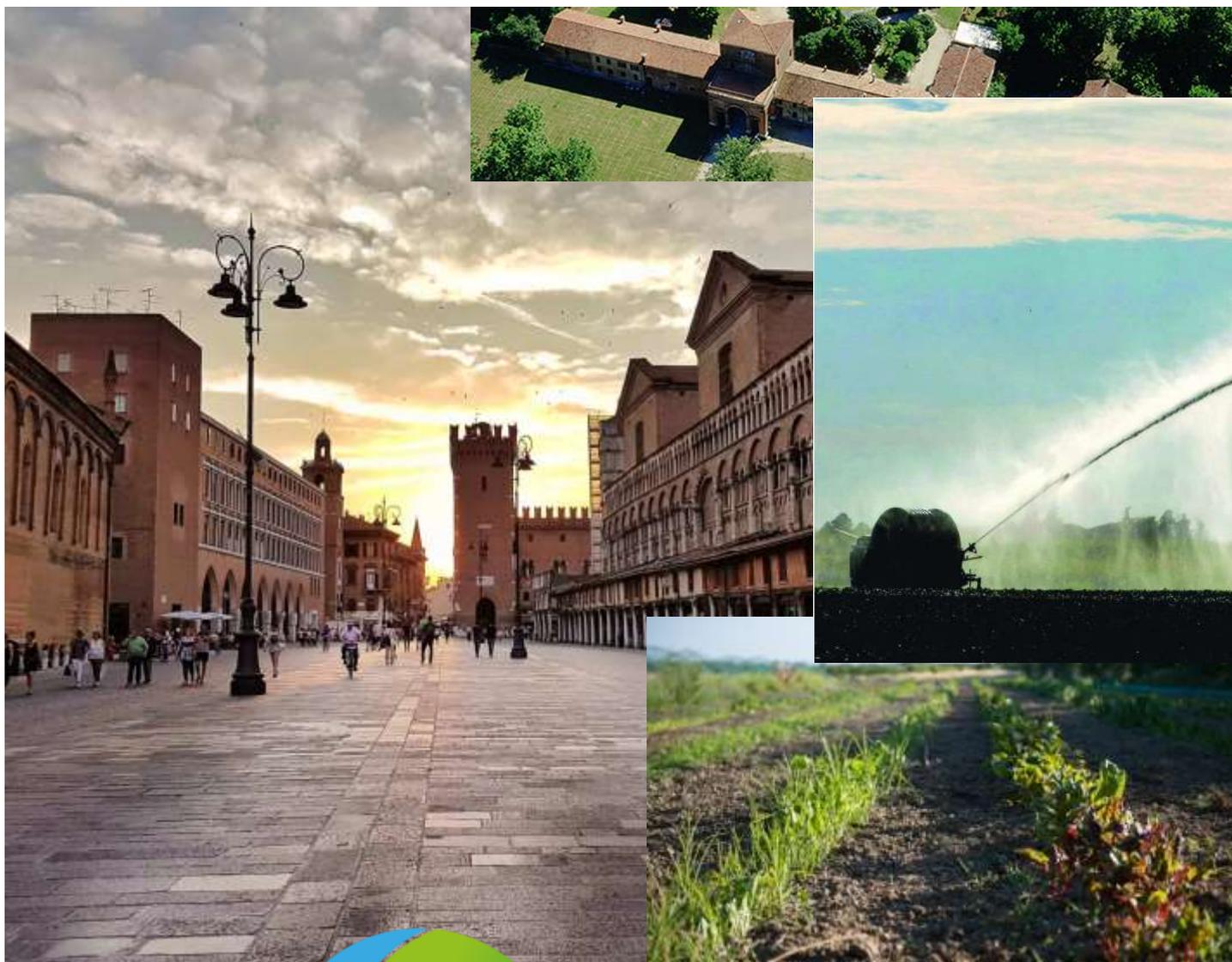




**SIPRO**  
 Agenzia per lo sviluppo-Ferrara

**Interreg**   
 CENTRAL EUROPE  
 European Union  
 European Regional  
 Development Fund

**CitiEnGov**



**PAESC** **terre estensi**  
 PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA



**Patto dei Sindaci**  
 per il Clima e l'Energia

REDATTO IN COLLABORAZIONE CON

**N:ER**  
 INGEGNERIA

## CONTRIBUTI

*Per la parte politica*

Tiziano Tagliani – Sindaco di Ferrara  
Riccardo Bizzarri – Sindaco di Masi Torello  
Chiara Cavicchi – Sindaco di Voghiera

Caterina Ferri – Assessore all’Ambiente del Comune di Ferrara  
Dante Bandiera – Assessore all’Innovazione del Comune di Voghiera

*Per la parte tecnica*

Ing. Fulvio Rossi  
Direttore Tecnico del Comune di Ferrara  
Ing. Alessio Stabellini  
Dirigente del Servizio Ambiente –RUP PAESC

NIER Ingegneria S.p.a.  
Cristina Ricci – Coordinatore  
Mara Pignataro – Nicola Mezzadri – Anna Viganò

*Collaborazione tecnica alla redazione del documento*  
Comune di Ferrara – Servizio Ambiente U.O. Energia (*elaborazione dati consumi energetici ed emissioni*)  
Comune di Ferrara – Servizio Ambiente Area Tecnica (*schede di azione mitigazione e adattamento climatico*)  
Comuni di Masi Torello e Voghiera - Area Tecnica

## RINGRAZIAMENTI

*L’elaborazione e la stesura di questo documento scaturiscono da un confronto con una platea di attori sociali e di tecnici di cui per la parte delle amministrazioni comunali e relativamente all’organizzazione e/o alle nuove schede di azione (periodo di raccolta 2017-2019) si menzionano:*

*per il Comune di Ferrara, Masi Torello e Voghiera, il Gruppo di Lavoro interno*

Sipro Agenzia per lo Sviluppo Ferrara - Chiara Franceschini, Giada Spadoni  
(*coordinam. azioni legate al progetto CityEnGov*)

*Altri soggetti coinvolti nella redazione di nuove schede e/o raccolta e trasmissione dati:*

Ufficio Statistica Comune di Ferrara  
ARPAE Emilia Romagna CTR Energia, Bologna  
ACER Ferrara – Hera SpA Divisione TLR – Hera SpA Divisione Acque  
Hera Ambiente SpA – Clara Ambiente SpA  
Università degli Studi di Ferrara – Azienda Ospedaliera S. Anna –Cona  
AMI, Ferrara Tua, FER, TPER (soggetti al tavolo PUMS)  
e-Distribuzione Spa, Terna Spa, GSE, Snam Rete Gas  
Inrete Distribuzione Energia SpA, ATR Srl, 2I Rete gas SpA, Infrastr. e Distrib. Gas  
Area Science Park (progetto SIMPLA)  
Museo Storia Naturale di Ferrara, LIPU, Assoc. Naturalisti Ferraresi  
APS Ilturco, Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara  
Agenzia Regionale Sicurezza e Protezione civile STB Area Reno e Po di Volano

*Il documento sarà disponibile al pubblico sul sito web del Comune di Ferrara all’indirizzo  
<http://servizi.comune.fe.it/6290/patto-dei-sindaci>*

## Sommario

PREMESSA.....	7
VISION.....	9
1. IL QUADRO NORMATIVO .....	10
1.1. Normativa nazionale .....	10
1.2. Normativa regionale .....	12
1.2.1. Principali provvedimenti .....	12
1.2.2. Il piano energetico regionale.....	13
2. IL PATTO DEI SINDACI.....	18
2.1. L'evoluzione del Patto dei Sindaci .....	18
2.2. L'Associazione dei Comuni Terre Estensi nel Patto dei Sindaci .....	18
2.3. Il percorso di condivisione con gli stakeholder .....	20
3. IL CONTESTO TERRITORIALE .....	22
3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	22
3.2. INQUADRAMENTO CLIMATICO .....	26
3.2.1. Le temperature .....	26
3.2.2. La radiazione solare.....	27
3.2.3. La ventosità .....	27
3.3. ASSETTO DEMOGRAFICO .....	28
3.4. SISTEMA ECONOMICO LOCALE .....	31
3.4.1. Quadro provinciale.....	31
3.4.2. Quadro comunale.....	33
3.5. PATRIMONIO EDILIZIO .....	34
3.6. SISTEMA DELLA MOBILITA' .....	37
3.6.1. La rete extraurbana .....	38
3.6.2. La rete urbana .....	38
3.6.3. La rete ciclabile.....	38
3.6.4. Zone a traffico limitato (ZTL) .....	41
3.6.5. La sosta.....	42
3.6.6. Il trasporto pubblico locale .....	43
3.6.7. La mobilità privata.....	45
3.7. SALUTE E SISTEMA DI WELFARE .....	46
3.8. ACQUA.....	47

3.9.	RIFIUTI .....	48
4.	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	50
4.1.	LIVELLO NAZIONALE .....	50
4.1.1.	Strategia Energetica .....	50
4.1.2.	Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) .....	51
4.1.3.	Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) .....	51
4.1.4.	Piano integrato per l'energia e il clima .....	52
4.2.	LIVELLI REGIONALE E PROVINCIALE .....	53
4.2.1.	Piani Territoriali Regionali dell'Emilia Romagna (PTR E PTPR) .....	53
4.2.2.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) .....	53
4.2.3.	Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020).....	53
4.2.4.	Piano Regionale Integrato dei trasporti (PRIT).....	54
4.2.5.	Piano Energetico Regionale 2030- Piano triennale attuazione 2017-2019.....	54
4.2.6.	Strategia Regionale per i Cambiamenti Climatici (SRCC).....	54
4.2.7.	Nuova Legge Urbanistica regionale.....	55
4.3.	LIVELLO COMUNALE.....	56
4.3.1.	Comune di FERRARA .....	56
4.3.1.1.	Piano Strutturale Comunale (PSC).....	58
4.3.1.2.	Classificazione acustica (CLAC) .....	59
4.3.1.3.	Sistema di Gestione Ambientale certificato ISO 14001.....	59
4.3.1.4.	Piano Urbano della Mobilità sostenibile .....	59
4.3.2.	Comune di MASI TORELLO .....	61
4.3.3.	Comune di VOGHIERA .....	61
5.	INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI .....	63
5.1.	INTRODUZIONE .....	63
5.2.	NOTA METODOLOGICA.....	63
5.2.1.	Bilancio energetico.....	63
5.2.1.1.	Utenze comunali.....	64
5.2.1.2.	Energia elettrica.....	64
5.2.1.3.	Gas naturale .....	64
5.2.1.4.	Settore Trasporti .....	64
5.2.1.5.	Altri prodotti petroliferi.....	65
5.2.1.6.	Altri vettori energetici .....	65
5.2.1.7.	Produzione locale di energia .....	65

5.2.1.8.	Unità di misura di energia primaria .....	66
5.2.1.9.	Settori Industria e Agricoltura .....	66
5.2.2.	Fattori di emissione .....	67
5.3.	<b>IBE COMUNE DI FERRARA</b> .....	<b>69</b>
5.3.1.	Consumi energetici del territorio .....	69
5.3.1.1.	Analisi per vettore energetico .....	69
5.3.1.2.	Analisi settoriale .....	75
5.3.2.	Emissioni dirette - Ferrara .....	78
5.3.3.	Emissioni indirette - Ferrara .....	80
5.4.	<b>IBE COMUNE DI MASI TORELLO</b> .....	<b>82</b>
5.4.1.	Consumi energetici del territorio .....	82
5.4.1.1.	Analisi per vettore energetico .....	82
5.4.1.2.	Analisi settoriale .....	86
5.4.2.	Emissioni dirette – Masi Torello .....	89
5.4.3.	Emissioni indirette – Masi Torello .....	91
5.5.	<b>IBE COMUNE DI VOGHIERA</b> .....	<b>92</b>
5.5.1.	Consumi energetici del territorio .....	92
5.5.1.1.	Analisi per vettore energetico .....	92
5.5.1.2.	Analisi settoriale .....	96
5.5.2.	Emissioni dirette - Voghiera .....	99
5.5.3.	Emissioni indirette - Voghiera .....	100
5.6.	<b>IBE TERRE ESTENSI</b> .....	<b>102</b>
5.6.1.	Consumi energetici di Associazione .....	102
5.6.2.	Emissioni dirette – Terre Estensi .....	103
5.6.3.	Emissioni totali – Terre Estensi .....	104
5.7.	<b>IME TERRE ESTENSI</b> .....	<b>106</b>
5.7.1.	Consumi energetici di Associazione .....	107
5.7.2.	Emissioni dirette – Terre Estensi .....	108
5.7.3.	Emissioni totali – Terre Estensi .....	108
5.8.	<b>LA PRODUZIONE DI ENERGIA LOCALE</b> .....	<b>110</b>
5.8.1.	Solare fotovoltaico .....	110
5.8.2.	Bioenergie .....	112
5.8.3.	Idroelettrico .....	114
5.8.4.	Teleriscaldamento .....	114
5.9.	<b>OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>118</b>

6.	ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI .....	119
6.1.	PREMESSA .....	119
6.2.	APPROCCIO METODOLOGICO .....	123
6.3.	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA ATTUALE .....	125
6.3.1.	Indicatori climatici .....	125
6.3.2.	Indici di estremi di temperatura e precipitazioni .....	128
6.3.3.	Eventi estremi .....	130
6.3.4.	Scenari climatici futuri a breve/medio termine .....	135
6.4.	ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO .....	139
6.4.1.	Esposizione .....	139
6.4.2.	Sensibilità .....	139
6.4.3.	Impatti potenziali .....	140
6.4.4.	Capacità di adattamento .....	145
6.4.5.	Vulnerabilità al cambiamento climatico .....	145
6.4.6.	Priorità di intervento .....	149
7.	PIANO DI MONITORAGGIO .....	150
7.1.	Documenti da produrre .....	150
7.2.	Indicatori di monitoraggio .....	150
7.3.	Azioni correttive e preventive .....	151
7.4.	Valutazione degli effetti delle azioni .....	151
8.	IL PIANO D'AZIONE .....	153
8.1.	INTRODUZIONE .....	153
8.2.	AZIONI DI MITIGAZIONE .....	154
8.2.1.	Sintesi .....	154
8.2.2.	Azioni già realizzate .....	158
8.2.2.1.	Risultati complessivi .....	158
8.2.2.2.	Edifici pubblici .....	160
8.2.2.3.	Illuminazione pubblica .....	163
8.2.2.4.	Settore Terziario .....	164
8.2.2.5.	Settore Residenziale .....	166
8.2.2.6.	Produzione locale di energia elettrica .....	168
8.2.2.7.	Produzione locale di energia termica .....	170
8.2.2.8.	Settore Trasporti .....	171
8.2.2.9.	Attività produttive e gestione dei rifiuti .....	175

8.2.2.10.	Altri settori .....	177
8.2.2.11.	Budget stanziato e costi sostenuti fino al 2017 .....	179
8.2.3	Azioni future.....	180
8.3.	AZIONI DI ADATTAMENTO .....	217
8.4.	Riepilogo Azioni e referenti.....	243

ALLEGATO I - RIEPILOGO IBE E IME TERRE ESTENSI

ALLEGATO II – DOCUMENTI AGLI ATTI

ALLEGATO III – IL COINVOLGIMENTO DI STAKEHOLDER INTERNI ED ESTERNI



# PREMESSA

L'iniziativa "Patto dei Sindaci", promossa dalla Commissione Europea nel 2008, ha l'obiettivo di coinvolgere i Comuni e i territori europei in un percorso virtuoso di sostenibilità energetica e ambientale.

Dall'iniziale traguardo fissato in una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020, nel 2015 il raggio di azione viene ulteriormente ampliato con il nuovo Patto dei Sindaci integrato per il Clima e l'Energia, lanciato in occasione della cerimonia congiunta del Covenant of Mayor e Mayors Adapt dell'Unione Europea: l'impegno relativo all'abbattimento della CO<sub>2</sub> viene infatti rafforzato con l'obiettivo di raggiungere una riduzione del 40% delle emissioni entro il 2030, attraverso lo sviluppo di politiche locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico negli usi finali (azioni di mitigazione); a queste azioni, si affiancano quelle di adattamento ai cambiamenti climatici per rendere i nostri territori più resilienti; il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia propone inoltre una portata globale, aprendo la partecipazione alle autorità locali di tutto il mondo.

Al fine di tradurre il proprio impegno politico in strategie concrete sul territorio, i firmatari del Patto si impegnano a predisporre e a presentare alla Commissione Europea il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), un documento di programmazione energetica e di adattamento climatico, nel quale sono delineate le azioni principali che essi intendono realizzare per raggiungere gli obiettivi assunti e gli strumenti di attuazione delle stesse.

L'Associazione Intercomunale Terre Estensi, costituita dai Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera, ha aderito già nel 2012 al Patto dei Sindaci ed ha deciso di predisporre un unico Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) per l'intero territorio di competenza dei tre Comuni. L'obiettivo ambizioso che si è posta l'Associazione con l'approvazione del PAES è stato quello di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del proprio territorio di circa il **25%** entro il 2020 rispetto all'anno base di riferimento (2007). Come richiesto dalle specifiche definite a livello europeo, i firmatari del Patto sono tenuti a **monitorare** ogni 2 anni il progresso delle azioni di mitigazione e ogni 4 anni il bilancio energetico e le emissioni del territorio. Con il secondo monitoraggio PAES, realizzato nel 2018, è stato possibile descrivere l'evoluzione del bilancio energetico e delle emissioni dei Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera all'anno 2010 e all'anno 2015 (IME 2010 e IME2015), con il confronto dei dati rispetto all'anno di riferimento della baseline (2007). I risultati riscontrati sono ampiamente positivi, ed essi si evidenziano anche in questa relazione generale e nell'allegato *Template* di revisione degli Inventari Base di Emissione e degli Inventari di Monitoraggio di Emissione.

Nel 2017 i Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera hanno deciso di aderire anche al nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, andando a implementare il percorso già fatto con l'elaborazione di ulteriori azioni di mitigazione per la riduzione delle emissioni di gas serra sul territorio considerato, ma anche e soprattutto con un programma di azioni di adattamento climatico che, partendo dall'analisi di vulnerabilità ai cambiamenti climatici, individui i settori di intervento maggiormente a rischio e soggetti a percorsi di resilienza territoriale. Il PAESC dell'Associazione Intercomunale Terre Estensi scaturisce da un confronto con una platea di attori sociali e di tecnici operanti sul territorio e facenti parte delle amministrazioni locali, degli organi di controllo e di governo ambientale e del territorio a livello provinciale e regionale, degli operatori idrici, energetici, sui rifiuti, di associazioni di categoria, sindacati, cooperative, associazioni di volontariato a livello sociale e ambientale. Tale processo partecipativo trova la sua ragione d'essere nella necessità di un coinvolgimento attivo degli operatori pubblici e privati, portatori di competenze, conoscenze e bisogni il cui ascolto aumenta la possibilità di riuscita delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi e diminuisce la distanza tra governo del territorio e cittadinanza.

A questo scopo, l'Associazione Terre Estensi si è dotata di uno specifico gruppo di lavoro (GdL) per la definizione del PAESC all'interno delle Amministrazioni Comunali, approvato con Deliberazione di Giunta Comunale n. 260 del 29 maggio 2018 P.G. 67276 e riportato di seguito. I componenti del GdL svolgono operativamente le attività di ideazione, sviluppo e monitoraggio delle azioni di riduzione delle emissioni e le azioni di adattamento climatico all'interno del proprio ambito di attività. Inoltre, si riuniranno periodicamente al fine di aggiornarsi reciprocamente sull'andamento e sulle prospettive delle azioni programmate. **Per un'implementazione efficace del PAESC e del raggiungimento dei suoi ambiziosi obiettivi, saranno fondamentali la continuità del GdL e lo sviluppo di un'effettiva collaborazione reciproca tra le funzioni coinvolte.**



Area di attività	Dirigente	Referente
<b>Comune di Ferrara –Direttore Tecnico</b>	Fulvio Rossi	--
<b>Comune di Ferrara –Direttore Operativo</b>	Moreno Tommasini	--
<b>Comune di Ferrara -Ambiente</b>	Alessio Stabellini	Stefania Petazzoni
	U.O. Energia	Marco Perinasso Roberto Mauro
	U.O. Tecnica	Paola Ricciardi
	Centro Idea	Elisabetta Martinelli
<b>Comune di Ferrara - Ufficio di Piano</b>	Antonio Barillari	Cristiano Rinaldo
<b>Comune di Ferrara – Museo Storia Naturale</b>	Lenzerini Giovanni	Carla Corazza
<b>Comune di Ferrara - Infrastrutture</b>	Antonio Parenti	
	U.O. Mobilità	Monica Zanarini
	U.O. Illuminazione Pubblica	Mary Minotti
	U.O. Verde Pubblico	Giovanna Rio
<b>Comune di Ferrara – Beni monumentali</b>	Natascia Frasson	Rossella Bizzi
<b>Comune di Ferrara - Edilizia Pubblica</b>	Ferruccio Lanzoni	Gian Piero Marzola
<b>Comune di Ferrara – Qualità Edilizia</b>	Paolo Perelli	Andrea Ansaloni Barbara Bonora Vittorio Baraldini <i>Urban Center</i>
<b>Comune di Ferrara – SIT/Statistica</b>	Fabio De Luigi	Caterina Malucelli
<b>Comune di Ferrara - Turismo</b>	Maria Teresa Pinna	Ilaria Menegatti
<b>Comune di Ferrara - Patrimonio</b>	Alessandra Genesini	Massimo Bottoni Gianni Squarzanti
<b>Comune di Ferrara – Protezione Civile</b>	Luca Capozzi	Sergio Riccio Roberto Riccelli
<b>Comune di Ferrara – Appalti e Contratti</b>	Francesco Paparella	--
<b>Comune di Ferrara – Sanità e Servizi Sociali</b>	Lucia Bergamini	--
<b>Comune di Ferrara – Istituzioni scolastiche</b>	Donatella Mauro	
<b>Comune di Masi Torello – Servizio Tecnico Urbanistico/SUAP</b>	Roberto Cerveglieri	Paolo Veronesi
<b>Comune di Voghiera – Settore Urbanistica, Territorio, Patrimonio, Ambiente</b>	Marco Zanoni	Marco Zanoni

In secondo luogo, è stato redatto un Protocollo di Intenti per la collaborazione attiva tra l'amministrazione e gli operatori pubblici e privati del territorio, approvato con Deliberazione di Giunta Comunale n. 350 del 10 luglio 2018 P.G. 86591, a seguito del quale, in tre successivi incontri (Focus Group) il gruppo di lavoro interno e gli esponenti delle società, associazioni, enti, ordini professionali interessati hanno collaborato per la stesura delle azioni del PAESC, con una particolare attenzione a quelle finalizzate all'adattamento ai cambiamenti climatici.

Infine, il GdL con il contributo tecnico, organizzativo e gestionale della società di consulenza **NIER Ingegneria S.p.A.**, ha elaborato i contenuti del PAESC, compresi quelli emersi durante i Focus Group, ed ha contribuito alla sua stesura finale approvata dagli organi politici.



## VISION

*Non tutti aderiscono con lo stesso spirito ad un'iniziativa quale quella del Patto dei Sindaci, nel Quadro Europeo per il clima e l'energia 2030. La si può subire come un mero e faticoso obbligo, utilizzarla come uno strumento che genera consenso, approcciarla con l'interesse riservato ad un qualsiasi altro appuntamento di mandato. Oppure si può riservarle curiosità ed approfondimento, cercando di capirne la filosofia ed interpretarne gli aspetti più pregni di significato e di valore non solo per ora ma per il futuro: con questo spirito costruttivo l'Associazione Terre Estensi intende affrontare la sfida del clima.*

*Nel 2015, l'accordo globale di Parigi e l'Agenda ONU per lo Sviluppo Sostenibile hanno imposto il tema del cambiamento climatico all'attenzione mondiale, sottolineando l'inderogabile necessità di integrare le misure di mitigazione e di adattamento nelle politiche e nei piani dei singoli Paesi. Nello sforzo internazionale per ridurre le emissioni e contenere la minaccia del riscaldamento globale, è su scala locale che si deve avviare il maggior numero di azioni. In primo luogo, le politiche subnazionali giocheranno un ruolo di guida nell'implementazione di misure sul campo mirate a ridurre le emissioni nelle città, luoghi in cui abita attualmente più della metà della popolazione mondiale. In secondo luogo, i sistemi urbani subiscono già gli effetti più drammaticamente impattanti e distruttivi dei cambiamenti climatici e degli eventi meteorologici estremi, rendendo prioritaria l'adozione di misure atte ad analizzare e ridurre la vulnerabilità.*

*Affrontare la sfida dei cambiamenti climatici significa avere la forza e la responsabilità di scegliere non solo per noi, per i nostri figli, ma per un sistema sociale più ampio, quello della comunità degli esseri umani. Significa capire che i territori che governiamo non sono unità separate tra loro, ma un insieme di relazioni vere ed attive che agiscono il loro significato solo in una prospettiva di sinergia, collaborazione e conoscenza reciproca.*

*Il domani è oggi nelle nostre mani: con dedizione, umiltà e visione dobbiamo disegnarlo senza paura di sbagliare o di non essere all'altezza, ma con la volontà e la passione di chi ha fiducia in un progetto di società moderna, saggia, accogliente. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima pone il 2030 come la prima significativa tappa di un percorso necessariamente più lungo, in cui conclusioni e nuovo inizio si rincorrono. L'Associazione Terre Estensi vuole essere protagonista ambiziosa e proattiva di tale percorso. Insieme a tutti i suoi protagonisti.*

**Tiziano Tagliani**  
Sindaco di Ferrara

**Riccardo Bizzarri**  
Sindaco di Masi Torello

**Chiara Cavicchi**  
Sindaco di Voghiera



# 1. IL QUADRO NORMATIVO

La normativa su efficienza energetica ed energie rinnovabili ha una storia più che quarantennale, sia in Italia che in Europa. Nonostante la profonda attenzione che Europa e Italia hanno da tempo portato a queste tematiche, norme, leggi, e decreti si sono rapidamente susseguiti negli anni in maniera talvolta confusa, con non poche sovrapposizioni, talvolta scarsamente coerenti, tra i diversi livelli di governo. In questa sezione del documento si presenta una selezione del quadro normativo attuale negli ambiti dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili, al fine di creare un quadro d'insieme del contesto in cui il presente PAESC si colloca.

## 1.1. NORMATIVA NAZIONALE

**Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia":** introduce la figura del Responsabile per la Conservazione e l'Uso Razionale dell'Energia, anche noto come "Energy Manager".

**D.P.R. 412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4/IV della Legge 9 gennaio 1991, n. 10",** poi modificato e integrato dal D.P.R. 551/99: introduce norme sui rendimenti degli impianti termici nonché sulle modalità di controllo e verifica da parte delle Province e dei Comuni. In particolare:

- suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche in funzione dei "gradi giorno", stabilendo per ognuna durata giornaliera di attivazione e periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento;
- classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso e stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita;
- stabilisce il rendimento stagionale medio minimo per impianti termici nuovi o ristrutturati, da calcolare in base alla potenza termica del generatore installato;
- definisce i valori limite di rendimento per i generatori di calore ad acqua calda e ad aria calda;
- prevede una periodica manutenzione e verifica formale degli impianti termici.

**"Decreti gemelli" D.M. 20 luglio 2004:** introducono in Italia il sistema dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE), noti anche come "certificati bianchi". Esso prevede che i distributori di energia elettrica e di gas naturale raggiungano annualmente determinati obiettivi quantitativi di risparmio di energia primaria, espressi in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) risparmiate. Un certificato equivale al risparmio di una tonnellata equivalente di petrolio (TEP). Le aziende distributrici di energia elettrica e gas possono assolvere al proprio obbligo realizzando progetti di efficienza energetica che diano diritto ai certificati bianchi oppure acquistando i TEE da altri soggetti sul mercato dei TEE.

**D.Lgs. 192/2005 di attuazione della Direttiva 2002/91/CE, poi integrato dal D.Lgs. 311/2006 e dalla L. 90/2013:** introduce metodologie di calcolo del fabbisogno energetico di un edificio, requisiti prestazionali minimi e modalità di certificazione energetica. Vengono fissati livelli minimi più elevati di isolamento termico, si promuove l'utilizzo di apparecchiature a maggior rendimento; si introduce l'obbligo di certificazione energetica per le nuove costruzioni.

**D.P.R. 59/2009, attuazione del D.Lgs. 192/2005:** metodologie di calcolo, i criteri ed i requisiti minimi relativi alla climatizzazione invernale, alla produzione di acqua calda sanitaria, alla climatizzazione estiva.

**D.M. 26/06/2009 "Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici":** si applica alle regioni ed alle province che non hanno provveduto ad adottare propri strumenti di certificazione energetica. Parallelamente alcune regioni italiane emanano specifiche direttive (Emilia Romagna, Liguria, Lombardia, Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Valle d'Aosta, Puglia, Toscana).



**D.Lgs. 28/2011, recepimento della Direttiva 2009/28/CE "Promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili":** semplifica le procedure autorizzative degli impianti a fonti rinnovabili di energia, esclude dagli incentivi gli impianti fotovoltaici eccedenti 1 MW su terreni agricoli; prevede il riordino degli oneri economici e finanziari per gli impianti a fonte rinnovabile di energia.

**D.M. 28 Dicembre 2012, "Conto termico":** regime di sostegno introdotto dal D.Lgs. 28/2011 per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

**Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 28 dicembre 2012, "Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2013 al 2016 e per il potenziamento del meccanismo dei certificati bianchi":** introduce importanti modifiche al meccanismo dei TEE, passandone la gestione al GSE.

**D.Lgs. 102/2014, recepimento della Direttiva Europea 2012/27/UE, successivamente integrato dal D.Lgs. n. 141 del 18 Luglio 2016:** istituisce il fondo nazionale per l'efficienza energetica; definisce in modo rigoroso le competenze e gli schemi di certificazione per gli operatori professionali e le società coinvolte nel settore dell'efficienza energetica, civile ed industriale; introduce l'obbligo di audit energetico periodico per le grandi imprese e per le imprese ad alti consumi energetici.

**Circolare 18 Dicembre 2014 del Ministero dello Sviluppo Economico:** introduce importanti novità riguardanti la nomina degli Energy Manager, assegnando loro nuove specificità professionali.

**Decreto interministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici":** definisce le nuove modalità di calcolo della prestazione energetica ed i nuovi requisiti minimi di efficienza per i nuovi edifici e quelli sottoposti a ristrutturazione e/o riqualificazione energetica.

**Decreto interministeriale 26 giugno 2015, "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici":** nuove regole per la redazione dell'APE, con un nuovo modello valido su tutto il territorio nazionale, e la possibilità di confrontare la qualità energetica di unità immobiliari differenti.

**Conto termico 2.0, DM 16 febbraio 2016 "Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili":** revisione del precedente "conto termico", in vigore dal 31 maggio 2016.

**D.M. 11 gennaio 2017, "Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2017 al 2020 e per l'approvazione delle nuove Linee Guida per la preparazione, l'esecuzione e la valutazione dei progetti di efficienza energetica":** aggiornamento delle linee guida per la presentazione dei progetti nel meccanismo dei TEE; confermata la necessità, per i soggetti che partecipano al meccanismo, di nominare un EGE certificato. Altre importanti novità riguardano i progetti ammissibili alle modalità di valutazione dei risparmi, le procedure di controllo e verifica e gli strumenti di supporto al meccanismo stesso.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente D.M. 27 settembre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica":** aggiorna i criteri ambientali minimi per gli acquisti pubblici relativi all'illuminazione pubblica.



**D.M. n. 186 del Ministero dell'Ambiente, "Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide":** in vigore dal 2 Gennaio 2018, stabilisce requisiti, procedure e competenze per il rilascio di una certificazione ambientale dei generatori di calore alimentati con legna da ardere, carbone di legna e biomasse combustibili; individua le prestazioni emissive di riferimento per le diverse classi di qualità (da 2 a 5 stelle), i metodi di prova e le verifiche ai fini del rilascio della certificazione.

**Legge Finanziaria 2018 (Legge 27 dicembre 2017, n. 205):** proroga fino al 31/12/2018 la detrazione fiscale al 65% per gli interventi volti al risparmio ed all'efficienza energetica e quella al 50% per gli interventi di ristrutturazione edile.

**D.M. 11 dicembre 2017, SEN (Strategia Energetica Nazionale):** stabilisce obiettivi al 2030 quali riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep, aumento della quota di energie rinnovabili dal 17,5 al 28%, contenimento del differenziale di costo fra il gas naturale italiano e quello del Nord Europa, cessazione della produzione di energia elettrica da centrali alimentate a carbone, evoluzione verso le bioraffinerie ed uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi, diminuzione delle emissioni climalteranti del 39% al 2030 e del 63% al 2050, promozione della mobilità sostenibile.

**D. M. dello Sviluppo Economico 2 marzo 2018, "Promozione dell'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti":** incentivo all'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti.

**D.M. Ambiente 29 marzo 2018, "Riconoscimento agli impianti geotermici dei premi e delle tariffe premio":** stabilisce le modalità di verifica delle condizioni per il riconoscimento di premi e tariffe speciali per gli impianti geotermici che utilizzano tecnologie avanzate con prestazioni ambientali elevate.

**D.M. Ambiente 28 marzo 2018, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica":** in vigore il 26 agosto 2018, riguarda la gestione degli impianti, i censimenti, le forniture di energia elettrica per l'alimentazione di questi sistemi. Tratta inoltre anche gli aspetti riguardanti la riqualificazione e la gestione degli impianti di segnaletica luminosa.

**Direttiva 2018/844/UE, che modifica la Direttiva 2010/31/UE:** da recepire per gli Stati membri entro il 10 marzo 2020. Tra le novità introdotte: rafforzamento della strategia a lungo termine per sostenere la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati, al fine di ottenere un parco immobiliare decarbonizzato e ad alta efficienza energetica entro il 2050; uso delle tecnologie ICT e delle tecnologie smart per garantire che gli edifici funzionino in modo efficiente; realizzazione di infrastrutture per la mobilità elettrica in tutti gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti, con requisiti per l'installazione di un numero minimo di punti di ricarica per tutti gli edifici non residenziali con più di venti posti auto entro l'1 Gennaio 2025 e con obblighi anche per gli edifici residenziali con più di dieci posti auto; introduzione di un "indicatore di intelligenza", per misurare la capacità degli edifici di utilizzare nuove tecnologie e sistemi elettronici per adattarsi alle esigenze del consumatore, ottimizzare il suo funzionamento e interagire con la rete; mobilitazione di finanziamenti e investimenti pubblici e privati.

## 1.2. NORMATIVA REGIONALE

### 1.2.1. PRINCIPALI PROVVEDIMENTI

**Delibera dell'Assemblea legislativa del 4 marzo 2008 n. 156 e s.m. "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici":** riguarda le abitazioni e tutti gli edifici in uso alle imprese artigiane, industriali, agricole e del terziario, con la definizione di requisiti per nuovi edifici e ristrutturazioni di quelli superiori a 1000 m<sup>2</sup> e dell'obbligo di certificazione energetica, in vigore a partire dal 01/07/2008.



**Delibera di Giunta Regionale n. 1366/2011:** aggiorna le disposizioni in materia di rendimento energetico degli edifici. Con questo provvedimento, l'Emilia-Romagna è la prima Regione a recepire le disposizioni del D.Lgs. 28/2011 in materia di integrazione di impianti ad energia rinnovabile negli edifici: A) Copertura mediante FER del 50% del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria; B) Installazione di impianti di produzione di energia elettrica da FER per una potenza pari a 1 kW per alloggio e 0,5 kW ogni 100 m<sup>2</sup> di superficie per edifici non residenziali.

**Delibera della Giunta Regionale n. 1275/2015:** Approvazione delle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) (art. 25-ter L.R. 26/2004 e s.m.). Con tale Delibera la Regione Emilia Romagna si adegua a quanto previsto dalle norme nazionali ed europee in materia di certificazione energetica degli edifici.

**Delibera della Giunta Regionale n. 967/2015 e successiva modifica n. 1715/2016:** Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.). Con tale Delibera la Regione Emilia Romagna si adegua a quanto previsto dalle norme nazionali ed europee in materia di prestazione energetica minima degli edifici.

**Delibera della Giunta Regionale n. 1732/2015:** " Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

**Delibera della Giunta Regionale n. 811/2017:** avvio del Fondo rotativo di finanza agevolata multiscope, destinato a imprese, in forma singola o associata, società d'area, gestori di aree produttive ed Esco, al fine di sostenere interventi di green economy volti a favorire processi di efficientamento energetico nelle imprese e l'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili al fine di aumentarne la competitività. Il comparto energia del fondo ha una dotazione finanziaria di 36 milioni di euro ed interviene mediante finanziamenti a tasso agevolato.

### 1.2.2. IL PIANO ENERGETICO REGIONALE

Il Piano Energetico Regionale (PER) vigente, approvato il Primo marzo 2017, fissa la strategia e gli obiettivi per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell'economia verde, di risparmio ed efficienza energetica, di sviluppo di energie rinnovabili, di interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione. Il Piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 come driver di sviluppo dell'economia regionale, in particolare:

- riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 e del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della di copertura dei consumi mediante fonti rinnovabili;
- incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

Si ritiene utile riportare l'analisi SWOT del sistema energetico regionale nella fotografia al 2016 fornita dal PER:

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
<p><b>Efficienza dei consumi relativamente buona:</b> l'efficienza dei settori più energivori e degli impianti di trasformazione energetica è superiore alla media nazionale, ad esempio grazie alla diffusione della certificazione energetica degli edifici (introdotta nel 2008) e degli impianti cogenerativi.</p> <p><b>Incremento delle fonti rinnovabili:</b> le tendenze in atto confermano un aumento del contributo delle fonti rinnovabili, che assumono un ruolo sempre maggiore (biomassa, fotovoltaico); nel 2014 il 20,6% dei consumi elettrici viene da fonti rinnovabili.</p> <p><b>Leadership nazionale nelle certificazioni di processo e di prodotto:</b> l'Emilia-Romagna risulta seconda in Italia</p>	<p><b>Dipendenza energetica della regione:</b> la regione presenta una significativa dipendenza energetica complessiva; le importazioni di energia sono fondamentali per la copertura dei fabbisogni interni, anche a causa del fatto che è una delle regioni più energivore d'Italia.</p> <p><b>Emissioni atmosferiche dal settore energia elevate:</b> in Emilia-Romagna è necessario ridurre ulteriormente ed in modo significativo le emissioni atmosferiche legate ai consumi energetici sia per quanto riguarda le emissioni dei gas climalteranti sia per gli inquinanti PM10, NOx e COV.</p> <p><b>Completezza della filiera delle imprese della green economy in Emilia-Romagna:</b> in molti settori le imprese emiliano-romagnole si collocano nella parte intermedia e finale della filiera (es.</p>



per organizzazioni EMAS registrate e terza per ISO 14001; è inoltre prima in Italia per prodotti con marchio Ecolabel ed EPD.

APEA modello di sviluppo industriale: le nuove aree produttive e gli ampliamenti importanti in Emilia Romagna vengono progettate secondo i requisiti APEA.

Potenzialità di biomasse energeticamente utili, anche provenienti dai rifiuti. L’Emilia-Romagna presenta una significativa potenzialità per la produzione di biomasse a fini energetici (forestazione, coltivazioni no-food, biogas da allevamenti).

Elevata adesione dei Comuni all’iniziativa europea del Patto dei Sindaci: i comuni impegnati nella definizione di strategie locali per l’energia sostenibile sono 298 su 328.

Sistema diffuso di trasporto pubblico locale nelle aree urbane

installatori per il settore energia) mentre risulta ancora bassa la quota di produttori di tecnologie.

Bassa propensione all’utilizzo di schemi innovativi di finanziamento o gestione: i sistemi pubblico e privato, a fronte di una redditività intrinseca degli interventi di efficientamento energetico e, dipendentemente dai sistemi incentivanti, di produzione da FER, dimostrano una bassa familiarità e una scarsa predisposizione a prendere in considerazione schemi innovativi ma ormai tecnicamente consolidati (finanziamento tramite terzi, EPC, altre forme di PPP).

Parco mezzi pubblici per il trasporto pubblico locale scarsamente efficiente e presenza limitata di sistemi avanzati di info-mobilità.

Scarsa diffusione della cultura del risparmio e dell’efficientamento energetico tra i cittadini e le imprese.

Debolezza economico-finanziaria del sistema dei privati e delle imprese nella realizzazione degli interventi di efficienza energetica.

Complessità delle procedure amministrative.

Scarsa efficienza energetica ed ambientale del parco dei mezzi commerciali privati.

OPPORTUNITÀ	MINACCE
<p><b>Orientamento delle politiche pubbliche verso gli obiettivi della Strategia Europea 20-20-20.</b></p> <p><b>Stimolo all’implementazione dei Piani di Azione per l’Energia Sostenibile (PAES) da parte dei Comuni, come strumento per una programmazione efficace delle misure locali, il coinvolgimento degli stakeholder, l’animazione delle comunità.</b></p> <p><b>Sinergie con gli strumenti di pianificazione ambientale regionale, in particolare con il PAIR.</b></p> <p><b>Accordi a livello di bacino padano e sviluppo di misure congiunte sui temi della qualità ambientale.</b></p> <p><b>Accordi per la prevenzione e il recupero dei rifiuti: gli accordi stipulati tra Regione, Enti locali e imprese possono potenzialmente avere impatti significativi sulla low carbon economy regionale.</b></p> <p><b>Stimolo allo sviluppo del sistema delle ESCo: la progressiva diffusione dell’adozione di schemi innovativi di finanziamento che prevedono l’intervento di soggetti terzi nello stesso meccanismo di supporto finanziario degli interventi da parte delle ESCo può ampliare in misura notevole le possibilità di intervento.</b></p>	<p>La qualità dell’aria dell’Emilia-Romagna e i flussi di traffico dipendono da scelte di carattere non solo regionale ma anche interregionale e nazionale.</p> <p>Progressiva riduzione delle risorse regionali e nazionali sul trasporto pubblico locale.</p> <p>Nonostante la buona redditività di medio e lungo termine, gli investimenti in efficienza energetica, ma anche di salvaguardia e prevenzione ambientale, sono spesso rallentati dalle difficoltà di accesso al credito.</p> <p>Cambi frequenti dei regimi autorizzativi e regolamentari: l’evoluzione della regolamentazione inerenti gli interventi degli Enti locali e dei privati possono rappresentare un ostacolo alla diffusione di tecnologie energetiche avanzate, in particolare nella produzione di fonti rinnovabili.</p> <p>Sistema incentivante con impatto tendenzialmente decrescente e variabile.</p> <p>Vincoli e difficoltà per interventi sullo stock immobiliare pubblico dovuti a fattori quali il patto di stabilità e la complessità delle procedure di gara pubbliche.</p> <p>A fronte di indicazioni pianificatorie consolidate e contributi regionali, permangono rallentamenti nella realizzazione delle aree ecologicamente attrezzate, a causa della crisi economica e del rallentamento degli insediamenti privati.</p>

Tabella 1 Analisi SWOT del sistema energetico dell’Emilia-Romagna nel 2016 – Fonte: *Piano Energetico Regionale*

A giugno 2018 si è chiuso il primo Rapporto annuale di monitoraggio del Piano Energetico Regionale, che costituisce un primo punto della situazione e sarà tenuto costantemente aggiornato, anche a supporto dell’Osservatorio Energia in capo ad Arpa Emilia-Romagna. Il quadro complessivo relativo al livello di raggiungimento degli obiettivi al 2020 e al 2030 è riportato nella tabella che segue:



Obiettivo europeo	Monitoraggio		Medio periodo (2020)			Lungo periodo (2030)		
	Dato PER (2014)	Stato attuale (2016)	Target UE 2020	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo	Target UE 2030	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Riduzione delle emissioni serra	-12%	-4%	-20%	-17%	-22%	-40%	-22%	-40%
Risparmio energetico	-23%	-22%	-20%	-31%	-36%	-27%	-36%	-47%
Copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili	12%	12%	20%	15%	16%	27%	18%	27%

Tabella 2 Raggiungimento degli obiettivi clima-energia per l'Emilia-Romagna al 2020 e al 2030 – Fonte: *Rapporto annuale di monitoraggio PER 2018*

Si sono distinti due scenari energetici: uno scenario “tendenziale” ed uno scenario “obiettivo”. Lo scenario tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali finora adottate, dei risultati raggiunti e delle tendenze tecnologiche e di mercato consolidate. Si tratta dunque di una prospettiva dove non si tiene conto di nuovi interventi ad alcun livello di governance. Lo scenario obiettivo punta invece a raggiungere gli obiettivi UE clima-energia del 2030, compreso quello relativo alla riduzione delle emissioni serra, che costituisce l'obiettivo più sfidante tra quelli proposti dall'UE, al tempo stesso supportato dall'introduzione di buone pratiche settoriali nazionali ed europee ritenute praticabili anche in Emilia-Romagna.

Relativamente alla riduzione dei consumi energetici, al 31 dicembre 2016 sono stati ottenuti risparmi per circa 600 ktep, che riferiti al consumo finale regionale del 2016, rappresentano un risparmio medio annuo di circa il 2%; a livello settoriale, il livello medio annuo di efficienza energetica varia tra meno dell'1% nel terziario ad oltre il 3% nell'industria: si tratta di valori in molti casi in linea con le ipotesi di risparmio energetico previste nel PER.

	Consumi 2016* (ktep)	Risparmi conseguiti (biennio 2015-2016) (ktep)	Efficienza energetica raggiunta (biennio 2015-2016)	Efficienza energetica raggiunta (media annua)	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Industria	3.740	263	6,6%	3,3%	= 2,5%	= 4,0%
Terziario	2.286	41	1,8%	0,9%	= 1,5%	= 3,0%
Residenziale	3.576	174	4,7%	2,3%	= 2,0%	= 3,0%
Trasporti	3.911	124	3,1%	1,5%	n.d.	n.d.
Agricoltura	380	n.d.	-	-	= 1,0%	= 2,0%
Perdite	190	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>14.083</b>	<b>602</b>	<b>4,1%</b>	<b>2,0%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

\* Dati provvisori

Tabella 3 Risultati raggiunti sull'efficienza energetica in Emilia-Romagna al 31 dicembre 2016 - Fonte: *Rapporto annuale di monitoraggio PER 2018*

È importante sottolineare come il risparmio energetico conseguito dipenda per circa la metà (54%) dalle misure di risparmio energetico, per la restante parte da altri fattori, quali, in primis gli effetti depressivi sui consumi legati al difficile contesto economico degli ultimi anni. Non si è ancora verificato l'auspicato effetto di disaccoppiamento tra andamento economico e consumi energetici: a fronte di un andamento economico relativamente simile tra quanto ipotizzato nel PER e quanto effettivamente avvenuto, i consumi stimati nel 2016 risultano sensibilmente superiori a quanto previsto nel PER stesso.

