resilience information platform for Adriatic cities and towns”**

L’Unione dei Comuni della Valle del Savio è partner del progetto europeo ADRIADAPT (A Resilience information platform for Adriatic cities and towns) (project ID 10045081) finanziato dal programma di Cooperazione Interreg V A Italia-Croazia 2014-2020, che ha l’obiettivo di migliorare la capacità delle zone urbane interne e costiere dell’area adriatica di rispondere all’effetto dei cambiamenti climatici a livello locale e implementare la resilienza del territorio.

Il progetto, iniziato a gennaio 2019 e che si concluderà a giugno 2021, è coordinato dalla Fondazione - Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici - CMCC e coinvolge un partenariato composto da 11 organizzazioni e 7 autorità locali, tra cui 3 italiane (Unione Valle Savio, Comune di Cervia, Comune di Udine) e 2 croate (Regione di Sibenik, Comune di Vodice).



Tra i partner tecnici coinvolti a livello regionale si sottolinea la presenza di Arpae che collabora al progetto con la Struttura Idro-Meteo-Clima e con il Centro Tematico Regionale di Educazione alla Sostenibilità.

Il progetto ha permesso di sviluppare una serie di strumenti utili per supportare gli Enti locali nella definizione di strategie di adattamento climatico efficaci ed una metodologia di lavoro fondata su un approccio interdisciplinare per la definizione di scenari di rischio e vulnerabilità climatica e la conseguente definizione di soluzioni adattate al contesto locale e contenute nel presente Piano.

La metodologia sviluppata, i dati e le analisi prodotte nell’ambito del progetto ADRIADAPT costituiscono parte integrante del presente Piano ed in particolare di questa seconda parte dedicata alle azioni di adattamento. Ecco allora che questa parte del Piano diviene applicazione e sperimentazione della metodologia del progetto ADRIADAPT.

In particolare, rispetto ai dati impiegati per la valutazione degli scenari puntuali nell’Unione dei Comuni Valle Savio, sono stati utilizzati quelli spazializzati derivanti dallo studio condotto dai climatologi della struttura Idro Meteo Clima di Arpae unitamente a CMCC, che si sono occupati dello studio degli scenari climatici e della modellistica del clima fornendo le chiavi per favorire l’adattamento nell’attuale mutevole scenario climatico. Altri Deliverable alla base della metodologia sono l’Analisi di Vulnerabilità dei cambiamenti climatici fornita da IUAV (Dt 5.1) e il Catalogo delle opzioni di adattamento e casi studio (Dt 4.3.1).

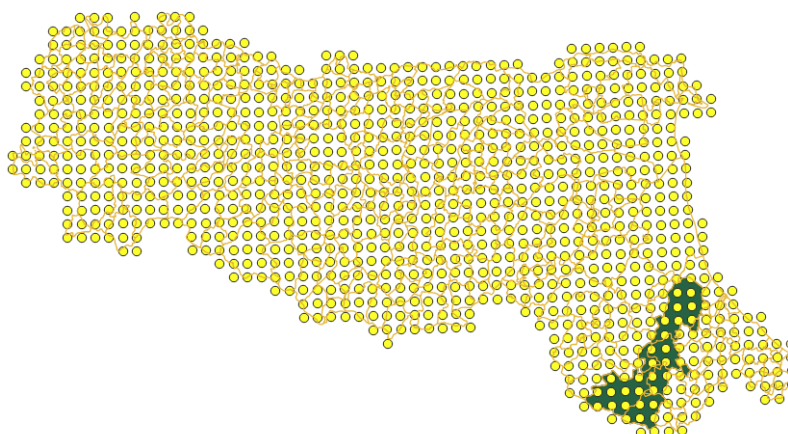
### 13.3 Proiezioni climatiche 2021-2030 sul territorio dell'Unione dei Comuni della Valle del Savio

L'Unione dei Comuni della Valle del Savio comprende il Comune di Cesena e altri Comuni che da quota di pianura arrivano fino a quota di circa 1000 metri lungo il fiume Savio nell'appennino romagnolo (Bagno di Romagna, Mercato Saraceno, Montiano, Sarsina e Verghereto).



*Divisione Comunale dell'Emilia Romagna con selezione dei Comuni costituenti l'Unione dei Comuni della valle del Savio.*

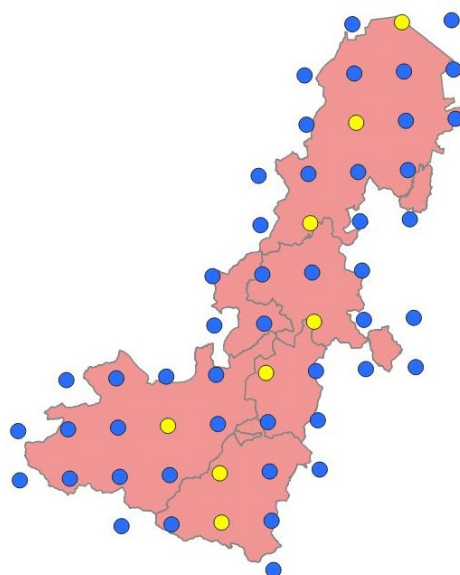
Al fine di avere una caratterizzazione climatica di un territorio piuttosto vasto e soprattutto diverso da un punto di vista di caratteristiche climatiche è stato utilizzato il data base ERG5\_ERACLITO di ARPAe, che consiste in un dataset giornaliero di precipitazioni e temperature (minima e massima) che copre tutto il territorio regionale. I dati sono ottenuti tramite "analisi", ovvero interpolazione spaziale su una griglia regolare a partire dai valori rilevati dalla rete delle stazioni meteorologiche storiche e coprono il periodo 1961-2018.



*Interpolazione spaziale dei dati meteorologici della rete storica di ARPAe (ERG5\_ERACLITO) di misure giornaliere di precipitazione, temperatura massima e temperatura minima dal 1961 al 2018.*

Nel territorio comprendente tutta l'Unione dei Comuni si trovano diversi punti con i relativi dati meteorologici: si sono scelte le stazioni appartenenti ai diversi Comuni e alle diverse quote al fine di avere una caratterizzazione comprensiva di tutta l'area di interesse (punti gialli). Le caratteristiche

delle stazioni considerate sono riportate nella tabella sottostante. Il periodo considerato è 1980-2018.



STAZIONE	ID_Arpa	Altezza a.s.l (m)	Lat.	Long.	Uso del suolo
Cesena_Urban	1989	42	42.98	12.22	urban
Cesena_agro	2027	4	44.23	12.29	Seminativo irrigato
Borello	1951	180	44.05	12.16	Seminativo non irrigato
Mercato Saraceno	1953	389	43.96	12.16	Boschi: querceti, carpani e castagni
Ruscello	1914	474	43.91	12.16	Boschi: querceti, carpani e castagni
San Piero in Bagno	1835	612	43.87	11.97	Seminativo non irrigato+insediamento zootecnico, prati stabili
Monte Comero	1876	743	43.83	12.03	Boscho faggio
Monte Coronaro	1877	922	43.78	12.03	Boschi misti conifere e latifoglie (prev. faggi)

*Siti considerati per il calcolo degli indici climatici (punti gialli) e loro descrizione in termini di latitudine, longitudine, altitudine e uso del suolo.*

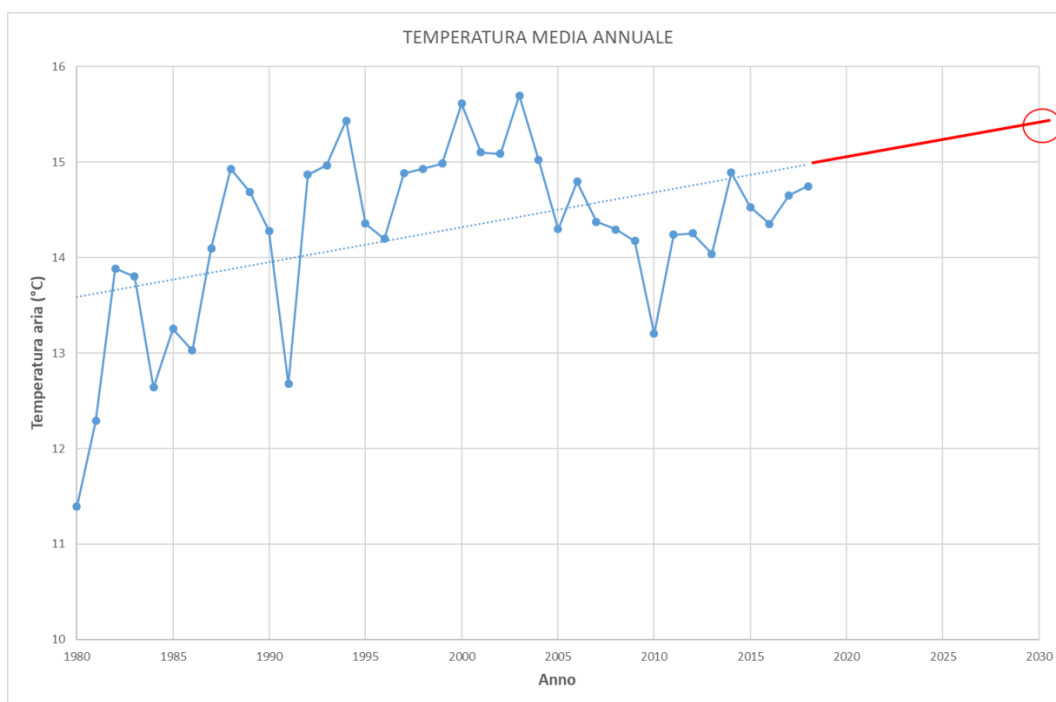
I dati delle stazioni considerate sono stati poi processati con il software ClimPACT2 , update del software RclimDEX sviluppato da WMO CCI/WCRP/JCOMM Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) ([https://epic.awi.de/id/eprint/49274/1/ClimPACTv2\\_manual.pdf](https://epic.awi.de/id/eprint/49274/1/ClimPACTv2_manual.pdf)).

Dai dati storici giornalieri è possibile calcolare indici in grado di dare informazioni sul sistema climatico e gli effetti sui sistemi naturali con una particolare enfasi sugli eventi estremi. Questi indici ci indicano la durata e l'ampiezza delle ondate di calore, l'intensità e la frequenza delle precipitazioni, la misura di periodi estremamente umidi o secchi e caldi o freddi. Negli ultimi anni le procedure per il calcolo di questi indici sono state implementate e lo sviluppo e l'analisi di questi indici ha dato un contributo importante ai report di valutazione dell'IPCC.



Per la finalità di questo studio sono stati selezionati gli indici più rappresentativi ai fini della valutazione climatica in funzione della altitudine del territorio considerato e maggiormente utili per la definizione delle vulnerabilità intese come effetti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità e sull'agricoltura.

Al fine di definire le strategie per l'adattamento gli indici ottenuti dai dati sono stati poi riportati al 2030 seguendo semplicemente il trend riportato dai dati durante gli anni precedenti. Si sottolinea che i valori ottenuti al 2030 non sono previsioni (impossibili da effettuare da un punto di vista scientifico) ma scenari supponendo che la crescita o decrescita dei vari indici climatici segua il trend ottenuto dalla media del periodo 1980-2018.



Andamento della temperatura media annuale dal 1980 al 2018 (dai dati Arpa) e previsione con retta di tendenza al 2030.

Di seguito vengono riportati la descrizione dei diversi indici e i valori ottenuti per ogni stazione considerata durante il periodo 1980-2018 e la previsione al 2030.

1. TEMPERATURA MEDIA ANNUALE								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiro (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
Tm annua (°C) (1980-2018)	14.28	13.53	13.58	12.87	12.54	11.95	9.86	10.50
Tm 2030 (°C)	15.51	14.89	14.71	14.27	14.02	13.32	11.52	12.04

1. La **temperatura media annua** varia ovviamente in funzione dell'altitudine. Si registrano il valore massimo nell'area urbana della città di Cesena (14,28°C) e il valore minimo in collina a Monte Comero (9,86°C). La previsione al 2030 mostra come in soli 12 anni si attende un aumento di circa 1,3°C per le zone in pianura e prima collina e un aumento di qualche decimo di grado nelle zone collinari. La stazione di Monte Coronaro nonostante sia ad una altitudine maggiore (922m) rispetto a Monte Comero (743m) ha una temperatura media annua maggiore: probabilmente



il punto spazializzato nell'analisi regionale si trova in una vallata esposta al sole rispetto Monte Comero. Questo aumento nella temperatura può essere considerato come parametro chiave nella definizione delle vulnerabilità sia a livello di biodiversità che di produzione agricola.

2. NOTTI TROPICALI								
Numero di giorni annui con Tmin>20°C								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
Notti Tropicali (giorni) (1980-2018)	14	8	6	4	3.5	2	1.5	1.5
Notti tropicali (giorni) 2030	17.5	13	6.5	5	4	3	3	3.5

2. Il **numero di notti tropicali** è un indice che ci quantifica quanti giorni all'anno si registrano con temperature minime maggiori di 20°C: questo indice è ovviamente maggiore (14 giorni) nell'area urbana della città di Cesena mentre cala progressivamente con l'aumentare dell'altitudine. È interessante comunque osservare come nella zona collinare è previsto un incremento di 1-2 giorni delle notti tropicali anche se questo non è al momento indice significativo per quelle aree.

3. NOTTI FREDE								
Numero di giorni annui con Tmin < -2°C								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
Notti Frede (giorni) (1980-2018)	14.5	26.5	21	30	30	30	40	36
Notti fredde (giorni) 2030	6.5	9	11	21	24	24	19	20

3. Analogamente si considera l'indice che rappresenta il **numero di notti fredde** ovvero il numero di giorni con temperature minime minori di -2°C. L'accumulo di freddo è un parametro importante in agricoltura come vedremo in seguito. In questo caso le zone collinari presentano il numero maggiore di notti fredde, ma anche la diminuzione di questo indice di quasi 20 giorni al 2030.

4. LUNGHEZZA STAGIONE VEGETATIVA								
Numero di giorni annui compresi tra i primi 6 giorni consecutivi con Tmedia>5°C e i primi 6 giorni consecutivi con Tmedia <5°C								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
GSL (giorni) (1980-2018)	321.5	309.5	319.5	313	309	303	271	282
GSL (giorni) 2030	351	338.5	334	308	312.5	313	305	318

4. La **lunghezza della stagione vegetativa** (numero di giorni annui compresi tra i primi 6 giorni con temperatura media > 5°C e i primi 6 giorni consecutivi con temperatura media <5 °C) è un altro indice importante per la caratterizzazione degli impatti sull'agricoltura e la qualità dei boschi: i cambiamenti climatici portano ad un aumento della durata della stagione vegetativa in pianura più che in collina.

5. GIORNI CALDI								
Numero di giorni annui con Tmax >= 30°C								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiro (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
Giorni Caldi (giorni) (1980-2018)	47.5	37	41.5	36.5	33	21.5	3.5	6
Giorni Caldi (giorni) 2030	68	57.5	69	78	73	50.5	9	16

6. GIORNI ESTREMAMENTE CALDI								
Numero di giorni annui con Tmax >= 35°C								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiro (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
Giorni Estr. Caldi (giorni) (1980-2018)	6.5	2.5	4.5	6.5	6	2	0	0
Giorni Estr. Caldi (giorni) 2030	10.5	4	10	18	17.5	6.5	0	0

5. e 6. Altri indici sicuramente fondamentali per caratterizzare un territorio in conseguenza ai cambiamenti climatici sono il **numero di giorni caldi** (temperatura massima giornaliera  $\geq 30^\circ\text{C}$ ) e il **numero di giorni estremamente caldi** (temperatura massima giornaliera  $\geq 35^\circ\text{C}$ ): questo è una conseguenza diretta dell'aumento delle ondate di calore, come vedremo, ormai accertato in tutta Europa. Questi indici sono destinati ad aumentare al 2030 anche se in zona collinare questo rischio al momento è nullo per quanto riguarda temperature massime di  $35^\circ\text{C}$ .

7. GRADI GIORNI DI FREDDO								
Somma annuale di Tmedia-15°C (se Tm>15°C)								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiro (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
CDDcold (°C) (1980-2018)	1088	956	1115	823	771	669	399	468
CDDcold (°C) 2030	1258	1138	1313	1109	1053	911	577	672

8. GRADI GIORNO DI CRESCITA								
Somma annuale di Tmedia-10°C (se Tm>10°C)								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiro (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
GDDgrow (°C) (1980-2018)	2136	1958	1943	1770	1692	1540	1101	1220
GDDgrow (°C) 2030	4003	2237	2215	2151	2067	1872	1383	1526

7. e 8. I **gradi giorno di freddo** e i **gradi giorno di crescita** sono due indici calcolati rispetto a dei valori di soglia che per le latitudini considerate sono stati posti uguali a  $15^\circ\text{C}$  e  $10^\circ\text{C}$ . Questi due indici danno informazioni importanti per la definizione degli impatti sull'agricoltura in quanto stabiliscono il *range* dell'accumulo di freddo da parte delle piante e il periodo di crescita in funzione sempre delle temperature. Si prevede, al 2030, un aumento di questi due indici: e quindi un maggiore numero di giorni in cui si avrà una temperatura media giornaliera maggiore di  $15^\circ\text{C}$ . Nelle zone collinare si nota un aumento maggiore.

9. GIORNI SECCHI CONSECUTIVI								
Massimo annuale del numero di giorni consecutivi di giorni secchi (precipitazione < 1.0mm)								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
CDD (giorni) (1980-2018)	29.8	30.6	28.1	27.7	25.9	23.4	23.8	24.8
CDD (giorni) 2030	31.6	28.8	33.3	28.5	25.6	22.0	20.2	19.7

9. Un altro parametro importante ai fini della caratterizzazione degli impatti dovuti ai cambiamenti climatici è la **precipitazione**. Scenari globali mostrano un aumento della siccità, evento che l'analisi effettuata non prevede in queste zone. Per quanto riguarda i giorni secchi consecutivi, ovvero i giorni consecutivi in un anno per cui le precipitazioni sono assenti, notiamo come in alcuni siti questo valore tende a diminuire. Essendo la precipitazione parametro altamente variabile ed estremamente localizzato, non si verificano *trend* al contrario di quello che avviene per la temperatura dell'aria: essa è difficilmente prevedibile e come conseguenza gli scenari sono molto incerti.

10. NUMERO DI GIORNI DI PIOGGIA INTENSA								
Numero di giorni annuali con precipitazione >=20 mm								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
R20mm (giorni) (1980-2018)	9	8	9.5	10.5	12	16.5	18.5	19
R20mm (giorni) 2030	6	9	8	10	9.5	13	19	21.5

10. Il **numero di giorni di pioggia intensa** ( $\geq 20$  mm) rispecchia la condizione del parametro precedente: in alcuni siti tende a diminuire (di pochi giorni) e in altri ad aumentare. Le variazioni sono comunque minime e sembrano non esserci *trend* significativi di questi indici.

11. PRECIPITAZIONE ANNUALE								
Somma annuale della precipitazione giornaliera se $\geq 1$ mm								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
PRTot (mm) (1980-2018)	728.8	680.7	790.4	852.7	973.4	1173.9	1277.4	1287.4
PRTot (mm) 2030	577.8	714	678.3	823.7	896.8	1035.7	1361.2	1447

11. La **precipitazione cumulata annuale** mostra come in alcuni siti si ha un aumento e in altri una diminuzione a conferma delle considerazioni fatte in precedenza. Non si è comunque in presenza di situazioni di stress idrico.



12. NUMERO DI ONDATE DI CALORE								
Numero di ondate di calore annuali definite come 3 o più giorni consecutivi in cui la Tmax è maggiore del 90° percentile								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
HWN (eventi) (1980-2018)	1.8	2	1.9	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8
HWN (eventi) 2030	3	4	4.2	4.7	4.3	5	4.1	4.4

13. FREQUENZA DI ONDATA DI CALORE								
Numero di giorni che contribuiscono all'ondata di calore definita da HWN								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
HWF (giorni) (1980-2018)	9.2	8.9	9.8	10.3	10.2	10.9	9.7	10.1
HWF (giorni) 2030	14.2	18.7	19.6	25.8	24.9	24.8	19.8	22.2

12. e 13. **Un'ondata di calore**, in meteorologia, è un periodo di tempo atmosferico durante il quale la temperatura è insolitamente elevata rispetto alle temperature medie usualmente sperimentate in una data regione, in quel periodo e con caratteristiche di persistenza. La definizione di ondata di calore è relativa ad un dato clima, nel senso che ciò che è percepito dalla popolazione come una temperatura eccessiva in un clima temperato può non esserlo in un'area dal clima maggiormente caldo. Nel nostro studio si è assunta come definizione di ondata di calore “tre o più giorni consecutivi durante i quali la temperatura massima giornaliera è maggiore del 90° percentile al fine di considerare l'andamento climatico locale”. Si nota dalla tabella 12 come si abbia un aumento del numero di ondate di calore (2/3 eventi in più) in quasi tutti i siti, soprattutto nelle zone collinari, a dimostrazione di come l'aumento delle temperature comporti la maggior frequenza di questi eventi estremi. Il fatto che nella zona collinare vi sia un numero maggiore di eventi rispetto alla stazione Cesena Urban è dovuto al fatto che si stanno mostrando il numero di eventi e non la durata o l'intensità. La zona urbana è sicuramente soggetta a meno eventi ma più intensi. La frequenza delle ondate di calore (tabella 13) è un parametro altrettanto importante perché offre indicazioni sul numero di giorni consecutivi in cui si manifesta l'evento estremo: questo numero è destinato ad aumentare facendo prevedere periodi sempre più lunghi di caldo intenso, con problemi non solo per l'agricoltura ma anche per il benessere della popolazione e soprattutto delle fasce deboli.



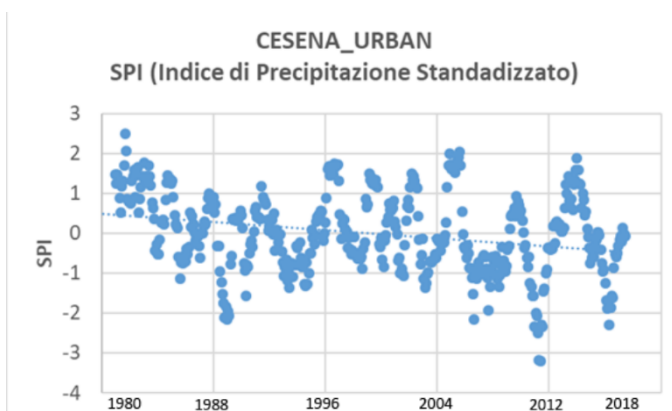
14. INDICE DI PRECIPITAZIONE STANDARDIZZATO								
Misura della siccità su scala di tempo di 3 mesi (WMO, 2012)								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
SPI (1980-2018)	0.004	0.001	0.004	0.001	0.000005	0.001	0.002	0.003
SPI 2030	-0.7	0.3	-0.3	0.1	-0.15	-0.3	-0.3	-0.6

15. INDICE DI PRECIPITAZIONE EVAPOTRASPIRAZIONE STANDARDIZZATO								
Misura della siccità su scala di tempo di 3 mesi (WMO, 2012)								
	Cesena_urban	Cesena_agro	Borello (180m)	Saraceno (389m)	Ruscello (474m)	Spiero (612m)	MtComero (743m)	MtCoronaro (922m)
R20mm (giorni) (1980-2018)	-0.01	-0.004	0.007	0.002	0.003	0.004	0.005	0.005
R20mm (giorni) 2030	-0.55	-0.03	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.15	-0.2

14. e 15. Sono stati considerati due indici importanti per la definizione della siccità in quanto si volevano evidenziare gli impatti sull'agricoltura: **SPI (indice di precipitazione standardizzato su scala di tre mesi)** e **SPEI (indice di precipitazione e evapotraspirazione standardizzato su scala di tre mesi)**

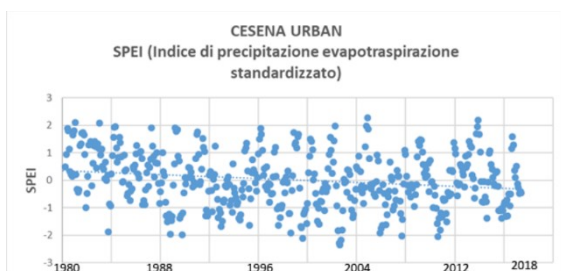
(WMO SPI User Guide (2012): <https://public.wmo.int/en/resources/library/standardized-precipitation-index-user-guide>).

Nelle figure sottostante sono riportati i valori di questi indici ottenuti per il sito Cesena\_Urban e le relative tabelle di riferimento. Si può notare come vi sia una variabilità annuale dovuta a periodi di forte precipitazione, quindi umidi, alternati da periodi di secco ed estremamente secco. Dai valori ottenuti come media di periodo e previsione al 2030 però possiamo notare come per tutti i siti analizzati questi indici si trovano nel *range* "normale" e quindi a livello climatico non appaiono problemi né di troppa né di poca acqua. Questi indici sono sicuramente più indicativi nelle analisi mensili dove mostrano la loro variabilità maggiore e possono dare indicazioni più a carattere meteorologico (quindi per evento singolo) che climatico.



2.0+	extremely wet
1.5 to 1.99	very wet
1.0 to 1.49	moderately wet
-.99 to .99	near normal
-1.0 to -1.49	moderately dry
-1.5 to -1.99	severely dry
-2 and less	extremely dry

SPI: indice di precipitazione standardizzato su scala di tre mesi e relativa tabella di riferimento



Drought/Wet severity	SPEI	Probability (%)
Extremely wet	$\geq 2.00$	2.3
Severely wet	1.50–1.99	4.4
Moderately wet	1.00–1.49	9.2
Near normal	-0.99–0.99	68.2
Moderate drought	-1.00–(-1.49)	9.2
Severe drought	-1.50–(-1.99)	4.4
Extreme drought	$\leq -2.00$	2.3

*SPEI: indice di precipitazione ed evapotraspirazione standardizzato su scala di tre mesi e relativa tabella di riferimento*

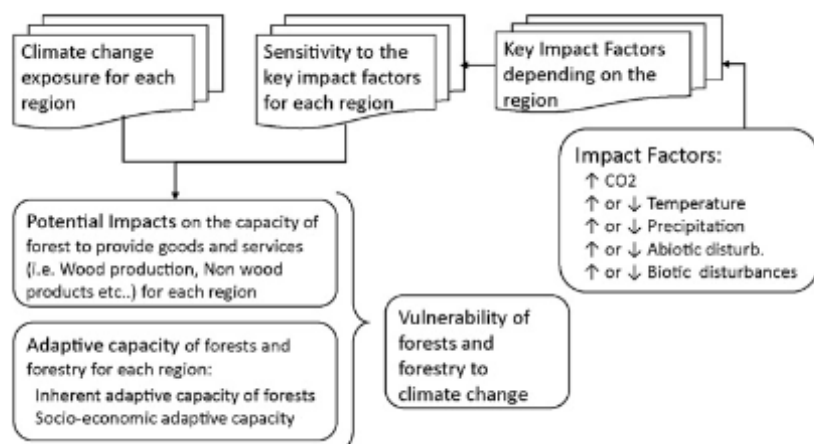
L'analisi condotta attraverso la definizione di alcuni indici climatici mostra come per la definizione di vulnerabilità della vegetazione, naturale ed agricola, e la biodiversità di un territorio vasto e diversificato come l'Unione dei Comuni della Valle del Savio, sia necessaria un'analisi localizzata e specifica.

## **14 Previsione della vulnerabilità e propensione al rischio climatico della vegetazione - naturale e agricola - presente nei Comuni della Valle del Savio**

Mentre va accrescendosi e generalizzandosi la preoccupazione legata alle conseguenze dei cambiamenti climatici, assieme alla conoscenza generale sui rischi e le opportunità legate al clima, mancano ancora quantificazioni spazialmente dettagliate sulla risposta della vegetazione nelle diverse realtà locali.

Questo studio costituisce una di queste quantificazioni, in quanto si basa sulla analisi climatica eseguita in specifico per l'area dei comuni Valle del Savio, e sulla applicazione di studi e indicazioni tratte dallo stato dell'arte nazionale e internazionale relativi alla capacità adattative e alla vulnerabilità della specifica vegetazione –forestale ed agraria- presente sul territorio dei Comuni stessi.

Come illustrato chiaramente dalla figura riportata sotto (da Lindner et al., 2010), dalle variazioni dei fattori climatici dipendono la relativa sensibilità territoriale, la capacità di adattamento spontaneo della vegetazione locale e la possibilità da parte dei decisori di mettere in atto ulteriori, ove e se necessario, adeguate e conseguenti misure di adattamento tattico- a breve- e strategico- a lungo- termine.



Lindner, M., Maroschek, M., Netherer, S., Kremer, A., Barbati, A., Garcia-Gonzalo, J., Marchetti, M. (2010). Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 259(4), 698–709.