Relativamente alle energie rinnovabili, la situazione è più critica. Sul fronte della produzione elettrica (Figura), al 31 dicembre 2016 si rileva che:



- In termini assoluti lo sforzo maggiore dovrà essere realizzato per lo sviluppo del fotovoltaico, per il quale se gli obiettivi dello scenario obiettivo appaiono piuttosto lontani;
- la crescita dell’eolico si scontra con le limitazioni fisiche e ambientali del territorio regionale. L’attuale disciplina regionale in materia di localizzazione di impianti eolici non favorisce la realizzazione di nuovi impianti, visti i limiti così stringenti legati alla producibilità minima richiesta per le nuove installazioni;

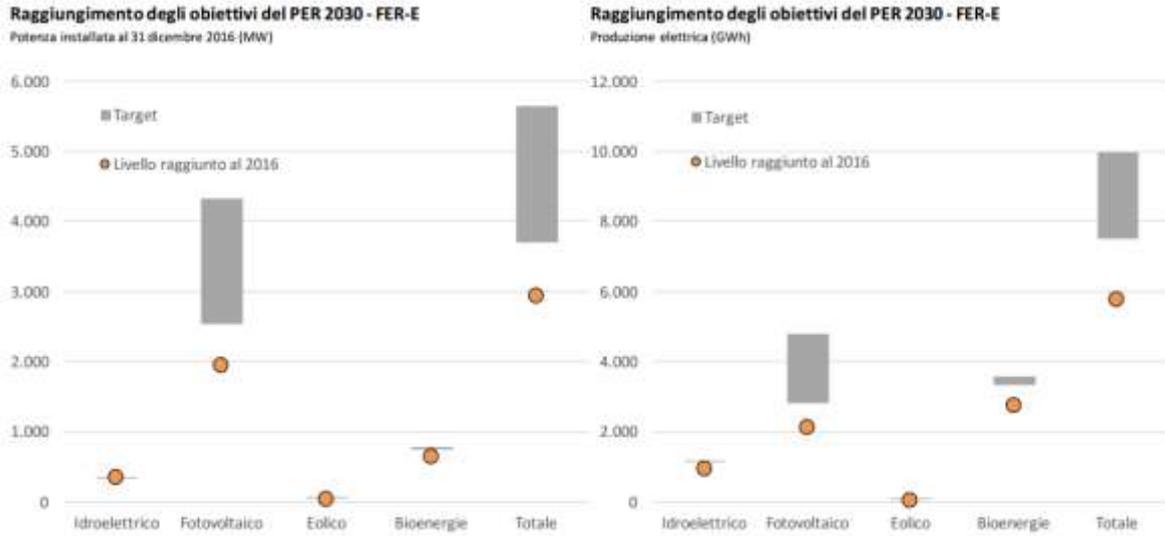


Figura 1 Risultati raggiunti sulle fonti rinnovabili per la produzione elettrica in Emilia-Romagna al 31 dicembre 2016

- l’idroelettrico è costantemente cresciuto, per quanto in maniera contenuta, ad un ritmo di circa 4 MW all’anno (ad oggi la potenza installata è pari a 339 MW). Gli obiettivi tendenziali del PER al 2030 sono già stati raggiunti, e anche nello scenario obiettivo non si prevede una crescita sostanziale della potenza installata, arrivando a 350 MW;
- per quanto riguarda le bioenergie, ad oggi soprattutto biogas, gli obiettivi dello scenario tendenziale e di quello obiettivo agli attuali livelli di crescita risultano certamente sfidanti.

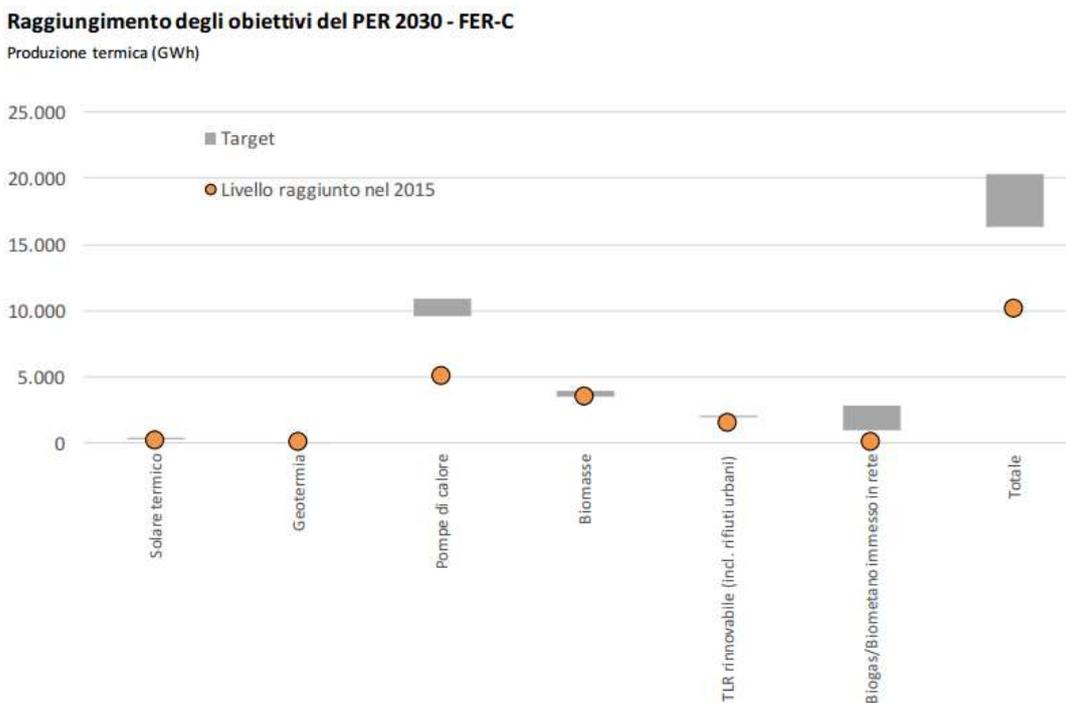


Figura 2 Risultati raggiunti sulle fonti rinnovabili per la produzione termica in Emilia-Romagna al 31 dicembre 2015



Per quanto riguarda le fonti rinnovabili per la produzione termica, emerge che:

- le pompe di calore hanno raggiunto circa la metà del target; senza adeguate misure di sostegno, difficilmente si riusciranno a raggiungere i livelli richiesti sia dallo scenario tendenziale che da quello obiettivo;
- le biomasse utilizzate a fini termici hanno già attualmente raggiunto gli obiettivi previsti nello scenario tendenziale ed è verosimile possano raggiungere in tempi relativamente contenuti anche quelli dello scenario obiettivo
- la diffusione delle reti di teleriscaldamento alimentati da fonti rinnovabili sta procedendo in maniera contenuta;
- iniziative di produzione e immissione in rete di biometano sono ancora allo stato embrionale (sperimentale). Una volta superate le criticità normative di livello statale, si ritiene che gli obiettivi potranno essere raggiunti con relativa facilità;
- solare termico e geotermia si mantengono su livelli ancora contenuti, i cui contributi anche per il 2030 non sono previsti particolarmente elevati.

In conclusione, rispetto agli obiettivi europei l'Emilia-Romagna si trova ad un buon livello per quanto riguarda i target sul risparmio energetico e le fonti rinnovabili, mentre per quello sulle emissioni di gas serra l'obiettivo al 2020 risulta più distante. Il settore dei trasporti rappresenta da questo punto di vista uno dei principali settori che può contribuire in modo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti e riduzione del consumo di combustibili fossili.



## 2. IL PATTO DEI SINDACI

### 2.1. L'EVOLUZIONE DEL PATTO DEI SINDACI

Nel 2008, dopo l'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia EU 2020, la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci per avallare e sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali nell'attuazione delle politiche nel campo dell'energia sostenibile. Il Patto dei Sindaci è un movimento "dal basso" che è riuscito con successo a mobilitare un gran numero di autorità locali e regionali, spronandole a elaborare piani d'azione e a orientare i propri investimenti verso misure di mitigazione dei cambiamenti climatici. Gli obiettivi per il 2020 del Pacchetto Clima Energia dell'Unione Europea, da applicare anche a livello locale, erano i seguenti:

- 20% di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- 20% di aumento dell'efficienza energetica;
- raggiungimento della quota del 20% di fonti rinnovabili per la produzione di energia.

Con il Consiglio Europeo del 23 ottobre 2014, è stato stabilito il nuovo accordo politico riguardante gli obiettivi climatici ed energetici da raggiungere entro il 2030:

- riduzione del 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub>, rispetto ai livelli del 1990;
- aumento del 27% dell'efficienza energetica per possibile target al 30% al 2030 (da aggiornare nel 2020);
- quota del 27% di energia derivante da fonti rinnovabili sul totale dei consumi;
- aumento delle interconnessioni della rete elettrica del 10% entro il 2020, target 15% al 2030.

Inoltre, con la Roadmap al 2050 dell'Unione Europea, vengono determinate le percentuali di riduzione di CO<sub>2</sub> da raggiungere nei successivi tre decenni:

- - 40% di CO<sub>2</sub> entro il 2030;
- - 60% di CO<sub>2</sub> entro il 2040;
- - 80% di CO<sub>2</sub> entro il 2050.

A seguito dei nuovi obiettivi della politica europea verso una società low-carbon e resiliente agli impatti dovuti al cambiamento climatico, anche il Patto dei Sindaci si è rinnovato e nel 2015 ha fissato i nuovi impegni a cui le amministrazioni locali possono aderire, attraverso l'adozione del nuovo *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)*. I tre pilastri del nuovo Patto dei Sindaci sono:

- accelerare la decarbonizzazione dei propri territori attraverso l'impegno di **ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 40% entro il 2030**;
- rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici attraverso la **valutazione dei rischi e della vulnerabilità** del territorio e la proposta di **azioni di adattamento** climatico;
- garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti, attraverso la produzione di energia in loco da **fonti rinnovabili**.

### 2.2. L'ASSOCIAZIONE DEI COMUNI TERRE ESTENSI NEL PATTO DEI SINDACI

Il percorso dei Comuni dell'Associazione nel Patto dei Sindaci ha toccato i due step principali dell'iniziativa, descritti nel paragrafo precedente.

In prima battuta, i tre Comuni di Ferrara, di Masi Torello e di Voghiera hanno aderito singolarmente al Patto dei Sindaci e, nel corso del 2012, è stato avviato il confronto con le forze economiche e sociali e con le altre istituzioni interessate per la costruzione del PAES, avendo già messo a fuoco lo stato dell'arte.

Fin dai primi momenti di questo confronto di merito, è emersa però l'opportunità di affrontare in forma associata il percorso. Per questo, tra ottobre e novembre 2012, i Sindaci dei Comuni associati hanno sottoscritto l'adesione



dell’Associazione Intercomunale Terre Estensi al Patto dei Sindaci, formalizzando con questo l’impegno a dotarsi di un unico PAES. Il 29 ottobre 2012, è stata dunque approvata l’integrazione delle funzioni e dei servizi svolti in forma associata con le attività correlate al Patto dei Sindaci e nella seduta del 10 dicembre 2012, Il Consiglio Comunale di Ferrara ha approvato la Convenzione tra i Comuni di Ferrara, Voghiera e Masi Torello necessaria per definire le modalità di gestione di tali attività.

Questa modalità di adesione al Patto dei Sindaci (Opzione 2) prevede che il gruppo di firmatari si impegni collettivamente a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 20% entro il 2020 su tutto il territorio. Pertanto l’obiettivo sarà uno unico, che dovrà essere raggiunto con la realizzazione di un PAES congiunto, approvato dal Consiglio comunale di ogni singolo Comune coinvolto. Questa opzione mira a promuovere la cooperazione inter---istituzionale favorendo approcci congiunti tra enti confinanti. Da sottolineare inoltre che, come descritto nel proprio Regolamento all’Articolo 2 e quale elemento funzionale ad una buona realizzazione del PAES, “l’Associazione “Terre Estensi” persegue la collaborazione e la cooperazione con tutti i soggetti pubblici e privati e promuove la partecipazione dei cittadini, delle forze sociali, economiche e sindacali.”

In data 28 marzo 2018 i Comuni dell’Associazione hanno sottoscritto la Convenzione PAESC - Associazione Terre Estensi per l’adesione formale al nuovo Patto dei Sindaci per l’energia e per il Clima, impegnandosi a predisporre il Piano di Azione per l’Energia Sostenibile ed il Clima – PAESC, per raggiungere gli obiettivi EU 2030 e un approccio integrato alla mitigazione e all’adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso l’attivazione di azioni rivolte in particolare alla riduzione di almeno il 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 rispetto all’inventario emissivo all’anno di riferimento (Baseline). Il percorso di costruzione del PAESC dell’Associazione Terre Estensi passa attraverso le seguenti fasi:

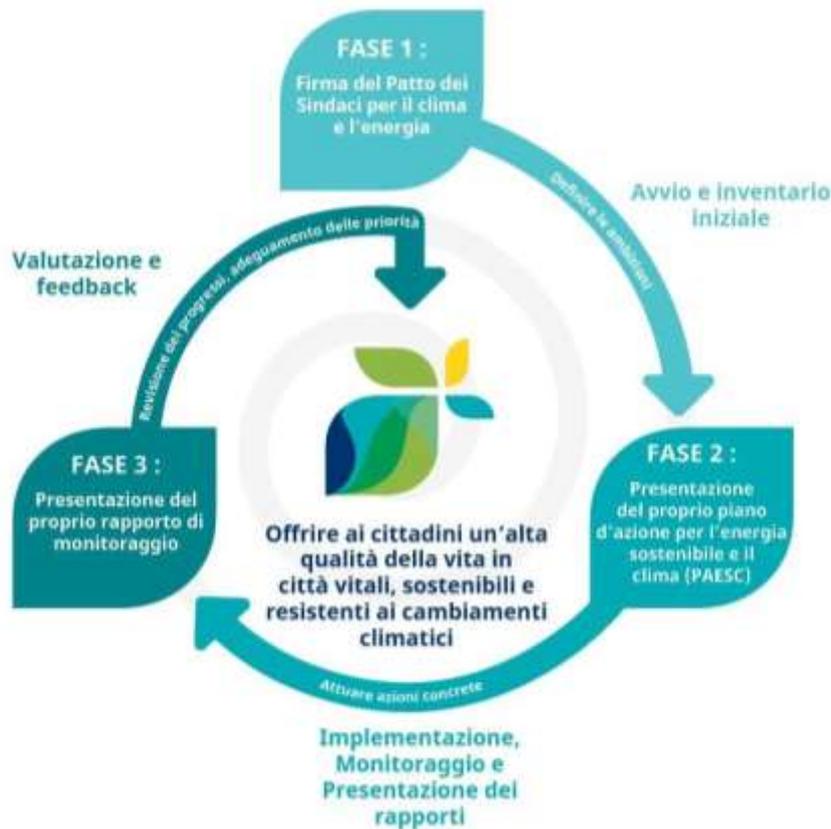


Figura 3 Processo di adesione al PAESC

Avendo già redatto il PAES, il PAESC costituisce pertanto una naturale "estensione" di quanto già previsto e realizzato adeguando le azioni ai nuovi obiettivi di mitigazione al 2030, una sorta di revisione del PAES secondo i nuovi obiettivi, per la parte di mitigazione, con in più una Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici.

Nello specifico, la stesura di tale documento implica l’impegno da parte dei Comuni a mettere in atto:



- misure di efficienza energetica sia come soggetti consumatori che come pianificatori;
- misure di adattamento al cambiamento climatico a fronte di un’analisi di vulnerabilità;
- azioni di formazione ed informazione della società civile (Amministrazione, stakeholder, cittadini);
- rapporto biennale sull’attuazione delle azioni del PAESC.

Il Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione Europea ha predisposto specifiche Linee Guida, dal titolo “*The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines*”, che forniscono raccomandazioni dettagliate relative all’intero processo di adesione ed implementazione del nuovo Patto dei Sindaci: tale documento è volto a guidare i paesi, le città e le regioni che si apprestano a iniziare questo processo e ad accompagnarli nelle sue differenti fasi. Pertanto, nell’elaborazione del PAESC si è fatto riferimento principalmente alle Linee Guida Europee.

Dalla data di sottoscrizione del Patto dei Sindaci la Comunità Europea impone entro 2 anni la presentazione del PAESC.

### 2.3. IL PERCORSO DI CONDIVISIONE CON GLI STAKEHOLDER

Un primo momento di condivisione con i cittadini del territorio ferrarese sul tema dei cambiamenti climatici è stato realizzato nel 2009, attraverso una indagine nata nell’ambito del progetto EUR-Adapt Organizing Adaptation to Climate Change in Europe. Il Comune di Ferrara ha distribuito un questionario ai propri cittadini per analizzare sul campo la conoscenza, la sensibilità e l’interesse al tema dei cambiamenti climatici. L’indagine ha evidenziato una grande sensibilità e una lucida consapevolezza informativa sul Protocollo di Kyoto, accompagnate da una forte preoccupazione per le condizioni ambientali della città e per le ripercussioni sulla salute e sull’economia dei fattori climatici. I cittadini inoltre, nella maggior parte dei casi, si sono resi disponibili a sostenere strategie ed azioni utili per far fronte all’inquinamento, come ad esempio le limitazioni al traffico urbano, l’utilizzo di fonti alternative di energia, la creazione di spazi verdi e l’agricoltura urbana. La maturità e la dichiarazione di responsabilità dei cittadini ferraresi costituiscono un valore aggiunto e una motivazione in più per far sì che la comunità locale rappresenti una rete sempre più fitta ed efficace di intervento sulle criticità, trasformandole in opportunità vere di ricerca, impresa e lavoro.

Con la prima adesione al Patto dei Sindaci e l’attuazione del PAES, l’Associazione dei Comuni Terre Estensi ha voluto mettere a sistema la comunicazione e la partecipazione sul tema dell’energia e delle emissioni, avvalendosi dei singoli cittadini e della rete di stakeholder locali. Questi ultimi hanno formalizzato tale impegno, sottoscrivendo il “Protocollo di intenti tra il Comune di Ferrara, i Comuni dell’Associazione Terre Estensi e attori del territorio per l’attuazione del Piano di Azione per l’Energia Sostenibile (PAES)”. L’intento è quello di evidenziare la natura “pattizia” del PAES e la “esigibilità” degli impegni che ciascuno degli attori coinvolti si assume. Il percorso che ha portato alla sottoscrizione del Protocollo, è cominciato nel corso del mese di maggio 2012, con l’individuazione degli stakeholder principali ai quali presentare gli obiettivi dell’adesione al Patto dei Sindaci e le modalità di individuazione dei possibili contributi al PAES dei soggetti operanti nel territorio. Nel percorso, condiviso da tutti i Comuni dell’Associazione Terre Estensi fin dall’inizio, sono stati individuati tre macro gruppi di stakeholder – mondo economico privato, mondo economico pubblico e terzo settore, convocati nel corso di tre incontri distinti:

- 16 maggio 2012: mondo economico privato (Associazioni di categoria, Camera di Commercio, ecc.);
- 17 maggio 2012: mondo economico pubblico (aziende partecipate, multiutilities, gestori del patrimonio pubblico, ecc.);
- 31 maggio 2012 – terzo settore (associazionismo, ordini professionali, ecc.).

Agli incontri sono stati presentati gli obiettivi del Patto dei Sindaci, è stata descritta la struttura del PAES, ed ogni interlocutore è stato chiamato a contribuire alla rilevazione ed agli obiettivi di riduzione di CO<sub>2</sub>.

Gli stakeholder hanno poi redatto schede tecniche, con la descrizione degli interventi – materiali ed immateriali – realizzati dal 2008 al 2012 e hanno indicato le iniziative, da qui al 2020, al fine di partecipare, in un’ottica di governance tra Associazione Intercomunale e territorio, agli obiettivi di riduzione, con impegni che in alcuni casi si tradurranno in accordi specifici con gli interlocutori coinvolti.

Dopo molti confronti, incontri specifici ed interviste con i soggetti interessati, il 7 maggio 2013, il PAES in versione non ancora definitiva, è stato presentato alle forze economiche e sociali, alle aziende pubbliche ed alle istituzioni coinvolte.



Contestualmente, i rappresentanti istituzionali dei Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera, insieme agli altri rappresentanti di enti e istituzioni del territorio, hanno sottoscritto il "Protocollo di intenti tra il Comune di Ferrara, i Comuni dell'Associazione Terre Estensi e attori del territorio per l'attuazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)". Con la sottoscrizione di questo documento, si è siglata la collaborazione più operativa tra le amministrazioni ed il territorio per raggiungere l'ambizioso obiettivo di ridurre significativamente le emissioni di CO<sub>2</sub> nell'area dei tre Comuni.

Nel 2018, con la decisione di passare dal PAES al PAESC, l'organizzazione di un percorso di coinvolgimento degli stakeholder ha costituito una parte importante del lavoro, in quanto si configura come uno degli aspetti fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

A tale proposito sono stati svolti nel periodo Luglio – Dicembre 2018 sessioni preliminari di presentazione del percorso condiviso e incontri di *Focus Group PAESC*, nelle date del 10 luglio, 23 ottobre, 13 novembre e 11 dicembre, che hanno portato al tavolo della discussione responsabili, dirigenti e tecnici dei servizi comunali, degli operatori energetici sul territorio, delle organizzazioni di rappresentanza delle parti economiche e di categoria e gli operatori sulla mobilità. Il tutto per definire quadri, contesti e azioni progettuali future in ambito mitigazione e adattamento climatico e loro interconnessi con azioni di risparmio energetico e di mobilità sostenibile. Ai tavoli, in ottica di armonizzazione con il piano urbano della mobilità sostenibile sono stati invitati gli operatori del trasporto pubblico e della gestione parcheggi di Ferrara. A tal proposito, circa il percorso di condivisione con gli stakeholder della mobilità si segnala che nel giugno 2018 è stato presentato il nuovo Piano del Trasporto Pubblico 2018-2019 (Tper, AMI): con l'obiettivo di agevolare le scelte dei cittadini in favore del trasporto pubblico (politica servizi e abbonamenti), per una maggiore sostenibilità ambientale e una migliore organizzazione della mobilità cittadina con un nuovo parco automezzi a basso impatto ambientale. Si è svolta infine una tre giorni il 25-26-27 ottobre 2018 nella sede del Mercato Coperto di Ferrara **l'iniziativa "Mo.Bi", tre giorni ferrarese sulla mobilità sostenibile** organizzata dalla società cooperativa Città della Cultura/Cultura della Città - su tre eventi (MoBi, Climathon, MEme).

Nell'attività di inclusione dei soggetti di interesse è stato predisposto un Protocollo d'Intesa fra le pubbliche amministrazioni e i singoli soggetti. Il protocollo diventa così un patto di condivisione fra pubblico e privato, in cui il primo, nello specifico il Comune di Ferrara in qualità di ente capofila del gruppo, si impegna a: coordinare i lavori e le attività, sensibilizzare e informare gli stakeholder sulle tematiche di adattamento al cambiamento climatico, condividere azioni e passaggi della redazione del PAESC rendicontando periodicamente gli stati di avanzamento, supportare i soggetti presenti sul territorio nell'aggregarsi e nel portare avanti iniziative proprie dando visibilità e promozione delle stesse.

Contemporaneamente i soggetti firmatari del protocollo si impegnano a collaborare con il Comune e con altri soggetti coinvolti nel raggiungimento degli obiettivi del PAESC e nella pubblicizzazione dello strumento e delle azioni in esso contenute. Al contempo viene richiesto ai soggetti di interesse di fornire alla P.A. informazioni in merito agli interventi propri previsti, monitorandone i risultati.

Il Protocollo di Intenti non è un documento chiuso: a seguito dell'approvazione del PAESC il percorso di dialogo e coinvolgimento degli stakeholder proseguirà con la firma di accordi specifici ad integrazione del Protocollo inizialmente sottoscritto, in modo da ampliare il più possibile la platea degli attori coinvolti e la condivisione di obiettivi e proposte.

Lo scopo quindi di questo processo di coinvolgimento degli stakeholder è stato duplice: da un lato elaborare nuove azioni ad integrazione del PAESC attraverso il coinvolgimento degli stakeholder in tavoli di discussione tematici, e contemporaneamente raccogliere informazioni su attività portate avanti dai singoli enti coinvolti in merito all'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera e all'adattamento delle proprie strutture/dotazione al cambiamento climatico. La descrizione dettagliata degli incontri, l'organizzazione delle attività attraverso i focus group è riportata interamente nell'Allegato 3 al presente documento.



## 3. IL CONTESTO TERRITORIALE

### 3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



Figura 4 Localizzazione geografica del territorio dell’Associazione intercomunale Terre Estensi

I Comuni di Ferrara (individuato come Comune Capofila istituzionale), Masi Torello e Voghiera hanno costituito l’Associazione Intercomunale Terre Estensi il 28 maggio 2007 ai sensi dell’art.8 della L.R. 26 aprile 2001 n.11, per la gestione in forma associata di alcuni servizi e funzioni. L’obiettivo che si è inteso perseguire attraverso la costituzione dell’Associazione “Terre Estensi” è stato quello di migliorare la qualità dei servizi erogati, di creare un contesto normativo di riferimento uniforme e di ottimizzare l’utilizzo delle risorse economico-finanziarie, umane e strumentali. Il territorio dell’Associazione Intercomunale Terre Estensi si estende con una superficie di 467 km<sup>2</sup> nella Provincia di Ferrara, nel nord est della Regione Emilia Romagna. In questo contesto, il Comune di Ferrara, capoluogo di provincia, con 404 km<sup>2</sup>, comprende oltre l’86% del territorio dell’Associazione, un’estensione comunale tra le più grandi di tutta Italia. Il centro storico della città, Patrimonio dell’Umanità Unesco dal 1995, ha una zona a traffico limitato di 1,29 km<sup>2</sup>, ed un’area interamente pedonalizzata (esclusi fabbricati) di 37.269 m<sup>2</sup> (Fonte: *Annuario Statistico 2016*). Il Comune di Masi Torello si estende per 22,92 km<sup>2</sup> nelle immediate prossimità del Comune capoluogo, con cui confina ad est. Come entità amministrativa, il Comune è nato nel 1959, quando un decreto del Presidente della Repubblica ratificò l’istanza dei cittadini di Masi Torello e di Masi San Giacomo di costituirsi come entità autonoma, uscendo dall’ambito amministrativo del Comune di Portomaggiore. Il Comune di Voghiera, infine, si estende per una superficie di 40,51 km<sup>2</sup> a sud est del Comune capoluogo, da cui dista 16,5 km. Come per Masi Torello, anche il Comune di Voghiera esiste come unità amministrativa dal 1959, quando con decreto venne stabilita la sua autonomia amministrativa dal Comune di Portomaggiore, di cui era parte. Il territorio dell’Associazione, ad esclusione del centro urbano del Capoluogo, è ancora in larga parte agricolo e, da un punto di vista geo-morfologico, è quasi del tutto pianeggiante.

Dati generali						
Comune	Provincia	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Densità (ab/km <sup>2</sup> )	Zona climatica (GG)	Classificazione sismica	Altimetria (m s.l.m.)
Ferrara	Ferrara	404	329	E (2.326)	sismicità bassa	1-16
Voghiera	Ferrara	40	94	E (2.276)	sismicità bassa	0-8
Masi Torello	Ferrara	23	103	E (2.272)	sismicità bassa	1-5

Tabella 4 Dati geografici generali

Dal punto di vista amministrativo, Ferrara confina con Comuni appartenenti alla propria Provincia e alla Provincia di Rovigo.

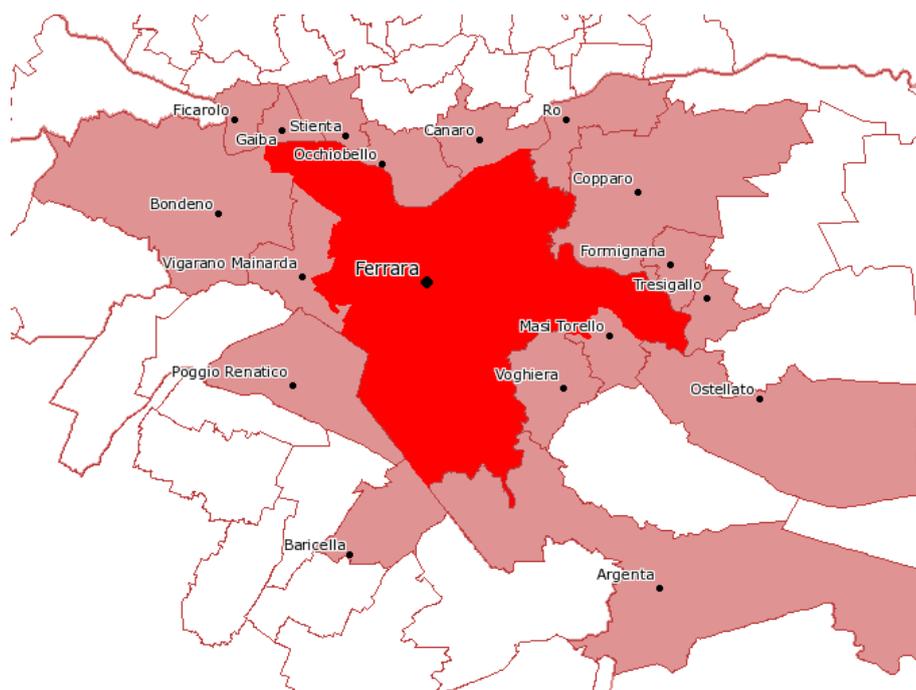


Figura 5 Comuni confinanti con Ferrara – Fonte: Ancitel 2018

La seguente tabella riporta i Comuni confinanti con Ferrara, tra i quali Masi Torello e Voghiera, con i relativi dati di superficie, popolazione residente e densità demografica:

Provincia	Comune	Superficie (kmq)	Popolazione residente (Istat 2017)	Densità demografica (ab/kmq)
Ferrara	<b>Ferrara</b>	405,15	132.009	328,7
Ferrara	<b>Argenta</b>	311,67	21.641	70,1
Ferrara	<b>Copparo</b>	157,01	16.428	105,5
Ferrara	<b>Bondeno</b>	174,76	14.440	83,9
Rovigo	<b>Occhiobello</b>	32,33	11.958	370,5
Ferrara	<b>Poggio Renatico</b>	80,23	9.869	122,8
Ferrara	<b>Vigarano Mainarda</b>	42,02	7.590	183,1
Bologna	<b>Baricella</b>	45,49	6.982	152,8
Ferrara	<b>Ostellato</b>	173,34	6.129	35,8
Ferrara	<b>Tresigallo</b>	20,62	4.434	217,9
Ferrara	<b>Voghiera</b>	40,33	3.736	93,7
Ferrara	<b>Ro</b>	43,20	3.247	75,2
Rovigo	<b>Sienta</b>	24,02	3.239	135,4
Rovigo	<b>Canaro</b>	32,65	2.761	85,9
Ferrara	<b>Formignana</b>	22,43	2.731	124,1
Rovigo	<b>Ficarolo</b>	18,08	2.421	134,9
Ferrara	<b>Masi Torello</b>	22,71	2.319	103,1
Rovigo	<b>Gaiba</b>	11,99	1.049	88,6

Tabella 5 Lista dei comuni confinanti con il Comune di Ferrara – Fonte: ANCITEL 2018



La cartografia regionale interattiva definisce una classificazione delle aree utile al monitoraggio del consumo di suolo (vedi Figura 6), individuando due sistemi principali che coprono l’intero territorio regionale: il Sistema insediativo/infrastrutturale (ovvero il “consumato”) e il Sistema rurale (ovvero il “non consumato”).

Il Sistema insediativo e infrastrutturale è costituito da tutte le aree che, indipendentemente dal loro grado di impermeabilizzazione, possono considerarsi definitivamente passate ad una funzione urbana o comunque non più rurale (urbanizzato).

Il Sistema rurale è costituito da tutte le aree naturali e semi naturali, nonché dalle aree agricole, in particolare:

- agricolo produttivo: costituito dalle aree di fatto utilizzate a scopi agricoli (inclusi castagneti e acquacoltura);
- agricolo intercluso: costituito dalle aree che allo stato attuale sono agricole e completamente intercluse all’interno dell’urbanizzato continuo e che potrebbero quindi trasformarsi in urbanizzato;
- naturale-seminaturale: aree boscate, zone aperte con vegetazione rada o assente e zone umide;
- naturale-seminaturale indisponibile: costituito dalle aree non coltivabili compresi gli specchi d’acqua quando non utilizzati per attività produttive.



Figura 6 Monitoraggio del consumo di suolo - Fonte: *Geoportale Emilia Romagna*

Dalla mappa appare evidente l’elevata urbanizzazione del territorio comunale di Ferrara, a fronte di una vocazione prettamente agricola per i territori di Masi Torello e Voghiera. Il Piano Strutturale Comunale (PSC) del Comune di Ferrara suddivide il territorio comunale in territorio urbanizzato, territorio urbanizzabile, territorio rurale. La superficie urbanizzata è data dalla somma di territorio urbanizzato e superficie di espansione urbana prevista dai piani attuativi. Dal 2005 al 2015 sono state rilevate le seguenti superfici:

	2005	2010	2015
<b>Superficie urbanizzata (m<sup>2</sup>)</b>	56.230.996	47.636.790	51.644.711

Tabella 6 Superficie urbanizzata Comune di Ferrara – Fonte: *Comune di Ferrara*

Il dato 2005 fa riferimento al precedente PRG: la cartografia elaborata con il PSC risulta più precisa rispetto a quella del PRG, grazie all’utilizzo di ortofoto satellitari e tecnologie GIS, pertanto è più significativo il dato di aumento registrato dal 2010 al 2015.

Coerentemente con le politiche di trasformazione territoriale del PSC, indirizzate verso una dimensione di miglioramento e riqualificazione piuttosto che di espansione, negli ultimi anni si registra un rallentamento delle relative superfici, a fronte di un incremento delle azioni di riqualificazione, come riportato in Tabella:



	2014	2015	2016
<b>Espansione urbana (m<sup>2</sup>)</b>	265.747	136.134	8.465
<b>Riqualificazione urbanistica (m<sup>2</sup>)</b>	25.098	16.684	79.644

Tabella 7 Espansione urbana Comune di Ferrara – Fonte: *Comune di Ferrara*

Le aree verdi sono variamente distribuite sul territorio: costituiscono quasi il 14% della superficie comunale e comprendono aree adibite a verde pubblico e aree di rilevante importanza ambientale e paesaggistica sottoposte a diversi vincoli di tutela.

La superficie adibita a verde pubblico nel territorio comunale di Ferrara è di circa 5 km<sup>2</sup>. Le aree protette rappresentano il 3,2% dell'intero territorio comunale, pari ad una superficie di circa 1.300 ettari. In particolare, si tratta di:

- 2 siti "Rete Natura 2000" denominati "IT4060016 Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" e "IT4060017 Po di Primaro e Bacini di Traghetto";
- 2 Aree di riequilibrio ecologico denominate "Schiaccianoci" e "Bosco di Porporana";
- 2 Oasi di Protezione della Fauna denominate "Palmirano" e "Isola Bianca".

A queste aree, istituite per legge, si affiancano tante piccole aree di interesse naturalistico, quali sono ad esempio i maceri, le antiche vasche artificiali un tempo utilizzate per la lavorazione della canapa, oggi stagni caratteristici del paesaggio ferrarese. La popolazione degli alberi del comune è stimata in circa 40.000 piante, di cui circa 22.000 sono censite. Tra nuove urbanizzazioni e altri progetti realizzati nel periodo che va dal 2008 al 2012 sono stati messi a dimora intorno a 2.700 piante, mentre circa 2.000 piante mature, e dunque meno rilevanti ai fini dell'abbattimento di CO<sub>2</sub>, sono state abbattute per vari motivi. Al lieve incremento degli indicatori riportati nella tabella che segue, vale la pena di aggiungere che l'Amministrazione provvede alla sistematica ripiantumazione degli alberi che devono essere abbattuti, e che, con l'iniziativa "Un albero per la CO<sub>2</sub>" si provvede alla distribuzione gratuita ai cittadini di piante del vivaio forestale della Regione (si veda per questo il documento PAES vers. 2013 ex schede 44P e 45P).

	2003	2007	2010
% sulla superficie	1,0	1,1	1,2
m <sup>2</sup> per abitante	31,5	33,4	34,8

Tabella 8 Densità e disponibilità di verde urbano – Fonte: *Annuario Comune di Ferrara*

Il Comune di Masi Torello, a vocazione prettamente agricola, conta all'interno dei centri abitati circa 45.000 mq di aree adibite a verde pubblico, completamente piantumate, pari a circa il 5,31% della superficie urbanizzata dell'intero territorio comunale. Non è ancora stato fatto un censimento del patrimonio arboreo dell'Amministrazione Comunale, tuttavia tutte le alberature che vengono abbattute per ragioni fitosanitarie o di stabilità vengono prontamente sostituite con altrettante alberature di specie autoctone. Inoltre ogni anno vengono piantumate circa 15/20 alberi legati all'iniziativa un albero per ogni neonato. Anche nel territorio comunale di Masi Torello sono presenti tante piccole aree di interesse naturalistico, quali sono ad esempio i maceri, le antiche vasche artificiali un tempo utilizzate per la lavorazione della canapa, oggi stagni caratteristici del paesaggio ferrarese.

Il Comune di Voghiera ha un territorio inserito in un ambito a vocazione prevalentemente agricola. Tra le dotazioni territoriali del comune si contano ventiquattro aree adibite a verde pubblico completamente piantumate, per un'estensione complessiva di circa 56.600 metri quadrati. È stato eseguito un censimento del patrimonio arboreo comunale presente nelle suddette aree mediante schedatura delle essenze con l'utilizzo di sistemi di rilievo georeferenziati. Il territorio comunale si caratterizza inoltre per la presenza aree di interesse naturalistico costituite da maceri e da numerosi ambiti di valorizzazione ambientale e fruizione del patrimonio rurale costituiti dai seguenti parchi privati di particolare pregio: parco Massari/Ricasoli, ora Mazzoni tra l'abitato di Voghiera e Voghenza, parco della Fagianella e parco di villa Gulinelli a Montesanto, parco di villa Mazza a Gualdo e parco di villa Mazza a Voghenza.



## 3.2. INQUADRAMENTO CLIMATICO

### 3.2.1. LE TEMPERATURE

Il clima del territorio in esame può essere definito temperato freddo, di tipo subcontinentale, con inverni rigidi, estati calde ed elevata escursione termica estiva. L'umidità si mantiene elevata in ogni periodo dell'anno. I venti sono generalmente deboli, con andamenti stagionali tipici in termini di direzione e di provenienza dei venti prevalenti; la distanza dal mare è già tale da impedire i regimi di brezza. Le precipitazioni medie annue si possono valutare come piuttosto scarse.

L'escursione termica annua è piuttosto contenuta, le massime raramente superano i 30 °C e le minime i 0 °C. In Tabella 9 sono riportate le medie mensili delle principali variabili meteorologiche sulla base dei dati registrati alla stazione meteorologica di Ferrara negli ultimi 30 anni:

Mese	T min	T max	Precipitazioni
Gennaio	1 °C	4 °C	44 mm
Febbraio	1 °C	8 °C	44 mm
Marzo	5 °C	13 °C	49 mm
Aprile	9 °C	17 °C	54 mm
Maggio	13 °C	22 °C	52 mm
Giugno	16 °C	26 °C	55 mm
Luglio	19 °C	29 °C	48 mm
Agosto	19 °C	29 °C	60 mm
Settembre	15 °C	24 °C	52 mm
Ottobre	11 °C	18 °C	55 mm
Novembre	5 °C	11 °C	72 mm
Dicembre	1 °C	6 °C	49 mm

Tabella 9 Medie mensili comune di Ferrara – Fonte: *ilmeteo*

I Gradi Giorno sono un parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio, definito nel D.P.R. 412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10". Per una determinata località il parametro Gradi Giorno (GG) rappresenta la somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente riscaldato, convenzionalmente fissata a 20 °C, e la temperatura media giornaliera esterna. La differenza tra le due temperature è conteggiata solo se è positiva, per tutti i giorni del periodo annuale convenzionale di riscaldamento, detto stagione termica: la stagione termica in zona E va dal 15 ottobre al 15 aprile inclusi (183 giorni), in cui è permesso l'utilizzo dei generatori di calore per la climatizzazione invernale.

In base al regolamento il territorio nazionale è suddiviso in sei zone climatiche (art.2 del D.P.R. 412/93); i Comuni sono inseriti in ciascuna zona climatica in funzione dei Gradi Giorno, indipendentemente dalla loro ubicazione geografica:

- Zona A: numero di GG non superiore a 600;
- Zona B: numero di GG maggiore di 600 e non superiore a 900;
- Zona C: numero di GG maggiore di 900 e non superiore a 1.400;
- Zona D: numero di GG maggiore di 1.400 e non superiore a 2.100;
- Zona E: numero di GG maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000;
- Zona F: numero di GG maggiore di 3.000.

I Comuni dell'Associazione Terre Estensi ricadono nella zona climatica E, associata ad una media di circa 2.300 Gradi Giorno, calcolati secondo la norma UNI 10349:2016.



<b>Gradi Giorno (DPR 412/93)</b>	Ferrara: 2.326 GG Masi Torello: 2.272 GG Voghiera: 2.276 GG
<b>Zona climatica</b>	E
<b>Periodo di riscaldamento</b>	15 ottobre- 15 aprile
<b>Gradi Giorno reali Comune di Ferrara</b>	Anno 2007: 2.144 GG Anno 2015: 2.192 GG

Tabella 10 Zona climatica e Gradi Giorno Terre Estensi

### 3.2.2. LA RADIAZIONE SOLARE

L'area settentrionale italiana presenta buone condizioni di irraggiamento e di potenziale di sfruttamento dell'energia solare. In Tabella 11 si presentano nelle prime due colonne i valori medi mensili di irraggiamento globale giornaliero per unità di superficie ( $Irr_g$ ) e il totale mensile ( $Irr$ ), e nelle due colonne successive l'energia elettrica potenzialmente producibile (giornaliera e mensile) da un impianto fotovoltaico di 1 kWp ad un'inclinazione ottimale di 35° verso Sud:

Mese	$Irr_g$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$Irr$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_g$ [kWh]	$E_m$ [kWh]
<b>Gennaio</b>	1.95	60.4	1.60	49.5
<b>Febbraio</b>	3.70	104	2.99	83.9
<b>Marzo</b>	5.04	156	3.90	121
<b>Aprile</b>	5.55	167	4.19	126
<b>Maggio</b>	6.32	196	4.67	145
<b>Giugno</b>	6.49	195	4.66	140
<b>Luglio</b>	6.99	217	4.96	154
<b>Agosto</b>	6.53	202	4.65	144
<b>Settembre</b>	5.58	167	4.09	123
<b>Ottobre</b>	3.84	119	2.94	91.1
<b>Novembre</b>	2.42	72.6	1.91	57.4
<b>Dicembre</b>	1.98	61.3	1.62	50.2
<b>Media annua</b>	<b>4.70</b>	<b>143</b>	<b>3.52</b>	<b>107</b>
<b>Totale anno</b>		<b>1.720</b>		<b>1.280</b>

Tabella 11 Stime di irraggiamento e producibilità elettrica mediante fotovoltaico Comune di Ferrara – FONTE: PVGIS JRC

### 3.2.3. LA VENTOSITÀ

Dall'analisi dei dati del vento forniti dal CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) per conto dell'RSE (Ricerca sul Sistema Energetico), elaborati in uno specifico "Atlante del vento" (6), si evince che l'area del comune di Ferrara non è caratterizzata da ventosità importante, con una velocità media annua del vento a 25 m s.l.m. compreso tra i 3 e i 4 m/s. Considerando che gli impianti micro-eolici risultano economicamente convenienti solo con velocità medie del vento di almeno 5 m/s, il territorio in esame non mostra significativo potenziale di sviluppo in questo settore.

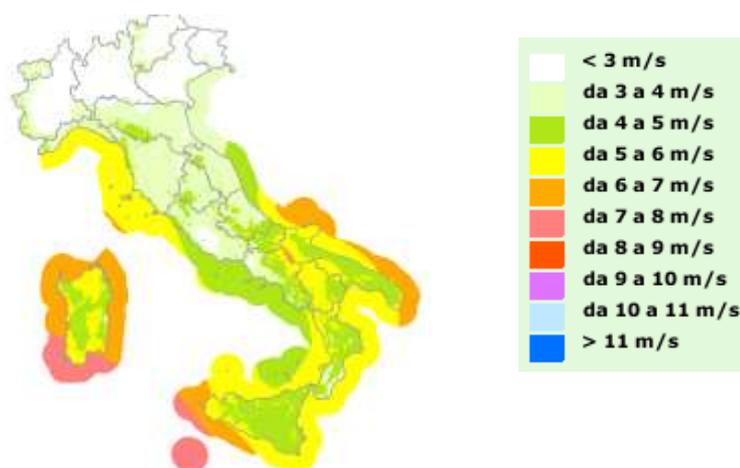


Figura 7 Mappa della velocità media annua del vento a 25 m s.l.m. in Italia – Fonte: *Atlante Eolico CESI*

### 3.3. ASSETTO DEMOGRAFICO

Nel 2007, anno di riferimento per il PAES, la popolazione insediata a livello intercomunale ammontava a 139.925 abitanti, mentre nel 2017 a 138.064 abitanti, per un **decremento percentuale non significativo pari a circa l'1,3%**, con medesime evoluzioni demografiche riscontrate nei Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera. Andamento differente è evidenziabile per i nuclei familiari che, nel medesimo periodo, crescono di circa 1.200 unità, passando da 65.813 unità a 67.479 (+2,5%), dovuto in massima parte all'aumento dei componenti single mono-familiari.

Gli abitanti del **Comune di Ferrara** ammontano oggi a 132.009 unità, con una densità di 327 abitanti per km<sup>2</sup>. Il valore è leggermente inferiore a quello registrato nel 2007. Le famiglie sono 65.015; il 40% di queste è costituito da persone che vivono sole. La dimensione media delle famiglie è di 2 unità.

L'indice di vecchiaia della popolazione si attesta nel 2016 a 261,2: pur significativamente inferiore a quello registrato nel 2007, documenta la rilevanza della popolazione anziana su quella di età uguale o minore di 14 anni; correlato a questo dato, si rileva che l'indice di dipendenza (la quota di individui in età non attiva per ogni 100 individui in età attiva) è in leggera crescita per tutto il decennio, e raggiunge quota 62,6 nel 2016.

Per i Comuni di **Masi Torello** e **Voghiera** abbiamo medesime dinamiche demografiche sul numero e la composizione dei nuclei familiari: per Masi Torello il numero delle famiglie registrato al 2017 risulta 1.048, rispetto a 1.043 del 2007, con un decremento del numero medio di componenti da 2,30 a 2,2; per Voghiera il numero delle famiglie registrato al 2017 risulta 1.674 in linea con le 1.688 del 2007, con un numero medio di componenti pari a 2,2. Al contrario, l'indice di vecchiaia della popolazione presenta dati superiori a quello del comune capoluogo, a testimonianza della rilevanza della popolazione anziana in rapporto a quella di età uguale o minore di 14 anni.