Nel contesto generale dell'Unione dei Comuni, l'area sottesa dai Comuni della Valle Savio rientra nella zona C- Mediterranea, che si estende quindi sulle tre aree omogenee (Pianura EST, Collina Est, Crinale Est), in cui i rischi sono generalizzati molto sommariamente dalla letteratura specializzata in questo modo:

### ZONE C

- Increase in temperature <sup>2</sup>
- Large increase in heat extremes <sup>3</sup>
- Reduction of summer precipitation <sup>6</sup>
- Flood risk associated with extreme rainfall events<sup>6</sup>
- Elevated risk of droughts <sup>10/3</sup>
- Increase in aridity <sup>6</sup>
- Increased risk of forest fires <sup>3/6</sup>

In sintesi, quindi:

Rischio di resilienza del rifornimento idrico

Rischio di salinizzazione dei suoli

Perdita/riduzione di biodiversità

Riduzione della impollinazione (sfasamento fenologico tra fioritura e presenza di impollinatori)

Competizione con piante tossiche, aliene, invasive

Internazionalizzazione dei patogeni

Crescita di suscettibilità e di rischi diretti da patogeni (aumento della necessità di difesa chimica)

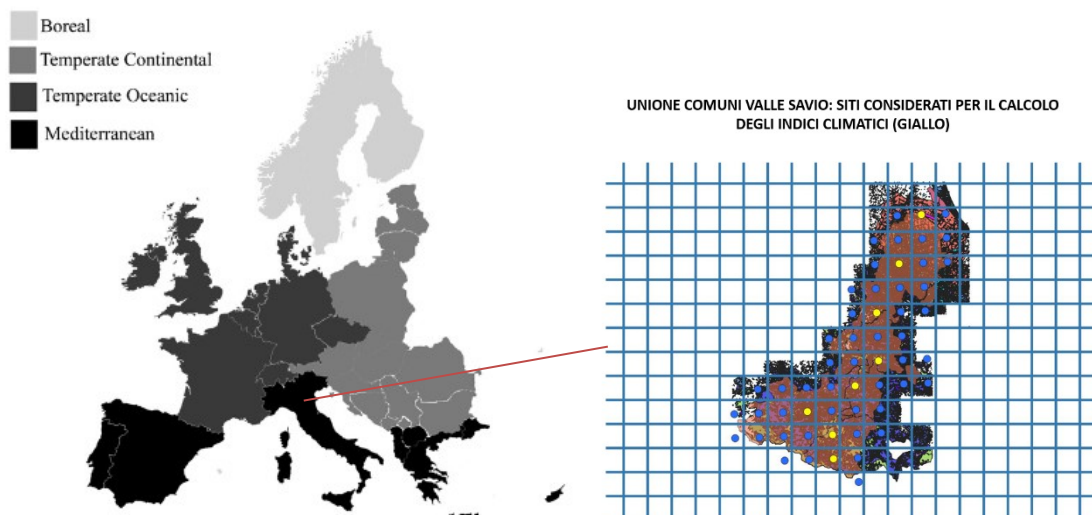
Qualità delle produzioni (in termini nutrizionali, organolettici, di sicurezza)

Suscettibilità alle ondate di calore

Vulnerabilità alle gelate tardive

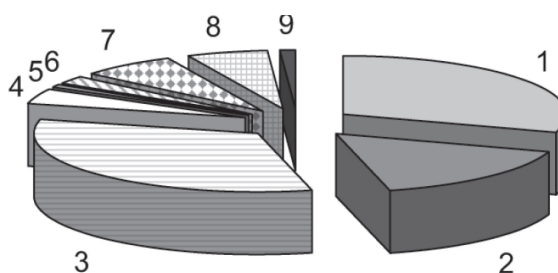
Accresciuto rischio di incendi

Per potere procedere ad una identificazione più circostanziata e prevista della vulnerabilità locale, appare quindi imprescindibile uno “scaling down” climatico come quello effettuato in questa analisi:



Così come è fondamentale rilevare la complessità dell’ecosistema che la Valle del Savio sottende, anche in termini altitudinali, calando le proiezioni climatiche sui dati vegetazionali, che includono vaste superfici boschive ma anche alcune colture agrarie di alto valore economico e produttivo.

Per caratterizzarne l’uso del suolo, oltre ai dati ufficiali collegati ai data base regionali e al Censimento generale dell’agricoltura 2010, si sono effettuate ricerche sistematiche in Internet e, per la vegetazione boschiva, sulla Carta della vegetazione stilata da Ubaldi, 2004.



- 1 faggete
- 2 abetine e rimboschimenti di conifere
- 3 boschi misti decidui submontani e collinari
- 4 castagneti
- 5 boschi ripariali
- 6 prati e arbusteti montani
- 7 arbusteti submontani e collinari
- 8 prati e pascoli submontani e collinari
- 9 seminativi e superfici artificiali



## 14.1 Caratterizzazione delle aree boschive



I dati quantitativi indicano la grande naturalità del territorio, con scarsa presenza di aree artificiali e coltivate ad alta influenza antropica, e la sua elevata vocazionalità forestale. Ben l'84% è infatti coperto da formazioni arboree di vario tipo; ma la percentuale diviene ancora maggiore se si considerano le parti più elevate, in quanto i pascoli e gli arbusteti si situano in larga maggioranza nelle zone submontane e collinari.

Ripartizione tra i principali tipi vegetali fisionomico-floristici: notevoli percentuali coperte da faggete fascia montana inferiore (30%): abeti-faggete con frassino maggiore, acero riccio, tiglio selvatico e olmo montano. Boschi cedui di origine antropica che conservano una buona parte delle componenti floristiche erbacee dei corrispondenti boschi naturali della fascia montana inferiore e submontana-collinare (faggete miste, cerrete e ostrieti). Cerrete ed ostrieti su suoli marnoso-arenace, mescolanza di cerro e carpino nero, orniello, acero loppo, acero campestre e carpino bianco). In siti umidi cerrete con faggio o faggete miste. Boschi a roverella

Abetine seminaturali e boschi misti (33%): numerose specie di faggeta, rimboschimenti di conifere (derivati da piantagione su terreni agricoli o pascoli, con specie più frequenti pino nero abete rosso, abete di Douglas, larice) (12%). Boschi ripariali (ontano nero e salici) e rimboschimenti di latifoglie (frassino maggiore, acero di monte, tiglio. Diffuse in entrambi la robinia ed il sambuco.

Praterie e arbusteti, soprattutto nella fascia montana superiore (2%), che ciò nondimeno risultano importantissimi per la diversità floristica totale. Formazioni derivate per colonizzazione diretta di radure, pascoli e incolti oppure per espansione di mantelli forestali. Si riconoscono vari tipi fisionomici. Arbusti misti (*Prunus spinosa*, *Rubus sp.pl*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, ecc.) Ginestra odorosa (*Spartium junceum*); a ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*); a brugo (*Calluna vulgaris*).

Castagneti seminaturali (3% più castagneti da frutto 1%).

## 14.2 Caratterizzazione delle aree agricole

Seminativi: Soggetti all'avvicendamento colturale, compresi: cereali per la produzione di granella, legumi secchi, patata, barbabietola da zucchero, piante sarchiate da foraggio, piante industriali, foraggere avvicendate, sementi, terreni a riposo. Nel comprensorio, solo 1% sono foraggere, soprattutto erba medica.

## Prati e pascoli

Formazioni polifitiche situate generalmente su ex terreni agricoli, in prevalenza pascolate e costituite soprattutto da *Bromus erectus* e *Dactylis glomerata*, oppure a dominanza di *Brachypodium rupestre*. Su suoli relativamente più umidi si incontrano raramente anche dei prati ad *Arrhenatherum elatius* o a *Cynosurus cristatus*, a seconda del tipo di gestione, rispettivamente a sfalcio e pascolo.

Vite: La fascia collinare e pedemontana grazie alla posizione favorevole, e se pure con limitate estensioni, ha tradizione vitivinicola in fase di interessante sviluppo qualitativo. Il vino romagnolo una rinnovata immagine ha trovato in tempi recenti riscontro in numerosi riconoscimenti ottenuti dalle etichette made in Romagna (8 ottobre 2011 Gazzetta Ufficiale n. 235 contiene il Decreto di riconoscimento della nuova denominazione di origine controllata dei vini "Romagna"). Due vitigni (Sangiovese e Trebbiano), Albana, Pagadebit e Cagnina oltremodo peculiari del territorio.

Erbe spontanee, usate e riscoperte nella gastronomia territoriale, si segnalano soprattutto lo stridolo, il raperonzolo, il rosolaccio, il radicchio di campo, l'ortica, la vitalba.

Tartufo e funghi: Tra i prodotti del sottobosco presenti nella fascia appenninica provinciale più bassa, si segnalano funghi e tartufi. (*Tuber magnatum pico*). Aree particolarmente vocate al ritrovamento del tartufo sono la Valle del Montone e la Valle del Bidente. I funghi di Romagna sono il porcino, prugnolo e poi galletti, prataioli, chiodini, finferli e mazze da tamburi.

Frutticole: pur se in limitate estensioni vengono coltivati pesco, albicocco, susine, fragola di Romagna, kiwi, mele, pere, kaki (Loto di Romagna), susine e prugne, fichi, diverse e caratteristiche varietà di ciliegie.

Il pesco si coltivava già dal '300 e questa coltura si è evoluta nella celebre Pesca Nettarina IGP. L'importanza e la tipicità di produzioni frutticole cui il territorio contribuisce è stata riconosciuta dal marchio IGP per la Pera, la pesca e la Nettarina di Romagna, mentre le altre coltivazioni oggi possono fregiarsi dell'iscrizione all'elenco nazionale dei prodotti tradizionali della Provincia di Forlì- Cesena.



Negli ultimi anni si è avviato un percorso di riscoperta di specie da frutto antiche, che rientravano nella dieta giornaliera del passato e che, a causa delle basse rese o per disinteresse del mercato, sono state appunto "dimenticate": la Pesca Bella di Cesena, la Pesca Carota, la Mela Abbondanza, la Pera Scipiona, la Pera Cocomerina (presidio Slow Food) e la Pera Volpina, la Nespola, le Mele e Pere Cotogne, la Giuggiola e la Melagrana.



Il ciliegio è stato introdotto dai Romani, e già dal primo medioevo si conoscono impianti coltivati di ciliegio con varietà tipiche quali moretta, durona, durella, corniola, duroncina, primaticcia, marciana.

Fragola: nell'antichità diffusamente selvatica, la zona del cesenate in particolare è ora considerato sito vocato a livello nazionale ed europeo.

Ortaggi: a pieno campo, patata, fagiolino, piselli, lattughe, cicorie, rape, pomodoro, cardo gigante di Romagna, carciofo violetto di Romagna, IGP scalogno di Romagna.

### **14.3 Rischi potenziali sullo stato della vegetazione locale**

Esaminiamo qui le vulnerabilità delle colture *in situ* rispetto alle modifiche al 2030 dei parametri climatici considerati.

La prima considerazione da fare e da tenere comunque presente sta nel collegamento tra potenziali rischi legati a sinergie tra alcuni fattori, ad esempio innalzamento delle temperature e carenza idrica, o innalzamento delle temperature, carenza idrica e incremento dei rischi da incendio. In sintesi, il rischio di siccità comporta il rischio di un decremento della fotosintesi e della biomassa, la presenza maggiore sostanza secca per unità di peso e quindi minore contenuto in acqua nei tessuti. La minore idratazione di germogli e foglie può di conseguenza causare maggior predisposizione agli incendi, facilitati a loro volta da temperature più elevate. I rischi di incendio sono a loro volta collegati a successivi aumenti dei fenomeni di erosione legati alla idrofobicità e ridotta rigenerazione del bosco. Questo rischio è ben evidenziato nel rapporto AGRIADAPT; in cui dalla elaborazione dei dati grezzi del sensore Landsat 8 è dimostrato come in questo stesso territorio l'aumento di temperatura agisca negativamente sulle condizioni della vegetazione evidenziando, in aree boscate e agricole, una maggior propensione alle fiamme.

In condizioni di siccità, si possono verificare effetti a breve termine, reversibili, di stress temporaneo legato alla chiusura degli stomi (e quindi riduzione dell'assorbimento e fissazione di CO<sub>2</sub>) e, più a lungo termine se le condizioni di carenza idrica permangono, di riduzione della crescita e ri-allocazione degli zuccheri verso fiori e semi per anticiparne la maturità e fare in modo che la pianta possa riprodursi prima che lo stress idrico divenga troppo severo. In combinazione, possono verificarsi alterazioni di taglia e/o morfologia. aumento del catabolismo e perdita di Carbonio organico, tendenza alla desertificazione.

### **Boschi**

Il rischio che corrono le aree boschive in situazione di cambiamento climatico è generale correlabile ad una potenziale riduzione della produttività e dei servizi ecosistemici (formazione del suolo, regolazione flussi idrologici, biodiversità sia floristica che faunistica, selvaggina compresa, produzione di legno e biomassa, controllo dell'erosione, impollinazione, mantenimento dei pool genetici, regolazione climatica) e servizi culturali (contributo alla estetica e qualità del paesaggio, senso di pace, turismo e escursionismo, con gli aspetti socio-economici correlati).

Dalla analisi climatica prospettica, l'aumento delle temperature media annua (tab 1), del numero giornate calde (tab 5), della durata dei periodi di siccità (tab 9) e del numero e frequenza delle di ondate di calore (tab 13) non danno tuttavia indicazione tali da dimostrare di essere in grado di indurre vulnerabilità in questo senso dei boschi della Valle del Savio. Questo date le condizioni non



tali da provocare aumento del catabolismo e perdita di carbonio organico e compromettere la biomassa boschiva verso un processo di desertificazione.

Alle maggiori altitudini, tuttavia, la tendenza verso la cosiddetta “tropicalizzazione” anche legata al numero di notti caratterizzate da alte temperature (tab 2) e al numero di giorni caldi (tab 5) ed estremamente caldi (tab 6), può favorire un progressivo rimpiazzo di *Fagus sylvatica*, che potrà mostrare una tendenza alla defogliazione, con *Quercus ilex*. Non sono però previste, alle altitudini più elevate, condizioni di siccità (tab 9 e 10) e quindi riduzioni della produttività del faggio e possibili probabili “shift” nella distribuzione della popolazione di insetti. Non si oltrepasseranno infatti i limiti termici rispetto ai quali le specie termofile potrebbero diventare più virulente.

Così come non è prevedibile uno sviluppo rapido delle componenti tipiche della microflora endofitica di *Quercus spp.* e *Pinus spp.*, che potrebbero causare moria del bosco. Il passaggio da uno stato latente a uno stato patologico potrebbe infatti comportare danni anche gravi, ma questa possibilità è scongiurata dal previsto aumento, o quasi stazionarietà, delle precipitazioni annuali (tab 10 e 11) a tutte le altezze, oltre che dalla riduzione, da altitudini prossime e superiori ai 550 m, del numero di giorni secchi consecutivi (tab 9).