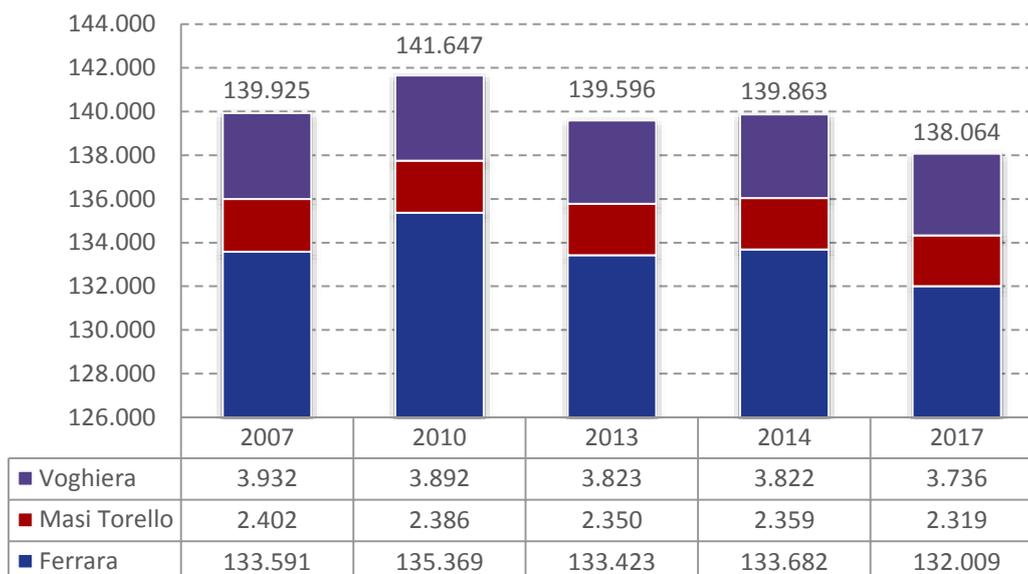


Figura 8 Evoluzione della popolazione residente intercomunale – Fonte: elaborazione da Demo Istat

Per effetto delle dinamiche descritte, la struttura media del nucleo familiare non subisce sostanziali variazioni nel corso degli otto anni presi in esame. La popolazione subisce un piccolo aumento dal 2007 al 2010, per poi gradatamente tornare su valori assoluti simili di popolazione, registrati nel corso dell’anno 2007.

La struttura della popolazione per classi d’età evidenzia la prevalenza, sia nel 2007 che nel 2017, della fascia giovane-adulta (14-64 anni), seguita dalle due fasce collaterali over 65 anni e quindi quella 0-14 anni. In particolare:

- 10% circa: popolazione con età inferiore ai 14 anni;
- 60% circa: popolazione con età compresa fra i 14 e i 64 anni;
- 30% circa: popolazione over 65 anni.

L’evoluzione rispetto al 2007 è di un accrescimento delle classi 0-14 anni e over 65 anni a scapito della classe mediana.

Relativamente al Comune di Ferrara si rappresentano di seguito la distribuzione della popolazione per nucleo familiare, la tipologia di nucleo familiare e l’evoluzione della età media dei residenti ferraresi.

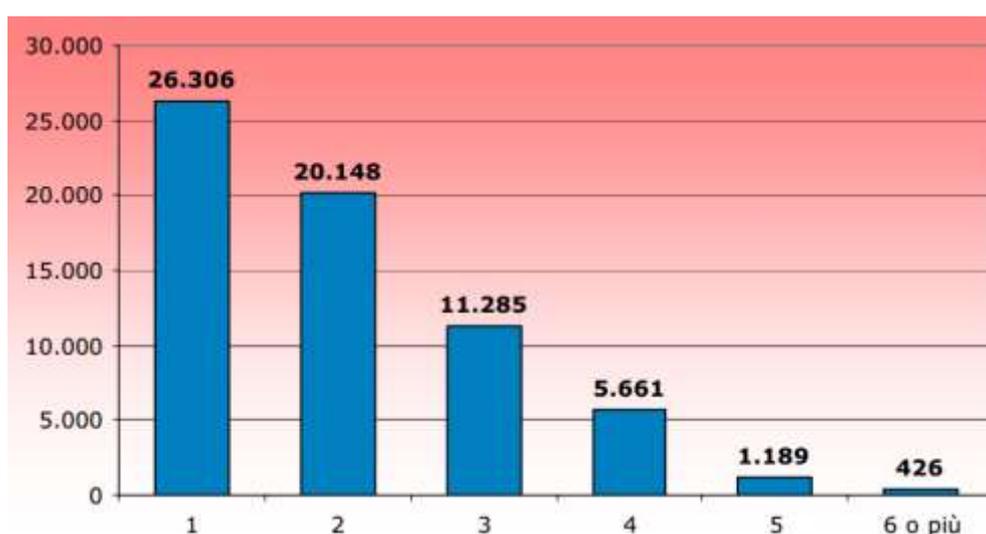


Figura 9 Famiglie residenti nel comune di Ferrara al 31/12/2016 per numero di componenti – Fonte: *Annuario Statistico 2016*

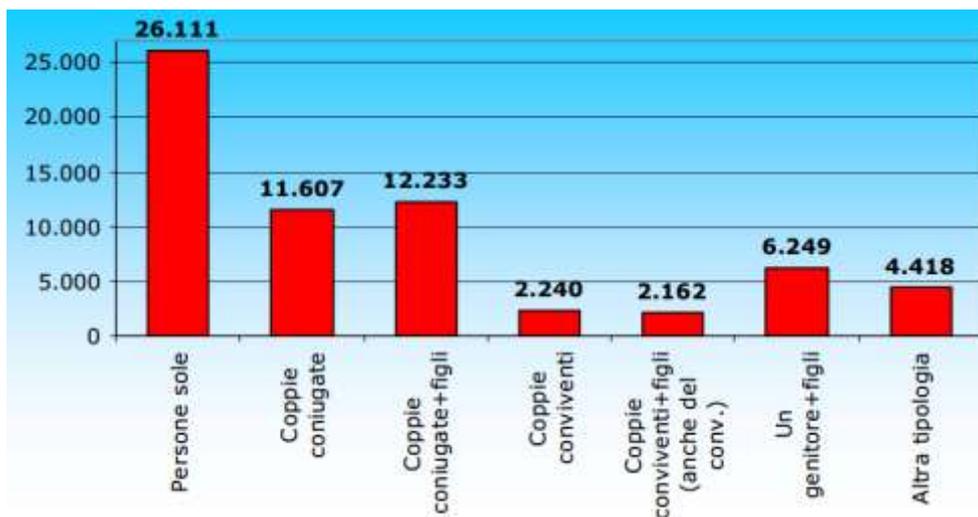


Figura 10 Famiglie residenti nel comune di Ferrara al 31/12/2016 per tipologia – Fonte: *Annuario statistico 2016*

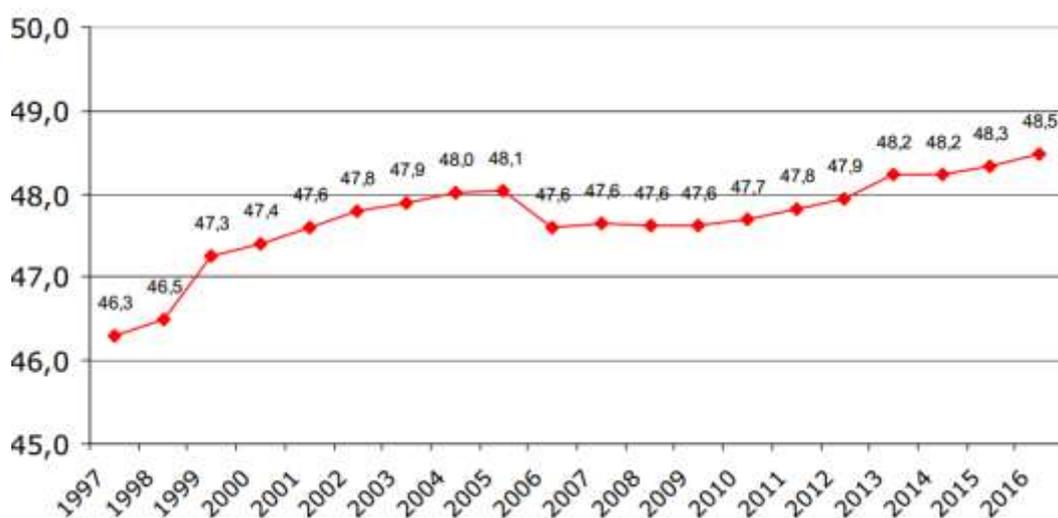


Figura 11 Età media (anni) della popolazione residente nel Comune di Ferrara 1997-2016 – Fonte: *Annuario statistico 2016*

L’immigrazione straniera per il **Comune di Ferrara** si attesta intorno al 9-10% circa, valore superiore rispetto al 3-5% registrati nei Comuni di **Masi Torello** e **Voghiera**, in cui la presenza di immigrati stranieri residenti non ha avuto, negli anni, un andamento particolarmente significativo.

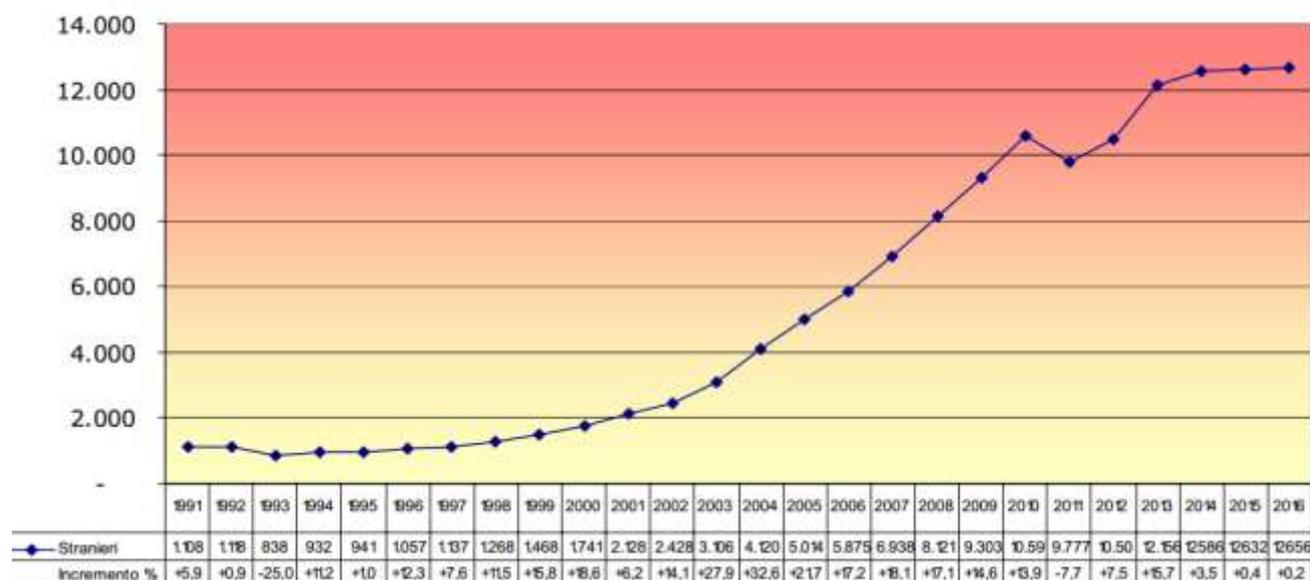


Figura 12 Stranieri residenti nel Comune di Ferrara e incremento percentuale annuale 1990-2016 – Fonte: *Annuario statistico 2016*

### 3.4. SISTEMA ECONOMICO LOCALE

#### 3.4.1. QUADRO PROVINCIALE

Il valore aggiunto prodotto nella provincia è ascrivibile principalmente al comparto dei Servizi, seguito da quello dell'Industria (comprese costruzioni). La presenza comunque di un numero elevato di imprese agricole e di occupati in agricoltura evidenziano il ruolo non certo "marginale" che il settore riveste nel sistema economico locale: il suo contributo alla formazione del valore aggiunto provinciale è tra i più elevati in Italia. **Ciò che caratterizza l'economia ferrarese è un'equilibrata diversificazione tra tutti i settori di attività**, tale da favorire una sostenibilità dello sviluppo, che spesso gli indicatori statistici non riescono a "fotografare" adeguatamente.

Delle 32.046 imprese attive al 31/12/2017, la distribuzione percentuale rappresentata in Figura mostra come si equivalgano numericamente le imprese agricole e del commercio, con una presenza importante dei settori costruzioni, manifatturiero e alloggio/ristorazione.

L'industria meccanica è il principale settore manifatturiero italiano e anche in provincia di Ferrara la metalmeccanica è la specializzazione più importante per numero di addetti e per fatturato. Considerando le tre specializzazioni: metallurgia, fabbricazione di macchinari e produzione di mezzi di trasporto, sono attive circa 1.000 aziende che occupano quasi la metà del totale addetti del settore manifatturiero. Nonostante la congiuntura economica, il tessile-abbigliamento rimane un settore strategico, il terzo per numero di occupati, per la presenza di imprese di eccellenza che hanno saputo riposizionarsi nel mercato globale.

La chimica è presente a Ferrara con produzioni ad elevato know-how e con innovazioni nelle materie plastiche più avanzate al mondo, oltre che con le "classiche" produzioni di commodity. Oltre alle produzioni, c'è una ricerca altamente qualificata, di livello mondiale, e aziende, laboratori, tecnologie, professionalità strettamente connessi ai temi ambientali: bonifiche di terreni e acque, controllo e gestione delle emissioni e delle immissioni. Le imprese chimiche ferraresi, oltre che fornire produzioni a grande valore aggiunto e a mitigare il saldo commerciale negativo del settore (in Italia, importiamo "chimica" più di quanto ne esportiamo), hanno un numero di occupati di notevole importanza per l'economia locale, anche con riferimento all'indotto locale. Con la crisi del 2008, il "petrolchimico" di Ferrara ha perso una quota importante dei suoi addetti, ma dal 2015 l'andamento economico delle aziende chimiche del petrolchimico ferrarese è stato nel complesso positivo ed è tendenzialmente in crescita (grazie soprattutto all'export e all'internazionalizzazione, ma anche alla ripresa di settori a valle, come l'automotive).

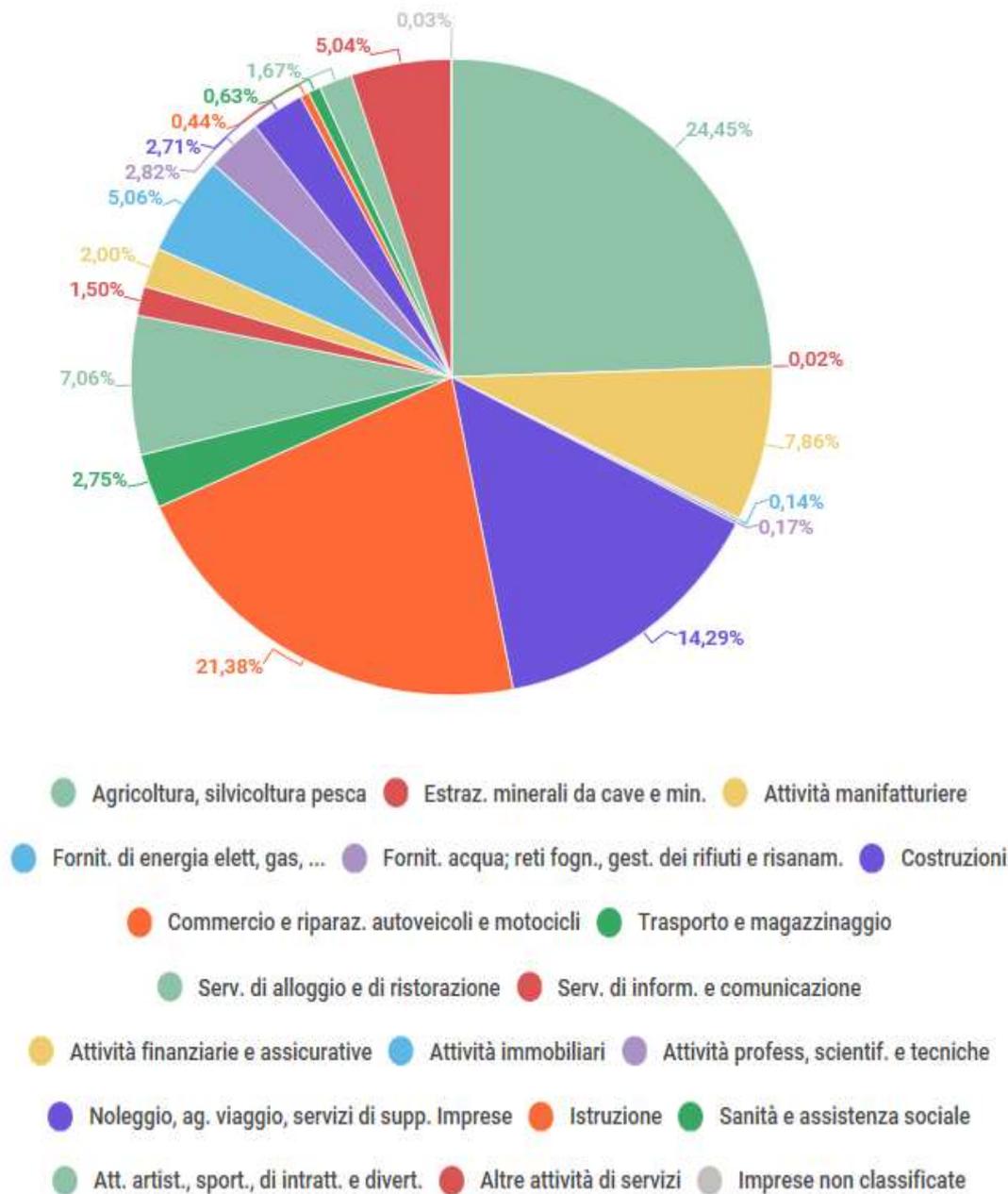


Figura 13 Imprese provincia Ferrara per attività economica al 31/12/2017 - Fonte: Camera di Commercio Ferrara

L’andamento dell’economia agricola mondiale e nazionale in questi ultimi anni ha prodotto notevoli riflessi a livello locale, sia dal punto di vista del lavoro che delle aziende, operando una spietata selezione soprattutto tra le piccole imprese, prefigurando il ritorno ad un nuovo latifondismo. Tuttavia si registrano segnali interessanti per diverse colture e produzioni. Nel Basso Ferrarese si va sempre più delineando un distretto del Riso (produzione-lavorazione-commercializzazione), ma fondamentale nell’ambito agricolo e agroindustriale della nostra regione e provincia è anche la coltura del pomodoro per industria.

La Figura seguente mostra la tendenza registrata tra il 2015 e il 2016 con la variazione assoluta delle imprese registrate per settore di attività:

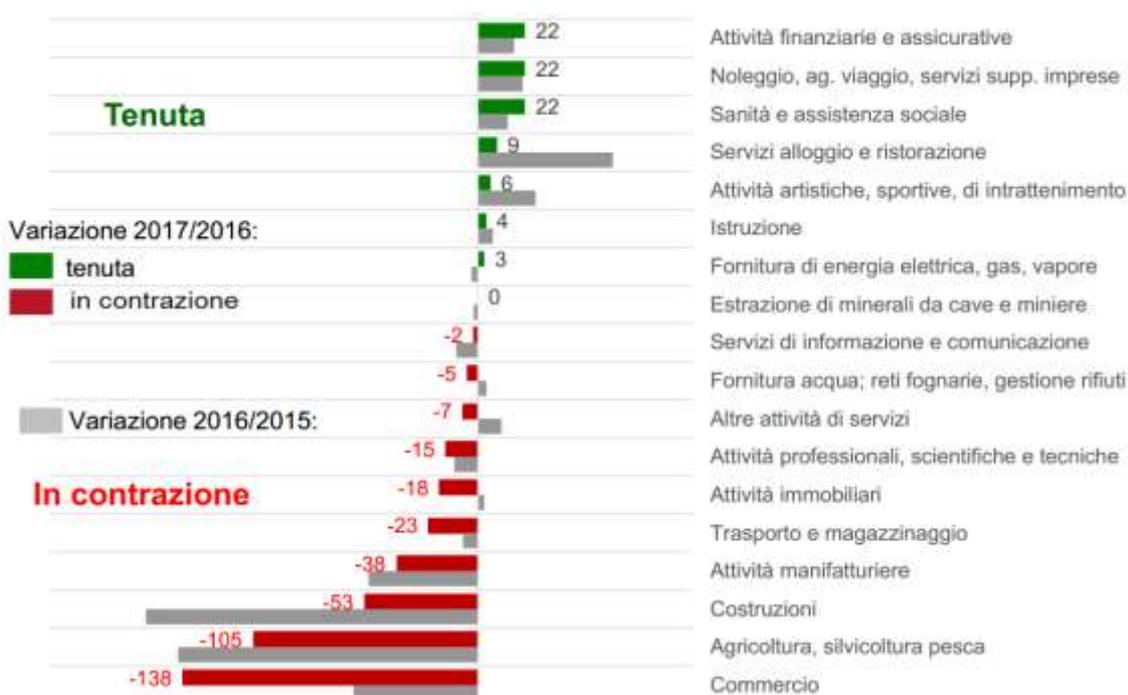


Figura 14 Imprese registrate, var. ass. 2017-16 al netto delle cancellazioni d'ufficio – Fonte: Osservatorio dell'economia

### 3.4.2. QUADRO COMUNALE

Si riporta, per il solo territorio comunale di Ferrara, l'evoluzione delle unità locali per settore dal 2010 al 2016:

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A Agricoltura, silvicoltura pesca	1.832	1.790	1.785	1.685	1.623	1.609	1.570
B Estrazione di minerali da cave e miniere	12	11	12	9	7	7	7
C Attività manifatturiere	1.137	1.117	1.075	1.036	1.033	1.028	1.024
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e...	14	25	35	41	54	60	61
E Fornitura di acqua; reti fognarie, gestione d...	69	72	73	76	40	39	42
F Costruzioni	1.835	1.845	1.884	1.851	1.821	1.803	1.787
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione...	3.857	3.839	3.843	3.908	3.851	3.870	3.893
H Trasporto e magazzinaggio	449	454	444	451	438	437	443
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	1.057	1.087	1.127	1.131	1.162	1.182	1.209
J Servizi di informazione e comunicazione	377	380	387	383	384	383	384
K Attività finanziarie e assicurative	496	489	473	455	455	449	452
L Attività immobiliari	908	903	879	894	867	854	860
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	667	694	690	680	682	711	727
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi supporto	470	467	484	492	486	485	487
P Istruzione	101	108	106	111	112	106	109
Q Sanità e assistenza sociale	113	119	128	129	141	155	186
R Attività artistiche, sportive, intrattenimento...	202	218	227	241	230	230	248
S Altre attività di servizi	739	760	750	749	793	788	809
X Imprese non classificate	108	120	132	127	96	82	40
<b>TOTALE</b>	<b>14.443</b>	<b>14.498</b>	<b>14.534</b>	<b>14.449</b>	<b>14.275</b>	<b>14.278</b>	<b>14.338</b>

Tabella 12 Unità locali per attività economica nel Comune di Ferrara (ATECO 2007) – Fonte: *Annuario statistico Ferrara*



Le unità locali iscritte alla CCIAA situate nel **Comune di Ferrara** erano, nel 2016, 14.338, in leggera ripresa rispetto all'anno precedente ma comunque a livelli inferiori rispetto al 2010. **La composizione settoriale vede come preponderanti le imprese dei servizi (68%),** seguite dal settore delle costruzioni (12,5%) e dalle imprese agricole (11%). Le attività manifatturiere complessivamente rappresentano il 7,1%. I dati confermano la funzione commerciale e di servizio che il Comune capoluogo svolge e continua a prevedere nell'ambito provinciale; rimane relativamente rilevante la presenza di imprese agricole, che hanno tradizionalmente caratterizzato l'economia locale, e che trovano spazio in un territorio comunale di grande estensione, in cui anche gli strumenti urbanistici comunale continuano a prevedere una destinazione rurale (non esclusivamente agricola, dunque) di 35.175 ha, oltre l'80% della superficie totale.

Nell'analisi dei dati occorre considerare anche gli effetti del sisma che ha colpito l'Emilia Romagna il 20 ed il 29 maggio 2012, pesantemente sentiti sull'intero territorio della Provincia di Ferrara, interessando soprattutto i Comuni dell'Alto Ferrarese, in cui si concentra una parte significativa delle attività manifatturiere, in particolare della filiera metalmeccanica.

I settori recentemente in ripresa sono solo quelli legati ai Servizi: in particolare, continuano a crescere le imprese alberghiere e della ristorazione, sull'onda di un decennio che ha visto un raddoppio degli arrivi e delle presenze turistiche; le strutture ricettive in particolare (alberghi e ristorazione complementari) passano dai 1.057 esercizi del 2010 ai 1.209 esercizi del 2016.

2015										
COMUNI	Agricoltura silvicol. pesca	Estraz. da cave e miniere	Attività manifatturiere	Fornitura energia elettrica	Fornit. acqua; reti fogn.	Costruzioni	Commercio, riparazione auto	Trasporto, magazzino	Alloggio e ristoraz.	Informazi. e comunic.
Masi Torello	88	0	18	4	0	39	62	11	16	3
Voghiera	181	0	24	3	2	63	74	14	22	4
	Finanziarie e assicur.	Attività immobiliari	Att. Profess.	Noleggio, agenzie di viaggio	Istruzione	Sanità e assistenza sociale	Attività artistiche, sportive	Altre attività di servizi	Imprese non classificate	TOTALE
Masi Torello	8	12	6	6	1	4	4	12	1	295
Voghiera	6	12	12	15	4	3	3	22	1	465

2016										
COMUNI	Agricoltura silvicol. pesca	Estraz. da cave e miniere	Attività manifatturiere	Fornitura energia elettrica	Fornit. acqua; reti fogn.	Costruzioni	Commercio, riparazione auto	Trasporto, magazzino	Alloggio e ristoraz.	Informazi. e comunic.
Masi Torello	86	0	14	4	0	35	54	12	17	3
Voghiera	181	0	22	3	2	61	75	15	22	3
	Finanziarie e assicur.	Attività immobiliari	Att. Profess.	Noleggio, agenzie di viaggio	Istruzione	Sanità e assistenza sociale	Attività artistiche, sportive	Altre attività di servizi	Imprese non classificate	TOTALE
Masi Torello	8	13	6	5	1	4	5	13	0	280
Voghiera	6	13	12	17	3	4	4	22	0	465

Tabella 13 Unità locali attive per sezione di attività economica al 31/12 2015 e 2016 - Fonte: *Annuario statistico 2016*

Nei Comuni di **Masi Torello** e **Voghiera** invece **l'agricoltura caratterizza l'economia del territorio**, mentre le attività manifatturiere sono quasi esclusivamente PMI di piccolissime dimensioni, di artigianato. Sono registrate rispettivamente 234 e 410 imprese, in diminuzione, per la maggior parte a carattere individuale (oltre 70%). Le unità locali, 280 e 465 rispettivamente, sono come detto per lo più del settore agricolo (31% a Masi Torello, 39% a Voghiera); a seguire troviamo quelle commerciali ed edili (12,5%), con circa 14 esercizi di commercio per 1.000 abitanti.

### 3.5. PATRIMONIO EDILIZIO

In Tabella si riporta la distribuzione degli edifici residenziali per epoca di costruzione sul territorio dei tre Comuni: a **Ferrara**, dei 23.932 edifici residenziali esistenti, il 51% è stato costruito prima del 1961. Più in generale, il 77% degli edifici ad uso residenziale risale a prima del 1980, presentando pertanto ampi margini di efficientamento. Nei Comuni di Masi Torello e **Voghiera**, la percentuale di edifici costruiti prima del 1961 è rispettivamente del 25% e del 50%.

	1918 e precedenti	1919-1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2005	2006 e successivi	TOTALE
Ferrara	4.429	2.834	4.943	3.699	2.538	1.659	1.577	1.150	1.103	23.932
Masi Torello	56	46	64	145	140	81	68	54	22	676
Voghiera	135	103	248	153	144	96	64	9	23	975

Tabella 14 Numero di edifici residenziali per epoca di costruzione – Fonte: *Censimento ISTAT 2011*



Analizzando più nello specifico il territorio del **Comune di Ferrara**, che rappresenta il 94% del totale degli edifici residenziali, **la superficie media delle abitazioni è di 96 m<sup>2</sup>** con una media di 4,3 stanze (escludendo nel conteggio i bagni e comprendendo la cucina qualora abbia caratteristiche di stanza).

Il 72,2% delle famiglie intervistate è proprietaria o usufruttuaria dell'abitazione in cui vive. Questa percentuale, in costante crescita fino al 2006, mostra nel 2009 e nel 2012 una battuta di arresto, per poi riprendersi nel 2015. In Italia la quota di famiglie proprietarie è il 71,2%. Per contro, la percentuale di famiglie in affitto aveva segnato una lieve ripresa nel 2009 e nel 2012: da 18,3% del 2006 a 22,3% nel 2012, per poi calare leggermente a 21,4% nel 2015. Il rimanente 6,5% delle famiglie intervistate vive in una abitazione posseduta ad uso gratuito o ad altro titolo. L'importo pagato dagli affittuari è mediamente di 384€ al mese (contro una media nazionale di 413€ al mese). Nei quartieri cittadini la percentuale di abitazioni in affitto è più elevata (24,7%), rispetto alle zone del forese (13,8%).

Per quanto riguarda la tipologia delle abitazioni, **le famiglie ferraresi risiedono nel 54,1% in appartamenti in condominio**, nel 12,4% in villette mono e bifamiliari, mentre le case indipendenti in ambito urbano, generalmente su più piani, costituiscono il 15,6% delle abitazioni. Le villette a schiera sono il 12,1% e le case coloniche rurali il 5,5%. Le abitazioni con finiture di tipo signorile sono il 18,9% del totale (più frequentemente ville mono o bifamiliari o a schiera), mentre quelle con finiture economiche o popolari sono il 15,5%. Il 17,5% delle abitazioni ferraresi è situato in uno stabile fornito di ascensore.

Quasi il 27% non possiede un garage, neppure nelle vicinanze. Il problema di ricoverare l'auto è particolarmente evidente nel centro urbano (quartiere Centro Cittadino e zona Arianuova - Giardino - Doro dove ne sono sprovviste il 63% delle abitazioni nel primo caso e il 43% nel secondo), e si riduce di poco la percentuale di famiglie in difficoltà a parcheggiare anche prendendo in considerazione solo le famiglie che possiedono un'automobile.

	Tipo di impianto di riscaldamento					TOTALE
	Fisso autonomo	Centralizzato	Apparecchi singoli fissi	Senza impianto fisso	non indicato	
TOTALE COMUNE 2000	81,3%	15,3%	3,3%	0,1%	0,0%	100,0%
TOTALE COMUNE 2003	85,5%	13,3%	0,5%	0,1%	0,6%	100,0%
TOTALE COMUNE 2006	85,5%	13,2%	1,0%	0,1%	0,2%	100,0%
TOTALE COMUNE 2009	84,8%	13,9%	0,6%	0,3%	0,3%	100,0%
TOTALE COMUNE 2012	85,7%	13,3%	1,0%	0,0%	0,0%	100,0%
TOTALE COMUNE 2015	84,2%	14,0%	1,5%	0,1%	0,2%	100,0%
Arianuova-Giardino-Doro	59,6%	40,4%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Via Bologna	84,1%	14,9%	0,0%	0,5%	0,5%	100,0%
Centro Cittadino	79,9%	20,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Frutteti-Borgopunta	87,7%	12,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Barco-Pontelagoscuro	88,1%	10,7%	1,2%	0,0%	0,0%	100,0%
Porotto-Mizzana-Ravalle	91,4%	3,7%	4,9%	0,0%	0,0%	100,0%
San Giorgio-Quacchio	92,8%	5,8%	1,4%	0,0%	0,0%	100,0%
Baura-Denore-Quartesana	96,0%	0,0%	4,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gaibanella-Marrara-Fossanova S.Marco	90,2%	4,9%	4,9%	0,0%	0,0%	100,0%
Francolino-Pontegradella	98,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
San Bartolomeo In B.-San Martino	90,0%	0,0%	8,0%	0,0%	2,0%	100,0%

Tabella 15 Abitazioni delle famiglie intervistate: % quartiere di residenza, tipo di riscaldamento - Fonte: *Indagine sulle condizioni di vita a Ferrara 2015*

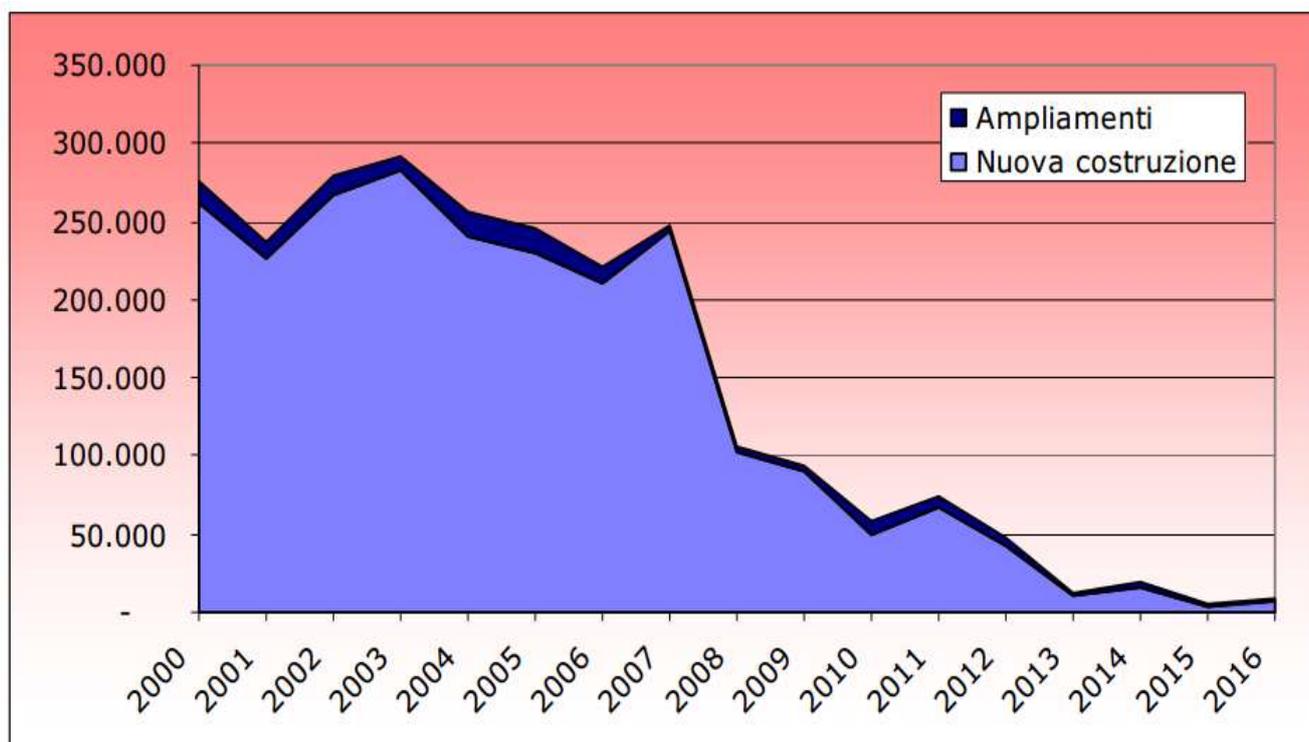
Dal punto di vista degli impianti, l'84,2% delle famiglie dispone di impianto di riscaldamento fisso autonomo; il 14% ha un impianto centralizzato, l'1,5% ha degli apparecchi singoli fissi e lo 0,1% delle famiglie intervistate ha indicato di non disporre di impianto fisso di riscaldamento. Nell'85,7% dei casi è utilizzato il gas metano o il gas naturale come combustibile, mentre sono connessi alla rete di teleriscaldamento il 7,9% delle abitazioni (percentuale in aumento); il gasolio è utilizzato nel 1,4% dei casi (in diminuzione), il GPL nel 3,2%, mentre carbone, legna, elettricità o altro tipo di combustibile solo nell'1,7%.



	Tipo di combustibile						
	Metano, gas naturale	Teleriscal- damento	Gasolio, olio comb.	GPL	Carbone, legna	Elettricità o altro	Non indicato
TOTALE COMUNE 2000	85,9%	5,4%	4,2%	3,2%	0,6%	0,4%	0,0%
TOTALE COMUNE 2003	85,6%	5,8%	3,5%	3,4%	0,2%	0,1%	1,4%
TOTALE COMUNE 2006	90,4%	5,2%	1,0%	1,8%	0,1%	0,3%	1,2%
TOTALE COMUNE 2009	84,7%	7,1%	3,8%	2,8%	0,5%	0,1%	0,9%
TOTALE COMUNE 2012	86,1%	6,5%	3,6%	2,4%	0,9%	0,5%	0,0%
TOTALE COMUNE 2015	85,7%	7,9%	1,4%	3,2%	1,4%	0,3%	0,0%
Arianuova-Giardino-Doro	64,8%	26,9%	2,8%	5,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Via Bologna	91,1%	7,4%	1,1%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Centro Cittadino	83,0%	11,6%	2,7%	1,4%	0,0%	1,4%	0,0%
Frutteti-Borgopunta	89,1%	10,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Barco-Pontelagoscuro	92,5%	5,0%	0,0%	1,3%	1,3%	0,0%	0,0%
Porotto-Mizzana-Ravalle	87,3%	1,3%	2,5%	3,8%	5,1%	0,0%	0,0%
San Giorgio-Quacchio	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Baura-Denore-Quartesana	75,0%	0,0%	0,0%	18,8%	6,3%	0,0%	0,0%
Gaibanella-Marrara-Fossanova S.Marc	82,5%	0,0%	2,5%	7,5%	5,0%	2,5%	0,0%
Francolino-Pontegradella	93,6%	0,0%	2,1%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%
San Bartolomeo In B.-San Martino	87,2%	2,1%	0,0%	4,3%	6,4%	0,0%	0,0%

Tabella 16 Abitazioni per % tipo di combustibile utilizzato - Fonte: *Indagine sulle condizioni di vita a Ferrara 2015*

La crisi, che dal 2008 investe il settore delle costruzioni, è efficacemente rappresentata dalla Figura che segue, in cui pur si rileva un minimo segnale di ripresa nell'anno 2016:

Figura 15 Fabbricati residenziali - Opere di nuova costruzione e ampliamenti per anno [mc³] - Fonte: *Annuario statistico 2016*



### 3.6. SISTEMA DELLA MOBILITA’

L’area vasta cui la pianificazione della mobilità locale fa riferimento si estende non solo all’interno dei confini amministrativi del comune capoluogo, abbracciando buona parte del territorio provinciale.

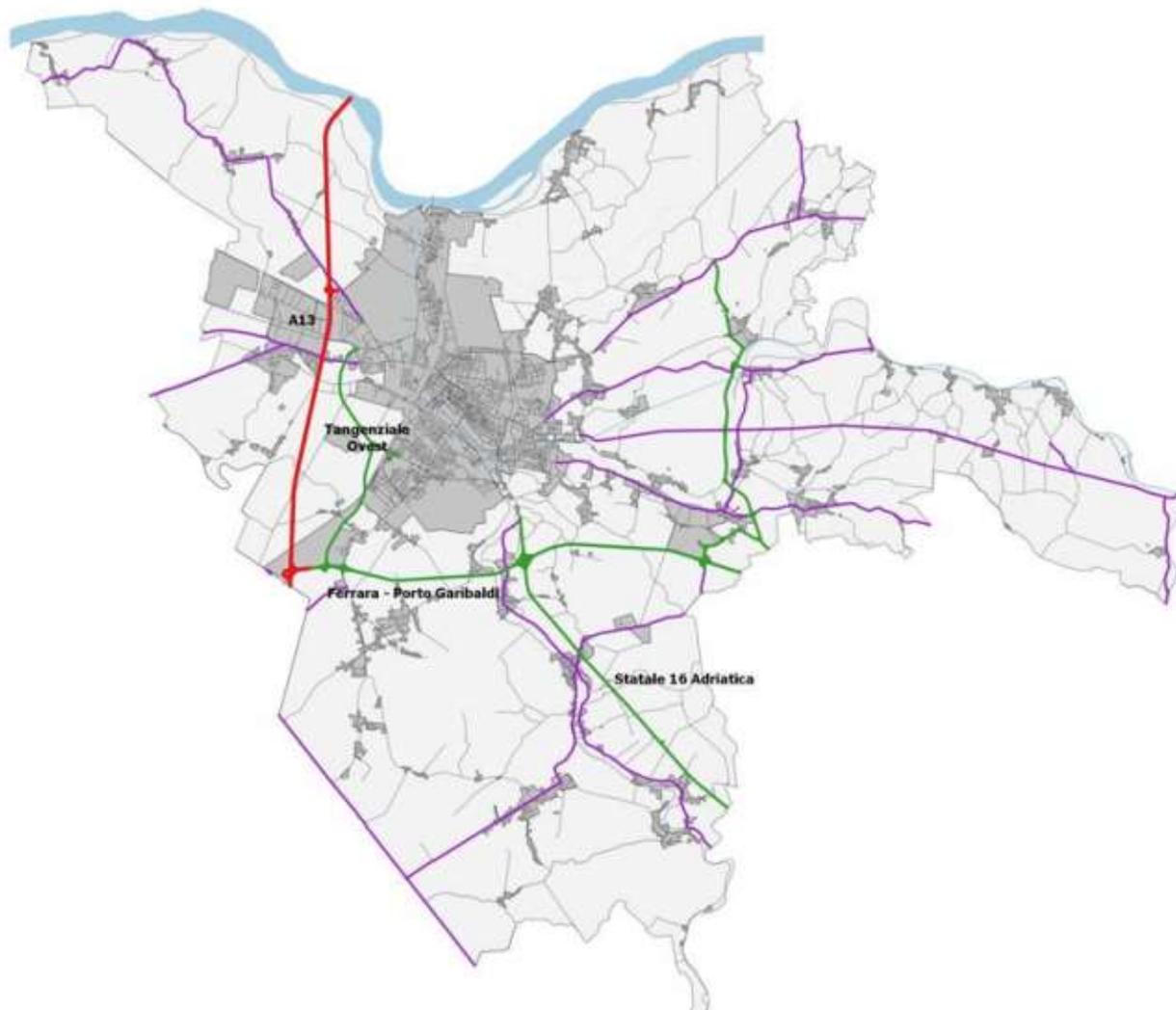


Figura 16 Rete stradale interna al territorio del comune di Ferrara – Fonte: PUMS Linee di indirizzo

La rete stradale si estende nel comune di Ferrara per circa 1.161 km suddivisi per tratti di competenza amministrativa.

Tipologia		km strade
Autostrade		32,882
Strade Extraurbane Principali (superstrada)		30,728
Altre strade (comprese strade bianche, ciclabili) di cui:		1.097,862
	Strade comunali (comprese strade bianche e ciclabili)	934,204
	Strade provinciali	138,985
	Strade statali (escluse Extraurbane Principali)	24,673
<b>Totale km strade</b>		<b>1.161,472</b>

Tabella 17 Sviluppo della rete stradale entro il confine comunale di Ferrara 2015 -- Fonte: PUMS Linee di indirizzo



### 3.6.1. LA RETE EXTRAURBANA

Data la sua posizione, Ferrara è crocevia di passaggio lungo la direttrice sudest- nordovest, servita dalla autostrada A13 Bologna-Padova e dalla Superstrada Ferrara-Porto Garibaldi. L'autostrada attraversa il territorio comunale da sud a nord per un'estensione di circa 33 km conteggiando entrambe le carreggiate. L'infrastruttura è a doppia carreggiata con 2 corsie per senso di marcia e con una corsia di emergenza. L'accessibilità della città (cinta muraria) all'autostrada è garantita dai due caselli "Ferrara sud" a circa 7 km dalla città e "Ferrara nord" a circa 4 km. La nuova infrastruttura che si sviluppa con andamento nord-sud per circa 7 km, convoglia il traffico di attraversamento su questa direttrice all'esterno del centro abitato di Ferrara.

L'assetto storico della rete stradale provinciale è un reticolo di circa 139 Km all'interno del territorio comunale che interseca e collega le frazioni con maggiore rilevanza.

### 3.6.2. LA RETE URBANA

La presenza di un vincolo fisico costituito dall'asta fluviale del Po a nord della città e le scelte di carattere urbanistico in tema di salvaguardia ambientale di un'ampia porzione di territorio collocata sempre a nord della città quale il Parco Urbano "Giorgio Bassani", hanno strutturato storicamente la maglia dei collegamenti viari in una serie di assi radiali convergenti sul capoluogo. La rete stradale ordinaria della città di Ferrara è così strutturata:

- la piccola "U" che distribuisce il traffico veicolare lungo tutto il territorio comunale raccordando le strade radiali di accesso alla città attraverso strade di scorrimento, i cui punti di raccordo con la viabilità ordinaria sono risolti, in buona parte, con svincoli a rotatoria;
- il sistema di assi radiali di accesso alla città che collegano le frazioni con il capoluogo;
- la rete stradale urbana compresa tra la prima periferia e la cinta muraria, ove le radiali penetrano la città storica.

Gli impianti semaforici sono 51, a regolazione di complessivi 57 incroci. Gli impianti sono in gran parte attuati (40), ovvero rilevano il passaggio dei veicoli tramite spire e regolano di conseguenza i tempi delle luci delle lanterne; quelli non attuati (11) hanno invece tempi fissi indipendentemente dal flusso veicolare.

### 3.6.3. LA RETE CICLABILE

La rete stradale destinata alla circolazione dei veicoli motorizzati è affiancata da una seconda rete di percorsi, itinerari e tracciati finalizzata al movimento delle biciclette. L'importanza di questa seconda trama viabilistica – di tipo specializzato e in parte sovrapposta alla rete viaria tradizionalmente intesa – nel caso di Ferrara è messa in luce dalla consistenza dei flussi di biciclette che si muovono su alcune direttrici e, in ogni caso, dalla quota che tale modalità riveste sul complesso della mobilità di breve raggio. Impegno tra i più rilevanti assunti dal PUM di Ferrara è stato quello di sviluppare ulteriormente la rete ciclabile cittadina e di promuovere con ogni mezzo utile la pratica della bicicletta, attraverso la messa in sicurezza dei percorsi esistenti, la realizzazione di collegamenti ciclabili protetti tra i centri abitati esterni più importanti ed il centro urbano.

A tal fine, nel corso degli ultimi anni, rilevanti investimenti e importanti risultati sono stati conseguiti per completare le direttrici radiali storiche che convergono sul nucleo centrale di Ferrara con percorsi ciclabili in sede esclusiva e nel dare attuazione ad alcune ricuciture di percorsi esistenti.

La rete ciclabile urbana in esercizio serve ampie porzioni del territorio comunale e si sviluppa diversamente in relazione al ruolo e alla funzione svolta nell'ambito urbano.

#### **La rete ciclabile primaria o radiale**

Disegna la rete dei collegamenti tra la città storica, i quartieri periferici e i numerosi centri minori (oltre 40 frazioni) presenti nel territorio del Comune di Ferrara che nel loro complesso sono abitati da 40.000 persone e che rappresentano il 30% dell'intera popolazione del comune. Questa rete si sviluppa generalmente in sede propria sulle direttrici stradali "storiche" di collegamento con le frazioni periferiche. Sono quelle di Francolino, Porotto-Cassana, Barco-Pontelagoscuro, Chiesuol del Fosso, Bondeno.

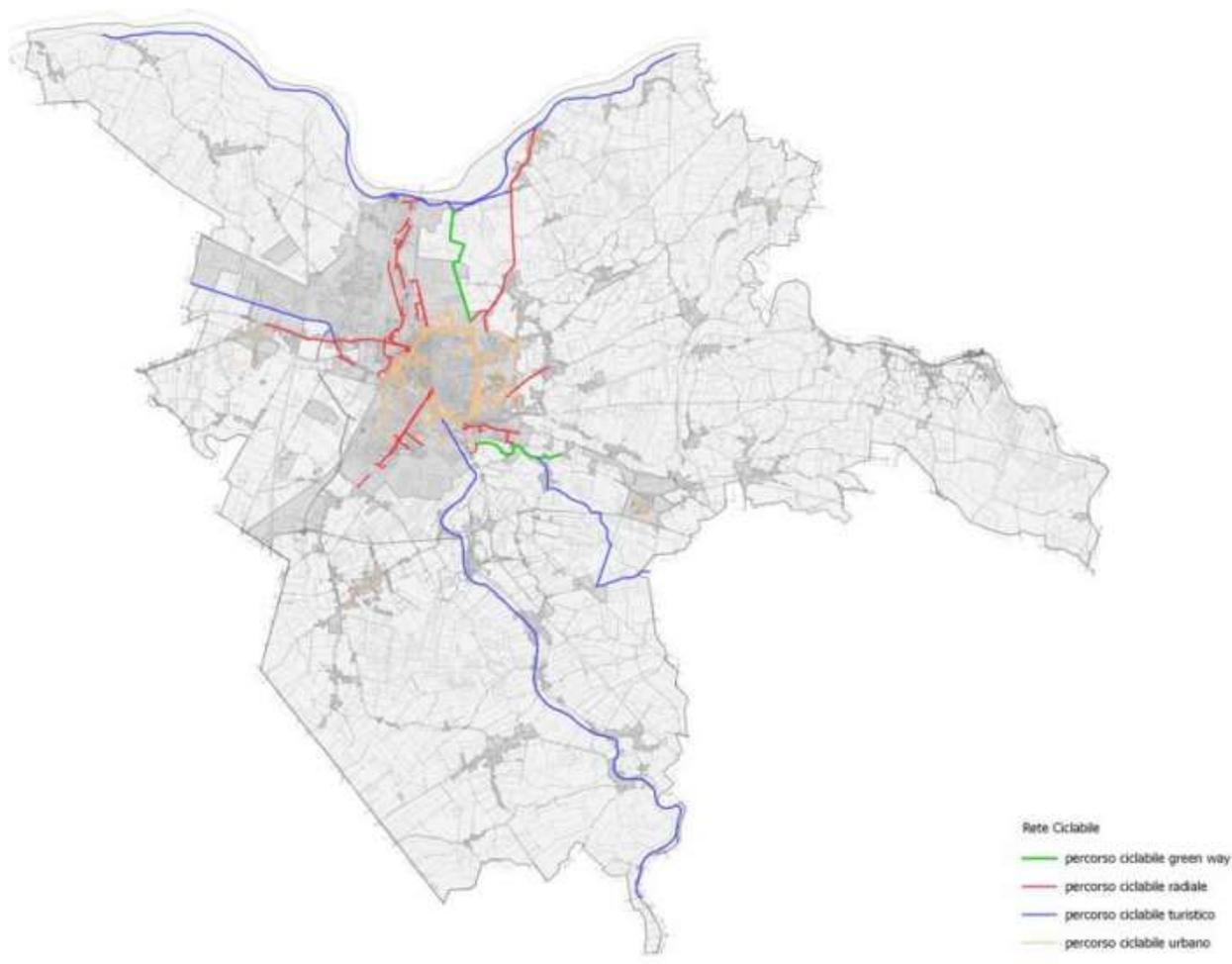


Figura 17 Rete ciclabile Comune di Ferrara – Fonte: PUMS Linee di indirizzo

**La rete ciclabile turistica**

Disegna la rete dei collegamenti tra il comune di Ferrara ed alcuni comuni limitrofi; si tratta di itinerari per lo più caratterizzati da elementi naturalistici e paesaggistici.

**Le green way**

Percorsi ciclo-pedonali immersi nel verde, caratterizzati da utilizzo lento, sostenibile, con la possibilità di valorizzare dei contenuti storici e culturali che si possono riscontrare lungo il percorso, altrimenti non valorizzabili.

Percorso ciclabile	Lunghezza (m)
percorso ciclabile urbano	61.062
percorso ciclabile radiale	41.019
percorso ciclabile turistico	59.356
percorso ciclabile green way	7.201
<b>Totale</b>	<b>168.638</b>

Figura 18 Estensione della rete ciclabile Comune di Ferrara - Fonte: PUMS Linee di indirizzo

La serie storica riportata di seguito dimostra gli importanti investimenti portati avanti in questo ambito:



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Piste ciclabili (km)	83,90	84,72	86,07	88,70	89,65	121,24	121,24	121,24	134,10(*)	162	169	169

Tabella 18 Serie storica dell’estensione della rete ciclabile Comune di Ferrara - Fonte: *Bilancio Ambientale*

### **La città dentro le mura**

Nel centro storico sono state adottate sostanzialmente due misure per facilitare l’utilizzo della bicicletta. La prima ha riguardato il consolidamento e l’estensione delle zone a traffico limitato (soprattutto nella zona medioevale) che hanno raggiunto una estensione di oltre 133 ettari; la seconda concerne l’istituzione di zone 30.

### **L’area periurbana**

Esternamente alla città storica un sistema di percorsi realizzati lungo il vallo della cinta muraria e anche sulla stessa cinta muraria connette e chiude ad anello l’intera rete; altri percorsi integrano la rete primaria a quella urbana, come via Bologna, via Foro Boario, Via Modena-Stazione-Facoltà Ingegneria, Via Comacchio, via Volano; altri percorsi ancora servono le aree sportive e i quartieri residenziali dove in molti casi si è provveduto ad istituire le “zone 30 e residenziali”, come ad esempio è avvenuto recentemente nel quartiere di Borgo Punta e di Cassana.

### **La grande U ciclabile**

Nel corso del 2015 il Comune di Ferrara ha realizzato un grosso intervento di ricucitura di un percorso ciclo-pedonale che nel suo complesso attraversa i centri abitati di Francolino, Malborghetto di Boara e interessa la zona più densamente abitata della zona Est della città di Ferrara (via Pomposa/Caretti), per una lunghezza di circa 10 km.

Tale intervento ha perseguito l’obiettivo di dare una valida alternativa all’utilizzo dell’automobile per gli spostamenti casa-lavoro, casa-scuola e tempo libero, mettendo a disposizione degli utenti intercettati una struttura completamente in sicurezza. Il percorso così realizzato costituisce uno dei tasselli che compongono il percorso denominato “la grande U ciclabile”, un sistema di percorsi in grado di collegare le principali aree periurbane, la città antica e i più significativi luoghi di interesse ambientale e paesaggistico.

### **Gli itinerari extraurbani a valenza ricreativa e turistica**

L’itinerario cicloturistico “Destra Po”, costituisce il tratto centrale del percorso Paneuropeo n°8 “The Mediterranean Route” che parte da Atene e arriva a Cadice e si sviluppa lungo l’argine destro del Po su cinque itinerari tematici.

Un altro importante itinerario cicloturistico è il “Burana”, dal nome del canale che lo fiancheggia per larga parte del tracciato: quest’ultimo misura circa 13 km e si stacca dalla via Modena nei pressi dell’abitato di Mizzana, sviluppandosi nel primo tratto lungo la sponda sinistra del canale, per attraversarlo subito dopo il viadotto dell’autostrada A13 e correre sul lato destro del corso d’acqua fino al territorio del Comune di Bondeno. Qui, per l’attraversamento del Cavo Napoleonico, utilizza il vecchio ponte della ferrovia Suzzara-Ferrara e, infine, si collega all’esistente pista ciclabile “Destra Po”, in corrispondenza del fiume Panaro.

Pur avendo la rete attuale un aspetto decisamente strutturato e capillare, resta comunque prioritario potenziare ulteriormente la rete per collegare alcuni poli ancora non raggiunti e, soprattutto, per migliorarne la connettività.

### **Bike-sharing**

In tema di attrezzature e impianti a supporto della mobilità ciclabile, va segnalata la seguente disponibilità di diversi sistemi di Bike Sharing con modalità di prelievo self service:

- “C’entro in bici”: garantisce all’utenza “sistemica” che raggiunge la città in auto o su vettori collettivi di disporre – una volta giunta in città – di un mezzo affidabile, sempre disponibile, gratuito, rapidamente accessibile ed esente da furti o danneggiamenti – che ne agevoli gli spostamenti “finali” di breve raggio;
- “Mi Muovo in bici”: consente, come servizio aggiuntivo a pagamento, l’utilizzo della bicicletta esclusivamente a chi è in possesso di un titolo di viaggio “Mi Muovo” (sistema di tariffazione integrata che consente l’utilizzo di un solo titolo di viaggio per tutti gli spostamenti regionali, sia con il treno che con l’autobus, urbano o



extraurbano. Il servizio consiste in un sistema a ciclo aperto, prevalentemente destinato ai pendolari, che consente all’utente di poter prelevare e consegnare la bicicletta in una qualsiasi delle postazioni previste, senza obbligo di ricollocare il mezzo nello stesso punto di prelievo. Ogni bicicletta è ancorata ad una colonnina ed è prelevabile tramite la lettura della tessera magnetica in possesso dell’utente. Sono presenti 8 postazioni con un numero complessivo di colonnine per l’alloggiamento delle bici pari a 90: la collocazione è prevalentemente nel centro storico e nei pressi di alcune sedi universitarie;

- “EBikeO”: l’amministrazione comunale ha partecipato alla sperimentazione promossa dal Ministero dell’Ambiente del prototipo di bicicletta a pedalata assistita ad alto rendimento e ad emissioni zero sviluppato da Ducati Energia. Ha pertanto predisposto 2 postazioni di bike sharing del sistema e-bike 0 attraverso l’installazione di 2 rastrelliere da 10 biciclette l’una presso due sedi degli uffici comunali. Il servizio è riservato ai dipendenti dell’amministrazione comunale per i soli spostamenti di servizio durante l’orario di lavoro.

### 3.6.4. ZONE A TRAFFICO LIMITATO (ZTL)

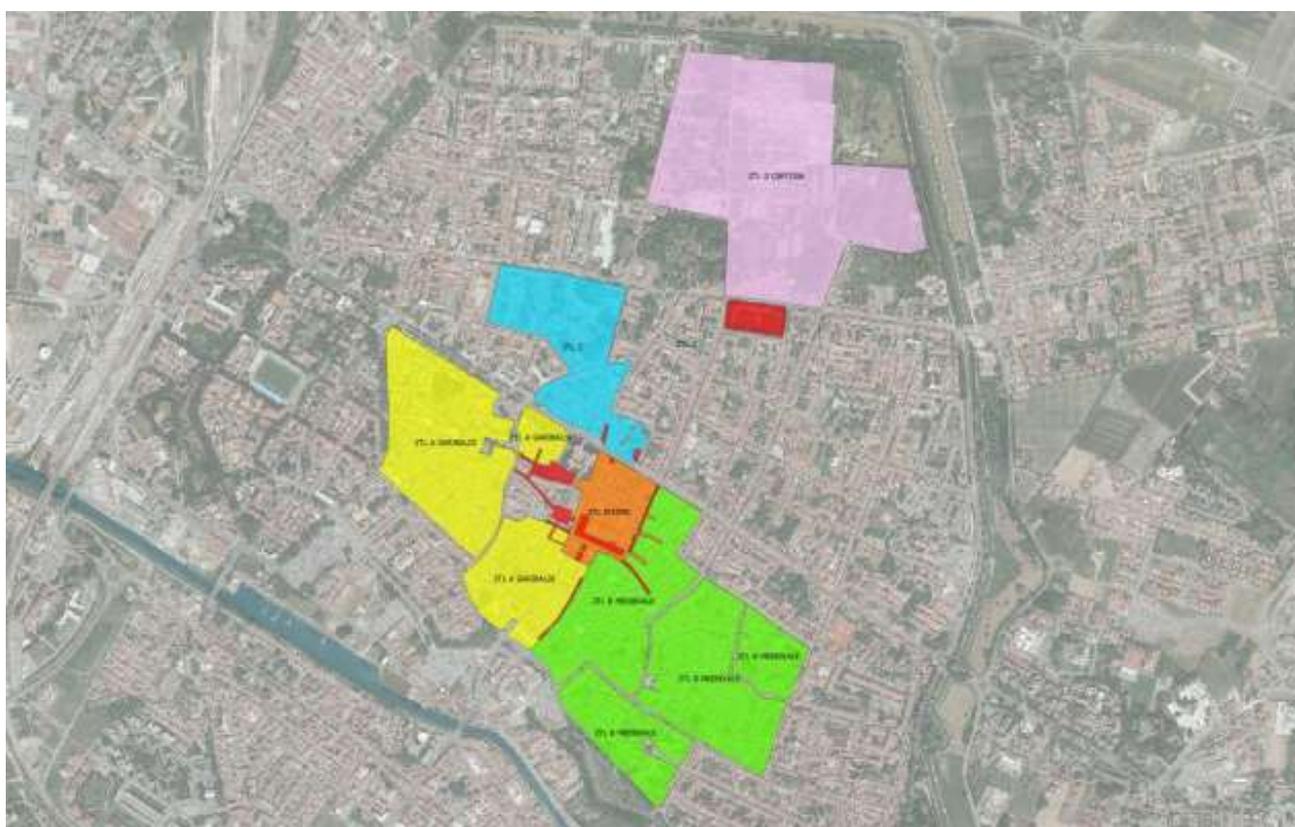


Figura 19 ZTL Comune di Ferrara

Il centro storico di Ferrara, cioè quell’area che tradizionalmente si fa corrispondere alla porzione di città compresa all’interno del perimetro della cinta murata rinascimentale, è in parte interessato da una serie di limitazioni alla circolazione veicolare privata che si distinguono in Zone a Traffico Limitato, denominate A, B, C, D e Duomo e in Aree Pedonali, rappresentate nell’elaborato grafico qui riportato.

Dal 2011 i principali varchi di accesso alla ZTL, sono presidiati da un sistema di monitoraggio elettronico automatizzato che rileva il transito di tutti i veicoli. L’area sottoposta alla disciplina di limitazione della circolazione ha raggiunto i 130 ettari di estensione, con un incremento del 18% circa rispetto al 2009. Mettendo in riferimento la sua estensione con quella delle sole zone residenziali del centro storico: la ZTL rappresenta circa il 30% della sua parte abitata.

Si riporta di seguito la serie storica dell’estensione della ZTL:



	2001/2002	2003/2012	2013/2016
Zone a Traffico Limitato (m2)	496.746	1.328.000	1.293.705 (*)

Tabella 19 Estensione progressiva dell'area ZTL

Il dato della superficie totale delle ZTL dal 2013 è lievemente inferiore agli anni precedenti; tale discrepanza è dovuta a una ridefinizione dei limiti delle aree e non alla sottrazione di parte di esse. Sono state ridisegnate le aree con un livello di precisione maggiore.

### 3.6.5. LA SOSTA

Il sistema delle aree dedicate alla sosta autoveicolare e ad uso pubblico di tipo regolamentato presente nella città di Ferrara si presenta articolato in due parti, rispettivamente corrispondenti all'insieme delle aree di sosta disposte lungo le strade del centro città e ai parcheggi delimitati e controllati, abitualmente identificati come "parcheggi in struttura". In complesso l'offerta di sosta di tipo pubblico a pagamento dedicata alle autovetture si attesta intorno ai 2860 posti, con un incremento del 10% rispetto al 2008.

TIPOLOGIA	A PAGAMENTO	NON TARIFFATI	TOTALE
Aree su strada	1664		1664
Parcheggi in struttura	1196		1196
Parcheggi di interscambio		877	877
<b>Subtotale</b>	<b>2860</b>	<b>877</b>	<b>3737</b>
Autorimesse	301		301
<b>Totale</b>	<b>3161</b>	<b>877</b>	<b>4038</b>

Tabella 20 Tipologia delle aree di sosta

Per la sosta autoveicolare a pagamento si è applicata una politica di dissuasione della sosta di lungo termine nelle aree stradali centrali facendo leva sulle tariffe e sulla loro adeguata modulazione, in modo da indirizzare la sosta automobilistica di medio-lunga durata in appositi parcheggi esterni alla cinta muraria e di riservare il più possibile alle aree di sosta pregiate la funzione di spazi operativi in cui sia costantemente "gestito" il rapporto tra offerta (disponibilità effettiva di sosta) e domanda.

A tal fine sono state suddivise le tariffe dei parcheggi, a seconda della distanza dal centro cittadino e degli indici di rotazione (ricambi medi quotidiani per posto auto), in quattro tipologie a tariffa decrescente.

PARCHEGGI SU STRADA	N. posti auto
Zone a tariffa rossa (alta rotazione)	501
Zone a tariffa blu (media rotazione)	497
Zone a tariffa gialla (attestamento)	642
Zona camper	24

Tabella 21 Riepilogo offerta nei parcheggi su strada

Sono inoltre disponibili i cosiddetti parcheggi di interscambio, senza alcuna tariffazione, collocati al perimetro dell'area urbana: hanno la funzione di intercettare i flussi veicolari provenienti dalle aree esterne e destinati al centro città, favorendo l'interscambio con i servizi di trasporto pubblico e con la bicicletta (postazioni del bike sharing).



### 3.6.6. IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

Il trasporto pubblico su gomma a Ferrara è gestito dalla società TPER (Trasporto Passeggeri Emilia Romagna) nata nel 2012 dalla fusione dei rami-trasporto di ATC, azienda di trasporti su gomma di Bologna e Ferrara, e FER, società regionale ferroviaria. TPER è la più grande azienda dell’Emilia-Romagna per numeri e volumi di servizio nel settore del trasporto pubblico di persone. Le aree di attività della società coprono diversi segmenti del settore del trasporto, da quello automobilistico, a quello filoviario, a quello ferroviario di passeggeri. TPER gestisce il tpl su gomma nei bacini provinciali di Bologna e Ferrara ed il trasporto passeggeri in ambito ferroviario regionale, in partnership con Trenitalia, sulla base di specifici contratti di servizio, stipulati a seguito di aggiudicazione delle relative procedure ad evidenza pubblica. La rete del servizio urbano (118 km come copertura delle linee circolanti) ricalca in buona misura quella stradale, ed è costituita da un sistema di percorsi radiali che convergono sulla città murata. Le linee di forza sono le due diametrali nord-sud, che collega l’abitato di Pontelagoscuro a nord con la frazione di Chiusuol del Fosso a sud, con il centro storico, e quella est-ovest, che collega l’abitato di Porotto con la frazione di Cona, passando per il nuovo Ospedale.

Il rinnovo del parco mezzi ferrarese è un processo in continua evoluzione; sono infatti entrati a servizio bus a metano e ibridi, oltre che bus a maggiore capacità, di 14, 15 e 18 metri, che hanno soddisfatto la domanda di maggior carico e comfort su molti collegamenti extraurbani, in particolare caratterizzati da utenza pendolare e scolastica.



Figura 20 Percorso delle linee urbane nel territorio comunale – Fonte: *PUMS Linee di indirizzo*

L’Agenzia Mobilità e Impianti di Ferrara (AMI) monitora l’evoluzione delle classi ambientali del parco autobus che effettuano servizio di trasporto pubblico locale nel bacino di Ferrara (territorio comunale): il dato è disaggregato per



tipologia di veicolo (es.: Euro 0,1, Euro 2, veicoli ibridi, veicoli a metano ecc.) e per tipo di servizio: urbano ed extraurbano.

Parco veicoli urbano		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
R49 (pre Euro)		7	7	6	6	0	0	2	1
Euro 2		26	33	0	28	27	22	24	24
Ibridi diesel /elettrici Euro 2		12	-	28	0	0	0	0	0
Euro 3		5	4	4	4	6	7	2	4
Ibridi elettrici / metano		4	4	0	0	0	0	0	0
Metano		26	34	37	37	39	39	36	33
<b>Totale</b>		<b>80</b>	<b>82</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>68</b>	<b>64</b>	<b>62</b>
Parco veicoli extraurbani	R49 (pre Euro)	28	24	19	21	24	24	23	17
	Euro 0,1	33	13	12	14	13	13	10	10
	Euro 2	102	101	100	102	99	101	100	103
	Euro 3	39	38	42	41	41	40	43	44
	Euro 4	2	7	33	5	5	5	5	5
	Euro 5	16	31	33	32	32	34	39	44
	Metano	2	2	2	2	0	0	0	0
	<b>Totale</b>	<b>222</b>	<b>216</b>	<b>213</b>	<b>217</b>	<b>214</b>	<b>217</b>	<b>220</b>	<b>223</b>

Tabella 22 Classi ambientali del parco autobus del tpl – Fonte: *Bilancio ambientale Ferrara*

Di seguito una stima convenzionale del numero di viaggiatori sui servizi di trasporto pubblico locale nel bacino di Ferrara: urbano ed extraurbano.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Utenti rete urbana	8.446.000	4.910.000	13.356.000	8.446.000	4.910.000	13.356.000	8.446.000	4.910.000
Utenti rete extraurbana	8.837.000	4.922.000	13.759.000	8.837.000	4.922.000	13.759.000	8.837.000	4.922.000
Utenti rete di trasporto pubblico locale totale	7.849.000	4.194.000	12.043.000	7.849.000	4.194.000	12.043.000	7.849.000	4.194.000

Tabella 23 Numero di viaggiatori sui servizi di trasporto pubblico locale - Fonte: *Bilancio ambientale Ferrara*



Dal punto di vista della diffusione della rete ciclabile, assumendo che la “popolazione servita” da una pista ciclabile sia quella residente ad una distanza non superiore a 300 metri dalla pista, sul territorio comunale risultano complessivamente raggiunti dalle piste ciclabili un totale di 85.678 residenti (pari al 64% della popolazione complessiva). Scendendo a 150 metri di distanza dalla pista la popolazione intercettata si attesta ad un 51% di quella complessiva (pari a 68.805 abitanti). Buona parte della quota di popolazione “formalmente” non servita da piste ciclabili, essendo residente all’interno del Centro Storico, all’interno di aree a traffico limitato o Zone 30, non necessita di percorsi ciclabili protetti.

### 3.6.7. LA MOBILITÀ PRIVATA

Per quanto riguarda la mobilità privata, la strategia del PAES ha teso a sostenere ed amplificare, attraverso prevalentemente meccanismi di incentivo e iniziative di regolamentazione, sensibilizzazione e informazione, il processo di svecchiamento del parco veicolare già in atto grazie alle politiche tecnologiche di settore definite sia a livello comunitario che nazionale e finalizzate a favorire la diffusione di veicoli ad alta efficienza (classe Euro 5 e 6) e/o alimentazione alternativa (metano, alimentazione elettrica o ibrida).

Nel corso del decennio considerato, il parco auto circolante sul territorio dell’associazione non aumenta in maniera significativa (circa 880 unità pari al +1%), ma è invece caratterizzato da un processo di significativo rinnovo sia in termini di combustibile che di categoria che ha portato a rilevanti benefici in termini energetici ed ambientali. Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, si assiste infatti ad un decremento sostanziale, superiore al 25%, delle auto a benzina che arrivano a rappresentare poco più del 41% del parco auto complessivo contro il 56% del 2007.

Le altre alimentazioni fanno contemporaneamente registrare dinamiche di crescita, in alcuni casi anche significativa: le auto a gasolio passano da una quota parte del 30% a quasi il 40%, quelle a GPL dal 7,5% all’11,6%, quelle a metano dal 5,6% all’8% circa; in aumento anche le auto elettriche e ad alimentazione alternativa di oltre 250 unità. Per quanto riguarda la suddivisione per categoria Euro, nel medesimo periodo si rileva una riduzione del 46% del parco veicolare Pre-euro, del 74% del parco veicolare Euro 1, del 60% del parco veicolare Euro 2 e del 37% del parco veicolare Euro 3. Le auto Euro 4 crescono di oltre il 40%, mentre le Euro 5 e 6 complessivamente di ben 27.160 unità arrivando a rappresentare quasi il 31% del parco auto circolante.

2007	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Tot.
benzina	7.871	5.928	16.769	8.554	10.172	0	0	49.294
gasolio	782	674	5.273	11.544	8.195	0	0	26.468
GPL	1.750	899	1.946	814	1.092	0	0	6.501
metano	875	522	1.435	875	1.169	0	0	4.876
altre	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Tot.</b>	<b>11.279</b>	<b>8.023</b>	<b>25.423</b>	<b>21.787</b>	<b>20.628</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87.140</b>

Tabella 24 Composizione del parco auto privato Associazione Terre Estensi 2007

La composizione del parco auto privato è molto evoluta dall’anno base, sia in termini di tipologia di alimentazione che di classe Euro, per effetto di incentivi ma anche del naturale tasso di ricambio del parco veicolare.

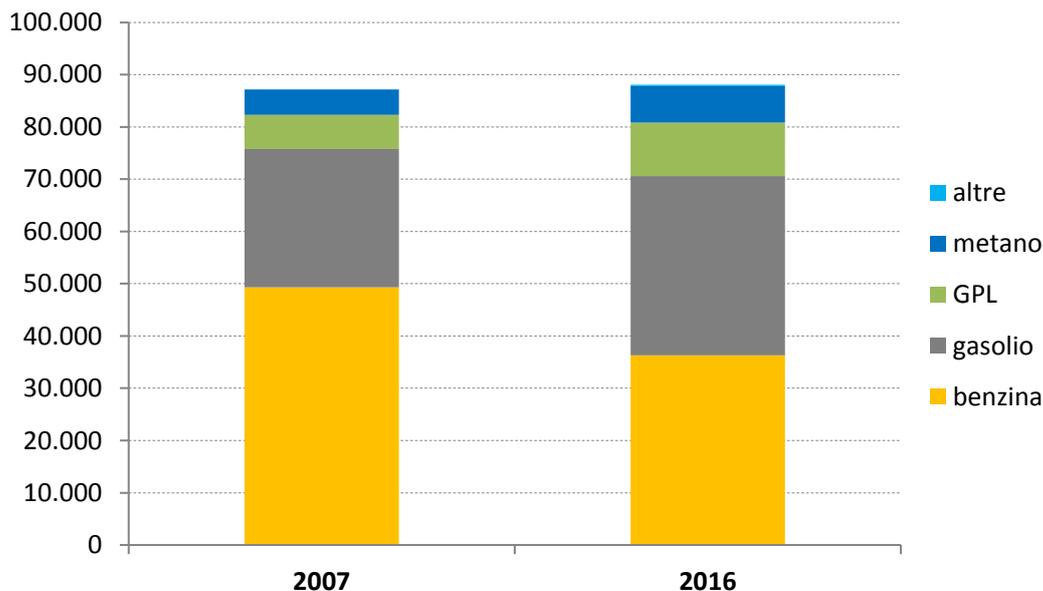


Figura 21 Diversa distribuzione dell'alimentazione combustibile per autotrazione tra il 2007 e il 2016

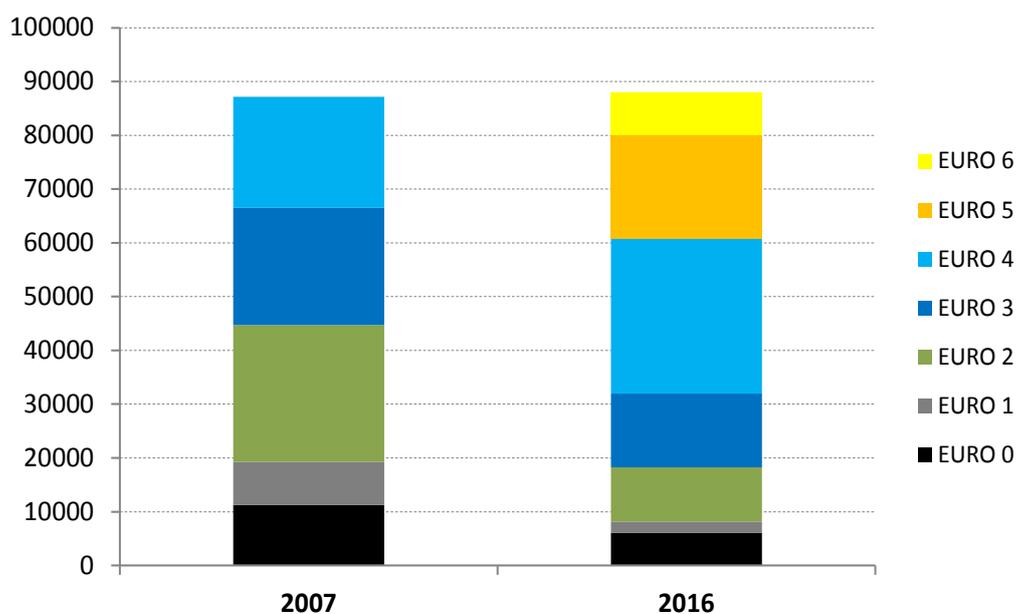


Figura 22 Diversa distribuzione del parco auto classificato per categoria Euro 0,1,2,3,... tra il 2007 e il 2016

### 3.7. SALUTE E SISTEMA DI WELFARE

La dotazione territoriale in termini di salute e welfare risulta di particolare importanza a fronte dei cambiamenti climatici in corso, che si traducono in un incremento della diffusione di alcune patologie, quali ad esempio:

- allergie;
- difficoltà respiratore;
- effetti da inquinamento atmosferico;
- effetti da eventi estremi;
- propagazione di infezioni;
- malnutrizione.



Nel territorio della provincia di Ferrara sono presenti numerose strutture sanitarie, in particolare: **lo stabilimento ospedaliero Arcispedale Sant'Anna a Cona**, tre stabilimenti ospedalieri (Delta di Lagosanto, Mazzolani, SS. Annunziata di Cento), due strutture sanitarie private accreditate, due ospedali di comunità e una rete delle cure palliative che copre l'intero territorio. Sul territorio della provincia sono inoltre presenti circa 30 residenze sanitarie per anziani autosufficienti e non. **L'assistenza ospedaliera degli ospedali della provincia è integrata** e organizzata in nove Dipartimenti, al fine di: favorire l'applicazione di percorsi diagnostici terapeutici assistenziali e la presa in carico unitaria dei residenti nella provincia; condividere le risorse professionali e strumentali; garantire l'integrazione dell'assistenza ospedaliera con le diverse attività territoriali in un'ottica unitaria, finalizzata alla presa in carico globale dei residenti nel territorio ferrarese.

L'apertura del polo ospedaliero a Cona ha inoltre aperto interessanti opportunità di riorganizzare la geografia della sanità pubblica nel medio periodo: in particolare, la parte storica del vecchio ospedale, il cosiddetto "anello", è stato convertito nella **"Casa della Salute – Cittadella San Rocco"**, in cui è stata ricollocata la quasi totalità delle attività gestite dall'AUSL locale, prima sparse in varie sedi cittadine.

### 3.8. ACQUA

**L'Autorità di Ambito Territoriale Ottimale di Ferrara (AATO 6)** è l'organismo, regolato da convenzione tra i 26 Comuni del territorio e la Provincia di Ferrara, con cui gli enti organizzano il servizio idrico integrato e il servizio gestione rifiuti urbani. L'Autorità svolge in particolare le funzioni di pianificazione e programmazione, di predisposizione del piano d'ambito, di regolazione tariffaria e di monitoraggio dei servizi e controllo delle società di gestione.

Il **consumo di acqua potabile**, corrisponde al quantitativo di risorsa idrica consumata e fatturata alle utenze domestiche e non domestiche (produttive e altri usi) servite della rete acquedottistica del Comune di Ferrara, registra nel 2016 un calo rispetto al 2007 su entrambe le componenti: -10% lordo, -11% domestico (Figura).

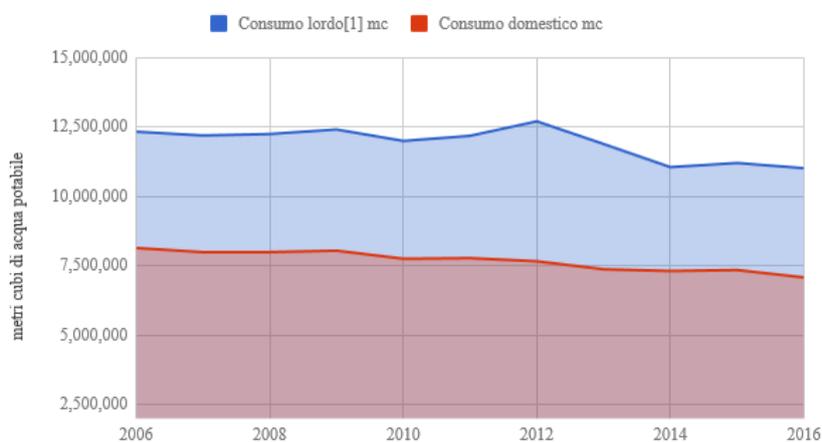


Figura 23 Trend consumo lordo [I] e consumo domestico [I] 2006-2016 – Fonte: Hera

Il **Servizio Idrico Integrato (SII)**, ossia l'insieme dei servizi pubblici relativi all'approvvigionamento e alla distribuzione di acqua per usi civili (acquedotto), alla fognatura e alla depurazione delle acque reflue, è stato **affidato ad Hera SpA**, cui compete la gestione di:

- servizio acquedottistico, inteso come manutenzione, rinnovo, potenziamento, estensione della rete di adduzione e distribuzione, degli impianti di captazione, potabilizzazione, sollevamento, serbatoi di accumulo, laboratori di analisi e controllo, per la fornitura di acqua potabile ad usi civili, produttivo, zootecnico, agricolo e altri usi;
- servizio di depurazione, inteso come manutenzione, rinnovo, potenziamento, estensione degli impianti di depurazione delle acque reflue, provenienti dalle pubbliche fognature, e dei laboratori di analisi e controllo;
- servizio di fognatura, inteso come manutenzione, rinnovo, potenziamento, estensione, della rete fognaria e relativi impianti di sollevamento e opere accessorie.



La **centrale di potabilizzazione di Pontelagoscuro** oltre che i Comuni dell'Associazione Terre Estensi fornisce acqua anche ad altri comuni, producendo il 90% del fabbisogno idrico del territorio servito, per un totale di 250.000 abitanti. Si tratta di una delle poche in Italia ad essere dotata di bacini di lagunaggio, che hanno una superficie totale di 45.000 m<sup>2</sup> e un volume massimo d'invaso pari a 250.000 m<sup>3</sup>. Tale tecnologia consente una notevole riserva idrica capace, in caso di necessità, di interrompere il prelievo dal Po e di garantire per tre giorni l'approvvigionamento a tutto il bacino d'utenza. Inoltre questa tecnologia fornisce un contributo importante alla depurazione, consentendo una prima fase di purificazione grazie alle reazioni biologiche che avvengono spontaneamente.

### 3.9. RIFIUTI

La produzione di rifiuti urbani per abitante ha avuto nel tempo un andamento discontinuo:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produzione pro-capite annua (kg/ab/anno)	733,1	720,5	701,4	720,8	719,5	755,2	710,3	691,6	707,1	709,8	696,0	707,0

Tabella 25 Rapporto tra quantità totale di rifiuti raccolti annualmente ed abitanti residenti al 31/12 – Fonte: Bilancio ambientale 2017 Ferrara

È necessario sottolineare che il dato pro-capite di produzione, sebbene piuttosto elevato, è condizionato oltre che dalle abitudini dei cittadini, anche da:

- i criteri di assimilazione assunti da Atersir (Agenzia territoriale dell'Emilia Romagna per i servizi idrici e rifiuti), che determinano l'intercettazione, attraverso i sistemi di raccolta (indifferenziata e differenziata), di numerose tipologie di rifiuti prodotti da attività commerciali e artigianali che in tal modo rientrano nel circuito di gestione dei rifiuti urbani. Differenti livelli di intercettazione possono pertanto incidere in maniera determinante sulla produzione. Alcuni studi effettuati a scala locale indicano che i rifiuti speciali assimilati ai rifiuti urbani possono arrivare a costituire fino al 30-50% della produzione;
- le presenze turistiche e le utenze che fanno riferimento a cittadini non residenti come gli studenti universitari;
- le condizioni di crescita o crisi economica;
- le condizioni meteorologiche che incidono sui quantitativi di rifiuti derivanti da sfalci e potature e sull'umidità dei rifiuti raccolti che ne aumenta il peso.

Nel territorio del Comune di Ferrara, la **gestione dei servizi inerenti al ciclo dei rifiuti urbani è affidata a Hera SpA**. L'espressione "rifiuti urbani" è normalmente utilizzata per definire sia i rifiuti provenienti dalle civili abitazioni, sia l'insieme dei "rifiuti speciali" da attività produttive (commerciali, artigianali, di servizio, ecc.) che per le loro caratteristiche quali-quantitative possono essere assimilati agli urbani ("Rifiuti Speciali Assimilati agli Urbani"). I servizi in capo a Hera spa (Gestore) comprendono lo spazzamento delle strade e delle piazze pubbliche, la raccolta ed il trasporto dei rifiuti ed il trattamento preliminare per il recupero e lo smaltimento. Il Gestore ha previsto un sistema basato principalmente su tre diverse modalità di raccolta progettate per le diverse caratteristiche del territorio comunale (centro storico, periferia, zone artigianali, zone foresi) e mirate alle differenti tipologie di utenze (domestiche, non domestiche):

- sistema di raccolta territoriale;
- sistema di raccolta mediante Stazioni Ecologiche Attrezzate (SEA);
- sistema di raccolta porta a porta.

**L'andamento della raccolta differenziata sta vivendo proprio in questo ultimo anno un'evidente crescita**, grazie all'introduzione, a dicembre 2017, di nuovi cassonetti stradali dell'indifferenziato con chiusura a calotta apribili solo con una tessera personale che registra il numero effettivo di conferimenti, nonché alla distribuzione di contenitori dotati di targhetta di riconoscimento e codice identificativo che consentono l'attribuzione univoca ad un'utenza. Nel primo quadrimestre 2018 è stata addirittura **registrata una media dell'85,4% di raccolta**, con un picco dell'87,5% nel mese di aprile. Tutte le frazioni di materiali raccolti (carta, plastica, vetro, organico e sfalci) sono in netta crescita, a dimostrazione della grande capacità dimostrata dai cittadini di separare i rifiuti differenziabili: la raccolta carta è



incrementata del 43%, la plastica dell'83%, il vetro del 61% e l'organico è raddoppiato. La serie storica della percentuale di raccolta differenziata evidenzia quanto sia migliorata la situazione rispetto agli anni precedenti:

Raccolta differenziata (%)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	36,6	37	40,1	43,4	45,8	48,2	50,5	52	54,02	54,74	54,26	55,90

Tabella 26 Percentuale di raccolta differenziata – Fonte: Bilancio Ambientale 2017 Ferrara

Sono in corso di implementazione ulteriori miglioramenti del servizio, che puntano sia all'aumento della differenziata sia alla diminuzione dei rifiuti abbandonati, che rappresentano ancora 130 tonnellate di rifiuti al mese, quasi il 2% del monte complessivo dei rifiuti urbani.

La gestione dei rifiuti urbani per i Comuni di Masi Torello e Voghiera è affidata a Clara Ambiente (ex gestore AREA Spa). I dati per i 2 Comuni sono riassunti nella tabella seguente.

Rifiuti	S140 Progetti per la riduzione dei rifiuti (20R+23P+25P)				S139 Ottimizzazione della raccolta differenziata (18R+24P)			
	tonnellate raccolte				percentuale raccolta differenziata			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
<b>Voghiera</b>	1.871,0	1.251,6	1.532,5	1.685,4	55	80,87	77,94	77,4
<b>Masi Torello</b>	1428,6	1055,3	1.009,6	928,05	62,7	76,57	77,66	74,0

Tabella 27 Dati sulla raccolta differenziata di Voghiera e Masi T.



## 4. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

In questa sezione si restituisce un quadro degli strumenti pianificatori che coinvolgono lo scenario esistente per i Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera limitatamente a quelli che possono influenzare le azioni previste dal PAESC per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Si analizzano gli strumenti a livello nazionale, regionali/provinciale e comunale, con particolare accento sul Comune di Ferrara avente per ragioni dimensionali un'articolazione molto più complessa.

### 4.1. LIVELLO NAZIONALE

#### 4.1.1. STRATEGIA ENERGETICA

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il primo step per l'elaborazione delle strategie nazionali su energia e clima che impegneranno l'Italia a definire il contributo e le misure che si intende adottare in campo per l'attuazione del Clean Energy package con orizzonte temporale 2030. L'Italia ha finora raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La SEN si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep;
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
- elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.



#### 4.1.2. STRATEGIA DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (SNACC)

Sulla base degli indirizzi generali, dei principi e degli obiettivi della Strategia Europea, a conclusione di un percorso di approfondimento e consultazione durato circa due anni e che ha visto coinvolti la comunità scientifica, la Regione e gli Stakeholders, il Ministero dell'Ambiente con decreto 16 giugno 2015 ha formalmente approvato la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici.

La strategia nazionale di adattamento, basata sulle conoscenze scientifiche in merito a scenari climatici futuri, vulnerabilità e impatti sulle risorse naturali e sui settori socio economici potenzialmente impattati e individua possibili misure da adottare per ridurre i rischi ed aumentare la resilienza dei sistemi naturali ed antropici e per trarre vantaggio dalle eventuali opportunità.

Il documento individua altresì due ambiti territoriali di particolare interesse in relazione alla loro vulnerabilità e importanza sotto il profilo ambientale economico e sociale: l'area alpina e appenninica e il distretto del Po. Alla Strategia è allegata una lista di possibili azioni soft, verdi e grigie declinate con riferimento a ciascun settore rilevante.

Il documento è accompagnato da:

- Rapporto sullo stato delle conoscenze: analizza le variabilità climatiche passate, presenti e future, nonché gli impatti e le vulnerabilità nel nostro Paese;
- Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici: presenta l'esame della normativa comunitaria in materia incluso il suo recepimento a livello nazionale. Lo Studio è suddiviso in due sezioni. La prima parte prende in esame la Strategia di adattamento europea adottata ad aprile 2013 dalla Commissione europea e gli strumenti esistenti per facilitare l'integrazione dell'adattamento nelle varie politiche settoriali comunitarie: il cosiddetto *mainstreaming* dell'adattamento; la seconda parte è dedicata all'analisi dell'*acquis communautaire*, l'insieme dei diritti, degli obblighi giuridici e degli obiettivi politici che vincolano i singoli Stati Membri nel contesto dell'Unione europea, riguardo agli impatti, alla vulnerabilità e all'adattamento ai cambiamenti climatici. Contestualmente, includendo un approfondimento sul recepimento della legislazione in Italia. L'analisi è svolta solo per alcuni settori considerati vulnerabili ai cambiamenti climatici e di maggior interesse giuridico: Acqua, Agricoltura, Ambiente e biodiversità, Costruzioni e infrastrutture, Energia, Prevenzione dei rischi industriali rilevanti, Responsabilità e assicurabilità, Salute umana, Suolo ed usi correlati, Trasporti.
- Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici: identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e le azioni per la mitigazione degli impatti. Questo documento, base di lavoro per la definizione della "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", è stato rielaborato a seguito della consultazione pubblica, al fine di considerare i suggerimenti e le osservazioni di tutti gli stakeholders.

#### 4.1.3. PIANO DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (PNACC)

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) si propone di:

- individuare le azioni prioritarie in materia di adattamento per i settori chiave identificati nella SNACC, specificando le tempistiche e i responsabili per l'implementazione delle azioni;
- fornire indicazioni per migliorare lo sfruttamento delle eventuali opportunità;
- favorire il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

Individuare azioni e programmare interventi coerenti con le strategie di adattamento è di particolare interesse e urgenza: a questo proposito sono disponibili alcune buone pratiche, realizzate attraverso progetti europei. La Piattaforma delle Conoscenze individua queste buone pratiche, favorendo lo scambio e la diffusione, allo scopo di promuovere una maggiore capacità progettuale.

Lo schema di Piano, curato dalla Direzione generale Clima-Energia del Ministero dell'Ambiente e non ancora approvato, identifica sei macroregioni climatiche e diciotto settori particolarmente vulnerabili ai mutamenti del clima: a seconda



della sua area territoriale di appartenenza e del settore di riferimento, l’utente potrà indicare quali azioni tra quelle previste ritenga prioritarie, assegnando un livello di rilevanza a ciascuno dei nove criteri: efficacia, efficienza economica, esistenza di opportunità senza elementi di conflittualità con altri obiettivi di politica pubblica, esistenza di opportunità “win-win”, robustezza, flessibilità, percorribilità socio-istituzionale, multidimensionalità e urgenza.

#### 4.1.4. PIANO INTEGRATO PER L’ENERGIA E IL CLIMA

Gli Stati membri dell’Unione Europea hanno assunto l’obbligo di presentare entro il 2018 il Piano nazionale clima-energia, contenente obiettivi al 2030 coerenti con quelli su energia e decarbonizzazione dell’Unione europea e una proiezione al 2050.

Ecco perché la SEN non va considerata un punto di arrivo, ma di partenza. Con la sua approvazione è partito il lavoro conclusosi con la presentazione alla Commissione europea della proposta di **Piano nazionale integrato per l’energia e il clima (PNIEC)** come previsto dal Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio 2016/0375 sulla Governance dell’Unione dell’energia previsto dall’UE, avvenuta l’8 gennaio 2018.

Il Piano è strutturato secondo 5 dimensioni: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell’energia, ricerca, innovazione e competitività.

Principali obiettivi al 2030 dello strumento sono: una percentuale di produzione di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali lordi di energia pari al 30%, “in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE” e una quota di energia da Fer nei consumi finali lordi di energia nei trasporti del 21,6% a fronte del 14% previsto dalla UE.

Inoltre, il Piano prevede una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5% e la riduzione delle emissioni di gas serra rispetto al 2005 per tutti i settori non ETS del 33%, “obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto da Bruxelles”.

Nella seguente tabella estratta dal PNIEC, sono riassunti gli obiettivi di riduzione dell’Italia previsti per il 2020 ed il 2030:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza Energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni Gas Serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	

Tabella 28 Principali obiettivi su energia e clima dell’UE e dell’Italia al 2020 e al 2030



## 4.2. LIVELLI REGIONALE E PROVINCIALE

### 4.2.1. PIANI TERRITORIALI REGIONALI DELL'EMILIA ROMAGNA (PTR E PTPR)

Il **Piano territoriale regionale (PTR)** è lo strumento di pianificazione regionale che delinea la visione strategica di sviluppo per l'Emilia Romagna e costituisce una base condivisa, su cui gli attori territoriali e gli operatori possono strutturare le proprie azioni e idee di progetto. È stato approvato dall'Assemblea legislativa con delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 ai sensi della legge regionale n. 20 del 24 marzo 2000.

Il **Piano territoriale paesistico regionale (PTPR)** è parte tematica del Piano territoriale regionale (PTR) e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali.

### 4.2.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)** è lo strumento che disciplina le attività di pianificazione della Provincia e stabilisce le linee guida per gli strumenti di pianificazione inferiore. Il PTCP di Ferrara è in vigore dal marzo 1997 ed è costituito da due parti integrate: le linee di programmazione economica e territoriale e di indirizzo alla pianificazione di settore e le specifiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio in attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR).

Dal 2005 il PTCP consta anche di un Quadro Conoscitivo (QC) e di un documento di Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale (ValSAT) limitati ai contenuti delle varianti specifiche approvate per il nuovo Piano Provinciale per la Gestione integrata dei Rifiuti (PPGR), del Piano Provinciale per la Tutela e il Risanamento della Qualità dell'Aria (PTRQA) e per il progetto di Rete Ecologica Provinciale di 1° livello (REP). Tali documenti saranno progressivamente integrati con i contenuti propri delle altre varianti specifiche in corso (Piano di Localizzazione della Emissione Radiotelevisiva – PLERT; Piano Operativo Insediamenti Commerciali – POIC).

### 4.2.3. PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE (PAIR 2020)

Il **Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020)** è entrato in vigore dal 21 aprile 2017. Il Piano, che ha quale orizzonte temporale strategico di riferimento il 2020, prevede 94 misure per il risanamento della qualità dell'aria al fine di ridurre i livelli degli inquinanti sul territorio regionale e rientrare nei valori limite fissati dalla Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs. 155/2010.

L'obiettivo è la riduzione delle emissioni, rispetto al 2010, del 47% per le polveri sottili (PM10), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili, del 7% per l'anidride solforosa e di conseguenza portare la popolazione esposta al rischio di superamento dei valori limite di PM10 dal 64% del 2010 all'1% nel 2020.