In generale, è quindi possibile affermare che le pressioni legate alle modifiche dei parametri termici e precipitativi non sono in grado di provocare, già di per sé, riduzioni della biomassa boschiva.

Ad ulteriore conferma, studi effettuati abbinando osservazioni MODIS con analisi degli accrescimenti della cerchia del legno nelle faggete hanno evidenziato che anche nelle annate con estremi più marcati al minore spessore delle cerchia non si siano mai associate riduzioni degli indici di vegetazione -NDVI e LAI- (tranne nel caso di una tempesta di ghiaccio nel 2014 che è stato l'unico evento in grado di causare una modifica in entrambi i segnali).



Esaminando la predetta occorrenza di notti fredde (tab 3) e i gradi giorno di freddo in tab 7 non si può comunque riscontrare una sistematicità del rischio di danni da freddo ai boschi neppure alle altitudini più elevate, e possibili danni potrebbero essere riconducibili solo ad occasionali, non prevedibili, eventi estremi.

É comunque confermato che i parametri climatici da soli non riescono a spiegare che una piccola parte della variazione dello stato del bosco, che può invece essere legata a altre cause ad esempio gelate tardive o stressori biotici quali *outbreaks* di insetti. Ad esempio, i boschi di *Quercus robur* in Belgio sono soggetti a declino dal 2013 in un processo *long-term* che viene attribuito alla concomitanza di inverni molto freddi, attacchi di *caterpillar* e siccità primaverile.



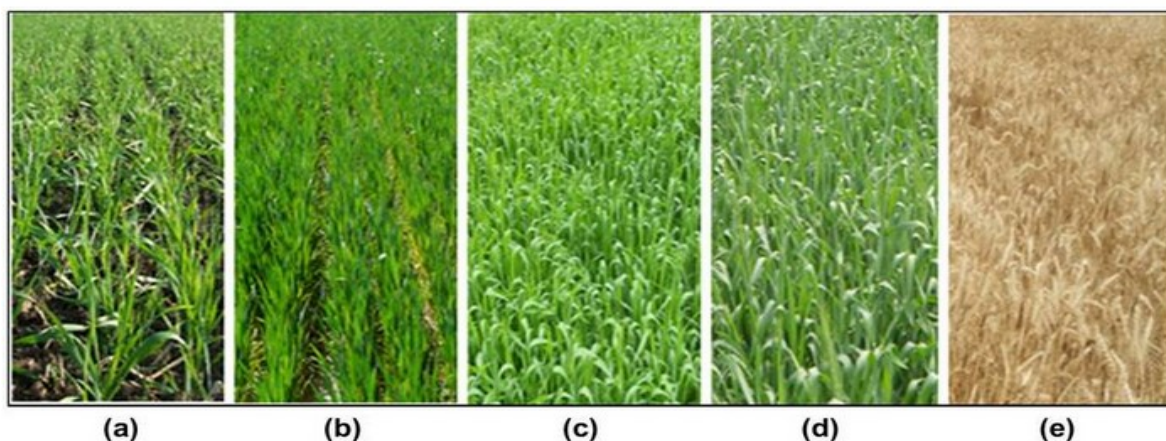
É comunque rilevante ribadire che, quindi, ogni lettura di possibili danni andrà fatta tramite approcci integrati. É opinione spesso riportata nello stato dell'arte che un eventuale possibile rischio legato all'impatto di estremi termici sulla biomassa, come già dimostrato in numerose citazioni bibliografiche, sarà in parte compensato dall'effetto positivo sulla crescita indotto dalla elevata concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica.

Un possibile stress idrico derivante dalla riduzione del periodo del giorno in cui gli stomi sono aperti, e quindi una minore fissazione della CO<sub>2</sub> a livello fogliare, potrebbe, se davvero si volesse trarre una indicazione 'climatica', portare a un minore contributo complessivo delle superfici a bosco ad assorbire Carbonio, e quindi a ridurre, se pur in modo molto modesto, il contributo del bosco stesso alla mitigazione come 'sink' di carbonio. Tuttavia, tale rischio sembra scongiurato localmente dato il previsto allungamento della stagione vegetativa (tab 4) che aumenterebbe il numero dei giorni "utili" in questo senso.

Le modifiche dei parametri climatici possono portare ad alcuni effetti negativi su servizi ecosistemici e produzioni non-legnose, portando anche effetti demografici dato che le piante impollinate sono più vulnerabili. Anche tale tipologia di rischio non è comunque motivabile alla luce delle proiezioni climatiche locali, mentre sarà possibile, alla luce dei dati rilevati, una riduzione della produzione di funghi, estremamente sensibile ad eventi di temporanea siccità. Anche la vulnerabilità agli incendi, evidenziata dal rapporto AGRIADAPT in alcune zone del comprensorio, potrà compromettere in parte la biodiversità e portare ad alcuni *shift* della composizione vegetazionale, dato che alcune specie possono essere particolarmente vulnerabili.

### **Seminativi**

Per le ridotte scarse superfici investite a seminativi, le estensioni e il cambio degli assetti culturali potrebbe essere necessario fare alcune revisioni. Tutte le colture in essere potranno, a causa dell'allungamento previsto della stagione vegetativa (tab 4) avere un inizio anticipato delle fenofasi, con rischi di incorrere in momenti di caldo e siccità in momenti strategici per la loro produttività. Il momento critico in cui alte temperature giocano un ruolo sulla riduzione della produzione avviene quando si raggiungono gli oltre 30°C in primavera. Una soluzione potrà essere un lieve sfasamento delle date di semina o di piantagione. Alcune condizioni di stress da basse e da alte temperature potrebbero verificarsi e deteriorare produttività e qualità del grano: ad esempio un aumento del freddo grano nelle fasi (b) e (c) - vedi figura sotto - e di giorni caldi nella fase (d) la quantità di proteine, che è l'aspetto più importante di questa coltura dal punto di vista nutrizionale potrebbe decisamente decrescere.



Sono ampiamente dimostrate anche le correlazioni positive tra precipitazioni e crescita di grano, orzo, e barbabietola, che risentirebbero di situazioni prolungate di stress idrico.

### **Prati e pascoli.**

I sistemi foraggeri estensivi basati su prati e pascoli naturali sono spesso formazioni vegetali complesse, che rispondono in modo non lineare e fortemente dipendente dalla composizione floristica ai diversi fattori di stress. Inoltre, i pascoli fanno riferimento ad aree marginali, caratterizzate da importanti limitazioni alla resa associate alla fertilità e profondità del suolo e alla disponibilità idrica.

Le formazioni pastorali sono, per definizione, l'espressione dell'interazione di due componenti principali: le condizioni ambientali dell'area e le azioni antropiche di utilizzazione. È opinione comune in bibliografia che la maggior parte dei modelli disponibili non sia progettata per simulare le specifiche dinamiche che caratterizzano le praterie e i pascoli naturali, la loro complessa composizione, soprattutto in Appennino dove prevalgono le specie a ciclo annuale la cui dinamica è associata alla dinamica della banca del seme presente nel terreno. In generale i sistemi foraggeri potranno essere influenzati negativamente da alcuni fattori climatici (alte temperature e scarsa piovosità estiva, forte ventosità, copertura nevosa incostante o assente). Le specie foraggere di interesse produttivo sono di per sé spesso minacciate a seguito di fenomeni di abbandono, da specie invasive come ginestre, felci e rovi. Alcuni studi hanno mirato a valutare le possibili variazioni della distribuzione delle risorse pastorali delle zone montane alpine e appenniniche in relazione ai cambiamenti climatici in funzione degli scenari futuri SRES A2 e B2 dell'IPCC previsti per due finestre temporali di medio (2040- 2069) e lungo periodo (2070-2099) (Roggero et al., 2020), utilizzando come variabili predittive parametri climatici, edafici e topografici determinanti per la discriminazione delle risorse pastorali e dei macro-tipi individuati. In sintesi, i risultati ottenuti prevedono, piuttosto che decise contrazioni in termini di superficie idonea alle risorse foraggere dovute al cambiamento del clima, alcune ripercussioni sulla composizione floristica delle miscele, legate a una maggiore vulnerabilità di alcune specie rispetto ad altre.

Si prevedono quindi scelte future di miscugli adattabili in funzione non solo delle specifiche condizioni climatiche, ambientali e gestionali (gestione della stalla e dei reflui). Queste scelte saranno legate ai risultati di numerosi progetti in corso che vogliono valutare strategie di gestione



agronomica per l'adattamento ai cambiamenti climatici nell'ottica della qualità dei foraggi e l'identificazione di miscugli polifiti per massimizzare la resilienza e la qualità del foraggio

### **Vite**

La vocazionalità in viticoltura è un concetto fondamentale e multifattoriale, che comporta una combinazione unica di condizioni come clima locale, varietà, età del vigneto, gestione culturale. Anche se il clima non è comunque l'unica forzante, la vite è riconosciuta essere una delle colture più sensibili alle variazioni climatiche.



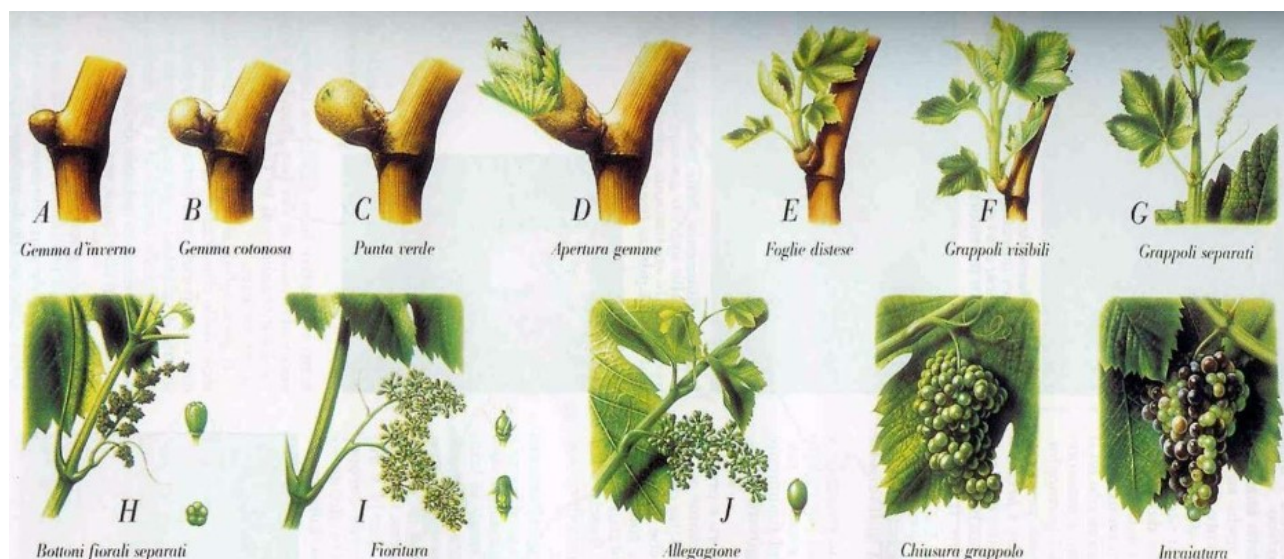
**Overall loss of viticultural suitability**<sup>2</sup>  
Moderate stress due to water scarcity<sup>2</sup>  
10 to 20 day budburst anticipation<sup>2</sup>  
10 to 20 day flowering anticipation<sup>2</sup>  
20 to 30 day harvest anticipation<sup>2</sup>  
Up to – 6 t ha<sup>-1</sup> yield decrementation<sup>2</sup>  
Decrease of organic carbon<sup>7</sup>  
Risk of Soil erosion<sup>9</sup>  
Increased Nitrogen demand<sup>2</sup>  
Increased pest infestation<sup>5</sup>  
Chemical inputs increase<sup>8</sup>  
Decreased wine acidity<sup>1</sup>  
Reduction of wine aromas and color<sup>4</sup>

Le precipitazioni previste nelle aree coltivate a vite in Valle del Savio non saranno un fattore limitante dato che il maggiore problema potrebbe essere la poca disponibilità di acqua in estate. Potrebbero verificarsi, come eventi occasionali che hanno comunque ricorsi storici, alcuni momenti

limitanti solo per un breve periodo dell'anno, durante la maturazione o durante estati troppo secche in impianti non irrigui, poca pioggia a fine autunno (che tuttavia potrebbe favorire la gradazione dell'uva).

Il riconosciuto *driver* più importante per la vite durante la stagione vegetativa è la temperatura media annuale, il cui incremento è previsto dai nostri dati di circa 1- 1.5 °C (tab 1). La temperatura è un parametro fondamentale dato che influenza fotosintesi e respirazione autotrofa, che cresce esponenzialmente con la temperatura aumentando quindi il costo di mantenimento delle piante.

I periodi più importanti sono la schiusura delle gemme (D), la fioritura (H e I), l'invaiaitura (L) e la maturazione. La soglia più alta di vulnerabilità alla temperatura è attorno a 29°C alla fioritura, valore estremamente improbabile nella area di interesse, così come è difficilmente ipotizzabile il raggiungimento di temperature inferiori a 20°C durante la fase di invaiatura. La crescita del numero delle giornate calde (tab 5) potrà però riflettersi in parte sulla qualità delle bacche, soprattutto se le temperature saliranno attorno ai 30°C in fase di maturazione. Sarà quindi possibile, alle altitudini in cui la coltivazione della vite è concentrata, un calo della qualità, con diminuzione della sintesi di sostanze aromatiche negli acidi, oltre che della sintesi del licopene.



Non è comunque motivato predire per la vite cali di fotosintesi, che in questa coltura è ostacolata da esposizioni prolungate ad alte temperature (sopra i 40°C). Nonostante la alta capacità di resistere al freddo, la vite è vulnerabile alle gelate primaverili, che possono essere un fattore climatico di rischio.

Un *focus* va infatti agli eventi estremi: in caso si verifichi un numero di giorni con temperatura massima oltre i 30°C nella stagione vegetativa e in particolare durante ultima fase maturazione, e se nel frattempo si verificano eventi piovosi di notevole entità (pur se un aumento della frequenza di tale rischio non è prevista), la produzione può venir danneggiata considerevolmente dalla rottura degli acini. Uno dei problemi che potrebbe verificarsi sarà uno shift nelle fasi fenologiche. Tale *shift* sarebbe causato da un anticipo del momento in cui vengono raggiunte temperature favorevoli alla schiusura delle gemme: tale ripresa è in ogni caso legata solo in parte all'andamento climatico in quanto è anche dipendente dalle pratiche culturali e dalle caratteristiche genetiche. Genotipi autoctoni, infatti, si auto-regolano con diversa risposta varietale. Secondo alcuni, ultimo effetto potenzialmente sfavorevole, che potrebbe portare ad un aumento del numero dei trattamenti, potrebbe essere una alterazione della aggressività dei patogeni, con una maggiore pressione della



Peronospera, unita però a un calo di *Botritis* (causato dalla riduzione della piovosità). Questo però non è confermato dal numero di trattamenti in campo, comunque in calo negli ultimi anni.