Sei gli ambiti di intervento del Piano: la gestione sostenibile delle città, la mobilità di persone e merci, il risparmio energetico e la riqualificazione energetica, le attività produttive, l'agricoltura, gli acquisti verdi della pubblica amministrazione (Green Public Procurement).

La parola chiave del PAIR 2020 è "integrazione", nella convinzione che per rientrare negli standard di qualità dell'aria sia necessario agire su tutti i settori che contribuiscono all'inquinamento atmosferico oltre che al cambiamento climatico e sviluppare politiche e misure coordinate ai vari livelli di governo (locale, regionale, nazionale) e di bacino padano.

Gli elaborati di Piano sono i seguenti:

- Relazione generale;
- Norme tecniche di attuazione;
- Quadro conoscitivo;
- Rapporto ambientale contenente la sintesi non tecnica e lo Studio di incidenza;
- Parere motivato di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) comprensivo della Valutazione di Incidenza;
- Dichiarazione di sintesi.



#### 4.2.4. PIANO REGIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI (PRIT)

Il PRIT è il principale strumento di pianificazione con cui la Regione stabilisce indirizzi e direttive per le politiche regionali sulla mobilità e fissa i principali interventi e le azioni prioritarie da perseguire nei diversi ambiti di intervento.

Le Province dovranno recepire, nella redazione dei Ptcp (Piani territoriali di coordinamento provinciali), oltre al quadro infrastrutturale, gli aspetti strategici del sistema della mobilità indicati dal PRIT, specificando quanto verrà affidato ai Piani settoriali della mobilità provinciale.

Compete ai Comuni, invece, in riferimento alle situazioni locali, specificare, approfondire e attuare i contenuti propri degli strumenti di pianificazione territoriale sovraordinati.

In Emilia Romagna è vigente il PRIT 98, approvato con delibera del Consiglio regionale n. 1322 del 22/12/1999, ma è in corso di adozione il PRIT 2025.

Il Documento Preliminare inserisce, tra le altre cose, la promozione di un sistema integrato di mobilità in cui il trasporto collettivo assolve un ruolo centrale e, all'interno di questo, la rete e i servizi ferroviari rappresentino l'ossatura portante e il riferimento per l'integrazione, si devono definire regole precise, assumendo la rigidità dell'infrastruttura ferroviaria come condizionante gli altri sistemi di mobilità e le previsioni insediative (e non viceversa). Al PRIT2025 spetta quindi la definizione delle regole e delle coerenze.

#### 4.2.5. PIANO ENERGETICO REGIONALE 2030- PIANO TRIENNALE ATTUAZIONE 2017-2019

Il nuovo Piano energetico regionale (Per), approvato dall'Assemblea legislativa della Regione Emilia-Romagna il 1° marzo 2017, fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell'economia verde, risparmio ed efficienza energetica, sviluppo di energie rinnovabili, interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione. In particolare, il Piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come fattori di sviluppo dell'economia regionale. Diventano pertanto strategici per la Regione:

- la riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 e del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- l'incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili;
- l'incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

I settori sui quali si concentreranno gli interventi per raggiungere gli obiettivi fissati dall'Unione europea e recepiti dal Per sono quello dei Trasporti, elettrico e termico, con le loro ricadute sull'intero tessuto regionale.

Per la realizzazione delle nuove strategie energetiche messe in campo dalla Regione, il Per è stato affiancato dal Piano triennale di attuazione 2017-2019, finanziato con risorse pari a 248,7 milioni di euro complessivi: 104,4 milioni di euro dal programma Por FESR 2014-2020, 27,4 milioni di euro dal Programma di sviluppo rurale FEASR e 116,9 milioni di euro da ulteriori risorse della Regione.

#### 4.2.6. STRATEGIA REGIONALE PER I CAMBIAMENTI CLIMATICI (SRCC)

Con la DGR n. 1256 del 30/07/2018 è stata approvata la proposta di Strategia di Mitigazione e Adattamento per i Cambiamenti Climatici della regione Emilia Romagna che si propone di fornire un quadro d'insieme di riferimento per i settori regionali, le amministrazioni e le organizzazioni coinvolte, anche al fine di valutare le implicazioni del cambiamento climatico nei diversi settori interessati.

La Strategia valorizza le azioni di mitigazione ed adattamento già in atto grazie ai Piani e Programmi settoriali, definendo nuove linee di azione ed indirizzi a breve, medio e lungo termine, implementando tra l'altro un osservatorio per il monitoraggio dell'efficacia delle politiche regionali sulla mitigazione e l'adattamento attraverso il Presidio Organizzativo sul Climate Change, nonché l'avvio di un Forum regionale per la condivisione e la comunicazione con tutti gli stakeholder regionali.



Lo sviluppo della Strategia ha l'obiettivo di favorire la sua condivisione ed il dialogo a scala locale con i livelli sub-regionali e con tutti gli attori locali allo scopo di declinare le azioni di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici alle specifiche condizioni locali, in base alle aggiuntive conoscenze geografiche ed alle capacità di dei territori, meglio circoscrivendo i fattori di rischio e le vulnerabilità dei territori medesimi.

Gli obiettivi generali della Strategia regionale possono pertanto essere riassunti nei seguenti punti specifici:

- valorizzare le azioni, i Piani e i Programmi della Regione Emilia-Romagna in tema di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico attraverso la ricognizione delle azioni già in atto a livello regionale per la riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- definire gli indicatori di monitoraggio (tra quelli già in uso da parte dei diversi piani sia per la VAS che per i programmi operativi dei Fondi strutturali 2014 -2020);
- definire ed implementare un Osservatorio regionale e locale di attuazione delle politiche;
- contribuire ad individuare ulteriori misure ed azioni da mettere in campo per i diversi settori, in relazione ai piani di settore esistenti, contribuendo ad armonizzare la programmazione territoriale regionale in riferimento agli obiettivi di mitigazione ed adattamento;
- individuare e promuovere un percorso partecipativo e di coinvolgimento degli stakeholder locali al fine di integrare il tema dell'adattamento e della mitigazione in tutte le politiche settoriali regionali;
- identificare possibili metodologie per il calcolo della stima dei costi del mancato adattamento;
- identificare strumenti innovativi finanziari ed assicurativi da mettere in campo per le azioni di adattamento;
- coordinarsi con le iniziative locali relativamente ai Piani d'azione per l'energia sostenibile e il clima del Patto dei Sindaci (PAESC) ed ai piani di adattamento locale.

#### 4.2.7. NUOVA LEGGE URBANISTICA REGIONALE

Approvata il 19 dicembre 2017 dall'Assemblea legislativa dell'Emilia Romagna, la nuova legge urbanistica, n. 24 del 21 dicembre 2017, intitolata "**Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio**", è in vigore dal primo gennaio 2018. Da questa data i Comuni hanno tre anni di tempo per avviare il procedimento di approvazione del nuovo Piano urbanistico generale (PUG), ed ulteriori due anni per completarlo, sostituendo gli attuali strumenti urbanistici approvati ai sensi della LR 20/2000 o della previgente LR 47/1978.

La nuova Legge nasce da un lungo confronto con gli enti locali, le categorie economiche, gli ordini professionali e i sindacati, e vede tra i suoi obiettivi principali la riduzione delle previsioni urbanistiche e l'introduzione del principio del consumo di suolo a saldo zero, spingendo verso la rigenerazione urbana e la riqualificazione degli edifici.

Tra i punti cardine della nuova legge si evidenziano:

- **Consumo di suolo a saldo zero:** -60% per le previsioni urbanistiche, limite del 3% per i Comuni. Scopo della legge è abbattere del 60% le attuali previsioni urbanistiche passando, secondo le stime, dai 250 km<sup>2</sup> di espansione previsti dagli attuali strumenti urbanistici a un massimo di 70 e introdurre il principio del consumo di suolo a saldo zero, anticipando quanto fissato per il 2050 dal settimo Programma di azione ambientale dell'Unione europea.

Il consumo di suolo per ogni Comune non dovrà superare il 3% del territorio urbanizzato (oggi è l'11%) e sarà consentito solo per progetti capaci di sostenere lo sviluppo e l'attrattività del territorio come i nuovi insediamenti produttivi. Inoltre saranno esclusi dal limite i nuovi insediamenti residenziali legati a interventi di rigenerazione urbana in territori già urbanizzati o di edilizia sociale. Anche le opere pubbliche e i parchi urbani, gli insediamenti strategici di rilievo regionale e gli ampliamenti delle attività produttive esistenti non concorreranno, quindi, al raggiungimento del limite del 3% (in quanto interventi diretti a sostenere l'attrattività regionale e la sostenibilità e vivibilità dei territori) e saranno possibili sempre che non vi siano "ragionevoli alternative" in termini di riuso e di rigenerazione dell'esistente.

Prevista anche una disciplina ad hoc per tutelare e valorizzare il territorio agricolo che prevede la possibilità di costruire nuovi fabbricati se funzionali alle aziende o se inseriti in un piano di ammodernamento dell'attività rurale, oltre a incentivi per la demolizione dei fabbricati dismessi. Per i progetti, agricoli o urbani, la promozione della qualità consiste nello scomputo dei contributi di costruzione fino al 50% dei costi sostenuti per lo svolgimento di concorsi di progettazione.



- Incentivi alla rigenerazione urbana e adeguamento sismico

La legge prevede poi forti incentivi per la rigenerazione urbana, interventi di adeguamento sismico ed efficientamento energetico. In particolare, la Regione stanzierà entro il 2020 contributi fino a 30 milioni di euro a fondo perduto per la rigenerazione delle città. Inoltre, sono previsti incentivi fiscali, volumetrici, legati alla qualità del progetto, oltre a procedure più veloci e snelle. Tra le novità, per quanto riguarda l’adeguamento sismico, vi è una norma “sblocca interventi” che prevede la possibilità per il 50% dei proprietari di un edificio di imporre la realizzazione alla restante quota di proprietari, anche se contrari.

- Semplificazione amministrativa

La legge prevede un unico piano per ogni livello territoriale, superando il sistema della “pianificazione a cascata”: per la Regione il Ptr, Piano territoriale regionale, che ricomprenderà anche il piano paesaggistico e quello dei trasporti, mentre Città metropolitana di Bologna e amministrazioni provinciali si doteranno di un Piano territoriale metropolitano (Ptm) o d’area vasta (Ptav). Anche per i Comuni c’è un unico Piano urbanistico generale (Pug) per stabilire programmazione e pianificazione del loro territorio, che sostituisce il Piano strutturale comunale (Psc) e il Regolamento urbanistico edilizio (Rue). I Pug saranno poi attuati attraverso “Accordi operativi”, che sostituiranno Poc e Pua e che regoleranno nel dettaglio gli interventi da realizzare. Gli enti locali, che si doteranno di uffici di piano per svolgere le funzioni in materia di governo del territorio, avranno tre anni dall’approvazione delle nuove norme per avviare i procedimenti di approvazione dei Pug e due anni per concluderli.

### 4.3. LIVELLO COMUNALE

#### 4.3.1. COMUNE DI FERRARA

Il Comune di Ferrara già da tempo promuove politiche di sostenibilità, che, a partire dalla sottoscrizione della Carta di Aalborg nel 1996 e, passando per il processo di Agenda21 locale, le buone pratiche, le attività di educazione e comunicazione ambientale, la sottoscrizione degli Aalborg Commitments, ha portato alla certificazione del proprio sistema di gestione ambientale secondo la norma ISO 14001:2004 nel 2010. Tra le altre finalità, il mantenimento di un sistema di gestione ambientale consente all’Amministrazione di esplicitare i propri obiettivi attraverso la Politica Ambientale, ed allo stesso tempo di monitorare e migliorare le prestazioni ambientali sia dell’Ente che del territorio, dotandosi di uno strumento di supporto alla riduzione dei costi mediante l’utilizzo efficiente delle risorse naturali ed energetiche. Nel 2012, la Politica Ambientale è stata integrata con l’impegno assunto dalla sottoscrizione del Patto dei Sindaci.

Il Comune di Ferrara nel 2003 ha approvato inoltre il Piano Energetico Ambientale Comunale (PAEC), individuando quattro ambiti principali di intervento, che si sono progressivamente attuati attraverso la realizzazione di una mole significativa di investimenti, supportati da un lato da piani specifici e da regolamenti, e dall’altro da azioni di sensibilizzazione e promozione sul risparmio energetico e la tutela ambientale. La tabella che segue raggruppa le principali iniziative per ciascun ambito previsto dal PAEC.

	Risparmio energetico e mobilità sostenibile	Potenziamento delle fonti rinnovabili	Risparmio energetico nella pianificazione	Misure per l’informazione
<b>2003</b>	Estensione rete ciclabile km 68,8	Km rete teleriscaldamento 49,2/Volumetria allacciata in m <sup>3</sup> 4,6 milioni		
<b>2005</b>	Istituzione della figura dell’Energy Manager			Inizio adesione alla campagna “Mi illumino di meno”
<b>2006</b>	Incentivi alla trasformazione delle auto a GPL		Introduzione della certificazione energetica degli edifici	Adesione alla campagna “Settimana europea della mobilità”



<b>2006-7</b>	Riorganizzazione TPL	13 impianti fotovoltaici allacciati per complessivi 40 kW		
<b>2008</b>				Realizzazione di eventi “Anno della bicicletta”
<b>2009</b>	Piano urbano mobilità		Approvazione PSC	
<b>2010</b>	Estensione rete ciclabile km 121			Certificazione ISO 14001:04 del Comune
<b>2011</b>	MUSA Telecamere accesso ZTL	Km rete teleriscaldamento 73,7. Volumetria allacciata in m <sup>3</sup> 5,4 milioni		
<b>2012</b>		1019 impianti fotovoltaici allacciati per complessivi 40.105 KW		

Tabella 29 Piano Energetico Ambientale del Comune di Ferrara (2003) Ambiti di intervento ed attuazioni principali

Questo quadro composito dà conto di azioni di diversa tipologia: interventi diretti dell’Amministrazione, investimenti realizzati da soggetti terzi, come nel caso dell’estensione della rete di teleriscaldamento realizzata da HERA, o ancora adesione ad iniziative promosse da altri enti ed istituzioni.

Il Comune di Ferrara aderisce da sempre all’Accordo di Programma per la qualità dell’aria, promosso dalla Regione Emilia Romagna, fino alla sua più recente sottoscrizione per il periodo 2012-2015. Si è dotato inoltre della figura del Mobility Manager, come previsto dal D.M 27/03/1998, dall’anno 2000.

L’Amministrazione ha deliberato nel 2010 il “Progetto integrato di inventario territoriale delle emissioni di GHG (Green House Gases---gas climalteranti) e Piano Clima”, che costituisce la base conoscitiva del PAES ed ha approvato il proprio Piano Clima nel marzo 2013.

Ferrara ha partecipato in qualità di Città mentore al progetto europeo Pro-EE, con l’obiettivo di promuovere l’efficienza energetica negli acquisti pubblici di prodotti da ufficio, di sistemi di illuminazione pubblica e di veicoli ad alta efficienza energetica. A tale scopo, con il progetto Pro--- EE sono stati messi assieme produttori e consumatori, sono state attivate procedure per gli acquisti pubblici energeticamente efficienti e sono stati organizzati momenti di formazione e seminari per i dipendenti comunali. Al contempo cinque Città pilota hanno elaborato piani d’azione per l’efficienza energetica con il coinvolgimento degli attori locali, puntando sulla sensibilizzazione dei cittadini.

Altre misure, non direttamente rientranti negli assi del PAESC, hanno contribuito ad integrare le politiche di riduzione delle emissioni.

A partire dal 2003, il Comune di Ferrara redige il Bilancio Ambientale predisposto sulla combinazione della metodologia di contabilità ambientale CLEAR e da quella di budgeting ambientale ecoBUDGET. Nel corso degli anni ed in seguito al confronto con altre realtà locali, il bilancio ambientale ha subito modifiche e aggiustamenti sino alla versione attuale che oltre a rendicontare gli impegni realizzati sulle politiche ambientali mette a regime un metodo sistematico di valutazione e misurazione della portata e dell’efficacia della totalità degli interventi in ambito ambientale in linea con il tema della trasparenza.

Questa attenzione ha consentito di attivare azioni nell’ambito della gestione dei rifiuti, non solo in termini di raccolta differenziata ma anche di riduzione della loro produzione, con particolare riguardo al riutilizzo; iniziative di qualificazione e ampliamento delle aree verdi; iniziative di GPP a partire dal 2003.

Vale la pena infine di ricordare come progetti di cooperazione transnazionale ed iniziative europee siano state per l’Amministrazione comunale strumenti di approfondimento e di crescita in ambiti comunque connessi alla riduzione delle emissioni.



Tra i più recenti, il progetto ITACA (Innovative Transport Approach in Cities and metropolitan Areas (Interreg IVC), che ha affrontato il problema dell’accessibilità del nuovo polo ospedaliero di Cona attraverso politiche di mobility management; il progetto EUR –ADAPT Organising Adaptation to Climate Change in Europe (2008---2012), che ha indagato le conoscenze della società civile sull’adattamento ai cambiamenti climatici. Infine, il progetto LOWaste (Local Waste Market for second life products) che ha come obiettivo primario quello di diminuire la produzione locale dei rifiuti attraverso lo sviluppo di un mercato di prodotti riciclati.

#### 4.3.1.1. PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)

Il **Piano Strutturale Comunale (PSC)** è stato definitivamente approvato dal Consiglio Comunale 16/04/2009, ed è entrato in vigore il 03/06/2009, in recepimento della Legge quadro regionale LR n. 20/2000 in materia di uso e disciplina del suolo. Con tale legge, la Regione Emilia-Romagna ha attribuito ai Comuni la responsabilità di definire una pianificazione territoriale e urbanistica in grado di promuovere:

:: lo sviluppo economico, sociale e culturale della popolazione;

:: il miglioramento della qualità della vita;

:: l’uso consapevole e appropriato delle risorse non rinnovabili.

Il Piano Strutturale Comunale ha innovato concettualmente il vecchio PRG che aveva carattere prescrittivo; il PSC non determina direttamente l’edificabilità dei suoli e mira a dare indirizzi per la futura gestione del territorio, prendendo in considerazione, tra le altre cose, la valorizzazione delle risorse esistenti ed il loro sviluppo economico e sociale, con grande attenzione agli aspetti della qualità urbana ed ambientale e della sostenibilità delle scelte di piano.

Il PSC di Ferrara definisce le modalità di gestione del territorio con riferimento a 5 linee d’azione strategiche:

1. La città verde, che persegue l’obiettivo di realizzare e gestire le aree verdi anche con modalità che prevedano il coinvolgimento della comunità locale;
2. L’acqua come risorsa, che ha come obiettivo generale l’ottimizzazione dell’uso della risorsa acqua anche in virtù di un corretto funzionamento idraulico del territorio;
3. Abitare a Ferrara, che ha come obiettivo generale la definizione e la gestione di adeguate politiche dell’abitare ed in particolare di sostegno dell’edilizia residenziale pubblica;
4. Centro Storico, che ha come obiettivo generale la conservazione e la valorizzazione del Centro Storico di Ferrara;
5. Ferrara città universitaria, che ha come obiettivo generale l’ulteriore sviluppo delle strutture universitarie e la loro piena integrazione con la realtà cittadina e territoriale.

Il PSC di Ferrara è anche articolato su tre livelli normativi:

- CONTENUTI, in cui vengono identificati obiettivi e prestazioni;
- LUOGHI ED AZIONI, in cui vengono disciplinate le trasformazioni previste dal piano;
- GESTIONE, in cui vengono definiti i diritti e le procedure.

Gli obiettivi di contenimento energetico sono ben presenti nelle scelte strategiche adottate, in particolare per quanto riguarda la localizzazione degli insediamenti residenziali, disposti privilegiando le direttrici del trasporto pubblico su rotaia e della rete del teleriscaldamento. Il piano, inoltre, localizza nel subsistema “Grandi servizi tecnici” le dotazioni energetiche di interesse pubblico locale, quali la centrale turbogas e il termovalorizzatore.

Le linee guida dettate dal PSC vengono poi concretamente realizzate utilizzando altri due strumenti urbanistici: il RUE, cioè il Regolamento Urbanistico Edilizio e il POC, ovvero il Piano Operativo Comunale.

A Ferrara, il **Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)** è stato approvato dal Consiglio Comunale nel 2013, mentre i **Piani Operativi Comunali (POC)** sono entrati in vigore rispettivamente il 18/06/2014 e il 27/12/2017.

La nuova Legge Regionale Urbanistica n. 24/2017, entrata in vigore lo scorso gennaio, prevede un periodo transitorio di 3 anni per la formazione del nuovo **Piano Urbanistico Generale comunale (PUG)**. Durante questo periodo, la Legge prevede che possa continuare normalmente l’attuazione del piano vigente (a Ferrara formato da PSC, RUE, 1° e 2° POC)



nonché l'approvazione di varianti specifiche al Regolamento Urbanistico Edilizio e ai Piani Operativi Comunali vigenti. Nei primi mesi del 2019, prima del rinnovo elettorale dell'Amministrazione, è infatti prevista l'approvazione di una variante al POC.

I contenuti fondamentali della nuova legge sono lo stop all'espansione urbanistica, in nome della rigenerazione urbana e della riqualificazione degli edifici, l'adeguamento sismico degli immobili, sostegno alle imprese, solo se funzionale a sviluppo e occupazione, e tutela del territorio agricolo. L'Amministrazione comunale ritiene quindi ancora validi ed attuali gli indirizzi del PSC che, tenendo conto dell'ampia disponibilità di alloggi invenduti o non occupati e di capannoni e lotti produttivi liberi o dismessi, escludono ulteriori insediamenti residenziali che non siano di recupero dell'esistente e si propongono di rispondere alle esigenze di insediamento delle attività economiche senza ulteriore consumo di suolo agricolo.

---

#### 4.3.1.2. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA (CLAC)

La Classificazione acustica rappresenta uno degli strumenti di governo del territorio comunale individuati dalla legislazione per la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico.

Il Comune di Ferrara, con delibera consiliare P.G. 21901 del 16.04.2009, ha approvato la Classificazione acustica strutturale del proprio territorio, contestualmente all'approvazione del Piano Strutturale Comunale. Vengono individuate la zonizzazione acustica strutturale, le aree particolarmente protette e, per ciascun ambito o porzione di ambito, le classi acustiche massime ammissibili, oltre alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture principali. Nelle Norme tecniche di attuazione si stabilisce che, contestualmente all'adozione del RUE e dei POC, si adottano varianti alla zonizzazione acustica al fine di adeguarla alla disciplina di dettaglio da essi dettata per il territorio di competenza, nel rispetto delle classi massime indicate dal PSC: l'ultima variante alla classificazione acustica, denominata **CLAC**, è stata approvata nel 2016. Essa è costituita dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica e rapporto ambientale
- Quadro conoscitivo
- Classificazione acustica - cartografia
- Norme tecniche di attuazione

---

#### 4.3.1.3. SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO ISO 14001

Il Comune di Ferrara è impegnato da diversi anni nella gestione sostenibile delle proprie attività. Questo percorso ha portato alla certificazione ISO14001:04 dell'Amministrazione nel 2010 (certificato rinnovato a maggio 2013, punto di partenza per quel miglioramento continuo delle prestazioni auspicato e condiviso da tutto l'Ente.

L'obiettivo finale dell'applicazione di un sistema di gestione ambientale in una pubblica amministrazione con competenze territoriali è orientato principalmente al territorio gestito, sebbene molti dei risultati significativi vengano ottenuti anche sul fronte degli impatti diretti. Questi ultimi sono legati in particolare al patrimonio immobiliare, all'acquisto di beni e servizi, al parco veicoli ed alla produzione dei rifiuti. Per monitorare le performance, è stato predisposto un sistema di monitoraggio che viene aggiornato ogni anno.

Sulla pagina web del Servizio Ambiente del Comune di Ferrara <http://servizi.comune.fe.it/7219/dati-ambientali> sono pubblicati i dati ambientali relativi al territorio e alle componenti ambientali Verde e Biodiversità – Aria e Mobilità – Suolo – Acque – Rifiuti – Energia e Clima – Rumore – Campi Elettromagnetici - Territorio

Sulla pagina web del Servizio Ambiente del Comune di Ferrara <http://servizi.comune.fe.it/7832/dati-dell-amministrazione-comunale-di-ferrara> sono in aggiunta pubblicati i risultati annuali delle performance ambientali dell'Amministrazione Comunale.

---

#### 4.3.1.4. PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il Piano Urbano della Mobilità del Comune di Ferrara è stato approvato nel 2009, mentre l'ultimo Piano Urbano del Traffico è stato approvato nel 1998. In parallelo la Regione Emilia Romagna ha aggiornato il Piano Regionale Integrato



dei Trasporti. Il nuovo strumento cambia radicalmente il punto di vista della pianificazione regionale che può essere riassunto in questo concetto: lo scenario della rete infrastrutturale viene confermato, le risorse per finanziare servizi e reti immateriali non sono al momento incrementabili, pertanto si dovrà agire prevalentemente sul governo della domanda. Seguendo le sollecitazioni dell'Unione Europea e della Regione Emilia Romagna, Ferrara ha avviato un percorso di aggiornamento del Piano Urbano della Mobilità (PUM) in **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)**.

Il PUMS è un documento strategico di prospettiva 10 anni previsto anche dall'art. 22 della legge n. 340 del 24/11/2000 che individua la visione della città in funzione del miglioramento della sostenibilità e ne delinea i progetti di sistema come insieme organico di interventi, azioni e misure finalizzate ad assicurare il fabbisogno di mobilità della popolazione e al tempo stesso di ridurre i livelli di inquinamento e aumentare la sicurezza nella circolazione.

Il percorso per la redazione e approvazione del PUMS prevede:

- redazione Linee di indirizzo PUMS analisi dello stato di fatto e individuazione degli obiettivi generali, saranno anche individuati un primo set di indicatori di riferimento, che misureranno l'efficacia delle azioni nel corso dell'attuazione del Piano;
- redazione PUMS: scenari di breve (azioni PGTU) medio e lungo periodo (azioni PUMS)
- redazione VAS e gestione Processo Partecipativo.

Il PUMS è lo strumento di pianificazione della mobilità di lungo termine di nuova concezione, con un approccio volto alla 'sostenibilità' in senso lato, che si propone di soddisfare la variegata domanda di mobilità nelle aree urbane e peri-urbane al fine di migliorare la qualità della vita nella città. Il PUMS pone particolare enfasi sul coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse, sul coordinamento delle politiche e degli strumenti di piano tra settori (trasporti, urbanistica, ambiente, attività economiche, servizi sociali, salute, sicurezza, energia, etc.), tra enti, tra livelli diversi al loro interno e sul territorio e tra istituzioni confinanti. Anche il PAIR2020 demanda alle città il raggiungimento di importanti obiettivi e indirizzi che non possono che essere recepiti dal PUMS ai fini del rispetto dei valori limite di qualità dell'aria. In questa delicata congiuntura economica del nostro paese e alla luce di questi nuovi fatti: la modifica profonda della rete infrastrutturale del territorio ferrarese e la nuova vision della regione in tema di pianificazione, è necessario rivedere politiche e pratiche relative alla pianificazione ed all'implementazione della mobilità sostenibile.

Il processo partecipativo al PUMS di Comunità ha visto il coinvolgimento del mondo associazionistico e successivamente, a partire da novembre 2017, dell'intera cittadinanza, anche attraverso la somministrazione di un questionario ad hoc.

Il PUMS per la città di Ferrara è in fase avanzata di sviluppo e redazione, ma non esiste ad oggi un documento e un piano definitivo, quindi in relazione al PUMS, ai fini di una visione armonizzata con il PAESC sono stati presi in considerazione i seguenti documenti:

- FERRARA\_PUMS-Linee di indirizzo
- FERRARA\_PUMS-Obiettivi&Strategie
- Documento Scenari\_PUMS
- Rapporto Preliminare PUMS Ferrara

I suddetti documenti fanno riferimento alla Delibera di Giunta Comunale PG 2016-73890 del 28 Giugno 2016 "Linee di Indirizzo del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile"; l'approvazione del PUMS è prevista a breve termine.

Il PUMS concentra i propri obiettivi e strategie sullo spostamento ad una mobilità ciclistica e sull'utilizzo del TPL, minimizzando quello del mezzo privato. Il sistema di mobilità ferrarese è fortemente centrato sull'uso del mezzo privato motorizzato; il potenziale inespresso del trasporto collettivo e l'efficienza della rete ciclo-pedonale consentono però la definizione di strategie di mobilità orientate verso modalità sostenibili in termini ambientali, sociali ed economici. Le sue azioni riguardano pertanto il miglioramento dell'efficienza del trasporto collettivo e della rete ciclo-pedonale, in particolare per privilegiare la mobilità ciclistica e pedonale all'interno del centro storico, allontanando la componente veicolare privata sempre più verso l'esterno e incentivando l'utilizzo di un efficiente TPL.

La rete ciclistica è fondamentale per la mobilità urbana: è necessario rafforzare la continuità degli itinerari, estendere le aree pedonali, incentivare l'educazione alla mobilità attiva, investire sulla qualità dell'arredo urbano, sulla sicurezza, sulla permeabilità del centro storico, sull'offerta di servizi.



Il TPL viene revisionato puntando all’efficientamento e concentrazione delle risorse attraverso il potenziamento della rete urbana, vengono incentivati intermodalità ed interscambio, viene proposta l’integrazione tariffaria tra la rete urbana ed extraurbana, servizi su ferro e su gomma, rinforzata la lotta all’evasione tariffaria e si punta al potenziamento della rete ferroviaria.

Infine per disincentivare il traffico privato sono previsti la chiusura di parte del centro storico al traffico veicolare motorizzato, il completamento della rete primaria di distribuzione esterna, la revisione della viabilità in accesso al nodo della stazione ferroviaria, la revisione delle regole di accesso alla ZTL, l’incremento dei controlli di velocità e le verifiche di classe ambientale, i progetti di *traffic calming*, l’individuazione di zone di sosta e interscambio, l’incentivazione del *car pooling* e *car sharing*, la limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti e la riorganizzazione di intersezioni stradali complesse. Va sottolineato che il PUMS si riconduce a due “Sovra-obiettivi” fondamentali, recepiti da scelte sovraordinate e da politiche comunitarie e nazionali, che prevedono rispettivamente:

#### *Qualità dell’aria:*

- perseguimento dell’obiettivo di riduzione del 20% dei flussi di traffico all’interno del Centro Abitato (calcolato rispetto al 2014), in coerenza con quanto previsto dal PAIR 2020 della Regione Emilia-Romagna;
- riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 40% entro il 2030 e raggiungimento dei livelli minimi entro il 2050, coerentemente con l’Accordo di Parigi COP21.

#### *Sicurezza stradale:*

- riduzione significativa dell’incidentalità stradale (50%) entro il 2030, con particolare attenzione alle componenti deboli (bambini, anziani, pedoni, ciclisti, ecc.) e all’adozione di una “Visione Zero Morti” nel lungo periodo, in linea con le principali politiche comunitarie e nazionali in materia.

### 4.3.2. COMUNE DI MASI TORELLO

Tra gli strumenti urbanistici di interesse del Comune di Masi Torello citiamo:

- Nuovo Regolamento Edilizio, in vigore dal 25/01/2018;
- Regolamento di Tutela ed Incremento del Verde: detta disposizioni per la difesa delle alberature dei parchi e dei giardini pubblici e privati, delle aree di pregio ambientale quali aree boscate, siepi, macchie, nonché delle aree agricole non direttamente interessate dalle coltivazioni.
- Regolamento di Igiene e Sanità Pubblica approvato con deliberazione C.C. n. 61 del 27.11.2006 e modificato con deliberazione di C.C. n. 19 del 21.04.2009: detta norme integrative e complementari alla legislazione nazionale e regionale, adeguando le disposizioni generali alle eventuali particolari condizioni locali.
- Il principale strumento urbanistico di pianificazione comunale in vigore è il Piano Regolatore Comunale (PRG) e le relative Norme Tecniche di Attuazione (NTA) con variante del 2009. Esso prevede la destinazione d’uso delle aree, la possibilità di sfruttamento edificatorio, gli interventi realizzabili sul patrimonio edilizio esistente, le aree da destinare a servizi pubblici.

### 4.3.3. COMUNE DI VOGHIERA

Il Comune di Voghiera ha collaborato con i Comuni di Argenta, Portomaggiore, Ostellato e Migliarino per l’elaborazione dei rispettivi nuovi strumenti urbanistici in forma associata. La spinta verso questa scelta è derivata dalla consapevolezza dei diversi elementi di omogeneità del territorio, sottesa ai caratteri distintivi e identitari di ciascun comune, e dall’individuazione di importanti temi di interesse comune, a partire dalle infrastrutture per la mobilità, il coordinamento delle scelte in materia di aree per le attività produttive, l’omogeneizzazione delle politiche di tutela dell’ambiente e la valorizzazione unitaria delle comuni risorse storiche e paesaggistiche.

L’individuazione di un percorso comune è stata sancita in un primo Accordo territoriale nel 2001; nel 2002 si è dato vita ad un Ufficio di Piano intercomunale composto dai tecnici di ciascuna delle Amministrazioni comunali. L’Ufficio di Piano intercomunale ha consentito non solo di avviare l’elaborazione del PSC in forma associata e di produrre gli elaborati unitari che vengono presentati alla Conferenza di pianificazione, ma nel frattempo ha anche consentito una prima tappa



di omogeneizzazione della strumentazione urbanistica attraverso la predisposizione di un nuovo Regolamento Edilizio unitario, che è stato adottato da parte di ciascun Comune ed anticipa i contenuti del futuro RUE.

La Conferenza di pianificazione unitaria per i cinque Comuni ha rappresentato una tappa intermedia ma cruciale di un processo lungo, la cui ultima tappa è stata l’adozione del PSC, il 5/11/2007.

Il RUE comunale in applicazione dei disposti della L.R. 20/2000 ed in attuazione degli indirizzi del PSC è stato adottato il 08/04/2014 ma non ancora definitivamente approvato. Non essendo stato approvato alcun piano operativo, non sono state individuate nuove aree di espansione residenziale o produttiva oltre a quelli già incluse nei piani attuativi già approvati.



## 5. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI

### 5.1. INTRODUZIONE

L'Inventario Base delle Emissioni (IBE) dell'Associazione Terre Estensi è il punto di partenza fondamentale per realizzare un'efficace strategia di mitigazione. E' tramite l'inventario, infatti, che emergono i settori maggiormente impattanti e responsabili delle emissioni a livello locale, e quelli su cui è fondamentale intervenire per ottenere dei risultati in modo efficace.

In questo capitolo, dopo una prima nota metodologica, viene ricostruito l'Inventario Base delle Emissioni dell'Associazione Terre Estensi relativo all'anno 2007, scelto già in sede di prima adesione al Patto dei Sindaci come anno di riferimento per la definizione dell'obiettivo di riduzione.

È importante sottolineare come il potenziale di riduzione delle emissioni da parte dei Comuni non contempla soltanto le azioni per ridurre le **emissioni dirette** degli Enti Comunali, cioè quelle dovute alle attività realizzate direttamente dalle Amministrazioni, ma anche azioni che consentono di ridurre le emissioni di tutto il territorio comunale comprendendo politiche specifiche volte a ridurre le **emissioni indirette**, cioè quelle dovute alle attività realizzate dai diversi soggetti operanti sul territorio, sia i privati cittadini (ad esempio, l'efficienza energetica degli immobili privati attraverso l'inserimento di requisiti di risparmio ed efficienza energetica negli strumenti di pianificazione del territorio quali PSC, RUE e POC, oppure alla riduzione delle emissioni del traffico veicolare attraverso limitazioni e regolamentazione del traffico, promozione della mobilità ciclo-pedonale e dell'uso del trasporto pubblico locale), sia i soggetti economici che operano sul territorio.

Tutti i Firmatari del Patto dei Sindaci forniscono il proprio IBE seguendo il modello fornito nel modulo PAESC, organizzato in quattro Tabelle:

- A. CONSUMO ENERGETICO FINALE
- B. EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> O EQUIVALENTI DI CO<sub>2</sub>
- C. PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>
- D. PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

Nel seguito di questo capitolo si descrivono nell'ordine:

- **metodologie** adottate per la determinazione dei bilanci di consumi energetici ed emissioni sul territorio: fonti dati, criteri statistici ove applicabile, tabelle per la determinazione dei fattori di emissione necessari alla conversione dei consumi energetici in emissioni (par. 5.2);
- **IBE delle singole realtà territoriali**: analisi delle emissioni dirette e indirette (par. 5.3, 5.4, 5.5);
- **IBE complessivo del territorio dell'Associazione Terre Estensi** (par. 5.6);
- **evoluzione delle emissioni al 2015 (IME2015)**: confronto rispetto all'anno di riferimento 2007.

### 5.2. NOTA METODOLOGICA

#### 5.2.1. BILANCIO ENERGETICO

**L'Amministrazione Comunale ha deciso di sottoporre a revisione l'IBE del PAES, basato sui dati forniti dal competente ufficio regionale ed elaborati, per tutti i Comuni dell'Emilia Romagna, dal servizio ARPAE progetto INEMAR.**

Il perimetro territoriale considerato per l'inventario delle emissioni dell'Associazione Terre Estensi è costituito dalla somma dei territori dei 3 Comuni aderenti e riferito quindi ai confini amministrativi comunali, considerando tutte le emissioni all'interno dei confini geopolitici dell'area su cui ognuno dei 3 Comuni ha giurisdizione. La ricostruzione del sistema energetico comunale comporta un'attività di reperimento di informazioni e dati presso vari enti e istituzioni, che è stata possibile anche grazie all'indispensabile supporto del personale amministrativo incaricato del Comune e di tutti gli Uffici coinvolti nella ricerca.



Seguendo le Linee Guida del JRC per la redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e del PAESC, si è strutturata l'analisi come segue:

- consumi energetici di diretta competenza del Comune, relativi in particolare al proprio patrimonio edilizio, all'illuminazione pubblica e al parco veicolare comunale;
- consumi che insistono sul territorio, che riguardano cioè il patrimonio edilizio privato, il terziario, le piccole e medie imprese non appartenenti al Sistema di Emission Trading (ETS) e il trasporto in ambito urbano. I consumi sono stati disaggregati per vettore energetico (energia elettrica, prodotti petroliferi, gas naturale, biogas...) e, laddove possibile, anche per macro settore di utilizzo (utenze comunali, residenziale, terziario, agricoltura, industria e trasporti).

---

#### 5.2.1.1. UTENZE COMUNALI

Per quanto riguarda i dati di consumo diretti del Comune, sono stati raccolti internamente i dati disponibili sul patrimonio edilizio di proprietà comunale (o in locazione) e sui relativi consumi di elettricità e combustibile, i dati di consumo per l'Illuminazione Pubblica e i consumi di prodotti petroliferi per il parco veicoli di proprietà/gestione comunale.

---

#### 5.2.1.2. ENERGIA ELETTRICA

I dati relativi ai consumi finali di energia elettrica sull'intero territorio dei tre comuni per l'anno base dell'IBE, sono stati ricavati dal bilancio INEMAR 2007, mentre per l'anno 2015 sono stati reperiti dal distributore locale (E-DISTRIBUZIONE) con la seguente ripartizione:

- Residenziale
- Terziario
- Illuminazione pubblica
- Agricoltura
- Industria

Tali categorie sono facilmente riconducibili allo schema previsto dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci.

---

#### 5.2.1.3. GAS NATURALE

Poiché non è stato possibile reperire i dati relativi ai consumi di gas naturale sul territorio comunale da parte del distributore SNAM Rete Gas, per la valutazione dei consumi dell'anno 2007 sono stati utilizzati i valori riportati dal bilancio INEMAR 2010 già suddivisi per Residenziale, Terziario e Industria, incrementando tali consumi in proporzione alle vendite provinciali fornite da SNAM per il 2007 rispetto alle stesse del 2010.

Dal settore terziario infine sono stati detratti i consumi dell'amministrazione comunale forniti dalla contabilità diretta del Comune.

Per l'anno 2015 sono stati reperiti i dati di consumo da Snam Rete Gas, circuito *Rete di distribuzione* (che comprende i consumi relativi agli edifici residenziali e del terziario), i consumi di gas naturale per autotrazione e i consumi di gas naturale del circuito *Industria* cui è stata sottratta la quota consumo attribuita alle industrie ETS.

---

#### 5.2.1.4. SETTORE TRASPORTI

Per il settore Trasporti, l'assunzione fondamentale è che, a scala regionale, il carburante erogato sia complessivamente coincidente con il carburante consumato all'interno del territorio regionale; assunzione che diventa non sostenibile se si scende a livelli di dettaglio spaziale maggiori (a scala comunale è evidente che esistono comuni privi di distributori di carburante ma con un consumo di carburante diverso da zero). Per la definizione dei consumi nel settore trasporti a scala provinciale e comunale è necessario procedere ad un modello di consumo a partire dai dati di quantitativi erogati. Anche avendo a disposizione dati puntuali di carburante erogato, sarebbe necessario adottare in ogni caso un modello



di stima dei consumi comunali per la semplice considerazione che il combustibile erogato in un punto viene poi effettivamente consumato (e provoca conseguentemente emissioni inquinanti) lungo tutto il tragitto percorso dal veicolo.

Nel presente documento si limita l'analisi al trasporto urbano, senza considerare il traffico lineare (cioè quello di autostrade e strade extraurbane). I dati a livello comunale vengono stimati utilizzando la banca dati INEMAR. ARPAE, nell'esercizio delle funzioni di osservatorio, svolge l'attività di raccolta di informazioni a supporto della programmazione energetica territoriale e fornisce una serie di dati di consumo energetico, utili ai Comuni nell'elaborazione dell'IBE o dei bilanci energetici locali, sia in fase di monitoraggio dei PAES che di redazione dei PAESC.

I dati dell'inventario regionale INEMAR, derivano da una disaggregazione a livello comunale dei dati provinciali relativi ai consumi energetici contenuti nell'inventario regionale delle emissioni.

L'analisi dei dati contenuti in INEMAR consente di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale dei consumi per vettore (tipologia di combustibile: gas naturale, gasolio, benzina...) e per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura).

I dati sono forniti già in MWh, ma al momento sono riferiti al solo anno 2010. Per l'anno di riferimento 2007 dell'IBE e 2015 dell'IME, i dati INEMAR sono stati riproporzionati in base alle variazioni percentuali delle vendite provinciali (Ferrara) di prodotti petroliferi, fornite dal Ministero dello Sviluppo Economico. Per i settori o i vettori energetici disponibili solo su INEMAR, di cui non è possibile valutare l'evoluzione, si considera il dato 2010 come base dell'IBE, trattandosi peraltro di valori marginali rispetto ai consumi totali.

---

#### 5.2.1.5. ALTRI PRODOTTI PETROLIFERI

Analogamente a quanto scelto per il settore Trasporti, anche per gli altri settori di consumo dei prodotti petroliferi si sono acquisiti i dati presenti sulla banca dati INEMAR e riproporzionati secondo quanto scritto al paragrafo precedente. Si tratta in particolare di:

- GPL per i settori residenziale, terziario e industria;
- gasolio per i settori residenziale, terziario, industria e agricoltura;
- olio combustibile per il settore industria.

---

#### 5.2.1.6. ALTRI VETTORI ENERGETICI

Gli altri vettori energetici considerati nel PAESC dell'Associazione Terre Estensi sono:

- biomasse per il settore residenziale (legna e simili);
- biocarburanti (benzina e gasolio) per il settore trasporti.

Nel primo caso la banca dati INEMAR riporta i consumi di legna per il settore residenziale nel 2010 che saranno utilizzati come base dell'IBE. In assenza di dati affidabili sulla tipologia di biomassa utilizzata e sulla sua eventuale certificazione di sostenibilità, si è scelto cautelativamente di non far rientrare tale tipologia di combustibile nella definizione di biomassa sostenibile che genera energia rinnovabile a emissioni zero.

I biocarburanti sono valutati secondo le percentuali previste dalla normativa (Legge 81/2006 e ss.mm.ii.) pari all'1% per il 2007 e 5% per il 2015, non essendo disponibili banche dati dedicate.

Nel calcolo dell'IBE 2007 tuttavia si è scelto di non considerare la quota di biocarburante in quanto la norma era appena entrata a regime. Nell'IME 2015 invece sarà riportato separatamente il 5% dei consumi di gasolio e benzina derivanti da biocarburante.

---

#### 5.2.1.7. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

In riferimento alla produzione locale di energia elettrica e alla produzione termica di impianti di cogenerazione, sono state consultate anche dati a livello nazionale e regionale.



Per quanto riguarda il calore da teleriscaldamento, sono stati utilizzati i dati comunicati annualmente dal distributore HERA SpA, con ripartizione residenziale e terziario in base alle info statistiche dell'Ufficio comunale di Ferrara in base alla volumetria degli edifici con la relativa destinazione d'uso.

#### 5.2.1.8. UNITÀ DI MISURA DI ENERGIA PRIMARIA

Per convertire i dati energetici in quantità equivalenti di energia primaria, come previsto nei modelli di reportistica per il Patto dei Sindaci, si è scelto il Megawattora (MWh). Per l'energia elettrica si tratta dei MWh elettrici all'utenza finale, le unità fisiche di consumo (tonnellate, litri, Sm<sup>3</sup>, ecc), quando non forniti in MWh dalle fonti, sono convertite in energia primaria equivalente utilizzando i coefficienti proposti da FIRE in accordo con quanto previsto dalla circolare MISE 18 dicembre 2014. I coefficienti convertono i diversi vettori in tonnellate equivalenti di petrolio (tep), a partire dai quali si sono ottenuti i MWh utilizzando il fattore 1 tep = 11,6279 MWh.

Combustibile	Unità	Fattore di conversione
Energia elettrica	1.000 kWhe	0,187 tep
Gas naturale	1.000 Sm <sup>3</sup>	0,836 tep
Gasolio	1 tonnellata	1,02 tep
Benzina	1 tonnellata	1,02 tep
GPL	1 tonnellata	1,1 tep
Olio combustibile	1 tonnellata	0,98 tep
Pellet (o legna)	1 tonnellata	0,4 tep

Tabella 30: Fattori di conversione in energia primaria

#### 5.2.1.9. SETTORI INDUSTRIA E AGRICOLTURA

I settori Industria e Agricoltura non sono Settori chiave del PAESC, tuttavia l'Associazione Terre Estensi ha valutato significativo il loro potenziale coinvolgimento nelle azioni di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico.

Coerentemente con le Linee Guida del Patto dei Sindaci, dall'analisi sono stati esclusi tutti gli impianti inclusi all'interno dell'ETS (Emission Trading System), il sistema di scambio di quote di emissione attivo a livello europeo. Queste organizzazioni hanno, infatti, degli obblighi di riduzione delle proprie emissioni e non devono essere considerate nel quadro degli impegni volontari di riduzione promossi a livello locale.

Si tenga in debito conto che gli impianti inclusi all'interno del sistema ETS per la città di Ferrara e non conteggiati nel nostro sistema PAESC – Settore Industria (*vedi grandi industrie Yara Italia Spa, Lyondell Basell, Versalis gruppo ENI, Cartiere di Ferrara, etc.*) rappresentano come consumo di gas metano per tutto il comparto Industria (fonte dati annuale Snam Rete Gas) circa il 85-90% del totale. Nel 2015 su 492,8 milioni di standard metricubi (Smc) ceduti da Snam Rete Gas alla rete Industria di Ferrara, i consumi stimati di questo comparto, Industrie ETS non conteggiato nel PAESC, sono stati pari a 429 milioni di Smc di gas naturale.



### 5.2.2. FATTORI DI EMISSIONE

L'Inventario di Base delle Emissioni si basa sui consumi finali di energia, pertanto occorre determinare quale sia il fattore di emissione da associare a tali consumi. Esistono due possibili approcci:

- Fattori di emissione "Standard" in linea con i principi dell'IPCC: essi si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, e considerano la CO<sub>2</sub> il gas a effetto serra più importante, trascurando quindi le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O; in quest'ottica, le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti da elettricità prodotta da fonti rinnovabili o dall'uso di biomassa e biocombustibili sono considerate pari a zero. Tuttavia, altri gas serra possono essere inclusi nell'inventario di base, anche qualora vengano scelti i fattori di emissione standard. Ad esempio, l'autorità locale può decidere di utilizzare fattori di emissione che prendano in considerazione anche le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O derivanti dalla combustione. Inoltre, se l'autorità locale decide di includere le discariche e/o il trattamento delle acque reflue nell'inventario, le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O dovranno essere incluse. In questo caso l'unità di misura delle emissioni da scegliere è "CO<sub>2</sub> equivalent emissions".
- Fattori di emissione LCA (Life Cycle Analysis): tengono conto dell'intero ciclo di vita del vettore energetico; non si tratta più solo delle emissioni derivate dalla combustione finale, ma anche di quelle sorte durante la filiera di approvvigionamento al di fuori del territorio di utilizzo. In questo caso i gas a effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub> possono rivestire un ruolo importante, quindi vengono calcolate anche le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sottoforma di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti.

Nel caso dell'Associazione Terre Estensi, si è optato per i **Fattori di emissione Standard**, poiché si è deciso di adottare la metodologia per la redazione degli inventari nazionali dei gas a effetto serra, nell'ambito della Convenzione Quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Poiché l'autorità locale ha deciso di considerare le emissioni provocate dalla gestione dei rifiuti cittadini, saranno utilizzati i fattori di emissione predefiniti di CO<sub>2</sub> equivalente secondo la metodologia IPCC. L'IPCC fornisce fattori di emissione per la combustione di **carburante** basati sul tenore di carbonio di ciascun combustibile (IPCC, 2006).

Fattore conversione GAS NATURALE	0,202	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Fattore conversione GPL	0,227	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Fattore conversione OLIO COMB.	0,268	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Fattore conversione GASOLIO	0,268	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Fattore conversione BENZINA	0,250	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Fattore conversione LEGNA (non sost.)	0,410	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Fattore conversione Biogas (rinn.)	0,197	tCO <sub>2</sub> eq/MWh

**Tabella 31 Fattori di emissione standard** – Fonte: *Allegato I "Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio"*

Per quanto concerne **l'energia elettrica**, il fattore di emissione di riferimento può variare di anno in anno a seconda del mix energetico delle centrali di produzione: le variazioni sono causate dalla domanda, dalla disponibilità di energia da fonte rinnovabile, dalla situazione del mercato dell'energia, dal saldo tra import ed export, etc (elementi sui quali il Comune non può agire). Il valore utilizzato è quello proposto da IPSI per il 2007 relativo alla Regione Emilia Romagna, pari a 0,367 t CO<sub>2</sub>/MWh.

In riferimento all'anno 2015 il mix elettrico locale regionale è stato modificato, valutando i contributi dovuti a livello locale delle rinnovabili elettriche. Il fattore di emissione per l'elettricità risente del fatto che l'energia elettrica consumata su un territorio proviene in realtà da impianti localizzati altrove, che coprono il fabbisogno di territori anche molto ampi. Quantificare da quali precisi impianti provenga l'elettricità di un Comune sarebbe un compito gravoso e poco utile, specie perché il Comune in sé non ha potere di influenzare le emissioni prodotte. Perciò, le Linee Guida del Patto dei Sindaci propongono di partire da un fattore medio nazionale o regionale e arrivare a determinare un fattore locale, indicando il seguente metodo di calcolo:



$$EFE = \frac{(TCE - LPE - AEV) * NEEFE + CO2LPE + CO2AEV}{TCE}$$

- EFE = fattore di emissione di CO<sub>2</sub> locale per l'elettricità [t CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>]
- TCE = consumo totale di energia elettrica nel territorio Comunale [MWh<sub>e</sub>]
- AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh<sub>e</sub>]
- LPE = produzione locale di energia elettrica [MWh<sub>e</sub>]
- NEEFE = fattore di emissione medio nazionale/regionale di CO<sub>2</sub> per l'energia elettrica [t CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>]
- CO<sub>2</sub>LPE = emissioni di CO<sub>2</sub> dalla produzione locale di elettricità [t CO<sub>2</sub>]
- CO<sub>2</sub>AEV = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'ente locale [t]

In funzione della formula di cui sopra, il fattore di emissione locale dell'energia elettrica 2015 risulta quindi pari a:

Consumi EE tot		570.600,9 MWh	Anno 2015
E		MWh	
1	Produzione da FV in rete EE per mix locale	25.353	(*)
2	Produzione Rinnov EE da cogen bio	31.363	
3	Produzione EE da WTE in rete	62.500	
4	Acquisto energia verde 100% rinnov.	2753	
(TCE - E1-E2-E3-E4) x f.e. reg 2007		164.648,0	
Emissioni da produzione EE locale		18.744,6	
<b>Fattore di emissione locale 2015</b>		<b>0,321</b>	

(\*) stima della quota fotovoltaica ceduta alla rete elettrica nazionale al netto dell'autoconsumo

Tabella 32 Fattore di emissione dell'energia elettrica – Anno 2015

Riguardo al calcolo del fattore di emissione del Calore generato dalla rete di Teleriscaldamento presente nel comune di Ferrara, si è proceduto secondo le indicazioni e la formula riportata nelle Linee Guida del PAES, che tengono conto di tutte le tipologie di impianti che forniscono il calore, la quantità di energia prodotta ed il corrispondente fattore di emissione di CO<sub>2</sub> dovuto al singolo impianto, comprese le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al calore importato dal di fuori del territorio comunale dell'autorità locale per la rete di TLR. La formula utilizzata è la seguente:

$$FEC = \frac{CO2PLC + CO2CI + CO2CE}{CLC}$$

- FEC = fattore di emissione per il calore [t/MWhcalore]
- CO<sub>2</sub>PLC = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione locale di calore (come da Tabella D del modulo) [t]
- CO<sub>2</sub>CI = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al calore importato dal di fuori del territorio comunale dell'autorità locale [t]
- CO<sub>2</sub>CE = emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al calore esportato al di fuori del territorio dell'autorità locale [t]
- CLC = consumo locale di calore (come da Tabella A) [MWh di calore]

In funzione della formula sopra riportata, il fattore di emissione locale del calore per l'anno 2015 risulta quindi pari a:

Fattore termico regionale CLEXI-ERVET	<b>0,217</b>	
Produzione generazione energia termica per TLR	172545,6	MWh
Energia da centrali gas metano	23.006,08	MWh
Energia geotermica	58.953	MWh
Cogenerazione termica Hera Spa nel WTE (ceduta alla rete TLR locale)	--	61.829 MWh
Consumo elettrico totale territorio Ferrara	143.788,0	MWh
<b>Fattore termico medio locale TLR</b>	<b>0,134</b>	

Tabella 33 Fattore di emissione del calore anno 2015 – Fonte: elaborazioni Comune di Ferrara sulla base dati forniti da Hera Spa

Per l'anno base 2007, si è scelto di considerare come fattore di emissione quello fornito del CLEXI Regione Emilia Romagna per il 2007 pari a 0,217 tCO<sub>2</sub>/MWh.



## 5.3. IBE COMUNE DI FERRARA

### 5.3.1. CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO

#### 5.3.1.1. ANALISI PER VETTORE ENERGETICO

Nei prossimi grafici e tabelle sono raggruppati i consumi energetici del territorio comunale di Ferrara, determinati secondo la metodologia riportata al paragrafo precedente ed espressi in MWh. Il presente paragrafo analizza l'utilizzo del singolo vettore energetico tra i diversi settori considerati nel PAESC, evidenziando così i maggiori utilizzatori di un determinato vettore energetico e indirizzare quindi ad azioni mirate per la loro riduzione.

Nei grafici si riportano contestualmente i valori di consumo individuati per l'anno intermedio 2015 al fine di evidenziare l'effettivo trend di consumi verso il raggiungimento degli obiettivi di riduzione prefissati.

#### ENERGIA ELETTRICA

La Tabella 34 riporta i dati di consumo di energia elettrica sul territorio comunale ripartiti per tipo di utenza; la denominazione "Residenziale" comprende sia gli usi delle famiglie che gli usi condominiali negli edifici. Come si evince dai valori riportati, il consumo di energia elettrica registra complessivamente un calo di 218.508 MWh, pari al 28%.

Comune	Tipo Utenza	Energia elettrica (MWh)	
		2007	2015
Ferrara	Ferrara - Edifici municipali	7.500	7.363
	Ferrara - Terziario	205.236	234.811
	Ferrara - Residenziale	171.874	166.545
	Ferrara - Illum. Pubblica	20.080	13.686
	Ferrara - Industrie	344.442	119.959
	Ferrara Agricoltura	20.504	8.765
Tot Energia consumata (MWh)		<b>769.637</b>	<b>551.129</b>

Tabella 34: Consumi elettrici per tipo di utenza 2007 e 2015 – Fonte: elaborazione dati INEMAR/E-Distribuzione

In Figura 24 si rappresenta graficamente l'incidenza di ciascun settore d'utenza sul consumo totale di energia elettrica del Comune di Ferrara per il 2007 e 2015:

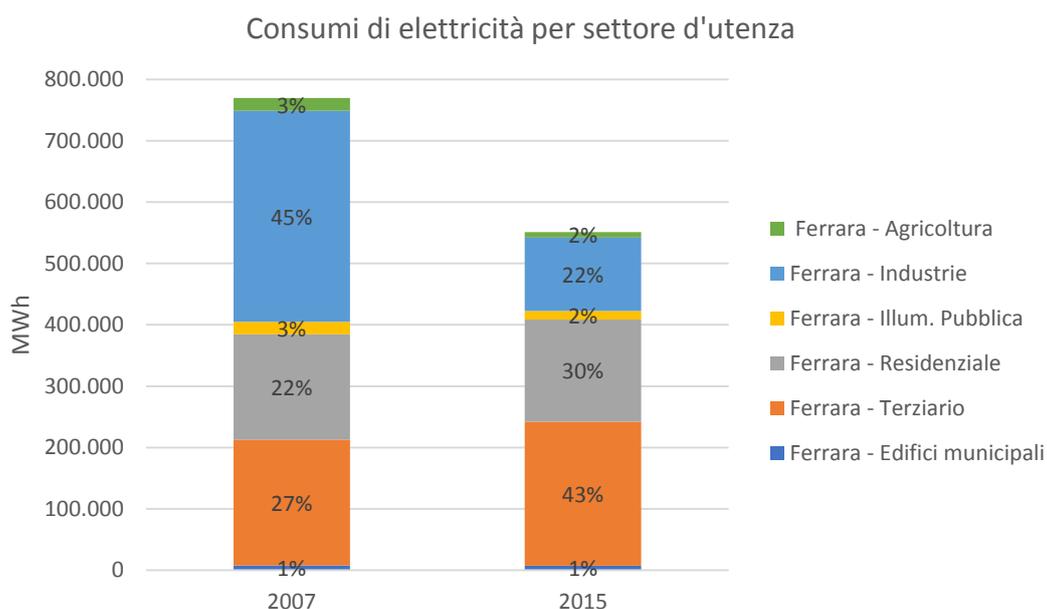


Figura 24 Consumi elettrici ripartiti per settori di utilizzo 2007, 2015



Nel 2007, anno di riferimento per l’IBE, il settore di maggior consumo di energia elettrica è rappresentato dall’industria no ETS, seguito dal terziario e residenziale. L’amministrazione comunale incide per un 4% totale dei consumi elettrici sul territorio, mentre l’agricoltura ha un peso molto modesto.

L’andamento è mutato negli anni registrando una riduzione dei consumi nell’industria, probabilmente sia per l’impatto della crisi economica sia per l’installazione di impianti fotovoltaici da parte del settore privato industriale, portando così ad una redistribuzione degli impatti settoriali.

**CALORE DA TELERISCALDAMENTO**

La Tabella 35 mostra la ripartizione di utilizzo del calore prodotto dalla rete di teleriscaldamento a servizio del territorio. I dati di distribuzione e vendita forniti da Hera Spa sono stati ridistribuiti tra residenziale e terziario in base alle info statistiche dell’Ufficio comunale di Ferrara, mentre il dato degli edifici comunali è estratto dalla banca dati interna dell’amministrazione.

Comune	Tipo Utenza	Calore (MWh)	
		2007	2015
Ferrara	Ferrara - Edifici municipali	15.092	8.282
	Ferrara - Terziario	54.819	66.344
	Ferrara - Residenziale	58.159	69.162
<b>Tot Energia consumata (MWh)</b>		<b>128.070</b>	<b>143.788</b>

Tabella 35 Consumi di calore da TLR anni 2007 – 2015. Fonte: elaborazione dati HERA/Comune

L’utilizzo complessivo della rete di teleriscaldamento è aumentato rispetto all’anno base, facendo registrare un incremento del loro utilizzo sia nel settore residenziale che terziario. Risulta invece un trend in diminuzione per la pubblica amministrazione.

**Distribuzione TLR per settore d’utenza**

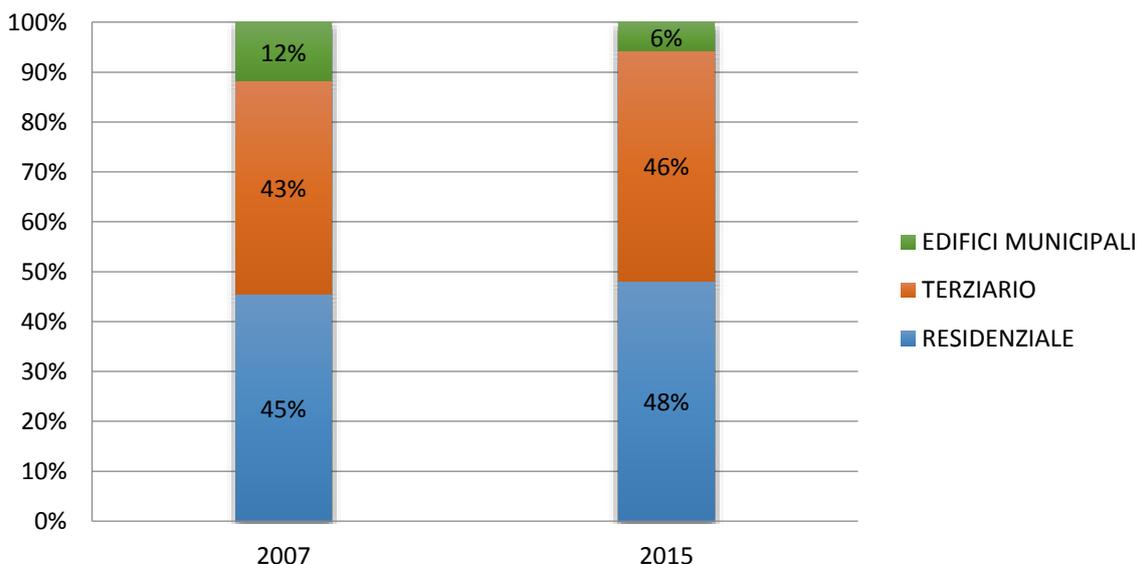


Figura 25 Distribuzione TLR per settore d’utenza Ferrara – Anni 2007-2015



**GAS NATURALE**

La domanda di gas naturale adottata per il 2007<sup>1</sup> è di circa 2 milioni di MWh ma il trend di consumo negli anni successivi risulta in notevole calo (dal 2007 al 2015 -13%) come è possibile notare In Figura 26:

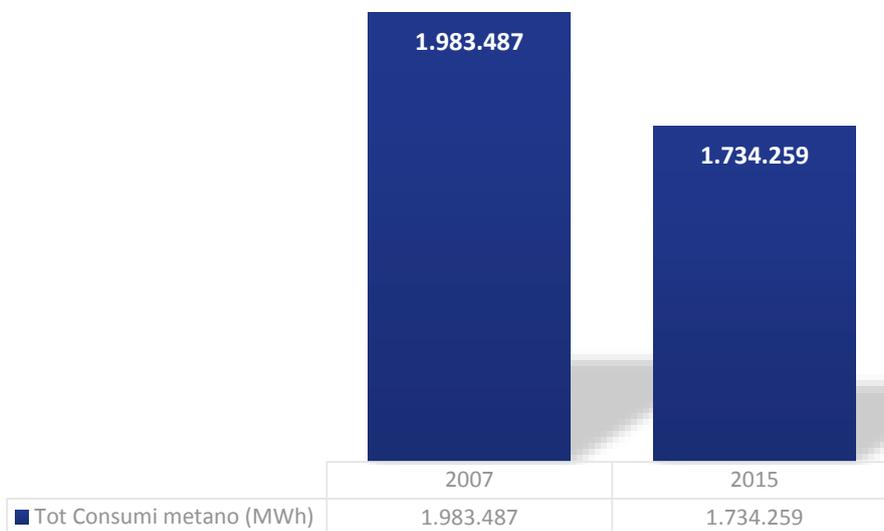


Figura 26 Consumi totali di metano sul comune di Ferrara anni 2007-2015

Come si può notare dalla ripartizione contenuta nella Figura 27, l’utilizzo di gas naturale è distribuito in maniera abbastanza omogenea tra i settori residenziale, terziario e industriale, i quali restano pressoché immutati anche nel 2015. Il settore trasporti è in generale poco rilevante rispetto ai consumi totali, fa però registrare un raddoppio dell’utilizzo rispetto all’anno base.

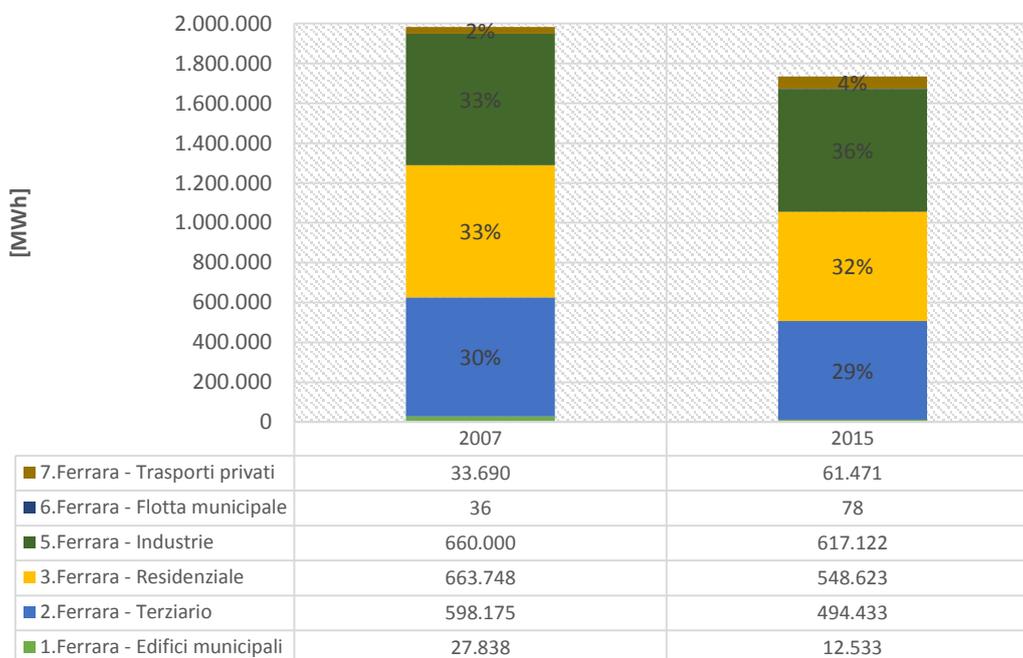


Figura 27 Consumi gas naturale ripartiti per settori di utilizzo - Anni 2007, 2015

<sup>1</sup> Vedi nota metodologica



## PRODOTTI PETROLIFERI

Nei grafici seguenti si riportano i consumi su scala comunale dei diversi prodotti petroliferi (benzina, gasolio, olio combustibile, GPL) espressi in MWh di energia primaria. I valori si riferiscono al territorio comunale nel suo complesso, includendo i consumi dell'ente comunale.

I dati sono stati estrapolati dalla banca dati regionale INEMAR e riproporzionati per gli anni 2007 e 2015 sui rispettivi consumi provinciali<sup>2</sup> (quando disponibili). Per i settori o i vettori energetici non reperibili si considera il dato 2010 come base dell'IBE.

Si evidenzia infine che i consumi di energia primaria di benzina e gasolio comprendono le percentuali di biocarburanti previste dalla normativa (Legge 81/2006e ss.mm.ii.) pari all'1% per il 2007 e 5% per il 2015.

Nel calcolo dell'IBE 2007 tuttavia si è scelto di non considerare la quota di biocarburante in quanto la norma era appena entrata a regime. Nell'IME 2015 invece sarà riportato separatamente il 5% dei consumi di gasolio e benzina derivanti da biocarburante.

Dal grafico sottostante, si può notare come i consumi di gasolio interessino tutti i settori considerati, con un consumo complessivo di 868.238 MWh per il 2007, seppur in larga parte questi siano imputabili ai Trasporti privati seguiti dall'uso in Agricoltura. I consumi complessivi di gasolio registrano una diminuzione del 19% nel 2015 rispetto al 2007.

### Consumi di gasolio Comune Ferrara

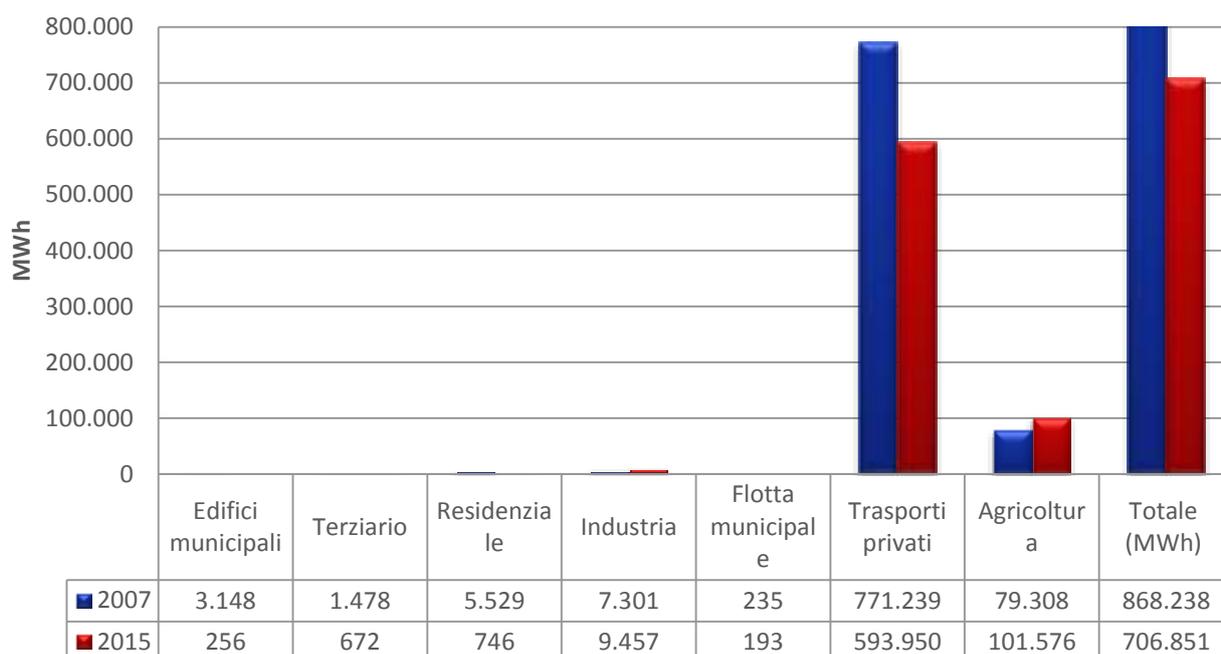


Figura 28 Suddivisione dei consumi di gasolio per settore (2007-2015) – Fonte: elaborazione dati INEMAR e MISE

Nel complesso i Trasporti consumano l'89% del totale di gasolio, seguiti dal 9% di trasporti off-road attribuibili all'agricoltura. Secondo la stima INEMAR, l'1% degli edifici residenziali utilizza il gasolio per esigenze di riscaldamento, inoltre tale consumo è notevolmente diminuito nel 2015. Il restante 1% dei consumi è imputabile al settore industriale, mentre è irrilevante il consumo di gasolio per il terziario.

<sup>2</sup> Dati del Ministero dello Sviluppo Economico sulle vendite provinciali di prodotti petroliferi.



### Consumi di benzina Comune Ferrara

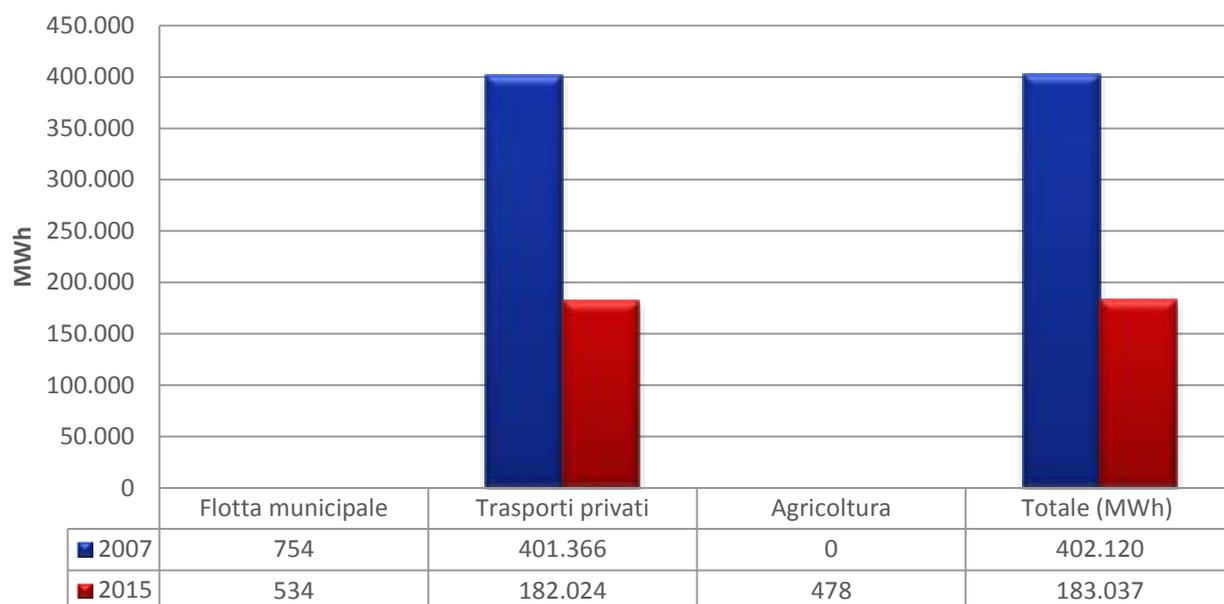


Figura 29 Consumi di benzina nel settore dei trasporti (2007-2015) – Fonte: elaborazione dati INEMAR e MISE

La benzina invece viene utilizzata quasi esclusivamente per il settore dei trasporti su strada, compreso lo 0,2% della flotta municipale. Non è stato possibile rilevare il consumo in agricoltura per il 2007, tuttavia questo è irrilevante rispetto al complessivo. I valori riportati in Figura 29 mostrano un notevole calo dei consumi pari al 54% registrato nel 2015 rispetto al 2007.

I grafici che seguono mostrano invece i consumi di gas liquido (GPL) e di olio combustibile per riscaldamento suddivisi per i diversi settori.

### Consumi di GPL Comune Ferrara

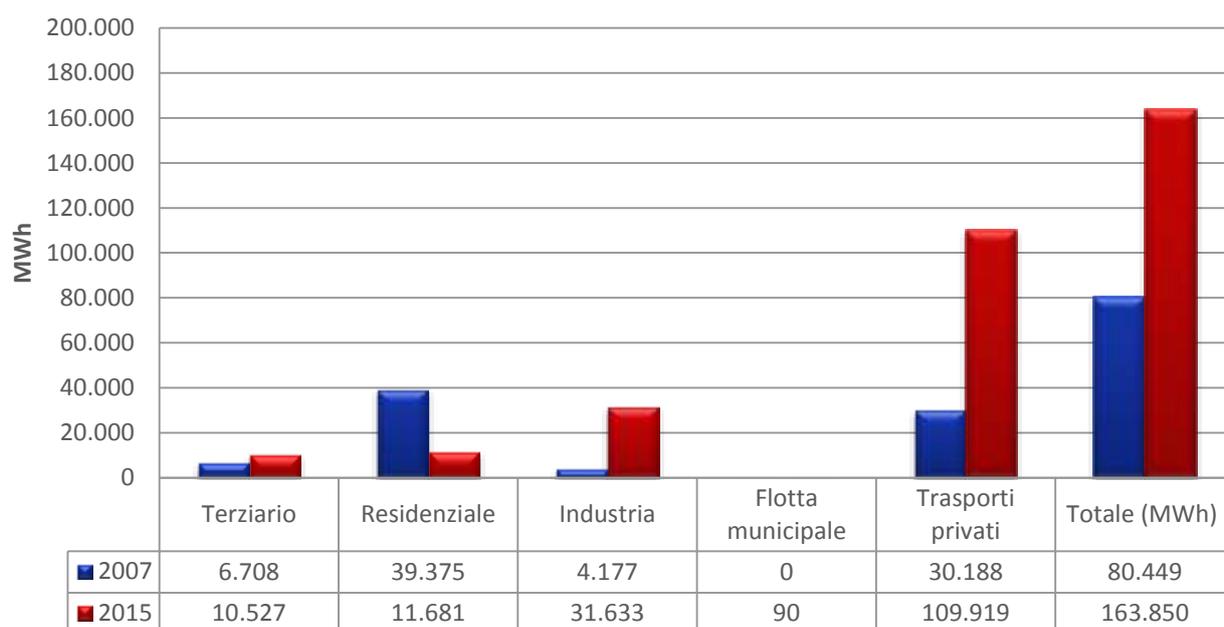


Figura 30 Consumi di prodotti petroliferi per settore (2007-2015) – Fonte: elaborazione dati INEMAR e MISE



### Olio da riscaldamento (MWh)

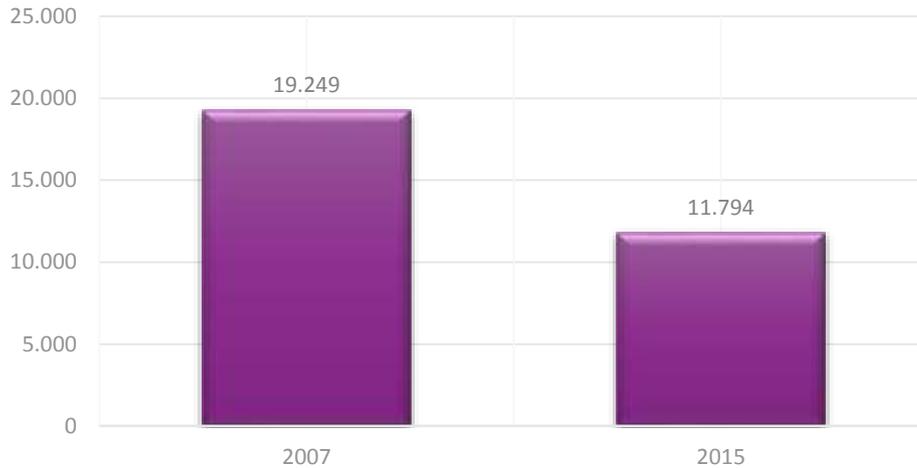


Figura 31 Consumi di olio da riscaldamento nel settore industriale (2007-2015) – Fonte: *elaborazione dati INEMAR e MISE*

I consumi di questi ultimi prodotti petroliferi sono ampiamente inferiori rispetto a gasolio e benzina. Il terzo vettore più utilizzato è il GPL, impiegato in tutti i settori ma, per l’anno 2007, principalmente nel residenziale per il 49% e nei trasporti con un’incidenza del 38% sul totale. Il trend cambia significativamente nel 2015 che registra un’importante riduzione dei consumi di GPL nel settore residenziale a fronte di un incremento dell’uso di calore da teleriscaldamento. I trasporti privati, al contrario, registrano un’impennata dei veicoli alimentati a GPL.

L’olio da riscaldamento viene utilizzato esclusivamente nell’industria. Nei consumi provinciali forniti dal MISE, risulta per la provincia di Ferrara un notevole calo di utilizzo di questo combustibile per gli usi di riscaldamento nel 2015 rispetto al 2007.

La successiva Figura 32 mette in evidenza il peso di ogni prodotto petrolifero utilizzato all’interno del territorio comunale:

### Combustibili 2007

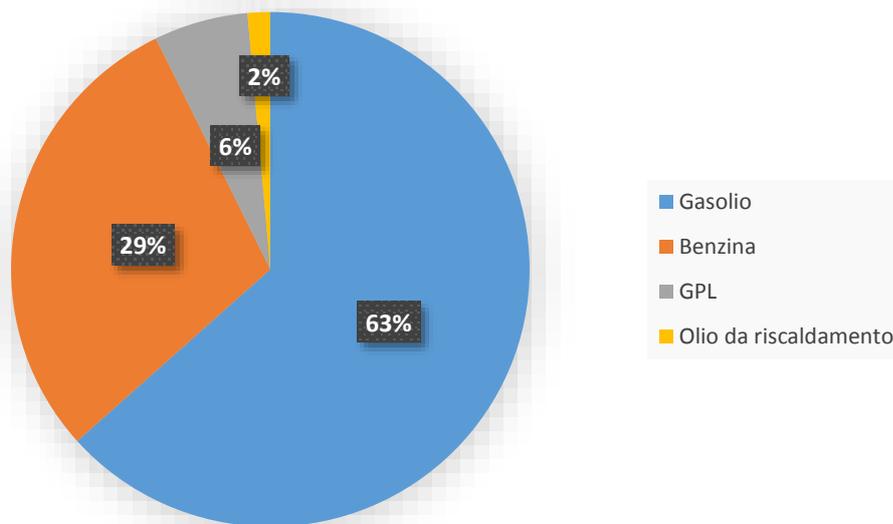


Figura 32 Ripartizione consumo prodotti petroliferi nel Comune di Ferrara – anno 2007

Nei dati INEMAR vengono riportati, per il settore Industria, i consumi di altri combustibili fossili come kerosene, coke, etc., i cui valori sono del tutto irrilevanti per cui non verranno considerati nella presente analisi.



**ALTRI VETTORI ENERGETICI**

Il settore residenziale registra un limitato utilizzo di legna e similari come combustibile per il riscaldamento degli ambienti, i cui valori sono riportati nel grafico seguente. Il valore è ricavato dalla banca dati INEMAR 2010.



Figura 33 Consumi di legna come combustibile (2007-2015) – Fonte: dati INEMAR

**5.3.1.2. ANALISI SETTORIALE**

Nel presente paragrafo è possibile valutare quali sono i vettori energetici più utilizzati per ciascun settore di sviluppo del territorio considerato nel PAESC.

**SETTORE PUBBLICO**

In Tabella 36 sono riportati i consumi energetici delle utenze di competenza diretta dell’Amministrazione Comunale, che si possono distinguere in:

- Edifici, Attrezzature e Impianti Comunali
- Illuminazione pubblica
- Parco auto comunale

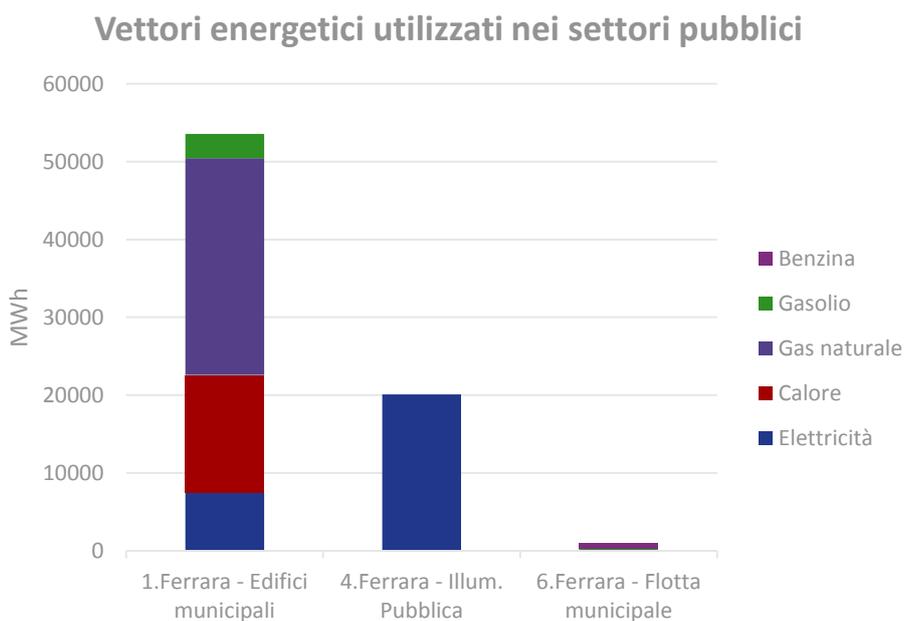


Tabella 36 Consumi energetici nel settore pubblico Comune di Ferrara – anno 2007



### Ripartizione consumi totali PA

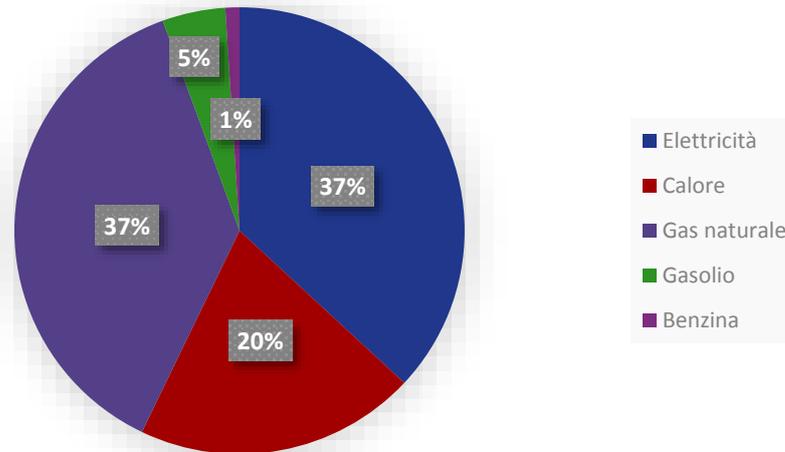


Figura 34 Percentuali di utilizzo dei vettori energetici nella PA di Ferrara – anno 2007

Complessivamente il settore pubblico utilizza principalmente energia elettrica e gas naturale per soddisfare i propri usi energetici, con circa 28.000 MWh consumati da ciascuno dei due vettori nel 2007. Il gas naturale è utilizzato prevalentemente per il riscaldamento degli edifici insieme al calore prodotto dalla rete di teleriscaldamento al servizio della città. L’energia elettrica è impiegata per il 27% negli edifici ed attrezzature, mentre il restante 73% è imputabile all’illuminazione pubblica. Gasolio e benzina risultano invece i maggiori vettori energetici utilizzati nella flotta comunale per l’anno 2007 con un peso del 6% sui consumi totali.

### SETTORE RESIDENZIALE

Il consumo di energia primaria del settore residenziale è pari a 984.388 MWh nel 2007. In Figura 35 si trova il totale della domanda di energia del settore ripartita per vettore energetico: risulta evidente come il vettore principale sia il gas naturale, seguito dall’energia elettrica e dal calore da TLR. Nel settore residenziale il gas naturale include i consumi per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e usi cottura.

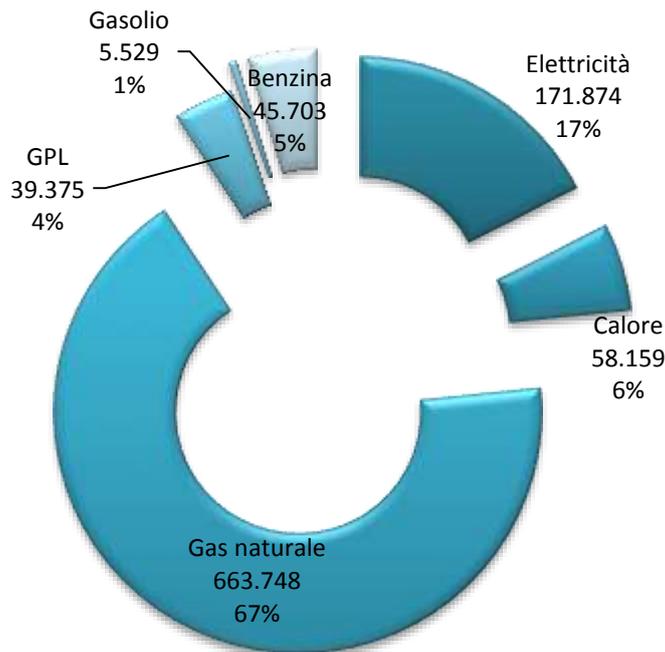


Figura 35 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Residenziale per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER



**SETTORE TERZIARIO**

Il consumo di energia primaria del Settore Terziario (utenze comunali escluse) è pari a 866.417 MWh nel 2007. In Figura 36 si trova il totale della domanda di energia primaria del Settore, da cui risulta la predominanza dei consumi di gas naturale, che da solo giustifica il 69% dei consumi:

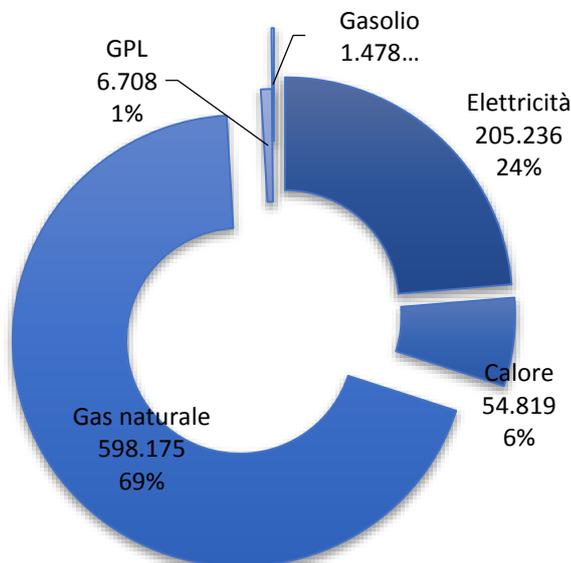


Figura 36 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Terziario per il 2007

**SETTORE PRODUTTIVO**

Il consumo di energia primaria del Settore Produttivo, in cui si includono Settore Agricolo e Industriale, è pari a 1.134.981 MWh nel 2007. Il settore agricolo incide per solo il 9% sul totale del settore produttivo. In Figura 37 si trova il totale della domanda di energia del Settore Produttivo ripartito per vettore energetico:

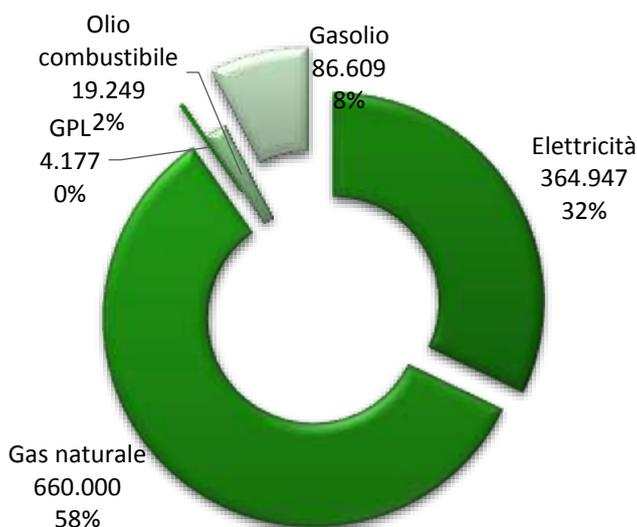


Figura 37 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Produttivo per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER

In questo caso il gas naturale è il vettore energetico più utilizzato, esclusivamente dall’industria, l’energia elettrica da rete è il secondo vettore imputabile prevalentemente all’industria (94%), il gasolio invece è imputabile soprattutto all’agricoltura (92%).



## SETTORE TRASPORTI

Il consumo di energia del Settore dei Trasporti privati registra un consumo energetico pari a 1.236.483 MWh nel 2007, secondo la ripartizione in vettori energetici riportata in figura:

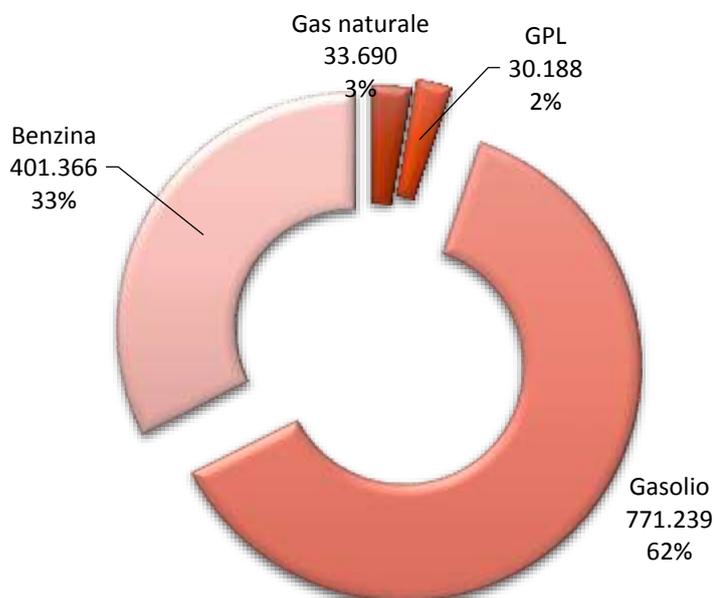


Figura 38 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Trasporti per il 2007 – Fonte: *Elaborazione NIER*

Il gasolio in questo caso è il vettore energetico principale, seguito dalla benzina per autotrazione: rispettivamente rappresentano il 62% ed il 33% dei consumi.

### 5.3.2. EMISSIONI DIRETTE - FERRARA

Le emissioni dirette generate dalle attività del Comune di Ferrara, cioè quelle dovute alle attività realizzate direttamente dall'Amministrazione Comunale, rappresentano poco meno del 2% delle emissioni di gas serra prodotte sull'intero territorio comunale. Le emissioni dirette del Comune sono particolarmente interessanti poiché possono essere ridotte grazie ad azioni dirette dell'Amministrazione. I settori sotto diretto controllo del governo locale comprendono:

- edifici pubblici e scuole;
- parco auto comunale;
- illuminazione pubblica.

Per il Comune di Ferrara, la raccolta dei dati di consumo ha fatto essenzialmente riferimento alla procedura di raccolta per la sorveglianza degli aspetti ambientali, all'interno del sistema di gestione ambientale implementato ai sensi della norma UNI EN ISO 14001.

Il totale delle emissioni generate direttamente dalle attività del Comune di Ferrara nel 2007 ammonta a 20.123 t CO<sub>2</sub>eq:

Settore pubblico (tCO <sub>2</sub> eq) - Anno 2007	Elettricità	Calore	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Totale
<b>1.Ferrara - Edifici municipali</b>	2.753	3.275	5.623	844	0	12.494
<b>4.Ferrara - Illuminazione Pubblica</b>	7.369	0	0	0	0	7.369
<b>6.Ferrara - Flotta municipale</b>	0	0	7	63	189	259
<b>Totale</b>	<b>10.122</b>	<b>3.275</b>	<b>5.631</b>	<b>907</b>	<b>189</b>	<b>20.123</b>

Tabella 37 Comune di Ferrara – Emissioni di CO<sub>2</sub>eq (t) – Ente Locale – Anno 2007



Il settore degli edifici pubblici è responsabile del 62% delle emissioni dirette, mentre l’illuminazione pubblica incide per il 37% e il parco auto comunale rappresenta l’1% delle emissioni dirette.