La tabella sottostante riporta i valori degli indici bioclimatici per la vite.

Climate index	Abbreviation	Formula	Unit	Source
Length of the growing season	LGS	$\sum n \text{ day } T_m > 10^\circ\text{C}$	GDD	[69,70]
Growing season average temperature	GST	$T_m$ (1st April–31th October, in the northern hemisphere).	°C	[69,70]
Winkler index	WI	$WI = \sum_{1 \text{ Apr}}^{31 \text{ Oct}} (T_m - 10^\circ\text{C})$ where $T_m$ is the daily average temperature.	GDD	[71]
Huglin index	HI	$HI = \sum_{1 \text{ Apr}}^{30 \text{ Sep}} \frac{ (T_m - 10) + (T_{\text{max}} - 10) }{2} \cdot d$ where $T_m$ is the average air temperature; $T_{\text{max}}$ maximum air temperature; $d$ length of day coefficient. $d = 1.03$ in the study area.	GDD	[39,68]
Cool night index	CI	$T_{\text{min}}$ in the month of September (northern hemisphere) (average of minima)	°C	[68]
Frost days	-	days $T_{\text{min}} \leq 0^\circ\text{C}$	n.	[40,72]
Ice days	-	days $T_{\text{max}} \leq 0^\circ\text{C}$	n.	[40,72]
Moderate hot days	-	days $T_{\text{max}} \geq 25^\circ\text{C}$	n.	[2]
Maximum temperature prior to harvest	-	$T_{\text{max}}$ month before harvest	°C	[68]
Extreme warm events	-	days $T_{\text{max}} \geq 30^\circ\text{C}$	n.	[2,72,73]
Seleaninov hydrothermic coefficient	HTC	$HTC = \sum_{1 \text{ Apr}}^{30 \text{ Sep}} P/WI \times 10$ where P is Total precipitation in the growing season; WI, Winkler index		

federica








## Colture arboree

Incident	Source	Adverse Effect	Affected Crop	Reference
Lack of chilling	Lack of cold temperatures during the winter	Delayed flowering and increase in risk of frost	Apple and other fruit crops	[2]
Frost	Slight increase in the risk of frost	Damage to flowers and fruitlets, yield loss	Cherry, apple, apricot, others	[19]
Sunny and hot periods	Rise of fruit temperature $>50^\circ\text{C}$	Sunburn	Apple and other fruit crops	[19]
Warm and dry periods	Insufficient water supply to the fruit	Smaller and softer fruit, less fruit color	Apple and other fruit crops	[19]

La tabella sopra sintetizza i rischi generici che il cambiamento climatico può causare alle colture frutticole.

Ciliegio dolce: per questa coltura si sono individuate decise correlazioni individuate tra temperatura massima dell'aria e alcune fasi fenologiche. In condizioni di simulazione di aumenti di temperatura medie di  $2^\circ\text{C}$  (comunque non rilevati nella area della Valle Savio) si sono verificati sfasamenti pari a 13 gg nella fase 51 BBCH ingrossamento gemme, a 9 nella fase 53 schiusura gemme, a 5 giorni nella fase 61 inizio fioritura e solo a 1 giorno a fine fioritura. Non esistono quindi né rischi concreti di sfasamento delle fasi produttive, anche se ciò che potrebbe aumentare sarebbero il rischio di gelate primaverili ed eventuali maggiori difficoltà di impollinazione. Tra i rischi meteorologici, e quindi non climatici, permangono per questa specie lo sfasamento tra ciclo biologico degli insetti e fioritura (se si verificano piogge o giorni freddi dopo giorni caldi), allegagione e quindi raccolto. Restano rischi contenuti collegati alla necessità di aumentare il numero di trattamenti antiparassitari, e allo shift dell'epoca di raccolta



	<b>61</b>	Beginning of flowering: about 10% of flowers open
	<b>65</b>	Full flowering: at least 50% of flowers open, first petals falling
	<b>67</b>	Flowers fading: majority of petals fallen
	<b>69</b>	End of flowering: all petals fallen
	<b>72</b>	Green ovary surrounded by dying sepal crown, sepals beginning to fall
	<b>85</b>	Maturity base on colouring
	<b>92</b>	Senescence: Leaves begin to discolour, at least 10% of yellow leaves

**Melo:** Anche per questa coltura, la bibliografia riporta in generale (ma esistono comunque notevoli diversità varietali) fino a 13 gg di anticipo sulla fase 51, 14 gg sulla fase 53, 10 sulla fase 61 di inizio fioritura, e solo 7 su fase 69. Non si evidenziano quindi condizioni di vulnerabilità in questo senso. La coltura è comunque molto resistente al freddo, e non mostra danni evidenti (neppure di bruciature dei frutti) in situazione di numero e frequenza di ondate di calore come quelle evidenziate in tab 12 e 13).





In condizioni di alte temperature estive, e in condizioni di corretto apporto irriguo, l'unico possibile effetto a lungo termine potrà essere una maggiore concentrazione di zuccheri nei frutti, e un più basso rapporto zuccheri/acidi, ma non tale da pregiudicare la qualità dei frutti.

Non esistono, allo stato predetto delle cose, rischi di mancato soddisfacimento del fabbisogno in freddo.

Pero: Analogamente al melo, le osservazioni bibliografiche prevedono 10 gg su fase 51, 9 giorni su fase 53, 10 giorni su fase 61, e solo 6 su fase 69.



La coltura, come il melo, è molto resistente anche ad eventi estremi, e non esistono, allo stato predetto delle cose, rischi di mancato soddisfacimento del fabbisogno in freddo.

Albicocco: l'unico potenziale rischio che questa coltura potrebbe correre sarebbe un aumento degli attacchi di *Monilia (Monilinia laxa)* causati da una precoce fioritura (possibile nelle condizioni termiche da noi evidenziate), ma la probabilità di tali eventi sarà comunque associata alla piovosità.

Fragola. La coltura non appare vulnerabile data la sua ampia stagionalità: la sua raccolta parte a fine aprile in coltura protetta e a maggio a pieno campo, con possibilità di qualche sfasamento nella messa in posa delle barbatelle. Le rifiorenti ora largamente utilizzate durante inverni miti possono avere seconda fioritura, e quindi offrire un prolungamento del calendario anche di 20 gg, nei periodi di luglio ed agosto le temperature elevate non ne permettono, né permetteranno, la coltivazione.

## Ortive

Incident	Source	Adverse Effect	Affected Crop	Reference
Lack of chilling	Lack of cold temperatures during the winter	Delayed spears Reduced spear growth	<i>Asparagus</i>	[15]
Lack of vernalization	Lack of cold temperature during vegetative growth	Delay of head formation	Cauliflower	[16]
Warm and dry periods	Pressure to complete life cycle	bolting	Lettuce	[17]
Warm and dry periods	Lack of Ca transport	Tip burn, blossom end rot	Lettuce, Tomato	[17]

La tabella sopra sintetizza i rischi generici che il cambiamento climatico può causare ad alcune colture orticole.

Le ortive, coltivate prevalentemente in pianura, potranno risentire di qualche conseguenza particolarmente sulla qualità dei prodotti, dovuta alle temperature più elevate, soprattutto quando non irrigate. Ad esempio, lo stress termico su pomodori e peperoni, e la relativa diminuzione della traspirazione, causano una scarsa allocazione di calcio ai frutti, con frutti più piccoli e meno idratati.



Sul broccolo, le stesse elevate temperature possono indurre malformazioni alla testa e una maturazione prematura, ma parallelamente un aumento del contenuto in flavonoidi.

La riduzione del numero delle notti fredde (tab 3) favorirà invece la dormienza dell'asparago, riducendone la durata e favorendo buone produzioni. Il rischio di interruzione della dormienza a temperature molto elevate per parecchi giorni (15-20 gg), non è verificabile dalle nostre proiezioni, e quindi non verrà evitato il rischio di accelerazione del consumo degli zuccheri con conseguenti effetti negativi sulla produzione.

Anche sul cavolfiore, la differenziazione della testa avviene solo dopo un periodo di vernalizzazione, e solo temperature più alte di quelle previste potrebbero indurre un ritardo nella loro formazione. In estate però, visto il previsto aumento del numero di giorni caldi e estremamente caldi, si potranno verificare alcune essere irregolarità nelle forniture al mercato (scarsa produzione nel periodo di caldo e arrivo non più scalare sul mercato al ritorno della normale stagionalità delle temperature).

La lattuga, come in generale tutti i tipi di insalata, risente delle alte temperature. Traspirando molto, infatti, potrà muovere il Calcio soprattutto verso le foglie più esterne concentrandolo nella loro parte mediana, con conseguente rischio di bruciatura delle cime. Lo stesso rischio di bruciatura potrà verificarsi durante i periodi secchi, ma questo è ovviamente scongiurabile con una adeguata irrigazione. In condizioni di non adeguatezza dell'apporto irriguo, condizioni di siccità potranno causare indesiderato ingrossamento del picciolo in praticamente tutti i tipi di insalata.

## 15 Strategie di adattamento al cambiamento previsto

L'Agencia Europea per l'Ambiente (<https://www.eea.europa.eu/it/themes/adattamento-al-cambiamento-climatico/intro>) nella definizione di strategia si pone tre obiettivi principali:

**a-** Promuovere l'azione degli Stati membri incoraggiando tutti gli Stati membri ad adottare strategie globali di adattamento e fornendo loro finanziamenti per aiutarli a sviluppare le loro capacità di adattamento e i loro piani d'azione. Sosterrà inoltre gli sforzi delle città in tal senso, invitandole a sottoscrivere un impegno sul modello del Patto dei Sindaci (fusi dal 2015 con il Patto dei sindaci per il Clima e l'energia);

**b-** Azione «a prova di clima» a livello di UE promuovendo ulteriormente l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili come l'agricoltura, la pesca e la politica di coesione, assicurando che l'Europa possa contare su infrastrutture più resistenti, e promuovendo l'uso di assicurazioni contro le calamità naturali e provocate dall'uomo;

**c-** Processo decisionale più consapevole affrontando le lacune nelle conoscenze in materia di adattamento e sviluppando ulteriormente la piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (Climate-ADAPT).

A livello nazionale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) già nel 2010, coerentemente con lo sviluppo della tematica a livello comunitario, ha incluso misure di adattamento ai cambiamenti climatici in alcuni documenti strategici di carattere settoriale come la "Strategia Nazionale per la Biodiversità" e nei documenti preparatori della "Strategia per l'ambiente marino". A questi studi ha fatto seguito la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.




[http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/strategia\\_nazionale\\_adattamenti\\_climatici.pdf](http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/strategia_nazionale_adattamenti_climatici.pdf)

Altri Ministeri hanno affrontato la tematica dell'adattamento in settori specifici. In particolare, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) ha pubblicato il *Libro Bianco "Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici"*.

[https://www.researchgate.net/publication/259922431\\_Libro\\_Bianco-Sfide\\_ed\\_opportunita\\_dello\\_sviluppo\\_rurale\\_per\\_la\\_mitigazione\\_e\\_l%27adattamento\\_ai\\_cambiamenti\\_climatici](https://www.researchgate.net/publication/259922431_Libro_Bianco-Sfide_ed_opportunita_dello_sviluppo_rurale_per_la_mitigazione_e_l%27adattamento_ai_cambiamenti_climatici)

Tra i **messaggi chiave** che questi documenti individuano, per il settore agricolo-forestale vi sono:

- Il settore forestale italiano è rappresentato da quasi 9 milioni di ettari di bosco, pari al 29% del territorio nazionale. Al netto dei prelievi legnosi attualmente applicati e delle perdite dovute a incendi e altri fattori biotici e abiotici, le foreste italiane assorbono annualmente dall'atmosfera circa 35Mt CO<sub>2</sub>/anno, di cui 16,2Mt CO<sub>2</sub>/anno possono essere utilizzati per compensare le emissioni ai fini del protocollo di Kyoto, corrispondenti al 21,2% dell'impegno nazionale di riduzione delle emissioni.
- Le foreste svolgono un ruolo prioritario per la protezione del suolo e la mitigazione del dissesto idrogeologico, influenzando positivamente il ciclo idrologico, il bilancio idrologico del suolo e la formazione dei deflussi idrici e riducendo i fenomeni erosivi e la propagazione dei deflussi.
- Le foreste costituiscono un elemento sostanziale delle aree naturali protette statali, regionali o locali, e delle aree sottoposte a tutela per accordi o iniziative internazionali (aree Ramsar, siti NATURA2000). Tali aree nel loro insieme ricoprono circa il 10% della superficie nazionale e includono più di un quarto della superficie forestale nazionale totale (28%, Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi forestali di Carbonio-INFC2005), costituendo una fonte economica importante per la crescita e lo sviluppo locale e svolgendo un ruolo cruciale nel settore del turismo nazionale.
- L'impatto dei cambiamenti climatici sulle foreste italiane si sta traducendo in alterazioni dei tassi di crescita e della produttività, in cambiamenti nella composizione delle specie presenti e *shift* altitudinali e latitudinali degli habitat forestali. Le conseguenze sono la perdita locale di biodiversità, l'aumento del rischio di incendio e dei danni da insetti e patogeni, l'alterazione del ciclo dell'acqua e del carbonio.
- Gli incendi boschivi rappresentano una notevole fonte di CO<sub>2</sub> e di gas a effetto serra. Le emissioni da incendi boschivi corrispondono a una media di circa 6 Mt di CO<sub>2</sub> all'anno per il periodo 1990-2009, e influenzano non solo la qualità dell'aria e la salute umana, ma anche il budget atmosferico e il ciclo del carbonio a scala globale; inoltre, proiezioni future indicano un aumento di tali eventi catastrofici.
- Le variazioni climatiche sono tali da determinare significative alterazioni del patrimonio forestale italiano, compromettendone la funzionalità ed i servizi ecosistemici che esso offre. Le alterazioni sono inoltre destinate ad aumentare in risposta agli scenari climatici futuri.
- Non esiste, a tutt'oggi, una politica nazionale di adattamento, che permetta di "mettere in sicurezza" le foreste ed i servizi che esse assolvono. È necessario varare un piano di Rischio delle Foreste Italiane che preveda una zonizzazione dell'intera superficie forestale nazionale con relativa classificazione del rischio. Occorre, inoltre, sviluppare linee guida specifiche per



le attività di gestione forestale volte a migliorarne la capacità di adattamento al cambiamento climatico.