### Settore pubblico (tCO2) - Anno 2007

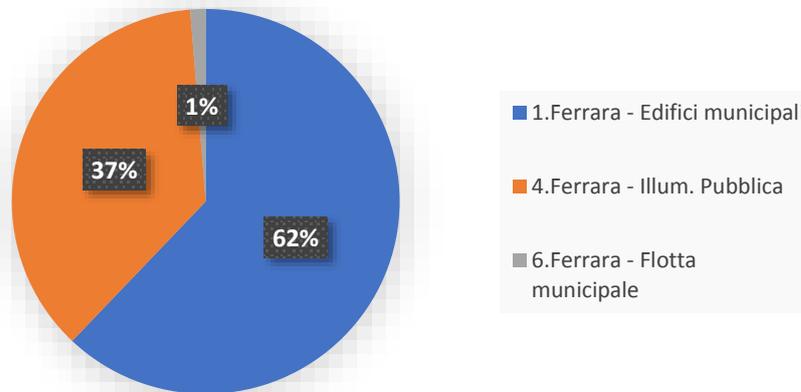


Figura 39 Comune di Ferrara – Ripartizione & emissioni di CO2eq – Ente Locale – Anno 2007

Per quanto riguarda il 62% di emissioni legate ai consumi energetici degli edifici comunali, essi comprendono sia i consumi di energia elettrica (14% delle emissioni) sia i combustibili per il riscaldamento (48% delle emissioni).

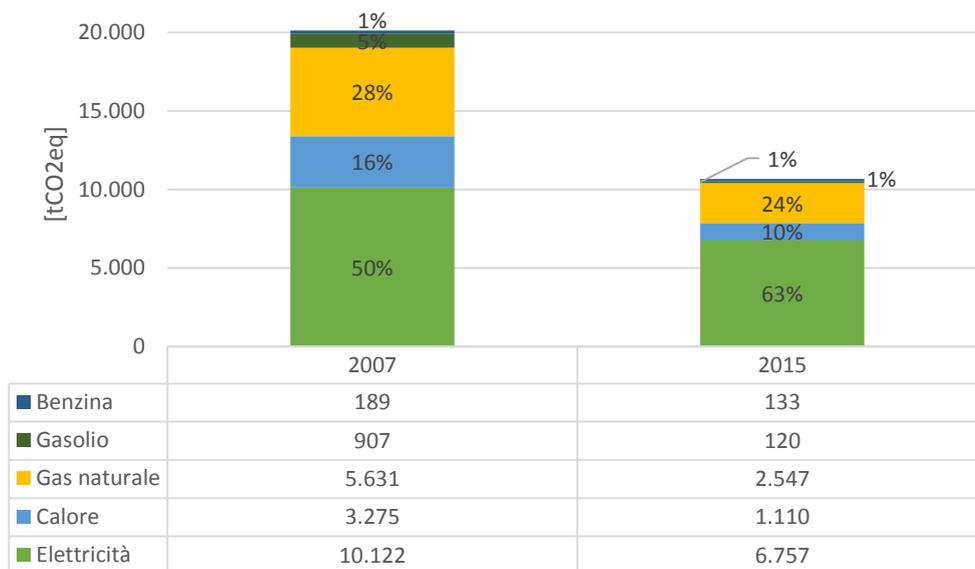


Figura 40 Comune di Ferrara – Ripartizione % emissioni di CO2eq per vettore – Ente Locale – Anni 2007 e 2015

Se si considerano le emissioni dirette per vettore energetico, la metà delle emissioni (50%) sono da imputare ai consumi di elettricità degli immobili comunali e della pubblica illuminazione, a seguire (28% delle emissioni) ci sono i consumi di gas naturale essenzialmente per il riscaldamento degli edifici e in misura minore per l’alimentazione del parco mezzi. Le emissioni legate al teleriscaldamento ammontano invece al 16% delle emissioni totali. I dati dei consumi di combustibili utilizzati per il riscaldamento degli edifici comunali sono disponibili in TEP dal sistema di gestione ambientale.

Dalla Figura 40 è possibile notare l’importante riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> avvenuta negli ultimi anni grazie agli interventi diretti di efficientamento energetico eseguiti dalla pubblica amministrazione che hanno portato ad una riduzione nel 2015 del 47% sul totale delle emissioni registrate al 2007.



### 5.3.3. EMISSIONI INDIRETTE - FERRARA

Le emissioni indirette generate all'interno dell'intero territorio di pertinenza dell'amministrazione del Comune di Ferrara all'anno 2007 ammontano a 1.156.225 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq. La tabella e la figura seguenti riassumono tutte le emissioni di gas serra del territorio suddivise nei settori di riferimento e confrontate con le emissioni registrate nel 2015. Le emissioni sono raggruppate per settore privato, escludendo i settori pubblici considerati al paragrafo precedente.

Emissioni indirette Comune Ferrara		
Settore	Anno 2007	Anno 2015
Terziario	209.968	186.701
Residenziale	238.933	201.102
Industria	267.794	188.343
Trasporti privati	320.692	232.307
Agricoltura	28.780	28.854
Rifiuti	90.059	80.864
<b>Totale</b>	<b>1.156.225</b>	<b>918.170</b>

Tabella 38 Emissioni totali di CO<sub>2</sub>eq (t) per Settore – Territorio Comune di Ferrara – Anni 2007-2015

La ripartizione per settore delle emissioni di CO<sub>2</sub> registra il medesimo andamento dell'inventario dell'intero territorio dell'Associazione. Il settore più inquinante nell'anno base dell'IBE risulta essere quello dei trasporti privati, mentre i settori industriale, residenziale e terziario ripartiscono quasi equamente le restanti emissioni prodotte.

#### Ripartizione emissioni indirette - Comune Ferrara - 2007

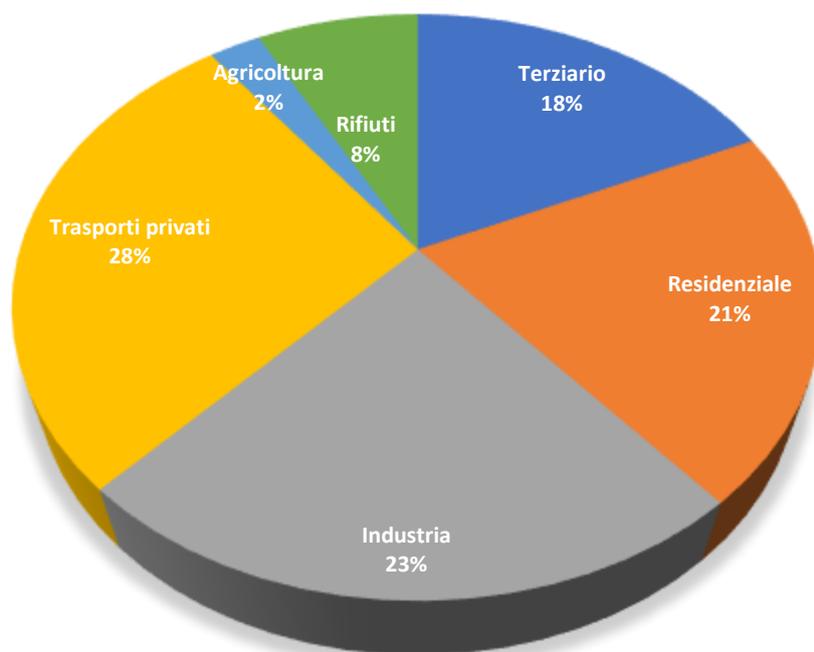


Figura 41 Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq per Settore – Territorio Comune di Ferrara – Anno 2007

L'ultimo grafico mette in evidenza i vettori energetici responsabili delle maggiori emissioni inquinanti sul territorio comunale di Ferrara per l'anno 2007.



### Emissioni indirette per vettore

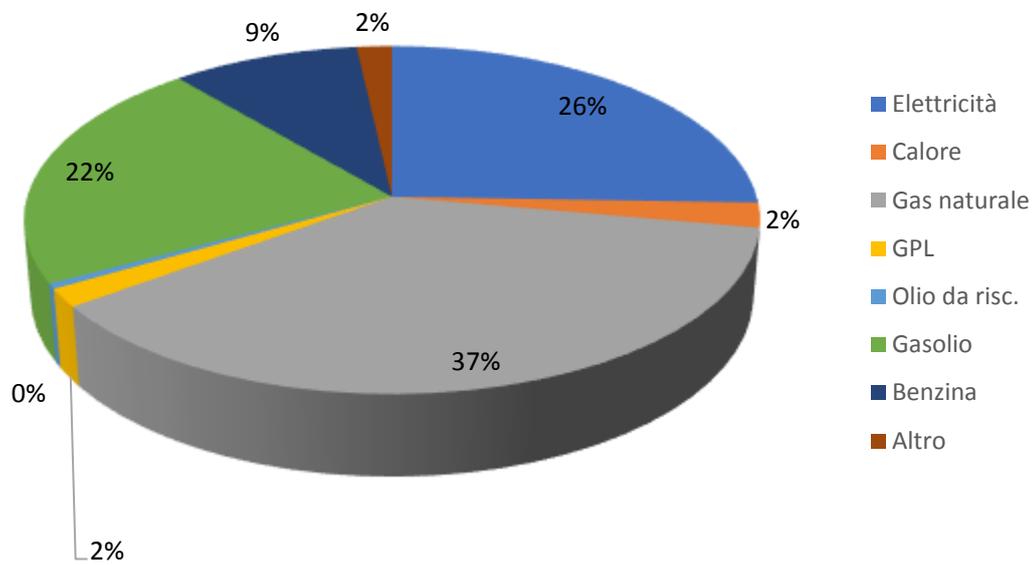


Figura 42 Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>e per Vettore – Territorio Comune di Ferrara – Anno 2007



## 5.4. IBE COMUNE DI MASI TORELLO

### 5.4.1. CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO

#### 5.4.1.1. ANALISI PER VETTORE ENERGETICO

Nei prossimi grafici e tabelle sono raggruppati i consumi energetici del territorio comunale di Masi Torello, determinati secondo la metodologia riportata al paragrafo 5.2 ed espressi in MWh. Il presente paragrafo analizza l'utilizzo del singolo vettore energetico tra i diversi settori considerati nel PAESC, evidenziando così i maggiori utilizzatori di un determinato vettore energetico e indirizzare quindi ad azioni mirate per la loro riduzione.

Nei grafici si riportano contestualmente i valori di consumo individuati per l'anno intermedio 2015 al fine di evidenziare l'effettivo trend di consumi verso il raggiungimento degli obiettivi di riduzione prefissati.

#### ENERGIA ELETTRICA

La Tabella 39 riporta i dati di consumo di energia elettrica sul territorio comunale ripartiti per tipo di utenza; la denominazione "Residenziale" comprende sia gli usi delle famiglie che gli usi condominiali negli edifici.

Comune	Tipo Utenza	Energia elettrica (MWh)	
		2007	2015
Masi Torello	1.Masi T. - Edifici municipali	73	125
	2.Masi T. - Terziario	3.905	3.007
	3.Masi T. - Residenziale	3.513	2.777
	4.Masi T. - Illum. Pubblica	216	276
	5.Masi T. - Industrie	5.033	4.638
	8.Masi T. - Agricoltura	1.146	273
Tot E.E. consumata (MWh)		<b>13.885</b>	<b>11.097</b>

Tabella 39: Consumi elettrici per tipo di utenza 2007 e 2015 Masi T. – Fonte: elaborazione dati INEMAR/E-Distribuzione

Come si evince dai valori riportati, il consumo di energia elettrica nel 2015 registra complessivamente un calo di 2.788 MWh, pari al 20%.

In Figura 43 si rappresenta graficamente l'incidenza di ciascun settore d'utenza sul consumo totale di energia elettrica del Comune di Masi Torello per il 2007 e 2015:

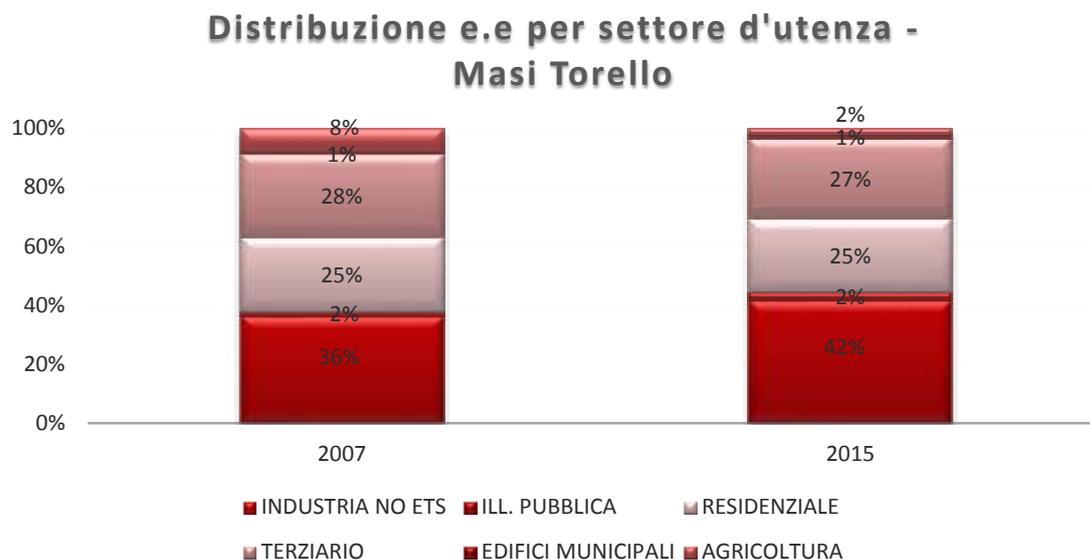


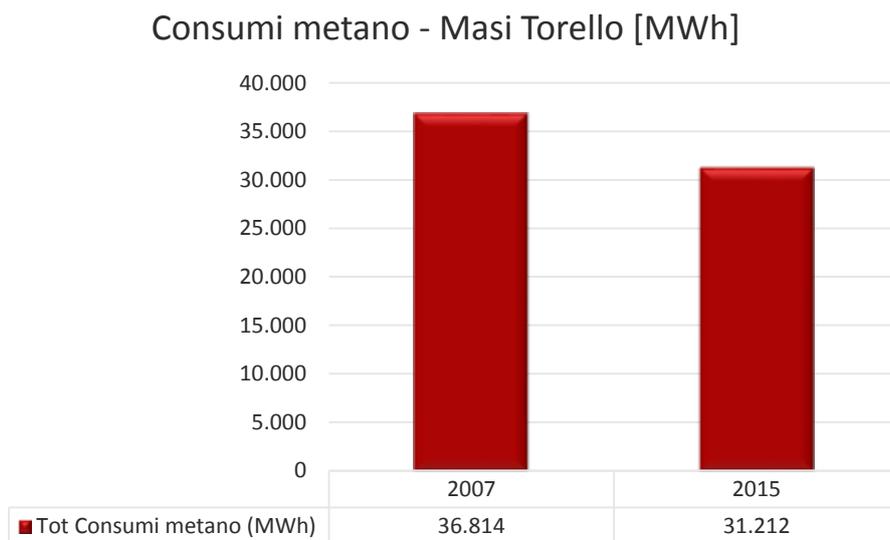
Figura 43 Consumi elettrici ripartiti per settori di utilizzo – Masi T. Anni 2007- 2015



Nel 2007, anno di riferimento per l’IBE, il settore di maggior consumo di energia elettrica è rappresentato dall’industria no ETS, seguito dal terziario e residenziale. L’amministrazione comunale incide per un 3% totale sui consumi elettrici del territorio, mentre l’agricoltura ha un peso dell’8% ma in notevole calo nel 2015. L’andamento è mutato negli anni facendo registrare una riduzione in tutti i settori che hanno portato ad una redistribuzione delle percentuali di utilizzo del vettore elettrico nei diversi settori, continuando a mantenere le stesse proporzioni di utilizzo.

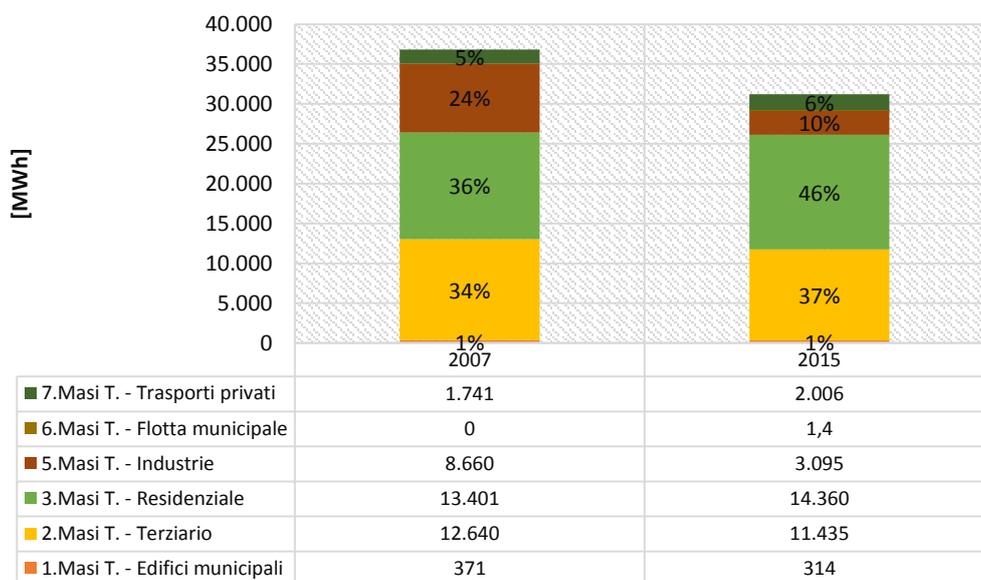
**GAS NATURALE**

La domanda di gas naturale adottata per il 2007 è di circa 37.000 MWh ma il trend di consumo negli anni successivi risulta in calo (dal 2007 al 2015 –15%) come è possibile notare in Figura 44:



**Figura 44 Consumi totali di metano sul comune di Masi Torello - Anni 2007-2015**

Come si può notare dalla ripartizione contenuta nella Figura 45, l’utilizzo di gas naturale è distribuito prevalentemente tra i settori residenziale e terziario che restano pressoché immutati anche nel 2015. Il settore industriale ha invece registrato un notevole calo negli anni, infine il settore dei trasporti è in generale poco rilevante rispetto ai consumi totali, fa però registrare un lieve aumento dell’utilizzo rispetto all’anno base.



**Figura 45 Consumi gas naturale ripartiti per settori di utilizzo – Masi Torello Anni: 2007, 2015**



## PRODOTTI PETROLIFERI

Nei grafici seguenti si riportano i consumi su scala comunale dei diversi prodotti petroliferi (benzina, gasolio, olio combustibile, GPL) espressi in MWh di energia primaria. I valori si riferiscono al territorio comunale nel suo complesso, includendo i consumi dell'ente comunale. I dati sono stati estrapolati dalla banca dati regionale INEMAR e riproporzionati per gli anni 2007 e 2015 sui rispettivi consumi provinciali<sup>3</sup> (quando disponibili).

Dal grafico sottostante, si può notare come i consumi di gasolio interessino tutti i settori considerati, con un consumo complessivo di 45.292 MWh per il 2007, seppur in larga parte questi siano imputabili ai trasporti privati seguiti dall'uso in agricoltura. I consumi complessivi di gasolio registrano una diminuzione del 35% nel 2015 rispetto al 2007.

### Consumi di gasolio per settore - Comune di Masi Torello



Figura 46 Suddivisione dei consumi di gasolio per settore (2007-2015) – Fonte: *elaborazione dati INEMAR e MISE*

Nel complesso i Trasporti consumano l'89% del totale di gasolio, seguiti dal 9% di trasporti off-road attribuibili all'agricoltura. L'industria incide per solo un 3% sui consumi totali ma il trend è in aumento nel 2015 rispetto all'anno base. E' invece irrilevante l'utilizzo del gasolio nel settore residenziale e terziario.

### Consumi di benzina - Comune Masi Torello

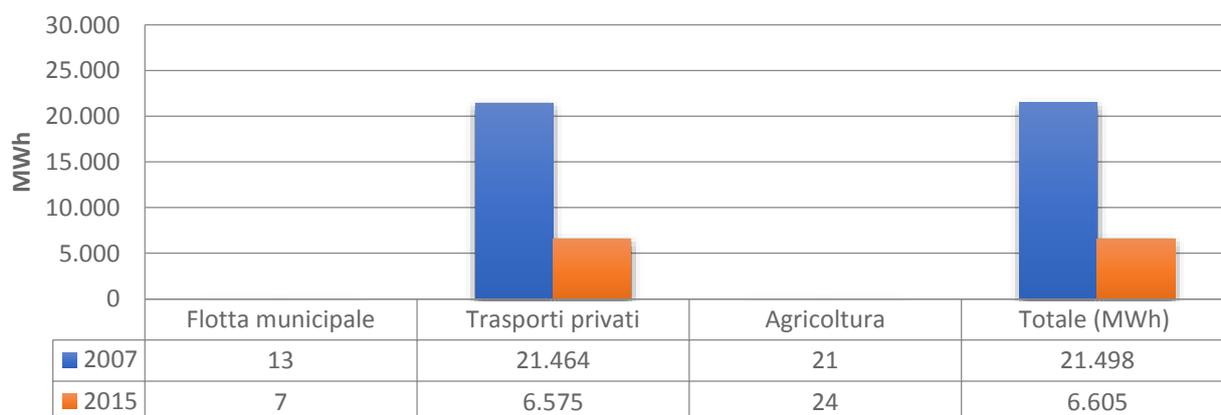


Figura 47 Consumi di benzina nel settore dei trasporti (Masi T. 2007-2015) – Fonte: *elaborazione dati INEMAR e MISE*

<sup>3</sup> Dati del Ministero dello Sviluppo Economico sulle vendite provinciali di prodotti petroliferi.



La benzina invece viene utilizzata quasi esclusivamente per il settore dei trasporti su strada, compreso lo 0,1% della flotta municipale. Il consumo in agricoltura è poco rilevante. I valori riportati in Figura 47 mostrano un notevole calo dei consumi pari al 69% registrato nel 2015 rispetto al 2007.

Il grafico che segue mostra invece i consumi di gas liquido (GPL) suddiviso per i diversi settori di utilizzo:

### Consumi di GPL - Comune Masi Torello

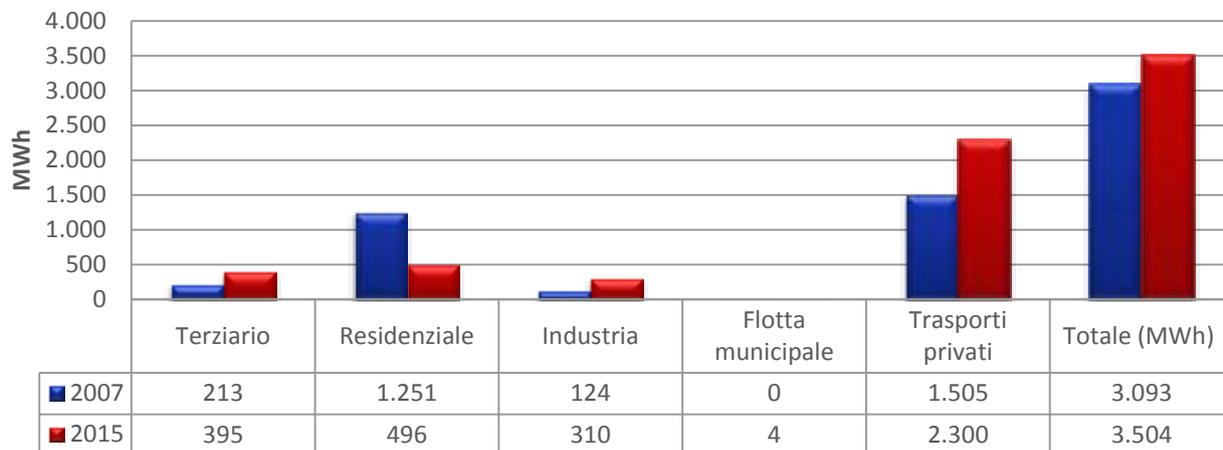


Figura 48 Consumi di prodotti petroliferi per settore (2007-2015) – Fonte: *elaborazione dati INEMAR e MISE*

I consumi di GPL sono ampiamente inferiori rispetto a gasolio e benzina. Viene impiegato in tutti i settori ma, per l’anno 2007, principalmente nel residenziale per il 40% e nei trasporti con un’incidenza del 49% sul totale. Il trend cambia significativamente nel 2015 che registra un’importante riduzione dei consumi di GPL nel settore residenziale a fronte di un incremento dell’uso di gas naturale. I trasporti privati, al contrario, registrano un’impennata dei veicoli alimentati a GPL.

Non si registrano invece consumi di olio da riscaldamento all’interno del territorio comunale.

La successiva Figura 49 mette in evidenza il peso di ogni prodotto petrolifero utilizzato all’interno del territorio comunale:

### Combustibili Masi Torello - 2007

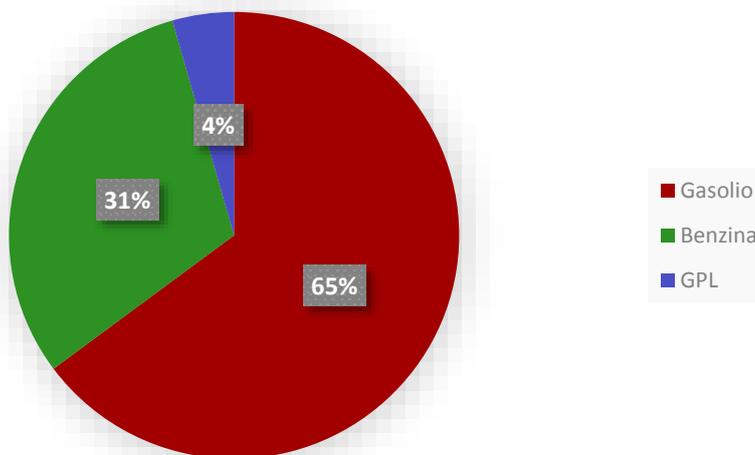


Figura 49 Ripartizione consumo prodotti petroliferi nel Comune di Masi Torello – anno 2007

Nei dati INEMAR vengono riportati, per il settore Industria, i consumi di altri combustibili fossili come kerosene, coke, etc., il cui consumo totale è stimato pari a 52,3 MWh di energia primaria.



**ALTRI VETTORI ENERGETICI**

Il settore residenziale registra un limitato utilizzo di legna e similari come combustibile per il riscaldamento degli ambienti, i cui valori sono riportati nel grafico seguente. Il valore è ricavato dalla banca dati INEMAR 2010.

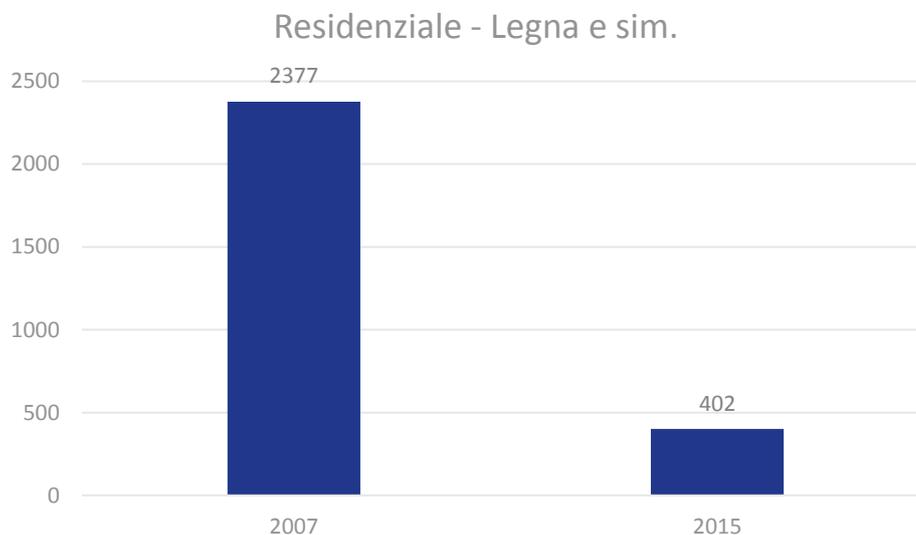


Figura 50 Consumi di legna come combustibile (2007-2015) – Fonte: dati INEMAR 2010

**5.4.1.2. ANALISI SETTORIALE**

Nel presente paragrafo è possibile valutare quali sono i vettori energetici più utilizzati per ciascun settore di sviluppo del territorio considerato nel PAESC.

**SETTORE PUBBLICO**

In Figura 51 sono riportati i consumi energetici delle utenze di competenza diretta dell’Amministrazione Comunale, che si possono distinguere in:

- Edifici, Attrezzature e Impianti Comunali
- Illuminazione pubblica
- Parco auto comunale

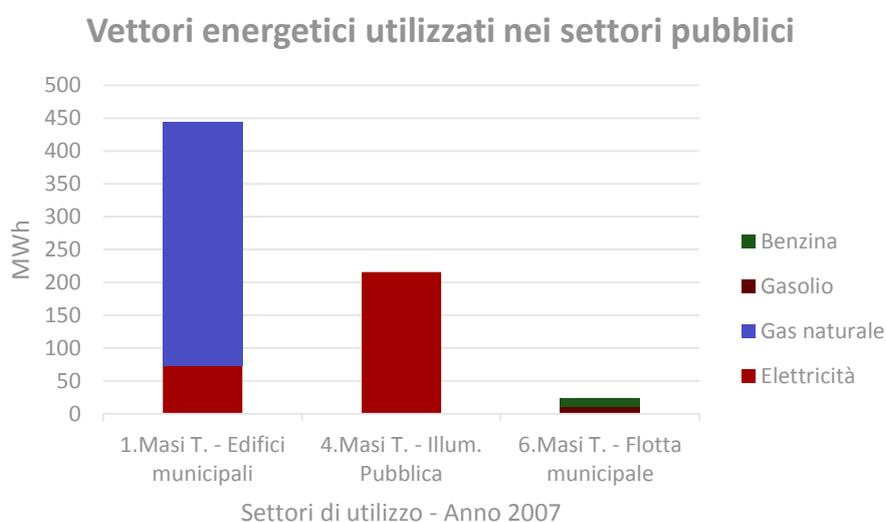


Figura 51 Consumi energetici nel settore pubblico Comune di Masi Torello – anno 2007

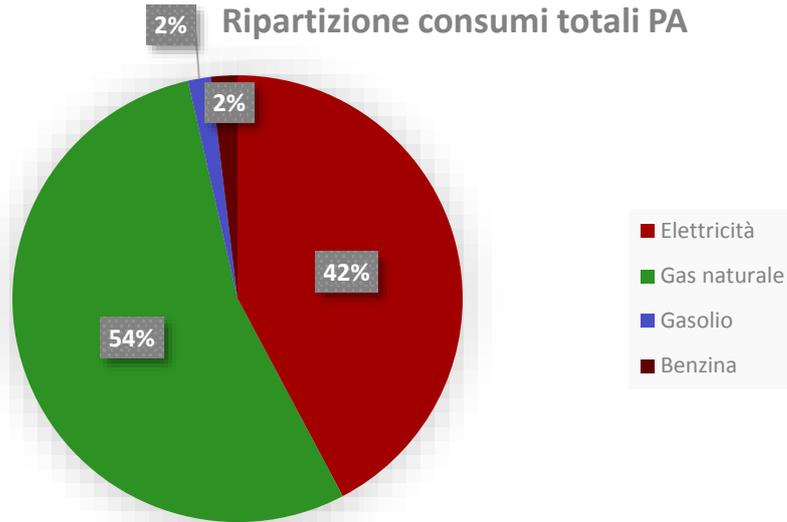


Figura 52 Percentuali di utilizzo dei vettori energetici nella PA di Masi Torello – anno 2007

Complessivamente il settore pubblico utilizza principalmente energia elettrica e gas naturale per soddisfare i propri usi energetici, con circa 290 MWh di energia elettrica e 370 MWh di gas naturale nel 2007. Il gas naturale è utilizzato totalmente per il riscaldamento degli edifici. L’energia elettrica è impiegata per il 25% negli edifici ed attrezzature, mentre il restante 75% è imputabile all’illuminazione pubblica. Gasolio e benzina risultano invece gli unici vettori energetici utilizzati nella flotta comunale per l’anno 2007 con un peso del 4% sui consumi totali.

**SETTORE RESIDENZIALE**

Il consumo di energia primaria del settore residenziale è pari a 20.586 MWh nel 2007. In Figura 53 si trova il totale della domanda di energia del settore ripartita per vettore energetico: risulta evidente come il vettore principale sia il gas naturale, seguito dall’energia elettrica e dalla legna (altro).

Nel settore residenziale il gas naturale include i consumi per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e usi cottura.

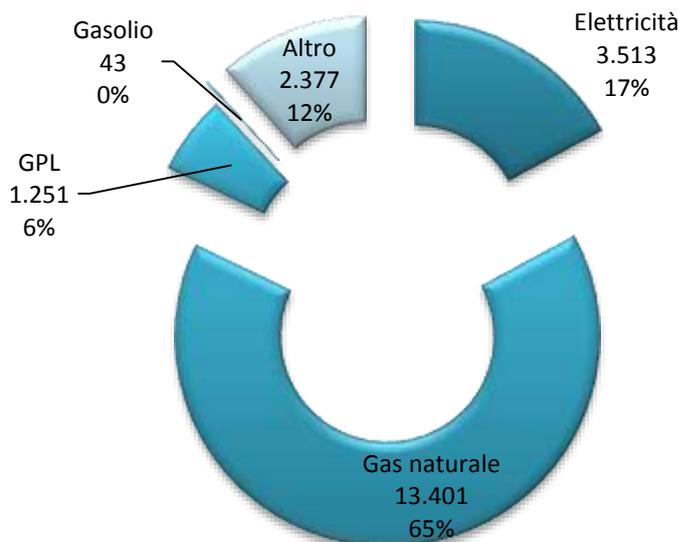


Figura 53 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore nel Settore Residenziale per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER



## SETTORE TERZIARIO

Il consumo di energia primaria del Settore Terziario (utenze comunali escluse) è pari a 16.765 MWh nel 2007. In Figura 54 si trova il totale della domanda di energia primaria del Settore, da cui risulta la predominanza dei consumi di gas naturale, che da solo giustifica il 76% dei consumi:

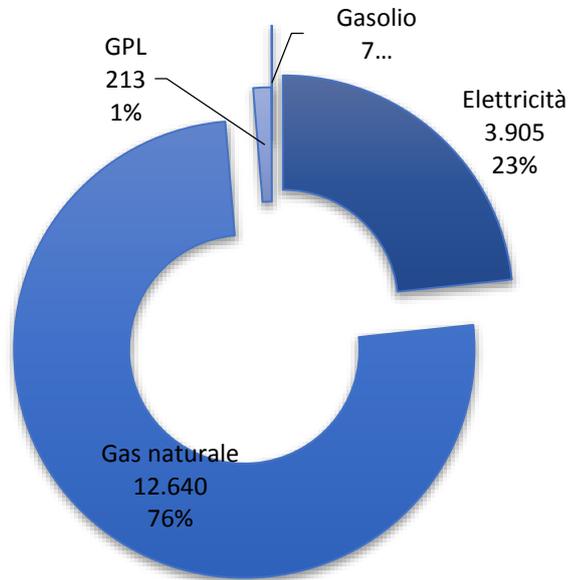


Figura 54 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Terziario per il 2007

## SETTORE PRODUTTIVO

Il consumo di energia primaria del Settore Produttivo, in cui si includono Settore Agricolo e Industriale, è pari a 20.102 MWh nel 2007. Il settore agricolo incide per il 25% sul totale del settore produttivo. In Figura 55 si trova il totale della domanda di energia del Settore Produttivo ripartito per vettore energetico:

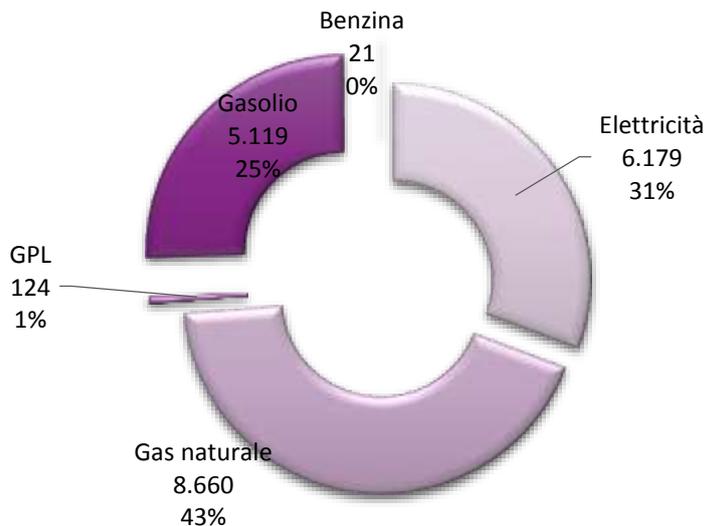


Figura 55 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Produttivo per il 2007 – Fonte: *Elaborazione NIER*

In questo caso il gas naturale è il vettore energetico più utilizzato, esclusivamente dall’industria, l’energia elettrica è il secondo vettore imputabile prevalentemente all’industria (81%), il gasolio invece è imputabile soprattutto all’agricoltura (76%).



## SETTORE TRASPORTI

Il consumo di energia del Settore dei Trasporti privati registra un consumo energetico pari a 64.822 MWh nel 2007, secondo la ripartizione in vettori energetici riportata in figura:

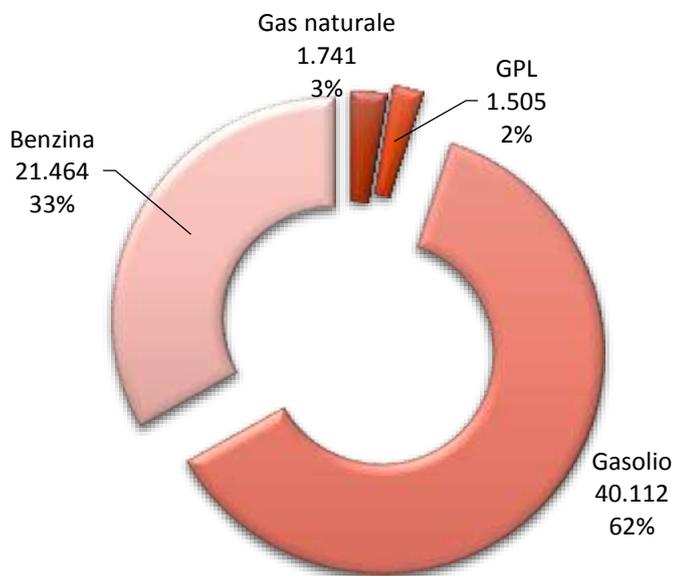


Figura 56 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Trasporti per il 2007 – Fonte: *Elaborazione NIER*

Il gasolio in questo caso è il vettore energetico principale, seguito dalla benzina per autotrazione: rispettivamente rappresentano il 62% ed il 33% dei consumi.

### 5.4.2. EMISSIONI DIRETTE – MASI TORELLO

Le emissioni dirette generate dalle attività del Comune di Masi Torello rappresentano poco più dello 0,6% delle emissioni di gas serra prodotte sull'intero territorio comunale.

Il totale delle emissioni generate direttamente dalle attività del Comune di Masi Torello nel 2007 ammonta a 187 tCO<sub>2</sub>eq.

	Electricità	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Totale
Settore pubblico (tCO <sub>2</sub> eq) Anno 2007	106	75	3	3	187
Settore pubblico (tCO <sub>2</sub> eq) Anno 2015	129	64	2	2	197

Tabella 40 Comune di Masi Torello – Emissioni di CO<sub>2</sub>eq (t) – Ente Locale – Anno 2007-2015

Il settore degli edifici pubblici è responsabile del 55% delle emissioni dirette, mentre l'illuminazione pubblica incide per il 42% e il parco auto comunale rappresenta il 3% delle emissioni dirette.



### Settore pubblico (tCO2) - Anno 2007

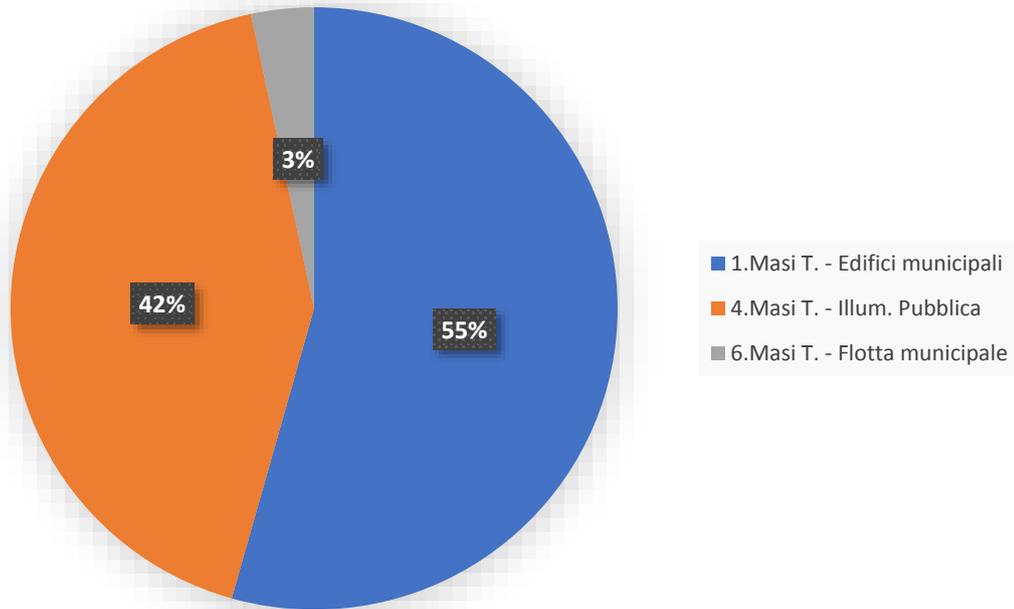


Figura 57 Comune di Masi Torello – Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq – Ente Locale – Anno 2007

Se si considerano le emissioni dirette per vettore, oltre la metà delle emissioni (57%) sono da imputare ai consumi di elettricità degli immobili comunali e della pubblica illuminazione, a seguire (40% delle emissioni) ci sono i consumi di gas naturale per il riscaldamento degli edifici e la produzione di ACS Il restante 4% delle emissioni è legato al consumo di diesel e benzina del parco mezzi comunale.

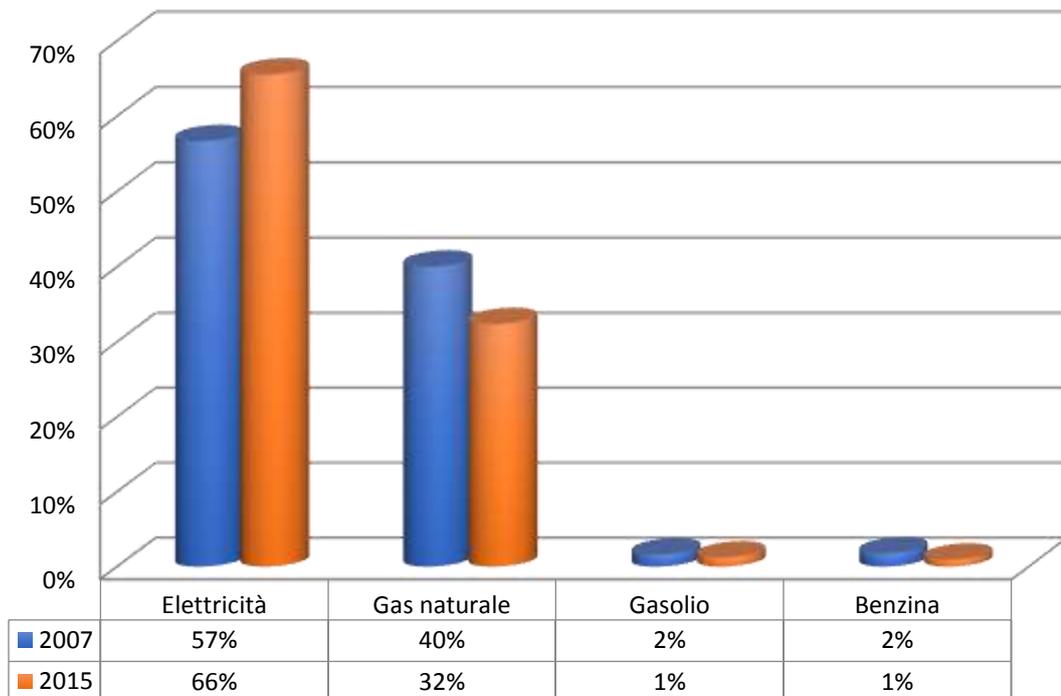


Figura 58 Comune di Masi Torello – Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq per vettore – Ente Locale – Anno 2007-2015



### 5.4.3. EMISSIONI INDIRETTE – MASI TORELLO

Le emissioni indirette generate all'interno dell'intero territorio di pertinenza dell'amministrazione del Comune di Masi Torello all'anno 2007 ammontano a 32.725 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq. La tabella e la figura seguenti riassumono tutte le emissioni di gas serra del territorio suddivise nei settori di riferimento:

Emissioni indirette Comune Masi T.		
[tCO <sub>2</sub> eq]	2007	2015
Terziario	4.037	3.496
Residenziale	5.267	4.069
Industria	3.951	3.644
Trasporti privati	16.809	8.278
Agricoltura	1.471	1.367
Rifiuti	1.179	1.052
<b>Totale</b>	<b>32.714</b>	<b>21.907</b>

Tabella 41 Emissioni totali di CO<sub>2</sub>eq (t) per Settore – Territorio Comune di Masi Torello – Anno 2007-2015

Le fonti di emissioni principali nel territorio sono dovute alle emissioni dei trasporti (per il 51% delle emissioni del territorio), del settore industriale che non ricade nel sistema ETS (12%) e del settore residenziale e terziario (28%).

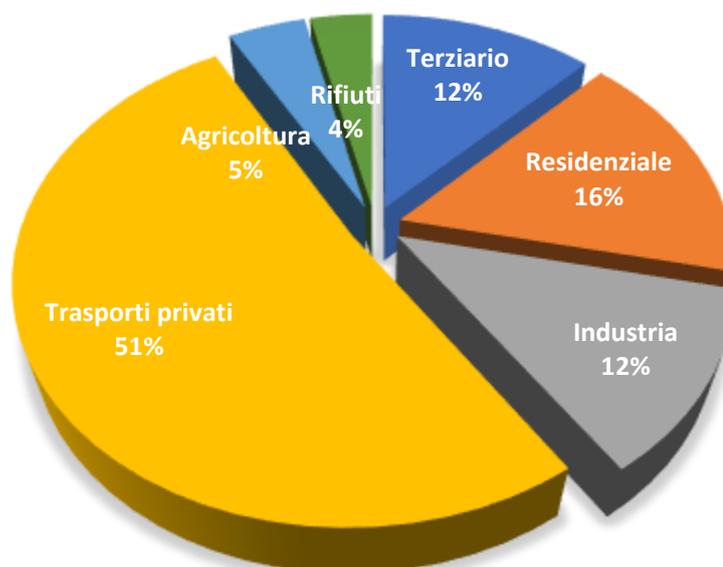


Figura 59 Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq per Settore – Territorio Comune di Masi Torello – Anno 2007

La gestione dei rifiuti ha un impatto modesto sulle emissioni di gas serra, tuttavia, si possono apportare dei miglioramenti, dati innanzitutto da una riduzione della produzione dei rifiuti e da un'accelerazione della raccolta differenziata.