- Il settore forestale costituisce inoltre un'importante opportunità per l'approvvigionamento di biomasse legnose per fini energetici, soprattutto in vista degli obblighi EU 20-20-20. Lo sviluppo della filiera forestale, se correttamente pianificata, potrebbe portare non solo a indubbi benefici ambientali ma anche a importanti ricadute occupazionali e di sviluppo territoriale.

Nel 2009 la Commissione delle Comunità Europee ha prodotto un documento di lavoro dei servizi della Commissione in accompagnamento al Libro Bianco dal titolo *“L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro di azione europeo - Le problematiche dell'adattamento dell'agricoltura e delle zone rurali europee ai cambiamenti climatici”*


[https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/sec/com\\_sec\(2009\)0417\\_/com\\_sec\(2009\)0417\\_it.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/sec/com_sec(2009)0417_/com_sec(2009)0417_it.pdf)

Il documento sintetizza le principali ripercussioni dei cambiamenti climatici sull'agricoltura dell'Unione europea, analizza gli adeguamenti necessari, descrive le implicazioni per la PAC ed esplora i possibili orientamenti per gli interventi futuri. Mira inoltre a coinvolgere maggiormente gli Stati membri e il mondo agricolo nel dibattito sulle necessità di adattamento imposte dalle pressioni climatiche e nelle attività da intraprendere. In particolare, nel settore agricolo, si va molto lavorando sulla messa a punto, valorizzazione e supporto operativi di soluzione “climate smart” in grado di ridurre vulnerabilità, aumentare resilienza, favorire la mitigazione e supportare sostenibilità ambientale, economica e sociale. Le misure di adattamento vanno dalle soluzioni tecnologiche all'adeguamento della gestione delle aziende o delle strutture agricole e includono nuove strategie politiche come i piani di adattamento.

L'evoluzione costante delle pratiche colturali, della gestione aziendale e dell'uso dei terreni è un fenomeno in parte di risposta alle variazioni climatiche. Questi adattamenti realizzati a livello di singola azienda mirano a migliorare la produttività tenendo conto delle attuali condizioni climatiche e sono guidati dalle attuali conoscenze ed esperienza degli agricoltori.

In generale dal documento emergono le seguenti soluzioni di adattamento prevedibili a breve e medio termine:

- adattare il calendario delle operazioni culturali (date di impianto, di semina e trattamenti);
- adottare soluzioni tecniche come la protezione dei campi dal gelo o miglioramento degli impianti di ventilazione/raffreddamento nei ripari per animali;
- selezionare colture e varietà più adatte alla durata prevista del periodo vegetativo e alla disponibilità d'acqua e più resistenti alle nuove condizioni di temperatura e umidità;
- adattare le colture in base alla diversità genetica esistente e alle nuove possibilità offerte dalla biotecnologia;
- lottare più efficacemente contro le malattie e gli organismi nocivi, ad esempio attraverso un miglior monitoraggio, la rotazione diversificata delle colture o l'applicazione di metodi di lotta integrata contro gli organismi nocivi;
- usare l'acqua in modo più efficace attraverso una riduzione delle perdite, migliori pratiche di irrigazione, uso di sistemi di supporto alle decisioni, riciclaggio e creazione di depositi d'acqua;

- 
- migliorare la gestione dei terreni, aumentandone le capacità di ritenzione d'acqua per conservare l'umidità, e la gestione del paesaggio (mantenere le particolarità paesaggistiche e fornire riparo agli animali);
  - allevare razze di bestiame più resistenti alle temperature elevate e adattare il regime alimentare degli animali sottoposti a stress da calura.

A maggiore garanzia delle aziende, per dare loro più stabilità e resilienza della produzione agricola e dei redditi agricoli nelle regioni sensibili potrebbe essere utile la diversificazione delle attività e delle loro fonti di reddito. Questo però potrebbe richiedere investimenti supplementari per effettuare cambiamenti nella struttura aziendale.

Il documento, parallelamente all'adattamento a livello aziendale, sottolinea l'importanza di fare quello a livello settoriale, così da coordinarne le azioni in modo più ampio e rispecchiare la diversità dell'agricoltura regionale e locale. Tali azioni devono essere orientate dalle autorità pubbliche per evitare adattamenti in direzioni che errate che potrebbero portare a gravi conseguenze economiche e ambientali. Viene data una traccia per realizzare tale tipo di adattamento:

- l'individuazione delle zone e dei settori vulnerabili e la valutazione della necessità e dell'opportunità di modificare le colture e le varietà per tener conto delle tendenze climatiche e di una possibile modifica della vocazionalità locale
- il sostegno alla ricerca agronomica e alla produzione sperimentale, mirate a selezionare le colture e sviluppare le varietà più adatte alle nuove condizioni;
- un rafforzamento della capacità di adattamento attraverso la sensibilizzazione e la comunicazione di informazioni tecniche e gestionali pertinenti e di consulenza sulla gestione aziendale;
- l'incentivazione di investimenti destinati a migliorare l'efficienza delle infrastrutture di irrigazione e delle tecnologie per l'uso dell'acqua, come pure la gestione delle risorse idriche;
- l'elaborazione di piani di irrigazione basati su una valutazione approfondita dei loro impatti, della disponibilità futura di risorse idriche e del fabbisogno idrico dei diversi utilizzatori tenendo conto dell'equilibrio tra offerta e domanda;
- lo sviluppo di strumenti di gestione dei rischi e delle crisi per far fronte alle conseguenze economiche di fenomeni di origine climatica.

In quest'ottica la pianificazione e la consulenza a livello settoriale diventano sostanziali in quanto, per esempio, alcune misure di adeguamento alle nuove condizioni climatiche possono richiedere investimenti importanti e che possono contribuire al reddito nel lungo periodo da parte degli agricoltori, possono comportare rischi importanti nel breve periodo.

### **15.1 Strategie di adattamento per i Comuni della Valle del Savio**

Da quanto emerso nel paragrafo precedente risulta importante distinguere fra le strategie di adattamento di breve periodo da quelle di lungo periodo.

Le prime riguardano prevalentemente scelte agronomiche che possono essere attuate direttamente dall'agricoltore nell'ambito del proprio sistema aziendale senza investimenti importanti. Fra queste a titolo di esempio ricordiamo la scelta delle specie da coltivare e quella delle varietà, tra quelle disponibili sul mercato e quelle che potenzialmente vengono selezionate dalla ricerca applicata. Le



seconde riguardano le modifiche strutturali dell'intero sistema produttivo agricolo, che naturalmente richiedono investimenti molto elevati che esulano dei singoli agricoltori, ma che coinvolgono direttamente i settori della politica, della pianificazione territoriale e della ricerca scientifica e applicata. Fra queste strategie rientrano il cambio d'uso del suolo per ottimizzare e stabilizzare la produzione (per esempio la sostituzione di colture con alta variabilità inter-annuale con colture a più bassa variabilità, monocoltura con rotazioni, etc.), lo sviluppo di nuove cultivar con una maggiore resistenza agli stress indotti dai cambiamenti climatici (idrico, termico, fitopatie..), il miglioramento della conoscenza del territorio dal punto di vista climatico, pedologico e agronomico, lo sviluppo di adeguati servizi di divulgazione consulenza e programmazione per l'intero sistema agricolo (*Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Domenico Ventrella).

[https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc\\_CRA.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_CRA.pdf)

L'analisi climatica condotta al 2030 sul territorio dell'Unione fa notare come, seppur presenti cambiamenti negli indicatori, la parte eco-sistemica naturale ed agraria rimangono all'interno delle proprie capacità di risposta fisiologica e quindi la loro sofferenza sia in buona parte contenuta per quanto riguarda gli effetti diretti della modifica dei parametri meteorologici, anche se permangono dei motivi di preoccupazione legati a potenziali occorrenze di periodi di elevata e concentrata disformità dagli andamenti previsti che si conformano in modo sostanziale alle previsioni Regionali RCP4.5.

Le strategie di adattamento si concentrano quindi prevalentemente su sei opzioni principali da applicare sul territorio:


1. Manutenzione;
2. Trattamenti;
3. Scelte varietali;
4. Semine precoci;
5. Applicazione della Climate Smart Agriculture;
6. Comunicazione a livello territoriale produttori-pubblica amministrazione.

### **Manutenzione**

Il capitolo manutenzione riguarda prevalentemente i settori boschivi per garantire la salvaguardia del patrimonio e garantire una più bassa probabilità di insorgenza di incendio e il deflusso precipitativo anche in previsione di un aumento degli eventi estremi. A tal fine si ricordano le linee guida regionali sulla gestione dei boschi (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/foreste/pianificazione-forestale/gestione-boschi-ripariali>):

- definire i contenuti dei Programmi di manutenzione dei boschi ripariali;
- definire le modalità di elaborazione e di approvazione dei Programmi stessi;
- definire i ruoli delle diverse strutture potenzialmente coinvolte nella gestione dei fiumi: Agenzia regionale per la protezione civile e la sicurezza territoriale, Aipo, Arpa e i diversi servizi regionali;
- definire le modalità di rilascio delle concessioni delle aree demaniali da parte di Arpa;



- 
- definire le modalità di intervento e di concessione delle aree demaniali in assenza dei suddetti Programmi regionali, durante la fase transitoria;
  - definire le modalità di monitoraggio degli interventi, al fine di poterne valutare l'efficacia da un punto di vista idraulico e, nel contempo, le eventuali ripercussioni negative sull'ambiente fluviale, sia a livello di alterazione di habitat, sia per quanto concerne la presenza di specie animali e vegetali, nonché sulla qualità delle acque.

### **Trattamenti**

Dall'analisi degli indicatori climatici emerge una modifica agli attuali regimi riguardanti i giorni caldi ed i gradi giorno. Questo può avere un impatto sugli indici di raccolta e lo sviluppo di patogeni o l'avvento di nuovi patogeni, e necessiteranno pertanto delle considerazioni da fare sull'uso dei trattamenti con prodotti fitosanitari.

In particolare, la quantità dei trattamenti e durata potrebbe risultare in un aumento dell'impatto ambientale ed in ultima analisi anche sulla salute degli operatori. Al fine della tutela dell'ambiente e degli operatori, il Ministero dell'Ambiente ha approntato delle linee guida per l'utilizzo di fitofarmaci

([https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/vari/SYGENTA\\_Linee\\_Guida\\_Uso\\_Sostenibile.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/vari/SYGENTA_Linee_Guida_Uso_Sostenibile.pdf)).


### **Scelte varietali**

Il cambiamento climatico e la diversificazione delle pratiche di produzione agricola stanno generando condizioni di coltivazione sempre più eterogenee. Sono quindi necessarie varietà che siano diversificate e adattate all'ampio spettro di condizioni biotiche e pedoclimatiche e che rispondano alle esigenze dei mercati europei e mondiali. La presenza di produzioni viticole, frutticole, seminativi e ortaggi impone una analisi dettagliata di possibili scelte varietali considerando la chiara e intuitiva relazione tra disponibilità termiche e crescita delle colture: entro certi limiti fisiologici maggiore è la disponibilità energetica, maggiore è la possibilità per una coltura di concludere il suo ciclo fisiologico che a parità di tutte le altre condizioni si abbrevia. Tale ripensamento deve tener conto, assieme alle mutate condizioni climatiche, anche dell'evoluzione del mercato e delle nuove possibilità che il miglioramento genetico ci propone.

Per quanto riguarda la vite il lavoro di miglioramento genetico per la resistenza alla peronospora, alcuni genotipi selezionati resistenti e di buona qualità mostrano segregazione dei caratteri anche per la precocità/tardività di maturazione, oltre che per altri caratteri vegetativi e produttivi.

Nella valutazione delle cultivar di ciliegio dolce è necessario tenere conto di numerosi fattori per prendere decisioni informate su quali ciliegie sia preferibile coltivare oggi e in futuro per massimizzare le opportunità e fare in modo che il settore rimanga redditizio, assicurando una elevata qualità produttiva.

Per i frutti di pesche e nettarine i programmi di incrocio hanno fatto importanti passi avanti soprattutto sul miglioramento qualitativo concentrandosi sul colore, la pezzatura e l'ampliamento del calendario di maturazione. Sulla base di questi nuovi risultati bisogna operare delle scelte compatibili con lo scenario climatico prospettato.



Numerose piante delle medie latitudini presentano inoltre la necessità di accumulare un certo fabbisogno in freddo per uscire dalla dormienza. Temperature invernali più alte potrebbero impedire tale accumulo di freddo e provocare nel breve periodo una perdita del carico produttivo potenziale, dovuta ad una minore fioritura, soprattutto per le specie più esigenti e nelle zone in cui le basse temperature sono un fattore limitante. Il risveglio vegetativo anticipato impone, inoltre, di dover considerare la possibilità di eventi di danno dovuti a gelate tardive anche se si è in presenza di un aumento di temperatura.

[https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca\\_doc/siccita\\_desertificazione/zinoni\\_iii\\_anno.pdf](https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/siccita_desertificazione/zinoni_iii_anno.pdf)

### **Semine precoci**

La semina precoce ha l'obiettivo di evitare che i periodi di temperature elevate (oltre i 30°C) e di grande siccità coincidano con un inizio anticipato della fenofasi dovuto all'allungamento previsto della stagione vegetativa.

La siccità è stata individuata come uno dei più pervasivi limiti di crescita dei raccolti, di conseguenza c'è stato uno sforzo diffuso per promuovere tecniche che preservano l'acqua; questa risposta è stata combinata con l'espansione delle aree irrigate. Si notano sforzi abbastanza pronunciati nell'introduzione di tecniche di coltivazione che riducono l'erosione del suolo e dell'erosione dovuta alle precipitazioni e, ancora, di quella che nasce dal connubio siccità / vento (*"Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change"*, AA.VV., *European Journal of Agronomy* 34 (2011) 96-112. *Tratto da:*

[https://pure.au.dk/ws/files/44136103/Bilaq1\\_JEOA105.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/44136103/Bilaq1_JEOA105.pdf)).


Alcuni studi evidenziano che la semina precoce evita in molti casi l'irrigazione durante i periodi più secchi del ciclo (fine primavera e in estate), garantendo un notevole risparmio idrico (Progetto Life ClimAgri, *DECALOGO DI BUONE PRATICHE PER LA GESTIONE AGRONOMICA-2016* <http://www.climagri.eu/images/documentos/DECALOGO%20DI%20BUONE%20PRATICHE%20PER%20LA%20GESTIONE%20AGRONOMICA.pdf>).

Un altro vantaggio della semina precoce è quello di ampliare la finestra di semina e quindi permettere una migliore programmazione aziendale.

Per i seminativi un progetto in corso (<http://www.apsovsementi.com/it/progetto-semine-precoci/>) ha evidenziato che nei cereali per anticipare la semina è necessario utilizzare prodotti invernali. Il cereale seminato precocemente deve trascorrere tutto l'inverno nello stadio di accestimento senza avere uno sviluppo eccessivo della parte aerea della pianta. Una varietà alternativa seminata presto, in condizioni di temperature autunnali miti, può iniziare troppo precocemente la fase di levata con il rischio di venire compromessa dal gelo invernale o di subire allettamenti molto precoci. Facendo la semina precoce le temperature più alte possono favorire le patologie fungine, aumenta quindi l'importanza di una concia efficace, per contrastare patogeni e parassiti.

### **Applicazione della Climate Smart Agriculture - CSA**

L'agricoltura intelligente per il clima (CSA) è un approccio integrativo che affronta le sfide interconnesse della sicurezza alimentare e dei cambiamenti climatici, che mira esplicitamente a tre obiettivi:

- 
- Incremento sostenibile della produttività agricola, per sostenere equi aumenti dei redditi agricoli, della sicurezza alimentare e dello sviluppo;
  - Adattamento e costruzione della resilienza dei sistemi di sicurezza agricola e alimentare ai cambiamenti climatici a più livelli;
  - Riduzione delle emissioni di gas a effetto serra provenienti dall'agricoltura (comprese colture, bestiame e pesca).

Questi obiettivi creano tre distinti "pilastri" (<http://www.fao.org/3/a-i3817e.pdf>).

CSA può essere considerato un concetto programmatico, agendo tra conoscenza e politica. L'obiettivo generale della CSA è quello di orientare e "fondare" le condizioni tecniche, politiche e di investimento corrette necessarie affinché l'agricoltura risponda ai cambiamenti climatici e alle future esigenze alimentari.

Il CSA è radicato nel concetto secondo cui l'agricoltura e le relative questioni di sicurezza alimentare richiedono un approccio sintetizzato che potrebbe non essere raggiunto affrontando separatamente gli obiettivi di mitigazione del clima e adattamento. L'uso delle tecniche CSA per l'Unione dei Comuni può risultare molto fattuale nel contenimento del cambiamento all'interno dell'RCP4.5.

### **Comunicazione a livello territoriale produttori-pubblica amministrazione**

Il tema della comunicazione delle strategie e delle azioni scelte tra produttori e pubblica amministrazione, anche in termini di buone pratiche e preparazione ed aggiornamento dei tecnici di settore, rappresenta una chiave strategica fondamentale.

Per un territorio così complesso e variegato come quello dell'Unione dei Comuni risulta indispensabile un forte coordinamento pubblico-privato che mantenga, pur nelle differenze, una forte coesione di indirizzo generale e una decisa volontà di condividere le informazioni e le pratiche tecniche.



## 16 Azioni di adattamento

Di seguito vengono proposte azioni di adattamento sulla base degli indicatori di risultato che possono essere particolarmente significativi al fine di valutare l'apporto delle politiche locali all'attuazione delle politiche regionali e alla realizzazione degli obiettivi di adattamento climatico.

Le Blue Green Actions sono tutti gli interventi e azioni realizzati in ambito pubblico e/o privato, a livello infrastrutturale e locale, che utilizzano le Nature Based Solution (NBS). Queste sono le "componenti naturali" che fanno parte di un ecosistema quali per esempio i parchi, i pocket park, percorsi inverditi a pergolato, i tetti verdi, le alberature stradali con i rispettivi marciapiedi progettati in modo da utilizzare al meglio le specie arboree presenti, la pavimentazioni permeabili, i sistemi di drenaggio delle acque, etc.. . Le NBS spesso sono affiancate da apparati tecnologici innovativi o conosciuti, e riescono a rispondere ai fenomeni estremi cui le nostre città sono soggette, portandole verso la resilienza.

Queste componenti naturali integrate con le componenti urbane quali strade, piazze, edifici, risaltano per la loro multifunzionalità in quanto riescono a risolvere più problemi in un'unica soluzione, per un costo pari se non minore rispetto al costo che si sosterebbe se si affrontasse ciascun problema singolarmente. Le NBS ci forniscono i servizi ecosistemici, ovvero quei beni/servizi che sono prodotti dalla struttura o dalla funzione di un ecosistema, in combinazione con altri input, che contribuiscono al benessere nelle nostre città.

## 1. BGA\_Urbana

**Cesena:** sulla base delle analisi di fragilità territoriale evidenziate dallo studio modellistico condotto con Envi.MET viene individuata, attraverso la percentuale della popolazione fragile residente, la sovrapposizione dei due strati per un migliore adeguamento del follow-up medico-sanitario ai residenti più esposti. Vengono altresì individuati i luoghi nei quali è possibile effettuare un aumento di resilienza attraverso l'applicazione di tecniche BG (pocket park, alberature, arredo urbano di sosta protetta, fontanelle, vasche o giochi d'acqua per la riduzione del calore sensibile

**Altri Centri maggiori:** si individuano i percorsi principali di accesso ai servizi per le fasce deboli per la messa a punto di percorsi di "equilibrio fisiologico" organizzati attraverso tecniche BG (pocket park, alberature arredo urbano di sosta protetta, fontanelle).

**INDICATORI:** % di superficie di applicazione tecniche BG (che dialoga con gli indicatori di adattamento "% di variazione nelle zone e infrastrutture green e blue (superfici)" e "% di variazione della pavimentazione impermeabile"); numero utenti fragili raggiunti dalla rigenerazione; sondaggi sulla popolazione

### **PROCEDURA SUGGERITA:**

- 1- incontro settori di pertinenza con AUSL
- 2- individuazione delle aree operative e degli eventuali accordi da porre in atto
- 3- piano sintetico proposto ai cittadini per il recepimento di istanze e suggerimenti (con eventuale integrazione di altri interventi operativi se questi non comportino una variazione eccessiva del bilancio predefinito per la realizzazione dell'opera o di una parte di essa)
- 4- comunicazione delle decisioni e fase operativa con accordi, responsabilità e tempistiche ben definiti
- 5- monitoraggio annuale delle aree su cui si sono realizzati gli interventi, con definizione delle opere di manutenzione necessarie a rendere sempre efficienti le tecniche/tecnologie messe in opera.

## 2. BGA\_Mobilità

**Tutti i Comuni:** si individuano i principali collegamenti di mobilità lenta (pedoni, biciclette) lungo le direttrici casa lavoro e intercomunali ai fini della tutela del benessere fisiologico dei lavoratori applicando tecniche BG lungo i percorsi (alberature, pocket park, fontanelle). Questa azione può avere una valenza pubblico-privato chiedendo un contributo alle aziende in quanto va anche a migliorare la qualità prestazionale del lavoratore (le aziende potrebbero far risaltare la cessione di tali contributi nel bilancio di sostenibilità annuale che ormai la maggior parte di queste elabora a fine anno, così da avere un ritorno di immagine rispetto a una azione pro-lavoratore e pro-sociale più ad ampio raggio). Si individuano le aree di sosta delle persone nella mobilità veloce (bus e corriere) per la messa a punto di tecniche BG per il miglioramento del comfort e della socialità nelle attese dei mezzi.

**INDICATORI:** numero persone raggiunte, % di superficie attrezzata, elenco opere realizzate su quelle previste dalla pianificazione dei percorsi; sondaggi sulla popolazione rispetto ai nuovi servizi

### **PROCEDURA SUGGERITA:**

- 1- incontro dei settori di pertinenza con i responsabili aziendali
- 2- individuazione dei potenziali accordi per la soluzione delle fragilità
- 3- piano sintetico proposto ai cittadini (fase di partecipazione che ciascun Ente definirà come mettere in atto, se per esempio coinvolgere i rappresentanti delle categorie oppure organizzare dei dibattiti pubblici moderati)
- 4- fase operativa con accordi, responsabilità e tempistiche ben definiti
- 5- monitoraggio annuale delle aree su cui si sono realizzati gli interventi, con definizione delle opere di manutenzione necessarie a rendere sempre efficienti le tecniche/tecnologie messe in opera.

### 3. BGA\_De-sealing

**Tutti i Comuni:** si individuano le aree sosta attualmente mineralizzate da trasformare in aree decemetificate attraverso l'utilizzo di materiale di copertura poroso per favorire la riduzione del run-off superficiale e la permanenza di condizioni più umide atte a favorire una evaporazione dei suoli per il miglioramento del regime termico dell'urbanizzato. Si individuano nelle aree di socializzazione (piazze, larghi) delle percentuali di mineralizzato da trasformare in area verde o gioco d'acqua al fine del miglioramento del regime termico. Per migliorare lo stato di salute dei cittadini e indirettamente la sicurezza e l'efficienza del patrimonio arboreo esistente si può intervenire sui marciapiedi con opere di de-sealing ampliando i bordi di terra che circondano i fusti degli esemplari arborei, così da aumentare il benessere della pianta rispetto al ciclo di evapotraspirazione della stessa, e di riflesso il regime termico di cui beneficiano gli utenti.

**INDICATORI:** % di superficie trasformata, (che dialoga con gli indicatori di adattamento “% di variazione della pavimentazione impermeabile”)

#### **PROCEDURA SUGGERITA:**

- 1- incontro dei settori di pertinenza
- 2- individuazione dei potenziali accordi fra i settori di pertinenza per identificare le soluzioni più idonee da mettere in atto rispetto al budget
- 3- comunicazione ai cittadini
- 4- fase operativa con accordi, responsabilità e tempistiche ben definiti
- 5- monitoraggio annuale delle aree su cui si sono realizzati gli interventi, con definizione delle opere di manutenzione necessarie a rendere sempre efficienti le tecniche/tecnologie messe in opera.

## 4. BGA\_Parks

**Tutti i Comuni:** gli studi recenti indicano in modo molto chiaro come la struttura del verde pubblico favorisca un miglioramento delle condizioni di salute e una potenziale riduzione dei fenomeni criminosi mediante una più attenta progettazione del verde e una migliore manutenzione. Si individuano le criticità nella attuale messa a punto in termini di qualità e quantità dei percorsi salute e della accessibilità delle strutture anche da parte delle fasce deboli della popolazione; si procede quindi alla pianificazione e ristrutturazione degli attuali percorsi attraverso piani specifici di espansione e manutenzione delle strutture. Si individuano le principali criticità relative alla sicurezza anche in funzione del progetto dell'area in sinergia con la polizia locale, e per la definizione del progetto esecutivo, e per la messa a punto dei piani e sistemi di sorveglianza. Il concetto di sicurezza può essere ampliato al parco come luogo di sicurezza da precipitazioni estreme del quartiere o degli isolati che lo circondano, predisponendo e progettando in esso, tramite gli opportuni movimenti terra, delle aree di allagamento ad hoc che rispecchino tutti i criteri delle normative vigenti.

**INDICATORI:** % di superficie rinnovata o estesa, numero persone raggiunte, diminuzione casistiche sanitarie e crimini; monitoraggio del numero degli allagamenti nelle aree urbane identificate come sensibili a tali eventi (se esiste un censimento in tal senso nei rispettivi Enti)

### **PROCEDURA SUGGERITA:**

- 1- incontro dei settori di pertinenza con AUSL e Polizia locale
- 2- comunicazione ai cittadini, alle associazioni di settore e recepimento istanze
- 4- fase operativa con accordi, responsabilità e tempistiche ben definiti
- 5- monitoraggio annuale delle aree su cui si sono realizzati gli interventi, con definizione delle opere di manutenzione necessarie a rendere sempre efficienti le tecniche/tecnologie messe in opera.



## 5. BGA\_BLUE-Rec

**Tutti i Comuni:** valutazione e messa a punto degli interventi per il recupero o la riduzione dei consumi di acqua potabile in ambito agricolo e urbano anche attraverso l'uso di acque di precipitazione. Questi interventi dovranno essere conformi alle attuali normative nazionali e regionali sull'uso delle acque.

**INDICATORI:** metri cubi di acqua potabile risparmiati; numero di interventi per la realizzazione di movimenti di terra per riserve ad uso irriguo con fini agricoli (per aziende agricole) o la posa in opera di citarne per il recupero delle acque meteoriche (per i privati, se vi sono già specifiche in merito nei rispettivi regolamenti edilizi dei Comuni di riferimento).

### **PROCEDURA SUGGERITA:**

- 1- incontro settori di pertinenza con bonifiche, provider del territorio e settori produttivi
- 2- messa a punto del piano di massima e comunicazione alle categorie interessate
- 3- analisi dei leveraggi pubblici e privati per attuare la azione di rigenerazione
- 4- eventuale messa a punto di bandi specifici con relativi incentivi ad hoc

## 6. BGA\_ GOVERNANCE

### GOVERNANCE\_ Tecnici

**Tutti i comuni:** messa a punto di corsi di specializzazione tecnica, anche attraverso le strutture scolastiche, da offrire ai tecnici del territorio per un più puntuale aggiornamento sulle nuove tecnologie di risparmio energetico, di passivazione energetica del pubblico e del privato.

**INDICATORI:** numero persone raggiunte; questionari periodici ai tecnici per la valutazione di un effettivo cambiamento di mentalità da parte del cittadino

### GOVERNANCE\_ Cittadini

**Tutti i comuni:** creazione di un piano di eventi pubblici, anche attraverso le strutture scolastiche, di eventi di aggiornamento e coinvolgimento della cittadinanza nei confronti di un sistema ambientale più resiliente.

**INDICATORI:** numero persone partecipanti

### GOVERNANCE\_ Amministratori

**Tutti i comuni:** creazione di un tavolo tecnico “resiliente” per la discussione comune di tutte le diverse tipologie di azioni intraprese e lo studio delle interconnessioni tra Comune e Comune per il miglioramento dell’interscambio e della mobilità. Inoltre nell’ottica di un miglioramento nella gestione economica degli interventi sovralocali e di Unione può risultare opportuno che il medesimo tavolo ragioni in termini di marketing territoriale sostenibile, strettamente legato ai temi della resilienza.

**INDICATORI:** analisi della partecipazione; numero di iniziative che partono sulle tematiche discusse nel tavolo e relativi esiti sul territorio.

### PROCEDURA SUGGERITA:

- 1- Piano degli eventi da mettere a punto tra i settori di competenza, le autorità scolastiche e le associazioni di settore
- 2- accordi per l’attribuzione di crediti formativi da parte degli ordini e collegi
- 3- pubblicizzazione degli eventi
- 4- monitoraggio del numero di eventi e ulteriori iniziative inerenti alle tematiche trattate, anche tramite sondaggi o questionari ai partecipanti elaborati successivamente ai cicli di eventi concordati.

## ***Allegato 1 - Principale bibliografia di riferimento***

Bisbis M.B, Gruda N.S., Blanke M:M;;2019. Securing horticulture in a changing climate- a mini review. Horticulturae, 5, 56.

Biasi R., Brunori E., Ferrara C., Salvati L, 2019. Assessing impacts of climate change on phenology and quality traits of *Vitis vinifera*: the contribution of local knowledge. Plants, 8, 121.

Cardell, MF; Amengual, A ; Romero, R, 2019 ] Future effects of climate change on the suitability of wine grape production across Europe. Regional Environmental Change 19, 8, 2299-2310

Decuyper M. Chávez R.O., Čufar K., Estay S.E, Clevers J.P.W, Prislán P., Griča J Jr, Črepinšek Z., Merela M, de Luis M, Serrano Notivoli R, Martínez del Castillo E, Rozendaa D, Bongers F, Herold M, Sass-Klaassen U, 2020. Spatio-temporal assessment of beech growth in relation to climate extremes in Slovenia – An integrated approach using remote sensing and tree-ring data, Agricultural Forest Meteorology, 287, 107925,.

Prats-Llinas, MT ; Nieto, H; DeJong, TM; Girona, J; Marsal, J 2020. Using forced regrowth to manipulate Chardonnay grapevine (*Vitis vinifera* L.) development to evaluate phenological stage responses to temperature. Scientia Horticulturae: 262

Ubaldi, 2004 Legenda della carta della vegetazione del parco nazionale delle foreste casentinesi, monte Falterona e Campigna.

Papitto G., Cindolo C., Cocciufa C., Brunialti G., Frati L., Pollastrini M. Bussotti F., 2017. Lo stato di salute delle foreste italiane (1997 – 2017) 20 anni di monitoraggio della condizione delle chiome degli alberi. Pubblicazione dell'Arma dei Carabinieri., Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari Comando per la Tutela delle Biodiversità e dei Parchi Ufficio Studi e Progetti

Pérez-Giróna, J.C., Álvarez-Álvarez P., Díaz-Varela E.R., Domingos M, Mendes Lopes D:M;; 2020. Influence of climate variations on primary production indicators and on the resilience of forest ecosystems in a future scenario of climate change. Application to sweet chestnut agroforestry systems in the Iberian Peninsula. Ecological Indicators, 113, 1-11.

Trisos CH, Merow C., Pigot A.L, 2020. The projected timing of abrupt ecological disruption from climate change . Nature, Vol 580 , 23 April



Zinoni et al. Effetto delle modificazioni del clima sui rischi da gelate (invernali, precoci e tardive) e sul soddisfacimento in freddo delle specie coltivate. Progetto Climagri. [https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca\\_doc/siccita\\_desertificazione/zinoni\\_iii\\_anno.pdf](https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/siccita_desertificazione/zinoni_iii_anno.pdf).

J.E. Olesena, M. Trnka, K.C. Kersebaum, A.O. Skjelvåg, B. Seguin, P. Peltonen-Sainio, F. Rossig, J. Kozyra, F. Micale, Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change, AA.VV., European Journal of Agronomy 34 (2011) 96-112. [https://pure.au.dk/ws/files/44136103/Bilag1\\_JEOA105.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/44136103/Bilag1_JEOA105.pdf)

Progetto Life ClimAgri, *DECALOGO DI BUONE PRATICHE PER LA GESTIONE AGRONOMICA-2016* <http://www.climagri.eu/images/documentos/DECALOGO%20DI%20BUONE%20PRATICHE%20PER%20LA%20GESTIONE%20AGRONOMICA.pdf>

Domenico Ventrella, Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, [https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc\\_CRA.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_CRA.pdf)

Progetto ADRIADAPT Dt 3.1.1 – Definition of a set of climate change indicators

Progetto ADRIADAPT Dt 4.3.1 – Adaptation options and case studies

Progetto ADRIADAPT Dt 5.1 – Vulnerability Analysis of climate change

## Allegato 2 – Tecnologie.

### Suddivisione tecnologie **EDIFICI, ATTREZZATURE, IMPIANTI, INDUSTRIE:**

Miglioramento rendimento impianti esistenti
Gestione più efficiente e organizzazione processi
Edifici efficienti
Sviluppo di fonti energetiche rinnovabili

Diagnosi energetica dell'edificio UNI 16247 redatta da soggetto qualificato UNI 11352, per individuare aree di potenziale risparmio e azioni di riduzione dei consumi
Dotarsi di un Attestato di Prestazione Energetica (APE)
Nominare Esperto Gestione Energia (EGE) UNI11339
Nominare Energy Manager interno Legge 10/91
Contratti di Rendimento Energetico UNI 11352 con ESCo che garantisca risparmi energetici
Adozione di programmi di riqualificazione energetica di soggetti giuridici che nelle proprie sedi abbiano un consumo complessivo per riscaldamento, climatizzazione, energia elettrica, mezzi di trasporto superiore a 500 TEP
Dotarsi di un sistema gestione energia ISO 50001 per imprese al fine di individuare azioni di efficientamento energetico nei processi produttivi e di conservazione dei prodotti
Contabilizzazione e ripartizione consumi di energia elettrica in edifici polifunzionali
Dispositivi on/off per eliminare stand-by apparecchi ufficio, attrezzature, cucine, abitazioni
Riorganizzazione edifici polifunzionali per una occupazione più efficiente degli spazi e dell'energia
Riorganizzazione dei servizi accessori agli edifici (pulizia, parcheggio, ..... ) per un uso più efficiente dell'energia
Adozione di procedure per monitoraggio consumi energetici mensili-settimanali, diurni/notturni
Adozione di procedure per la chiusura di porte che dividono aree riscaldate da vani scale, atrii e corridoi non riscaldati in conformità a indicazioni PAIR Emilia-Romagna
Negli edifici di grandi dimensioni, riduzione temperatura interna invernale di 2°C in corridoi e aree di transito senza stazionamento di persone
Sostituzione elettrodomestici (frigoriferi, lavatrici) di uso quotidiano sprovvisti di marcatura energetica
Manutenzione periodica degli impianti di riscaldamento



Partecipazione eventi mercato libero energia elettrica e gas
Lavaggio a pieno carico e in orari più efficienti di lavatrici e lavastoviglie
Riduttori di portata acqua miscelata calda ad uso domestico
Riduzione consumi elettrici frigoriferi per alimenti
Sistemi di telecontrollo e regolazione impianti termici e energia elettrica
Valvole termostatiche radiatori
Sensore di presenza ON/OFF impianti illuminazione, ventilazione, climatizzazione
Sensore di CO2 (qualità aria) per controllo impianti ventilazione meccanica controllata esistenti
Sensore automatico adeguamento illuminazione ambienti (dimmerizzazione)
Impianto per ventilazione meccanica controllata centralizzato con recupero di calore, sistemi VAV e filtrazione aria esterna in sostituzione di areazione naturale con apertura finestre
Inverter per riduzione consumi elettrici impianti di ventilazione esistenti centralizzati
Sistemi per l'accumulo/recupero di energia termica
Sostituzione caldaia "murali" esistenti con nuove a condensazione potenza inferiore 35 kW
Sostituzione gruppi termici esistenti (potenza maggiore di 35 kW) con nuovi a condensazione
Pompa di calore riscaldamento aria-acqua alta temperatura in sostituzione di caldaie esistenti in impianti tradizionali
Interventi di ripartizione circuiti termici grandi impianti per riscaldare singole zone in base a profili di utilizzo
Isolamento tubazioni riscaldamento e raffrescamento per miglioramento rendimento distribuzione impianti
Sostituzione corpi illuminanti esistenti con LED
Temporizzatori giornalieri-settimanali per apparecchi elettrici con utilizzo intermittente dei locali (es. utilizzo solo diurno, no festivo,...)
Temporizzatori per apparecchi impianti di estrazione aria wc
Sostituzione pompe di circolazione impianti riscaldamento con nuove a inverter
Adozione di dispositivi per interrompere flusso acqua calda docce (azionamento a molla e solo con utente presente) per ridurre i consumi di acqua calda
Coibentazione boiler e tubazioni acqua calda impianti sanitari



Adozione di sistemi di riscaldamento che consentono il riscaldamento localizzato di aree-locali con periodo di utilizzo saltuario, in alternativa all'impianto generale di riscaldamento dell'edificio laddove la ripartizione non sia attuabile (esempio pompe di calore localizzate e controllate in combinazione con impianto centralizzato)
Sistemi di Building Automation System (BACS) UNI 15.232 livelli B-A
Cronotermostato regolabile su due livelli giornalieri per impianti termici autonomi
Sistema localizzato domestico ricambio aria con recupero di calore e filtrazione aria esterna
Sostituzione preventiva delle canne fumarie collettive ramificate nei condomini in cui sono funzionanti caldaie domestiche esistenti tipo B e per le quali si possa procedere alla sostituzione con caldaie a condensazione domestiche in classe A
Eliminazione totale cisterne olio combustibile per alimentazione a impianti termici e di processo in conformità a indicazioni PAIR Emilia-Romagna
Eliminazione totale cisterne a gasolio per alimentazione a impianti termici e di processo
Divieto utilizzo biomassa legnosa per riscaldamento ad uso civile nelle unità immobiliari dotate di sistema multi-combustibile negli impianti a bassa efficienza in conformità a indicazioni PAIR Emilia-Romagna
In edifici polifunzionali pubblici o aperti al pubblico con volume superiore a 10.000 mc, anche se non soggetti per Legge, adozione di sistemi di ripartizione o contabilizzazione o telecontrollo al fine di consentire un uso efficiente dell'energia nelle diverse zone occupate e nelle diverse fasce orarie
Pompa di calore produzione acqua calda sanitaria
Collettori solari produzione acqua calda sanitaria
Impianti cogenerativi
Sistemi ibridi per riscaldamento/raffrescamento/produzione acqua calda sanitaria
Installazione impianto fotovoltaico
Sistema di accumulo energia elettrica prodotta da impianto fotovoltaico
Serre solari
Razionalizzazione lame d'aria e porte scorrevoli edifici aperti al pubblico, terziario, commerciale
Adozione di bussole per riduzione ingressi aria fredda-calda in inverno-estate in edifici aperti al pubblico
Adozione box compartimentati e climatizzati per comfort lavoratori a presidio di hall, saloni e corridoi aperti al pubblico



Adozione di schermature solari estive esterne alle vetrate esposte est-sud-ovest
Piantumazioni esterne a foglia caduca per maggior ombreggiamento superfici vetrate edifici
Riqualificazione lastrici solari con superfici verdi
Sostituzione infissi esistenti con nuovi a doppio/triplo vetro e telaio coibentato (U inferiore a 1,0 W/mq $\times$ °k)
Isolamento interno nicchie radiatori con materiali riflettenti-coibentanti
Isolamento coperture a falde inclinate in caso di rifacimento di impermeabilizzazioni, manti tegole, grondaie
Isolamento sottotetti e soffitte non riscaldati adiacenti a locali abitati
Isolamento portici esterni sottostanti a pavimenti di locali abitati
Isolamento locali non riscaldati sottostanti a pavimenti di locali abitati
Isolamento pareti verticali non isolate in caso di rifacimento intonaco, tinteggiatura, montaggio ponteggi, interventi di adeguamento-miglioramento sismico
Eliminazione dei ponti termici tra finestra e muro
Eliminazione dei ponti termici pilastri e telai in cemento armato o acciaio
Isolamento interno localizzato di pareti verticali-orizzontali di ambienti abitati con materiali permeabili e adozione piccoli sistemi di ricambio aria e recupero calore
Demolizione di edifici esistenti e ricostruzione NZEB
Demolizione di edifici esistenti e ricostruzione con standard edifici passivi

### Suddivisione azioni **TRASPORTI**:

potenzialità	Identifica una misura che potenzia la capacità di sviluppare una mobilità sostenibile
cooperazione	Identifica una misura che favorisce lo sviluppo di accordi con e tra stakeholders
flessibilità	Identifica la capacità di sfruttare opportunità esistenti per crearne di nuove
consapevolezza	Identifica una misura che crea maggiore informazione
innovazione	Identifica una misura che comporta l'introduzione di nuove tecnologie e mezzi

Adempimento dell'obbligo di dotazione colonnine elettriche in conformità alle normative
Creazione di accordi per l'installazione di colonnine per la ricarica di veicoli elettrici in aree di sosta prolungata (es. centri commerciali, cinema, parcheggi di scambio, ...)





Miglioramento servizi per uso biciclette in conformità al PAIR della Regione Emilia-Romagna
Estensione rete ciclabile a 1,5 m/ab entro 2030 in conformità al PAIR della Regione Emilia-Romagna
Potenziamento dell'intermodalità tra mobilità ciclabile e mezzi pubblici in conformità a PAIR della Regione Emilia-Romagna
Migliore percezione da parte di cittadini degli effetti collaterali indotti dal traffico urbano
Creazione di APP gratuite per favorire forme di mobilità lenta
Riduzione degli attuali limiti di velocità per veicoli a motore su strade urbane e extraurbane utilizzate anche da ciclisti e maggior controllo dei percorsi in conformità al PAIR della Regione Emilia-Romagna
Sostituzione veicoli diesel fino EURO 5 entro 2030 con veicoli aventi emissioni di CO2 inferiori del 70% in conformità al PAIR della Regione Emilia-Romagna
Aumento dei percorsi casa-scuola in conformità al PAIR della Regione Emilia-Romagna (es. piedibus, ...)
Rinnovo del parco veicoli elettrici almeno il 10% entro il 2020 in conformità al PAIR della Regione Emilia-Romagna
Rinnovo del parco veicoli entro il 2030 con veicoli elettrici superiore al 40%
Diffusione capillare stazioni di rifornimento metano-biometano in conformità al PAIR della Regione Emilia-Romagna
Promozione di misure di incentivazione-premianti per accesso a eventi culturali-sportivi per chi acquista bici a pedalata assistita
Coordinamento con aziende del territorio per promozione di azioni che incentivino la mobilità sostenibile (es. biciclette pedalata assistita, ...)
Promozione di azioni sperimentali per lo sviluppo di forme associate di mobilità scuole - lavoro
Parchi pubblici cittadini: creazione di percorsi ciclabili e servizi smart-city
Acquisto di mezzi aziendali eco-sostenibili per tragitti corto raggio

### **Allegato 3 – Riepilogo.**

<b>RIDUZIONI</b>	<b>PUBBLICO</b>	<b>TRASPORTI</b>	<b>RESIDENZIALE</b>	<b>TERZIARIO</b>	<b>INDUSTRIA</b>	<b>OBIETTIVO 2030</b>
<b>RISPARMIO ENERGETICO - MWh</b>	-22.480	-403.989	-402.239	-174.631	-214.936	<b>-1.218.275</b>
<b>RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI tCO<sub>2</sub>eq</b>	-5.405	-76.475	-87.358	-45.309	-49.568	<b>-264.115</b>
<b>COSTO TOTALE DELL'INVESTIMENTO</b>	31 Mln	1.694 Mln	504 Mln	254 Mln	147 Mln	<b>2.630 Mln</b>