L'ultimo grafico mette in evidenza i vettori energetici responsabili delle maggiori emissioni inquinanti sul territorio comunale di Masi Torello per l'anno 2007.

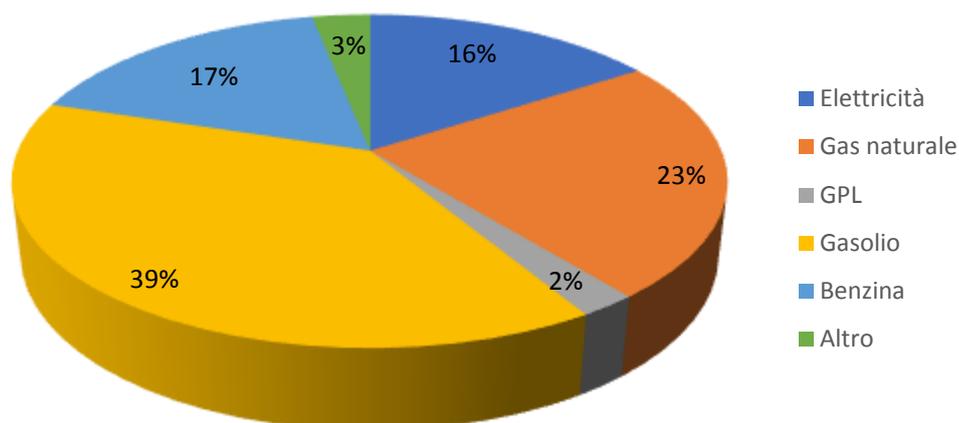


Figura 60 Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq per Vettore – Territorio Comune di Masi Torello – Anno 2007

## 5.5. IBE COMUNE DI VOGHIERA

### 5.5.1. CONSUMI ENERGETICI DEL TERRITORIO

#### 5.5.1.1. ANALISI PER VETTORE ENERGETICO

Nei prossimi grafici e tabelle sono raggruppati i consumi energetici del territorio comunale di Voghiera, determinati secondo la metodologia riportata al paragrafo 5.2 ed espressi in MWh. Il presente paragrafo analizza l'utilizzo del singolo vettore energetico tra i diversi settori considerati nel PAESC, evidenziando così i maggiori utilizzatori di un determinato vettore energetico e indirizzare quindi ad azioni mirate per la loro riduzione.

Nei grafici si riportano contestualmente i valori di consumo individuati per l'anno intermedio 2015 al fine di evidenziare l'effettivo trend di consumi verso il raggiungimento degli obiettivi di riduzione prefissati.

#### ENERGIA ELETTRICA

La Tabella 42 riporta i dati di consumo di energia elettrica sul territorio comunale ripartiti per tipo di utenza; la denominazione "Residenziale" comprende sia gli usi delle famiglie che gli usi condominiali negli edifici.

Comune	Tipo Utenza	Energia elettrica (MWh)	
		2007	2015
Voghiera	1.Voghiera- Edifici municipali	22	147
	2. Voghiera - Terziario	5.786	1.936
	3. Voghiera - Residenziale	5.197	4.453
	4.Voghiera - Illum. Pubblica	393	416
	5. Voghiera - Industrie	972	743
	8.Voghiera - Agricoltura	2.410	680
Tot E.E. consumata (MWh)		<b>14.780</b>	<b>8.375</b>

Tabella 42: Consumi elettrici per tipo di utenza 2007 e 2015 Voghiera – Fonte: elaborazione dati INEMAR/E-Distribuzione

Come si evince dai valori riportati, il consumo di energia elettrica nel 2015 registra complessivamente un calo di 6.405 MWh, pari al 43% di riduzione dei consumi di energia elettrica rispetto al 2007.



In Figura 61 si rappresenta graficamente l’incidenza di ciascun settore d’utenza sul consumo totale di energia elettrica del Comune di Voghiera per il 2007 e 2015:

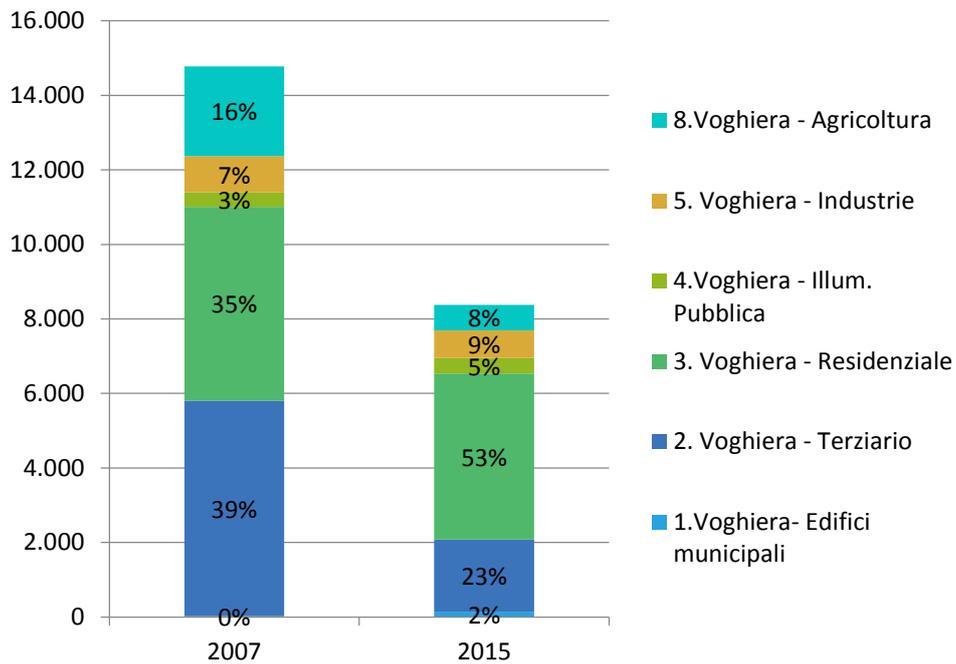


Figura 61 Consumi elettrici ripartiti per settori di utilizzo – Voghiera, Anni 2007- 2015

Nel 2007, anno di riferimento per l’IBE, i settori a maggiore consumo di energia elettrica sono il terziario ed il residenziale che insieme coprono il 74% del fabbisogno comunale. L’amministrazione comunale incide per un 3% totale sui consumi elettrici del territorio, mentre l’agricoltura ha un peso dell’16% ma dimezzato nel 2015. L’andamento è mutato negli anni facendo registrare una riduzione in quasi tutti i settori, soprattutto il terziario, mentre gli edifici comunali registrano un lieve incremento nel 2015.

**GAS NATURALE**

La domanda di gas naturale adottata per il 2007 è di circa 47.079 MWh ma il trend di consumo negli anni successivi risulta in calo (dal 2007 al 2015 -27%).

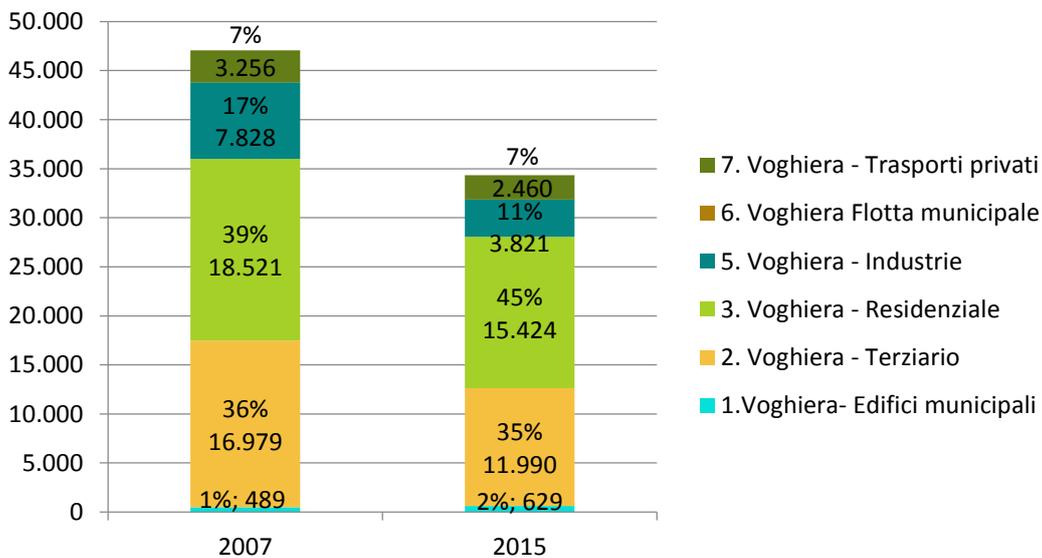


Figura 62 Consumi totali di metano sul comune di Voghiera - Anni 2007-2015



Come si può notare dalla ripartizione in Figura 62, l'utilizzo di gas naturale è distribuito prevalentemente tra i settori residenziale e terziario che però evidenziano un trend in riduzione nel 2015. Il settore industriale ha registrato un notevole calo negli anni, infine il settore dei trasporti è responsabile solo del 7% dei consumi totali di gas naturale.

### PRODOTTI PETROLIFERI

Nei grafici seguenti si riportano i consumi su scala comunale dei diversi prodotti petroliferi (benzina, gasolio, olio combustibile, GPL) espressi in MWh di energia primaria. I valori si riferiscono al territorio comunale nel suo complesso, includendo i consumi dell'ente comunale. I dati sono stati estrapolati dalla banca dati regionale INEMAR e riproporzionati per gli anni 2007 e 2015 sui rispettivi consumi provinciali<sup>4</sup> (quando disponibili). I consumi del 2015 sono comprensivi della quota di biocarburante da legge pari al 5%.

Dal grafico sottostante, si può notare come i consumi di gasolio interessino tutti i settori considerati ad eccezione degli edifici comunali, con un consumo complessivo di 88.193 MWh per il 2007, seppur in larga parte questi siano imputabili ai trasporti privati seguiti dall'uso in agricoltura. I consumi complessivi di gasolio registrano una diminuzione del 30% nel 2015 rispetto al 2007.

#### Consumi di gasolio per settore - Comune di Voghiera

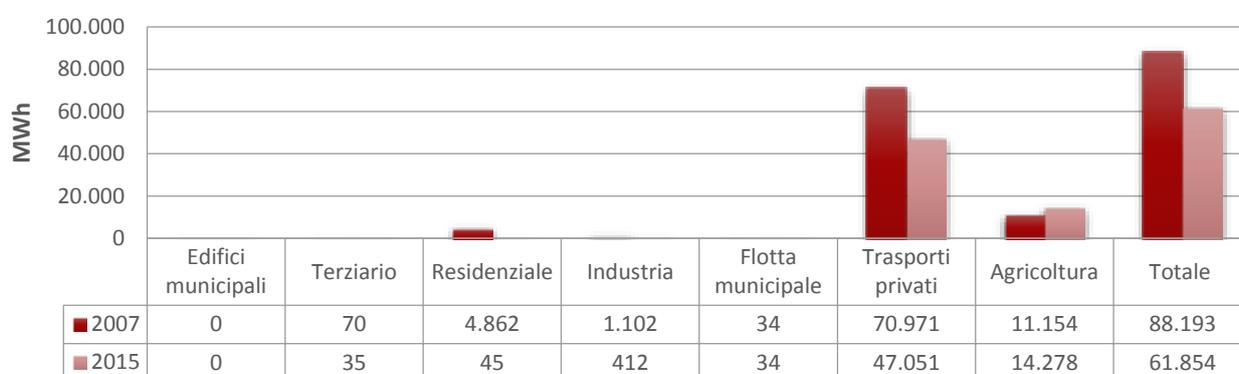


Figura 63 Suddivisione dei consumi di gasolio per settore (Voghiera 2007-2015) – Fonte: elaborazione dati INEMAR e MISE

Nel complesso i Trasporti consumano l'80% del totale di gasolio, seguiti dal 13% di trasporti off-road attribuibili all'agricoltura. Il residenziale nel 2007 incide per il 6% ed è in forte calo nel 2015. È invece poco rilevante l'utilizzo del gasolio nel settore industriale e terziario, assente negli edifici municipali.

#### Consumi di benzina - Comune Voghiera

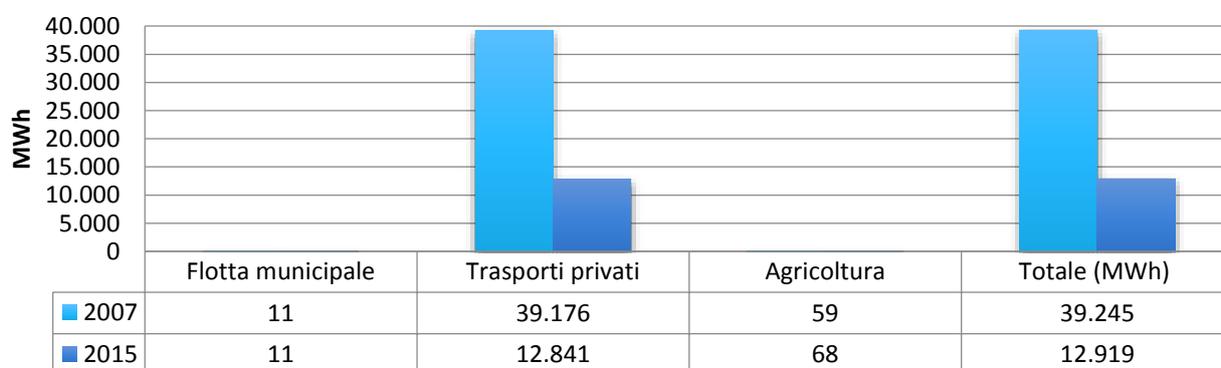


Figura 64 Consumi di benzina nel settore dei trasporti (Voghiera 2007-2015) – Fonte: elaborazione dati INEMAR e MISE

<sup>4</sup> Dati del Ministero dello Sviluppo Economico sulle vendite provinciali di prodotti petroliferi.



La benzina invece viene utilizzata quasi esclusivamente per il settore dei trasporti su strada. Il consumo in agricoltura è poco rilevante. I valori riportati in Figura 64 mostrano un notevole calo dei consumi pari al 67% registrato nel 2015 rispetto al 2007.

Il grafico che segue mostra invece i consumi di gas liquido (GPL) suddiviso per i diversi settori di utilizzo:

### Consumi di GPL - Comune Voghiera

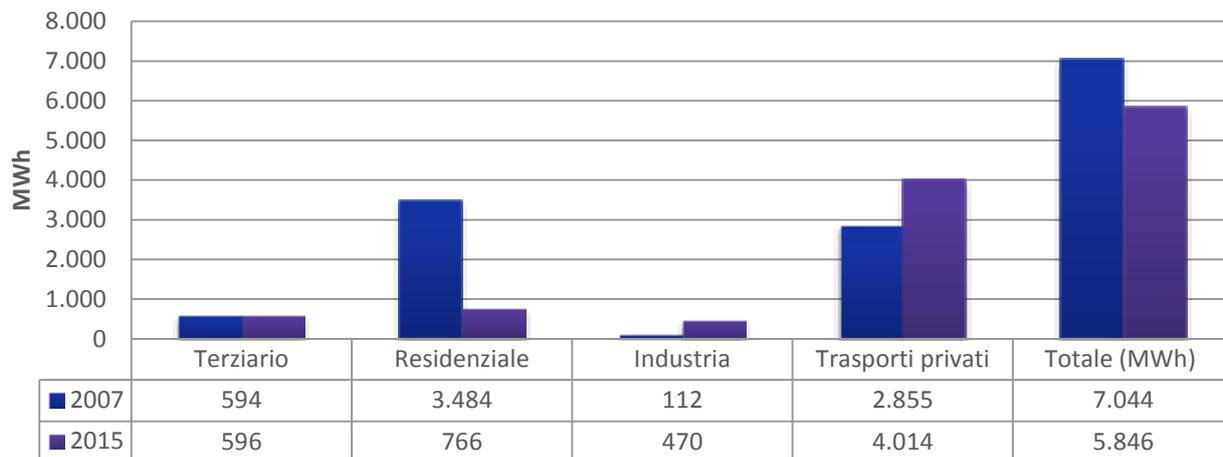


Figura 65 Consumi di prodotti petroliferi per settore (Voghiera 2007-2015) – Fonte: *elaborazione dati INEMAR e MISE*

I consumi di GPL sono ampiamente inferiori rispetto a gasolio e benzina. Viene impiegato in tutti i settori ma, per l’anno 2007, principalmente nel residenziale per il 49% e nei trasporti privati con un’incidenza del 41% sul totale. Il trend cambia significativamente nel 2015 che registra un’importante riduzione dei consumi di GPL nel settore residenziale. I trasporti privati, al contrario, registrano una crescita dei veicoli alimentati a GPL.

Non si registrano invece consumi di olio da riscaldamento all’interno del territorio comunale.

La successiva Figura 66 mette in evidenza il peso di ogni prodotto petrolifero utilizzato all’interno del territorio comunale:

### Combustibili Voghiera - 2007

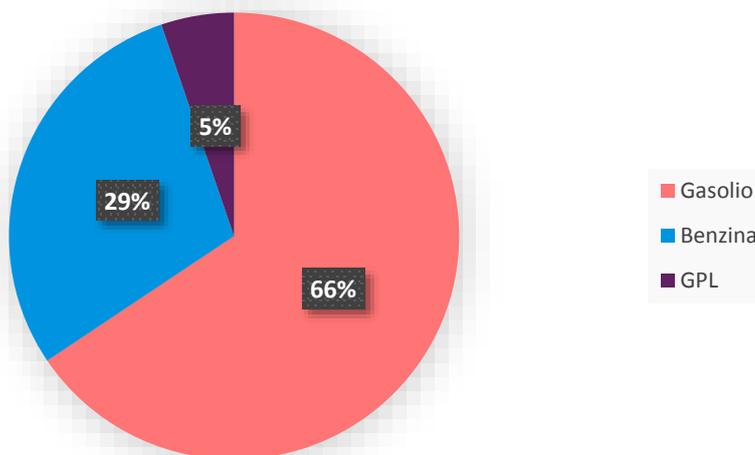


Figura 66 Ripartizione consumo prodotti petroliferi nel Comune di Masi Torello – anno 2007

Nei dati INEMAR vengono riportati, per il settore Industria, i consumi di altri combustibili fossili come kerosene, coke, etc., il cui consumo totale è stimato pari a 76,6 MWh di energia primaria.



**ALTRI VETTORI ENERGETICI**

Il settore residenziale registra un limitato utilizzo di legna e similari come combustibile per il riscaldamento degli ambienti, i cui valori sono riportati nel grafico seguente. Il valore è ricavato dalla banca dati INEMAR.

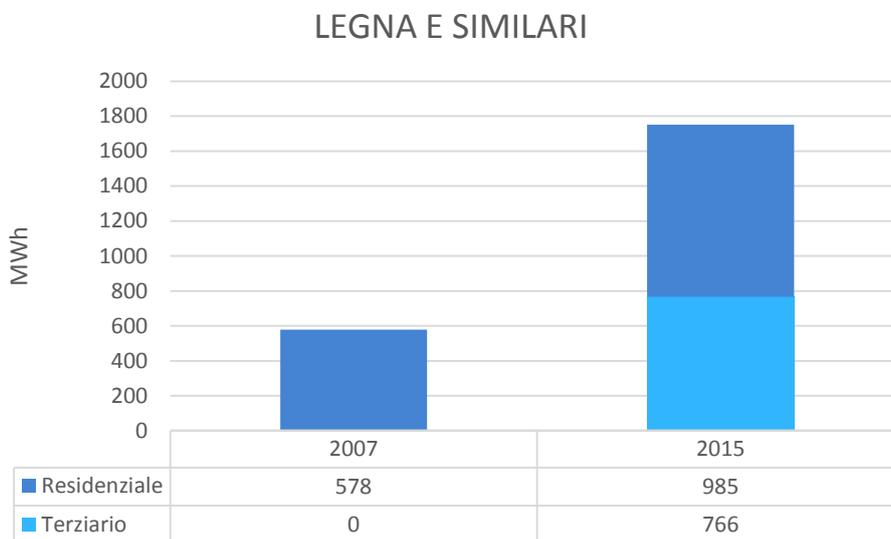


Figura 67 Consumi di legna come combustibile (Voghiera 2007-2015) – Fonte: dati INEMAR 2010

**5.5.1.2. ANALISI SETTORIALE**

Nel presente paragrafo è possibile valutare quali sono i vettori energetici più utilizzati per ciascun settore di sviluppo del territorio considerato nel PAESC.

**SETTORE PUBBLICO**

In Figura 68 (Figura 51) sono riportati i consumi energetici delle utenze di competenza diretta dell’Amministrazione Comunale, che si possono distinguere in:

- Edifici, Attrezzature e Impianti Comunali
- Illuminazione pubblica
- Parco auto comunale

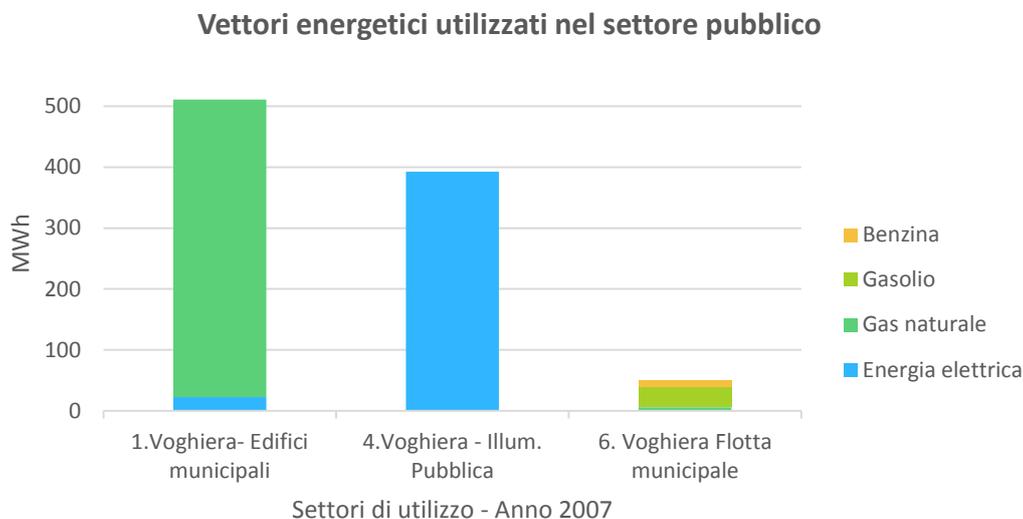


Figura 68 Consumi energetici nel settore pubblico Comune di Voghiera – anno 2007

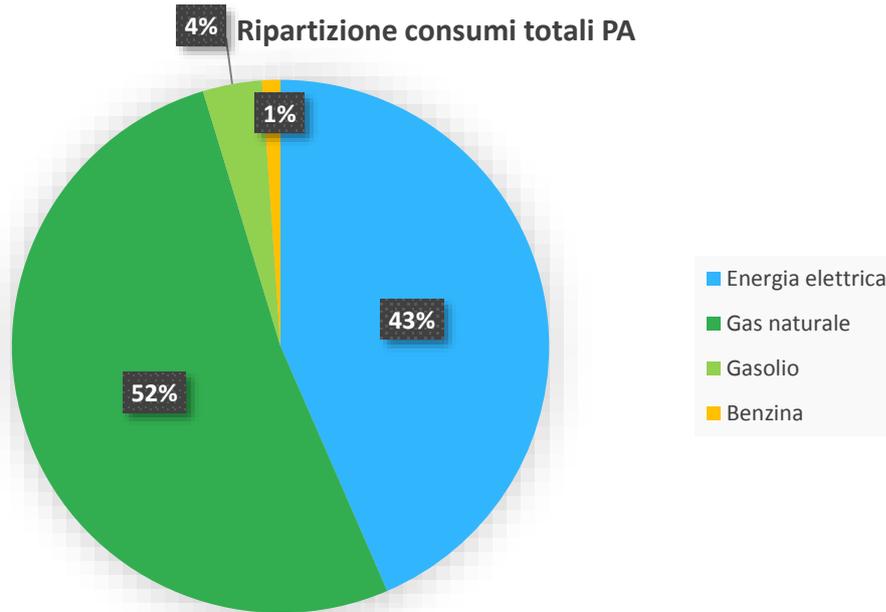


Figura 69 Percentuali di utilizzo dei vettori energetici nella PA di Voghiera – anno 2007

Complessivamente il settore pubblico utilizza principalmente gas naturale ed energia elettrica per soddisfare i propri usi energetici, con circa 415 MWh di energia elettrica e 495 MWh di gas naturale nel 2007. Il gas naturale è utilizzato totalmente per il riscaldamento e la produzione di ACS degli edifici pubblici. L’energia elettrica è impiegata solo per il 5% in edifici ed attrezzature, mentre il restante 95% è imputabile all’illuminazione pubblica. Gasolio, benzina e metano sono invece i vettori energetici utilizzati nella flotta comunale per l’anno 2007 con un peso complessivo del 5% sui consumi totali.

## SETTORE RESIDENZIALE

Il consumo di energia primaria del settore residenziale è pari a 32.642 MWh nel 2007. In Figura 70 si trova il totale della domanda di energia del settore ripartita per vettore energetico: risulta evidente come il vettore principale sia il gas naturale, seguito dall’energia elettrica e dal gasolio.

Nel settore residenziale il gas naturale include i consumi per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e usi cottura.

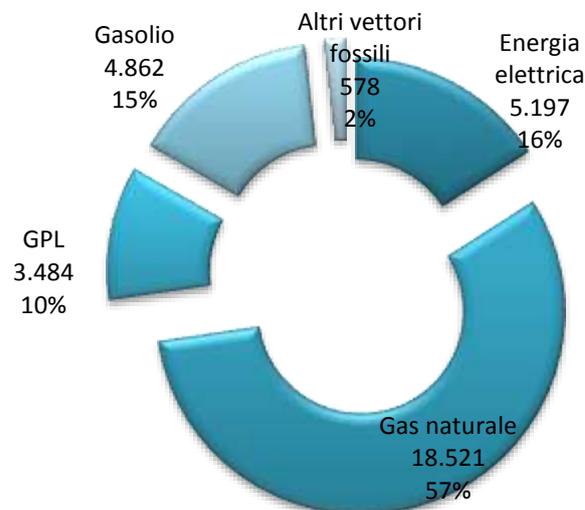


Figura 70 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore nel Settore Residenziale per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER



**SETTORE TERZIARIO**

Il consumo di energia primaria del Settore Terziario (utenze comunali escluse) è pari a 23.428 MWh nel 2007. In Figura 71 si trova il totale della domanda di energia primaria del Settore, da cui risulta la predominanza dei consumi di gas naturale, che da solo giustifica il 72% dei consumi:

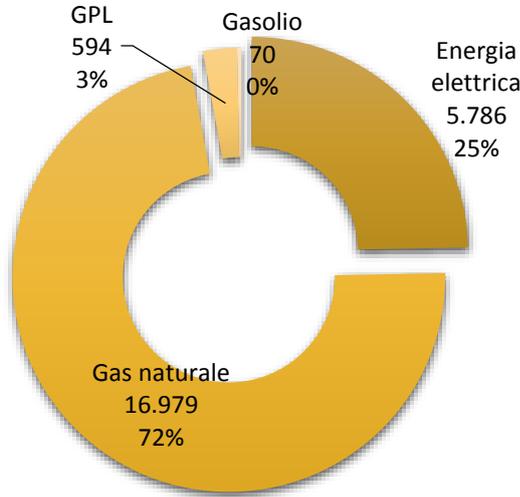


Figura 71 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Terziario per il 2007

**SETTORE PRODUTTIVO**

Il consumo di energia primaria del Settore Produttivo, in cui sono inclusi Settore Agricolo e Industriale, è pari a 23.714 MWh nel 2007. Il settore agricolo incide per il 57% sul totale del settore produttivo. In Figura 72 si trova il totale della domanda di energia del Settore Produttivo ripartito per vettore energetico:

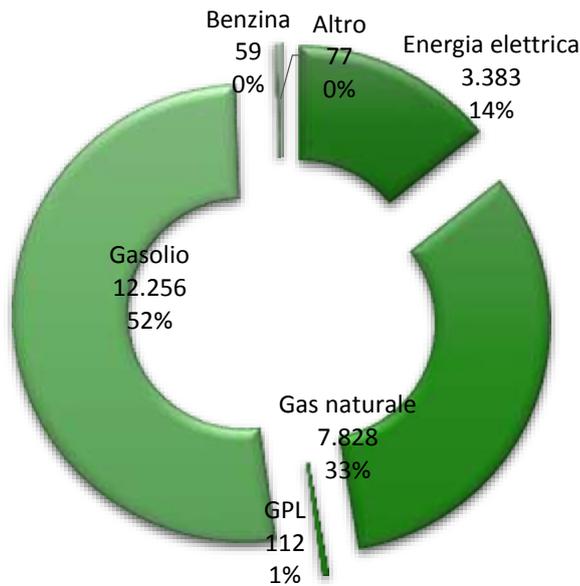


Figura 72 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Produttivo per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER

In questo caso il gasolio è il vettore energetico più utilizzato, prevalentemente in agricoltura (91%), il gas naturale è il secondo vettore imputabile esclusivamente all’industria, l’energia elettrica invece è imputabile soprattutto all’agricoltura (71%).



**SETTORE TRASPORTI**

Il consumo di energia del Settore dei Trasporti privati registra un consumo energetico pari a 116.258 MWh nel 2007, secondo la ripartizione in vettori energetici riportata in figura:

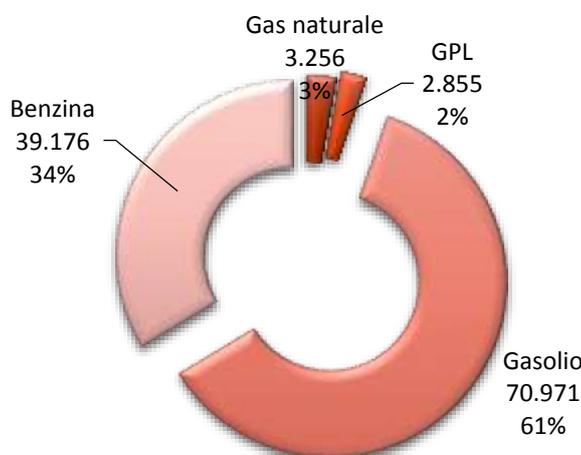


Figura 73 Domanda di energia in MWh ripartita per vettore del Settore Trasporti per il 2007 – Fonte: Elaborazione NIER

Il gasolio in questo caso è il vettore energetico principale, seguito dalla benzina per autotrazione: rispettivamente rappresentano il 61% ed il 34% dei consumi.

**5.5.2. EMISSIONI DIRETTE - VOGHIERA**

Le emissioni dirette generate dalle attività del Comune di Voghiera rappresentano poco più dello 0,5% delle emissioni di gas serra prodotte sull’intero territorio comunale. Il totale delle emissioni generate direttamente dalle attività del Comune di Voghiera nel 2007 ammonta a 264 t CO<sub>2</sub>eq:

	Electricità	Gas naturale	Gasolio	Benzina	Totale
Settore pubblico (tCO <sub>2</sub> eq) - Anno 2007	152	100	9	3	264
Settore pubblico (tCO <sub>2</sub> eq) - Anno 2015	181	128	9	3	321

Tabella 43 Comune di Voghiera – Emissioni di CO<sub>2</sub>eq (t) – Ente Locale – Anno 2007-2015

Il settore dell’illuminazione pubblica è responsabile del 55% delle emissioni dirette, mentre gli edifici comunali incidono per il 40% e il parco auto comunale rappresenta meno del 5% delle emissioni dirette.

**Settore pubblico (tCO<sub>2</sub>) - Anno 2007**

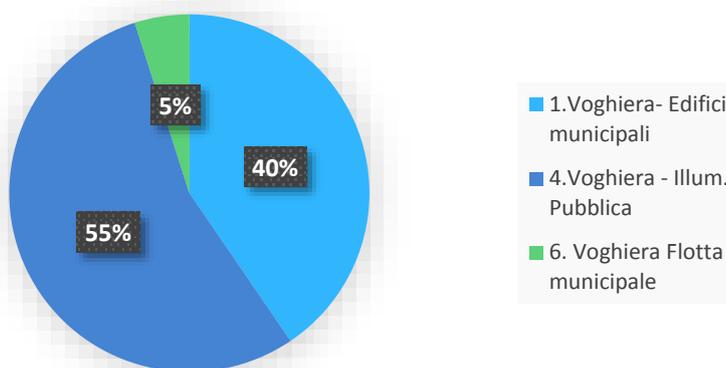


Figura 74 Comune di Voghiera – Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq per settore – Ente Locale – Anno 2007



Se si considerano le emissioni dirette per tipologia di fonte, nel 2007 oltre la metà delle emissioni (58%) sono da imputare ai consumi di elettricità della pubblica illuminazione e in minima parte degli immobili comunali, a seguire (38% delle emissioni) ci sono i consumi di gas naturale essenzialmente per il riscaldamento degli edifici. Il restante 4% delle emissioni è legato al consumo di diesel e benzina del parco mezzi comunale.

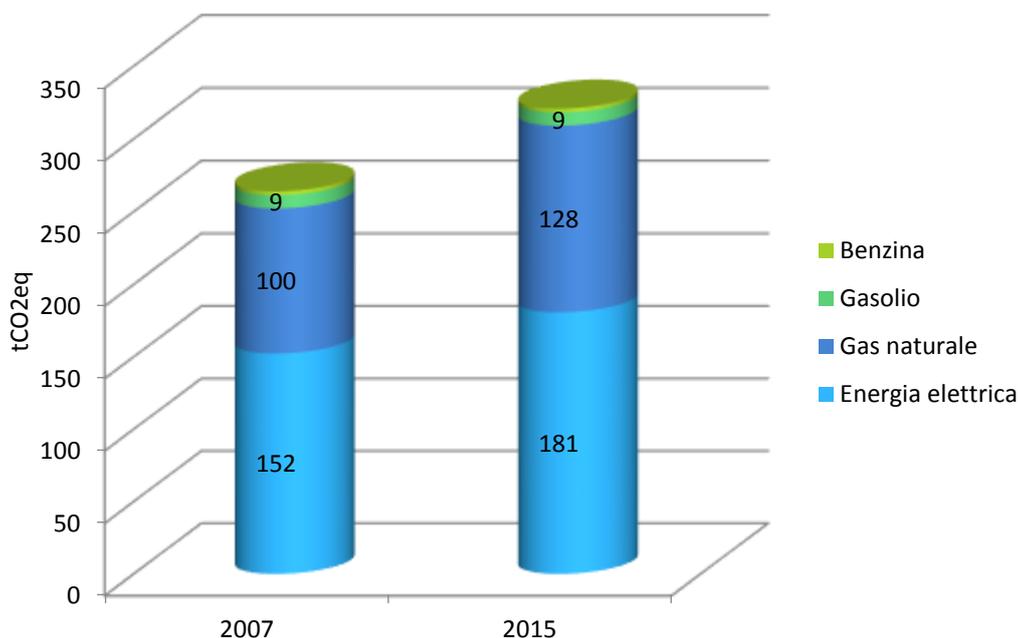


Figura 75 Comune di Voghiera – Ripartizione emissioni di CO<sub>2</sub>eq per vettore – Ente Locale – Anni 2007-2015

### 5.5.3. EMISSIONI INDIRETTE - VOGHIERA

Le emissioni generate all'interno dell'intero territorio di pertinenza dell'Amministrazione del Comune di Voghiera all'anno 2007 ammontano a 51.149 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq. La tabella e la figura seguenti riassumono tutte le emissioni di gas serra del territorio suddivise nei settori di riferimento:

Emissioni indirette Comune Voghiera		
[tCO <sub>2</sub> eq]	2007	2015
Terziario	5.706	3.501
Residenziale	7.980	5.134
Industria	2.259	3.284
Trasporti privati	30.120	16.475
Agricoltura	3.888	3.879
Rifiuti	1.179	1.574
<b>Totale</b>	<b>51.133</b>	<b>33.847</b>

Tabella 44 Emissioni totali di CO<sub>2</sub>eq (t) per Settore – Territorio Comune di Voghiera – Anni 2007-2015

Nell'anno base dell'IBE, le fonti di emissioni principali nel territorio sono dovute alle emissioni dei trasporti (per il 59%) e del settore residenziale e terziario (27%). L'industria non registra un impatto importante (solo il 4%) mentre la gestione dei rifiuti, l'agricoltura e l'allevamento hanno un impatto modesto sulle emissioni di gas serra (10%). Tuttavia, anche per questi settori si possono apportare dei miglioramenti dati, innanzitutto, da una riduzione della produzione dei rifiuti e da un'accelerazione della raccolta differenziata.



### Ripartizione emissioni indirette - Comune Voghiera - 2007

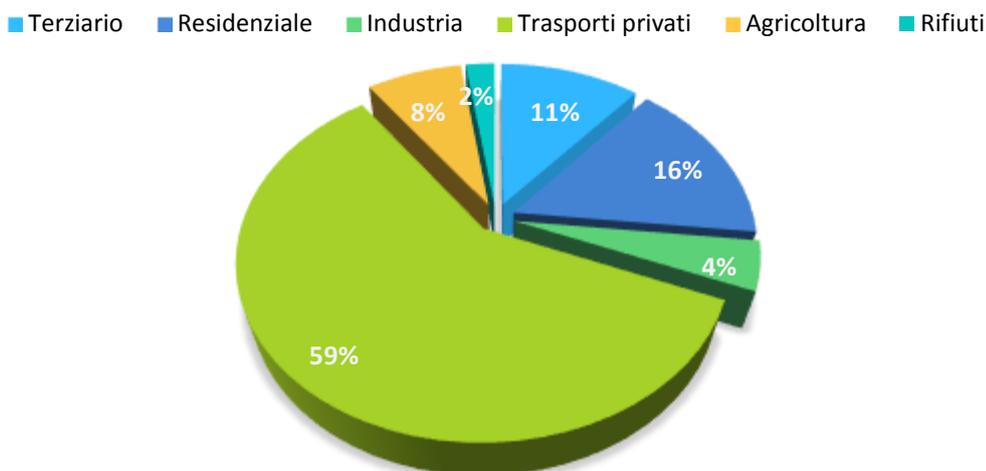


Figura 76 Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq per Settore – Territorio Comune di Voghiera – Anno 2007

L’ultimo grafico mette in evidenza i vettori energetici responsabili delle maggiori emissioni inquinanti sul territorio comunale di Voghiera per l’anno 2007.

### Emissioni indirette per vettore - Voghiera 2007

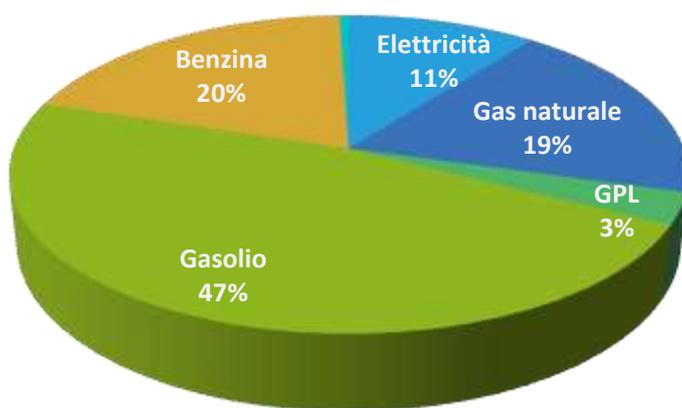


Figura 77 Ripartizione % emissioni di CO<sub>2</sub>eq per Vettore – Territorio Comune di Voghiera – Anno 2007



## 5.6. IBE TERRE ESTENSI

Si riportano di seguito i principali risultati dell'IBE per l'Associazione Terre Estensi all'anno 2007, ottenuto come somma degli IBE precedentemente illustrati.

ASSOCIAZIONE INTERCOMUNALE TERRE ESTENSI	ANNO DI RIFERIMENTO
	2007
Popolazione	139.925 abitanti
Superficie	467,89 km <sup>2</sup>
Consumi totali di energia del territorio	4.616.831 MWh
Emissioni totali di gas serra del territorio	1.261.231 t CO <sub>2</sub> eq
di cui EMISSIONI DIRETTE (3 Comuni: Ferrara, Masi Torello e Voghiera)	20.574 tCO <sub>2</sub> eq
Emissioni pro-capite	9,01 tCO <sub>2</sub> eq per abitante

Tabella 45 Dati generali IBE Associazione Terre Estensi

Nei prossimi paragrafi si riporta l'analisi dei consumi e delle emissioni registrate nel 2007 sull'intero territorio dell'Associazione Terre Estensi, suddivisa per settore e per vettore energetico. Per il dettaglio dei valori si rimanda all'Allegato I, dove sono riportati anche i risultati dell'IME 2015 ed un confronto delle emissioni nei due periodi considerati.

### 5.6.1. CONSUMI ENERGETICI DI ASSOCIAZIONE

Nei prossimi grafici e tabelle sono raggruppati i consumi energetici dell'intero territorio dell'Associazione Terre Estensi comprendenti i Comuni di Ferrara, Voghiera e Masi Torello. I valori sono determinati come somma dei consumi dei singoli comuni riportati ai paragrafi precedenti ed espressi in MWh. L'andamento dei consumi di energia è guidato dai fabbisogni dei diversi settori del Comune di Ferrara in quanto i consumi registrati negli altri due Comuni rappresentano circa il 7% del totale dei consumi energetici registrati sul territorio nel suo complesso.

#### Consumi di energia per settore di utilizzo - Terre Estensi - anno 2007

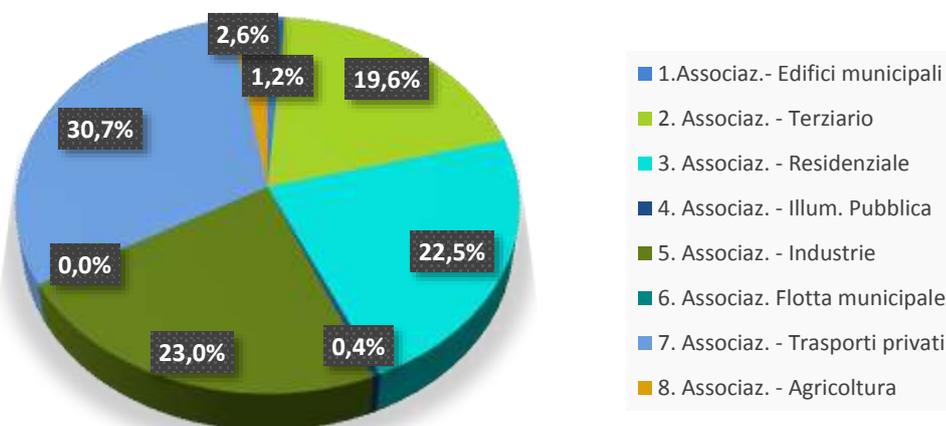


Figura 78 Ripartizione dei consumi energetici per settore – Terre Estensi, 2007



Dal grafico settoriale si può notare che il fabbisogno di energia della pubblica amministrazione incide per l’1,7% sui consumi totali del territorio. Il settore che impatta maggiormente è invece quello dei trasporti privati con il 31%, seguiti dall’industria ed il residenziale i cui consumi sono equivalenti e coprono il 45% della richiesta di energia. Il settore terziario influisce con circa il 20% di consumi energetici e infine l’agricoltura che ha un peso molto modesto sul totale delle Terre Estensi con circa il 3% di consumi.

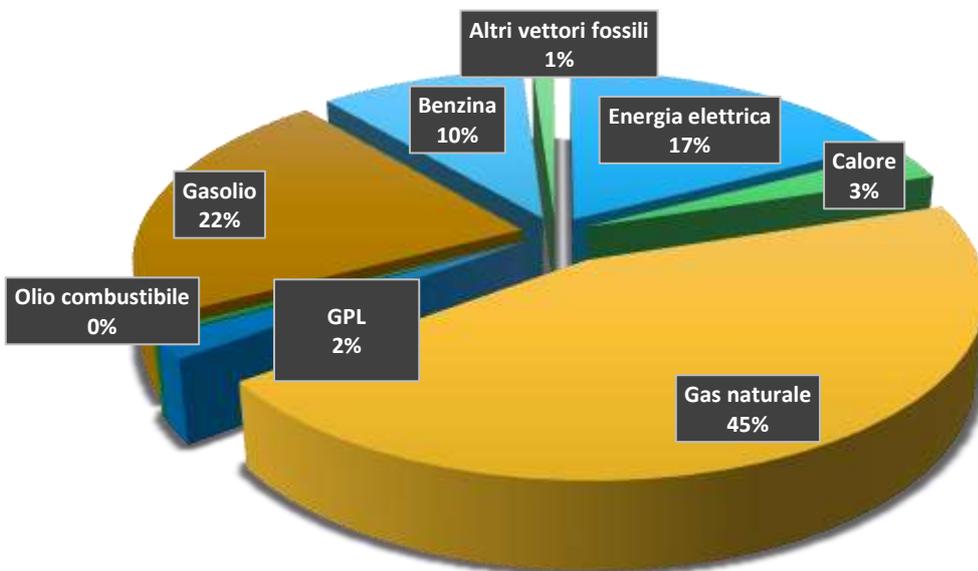


Figura 79 Ripartizione dei consumi energetici per vettore – Associazione Terre Estensi, 2007

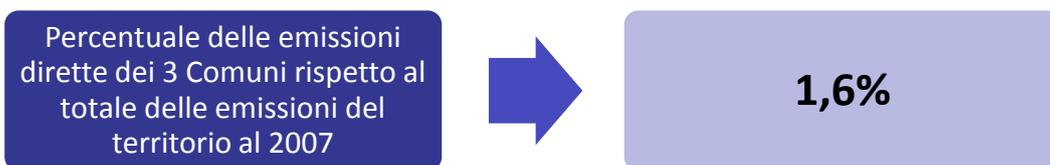
La Figura 79 mostra invece il peso di ogni tipologia di vettore energetico in uso sul territorio dell’Associazione. La fonte più utilizzata è il gas naturale, ripartita essenzialmente fra i tre grandi settori privati (residenziale, industria e terziario), il secondo vettore è il gasolio, utilizzato per l’88% nei trasporti privati. L’energia elettrica occupa il 17% dei consumi totali che sono utilizzati soprattutto dall’industria (44%) ed in egual misura dal residenziale e terziario che insieme richiedono il 50% della domanda di energia elettrica.

### 5.6.2. EMISSIONI DIRETTE – TERRE ESTENSI

La parte dell’inventario relativa all’Ente Locale considera le emissioni di gas serra dovute alle attività realizzate direttamente dai 3 Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera. I dati di consumo (immobili comunali, parco mezzi, illuminazione pubblica) sono stati raccolti direttamente dai Comuni da parte degli uffici tecnici competenti.

Le emissioni dirette dell’Ente Locale sono particolarmente interessanti poiché, come anticipato, possono essere ridotte grazie ad azioni dirette delle Amministrazioni locali. Le sezioni sotto diretto controllo del governo locale comprendono: edifici pubblici, scuole, parco auto comunale, illuminazione pubblica, acquisti verdi pubblici (GPP), rifiuti prodotti dall’ente.

Il totale delle emissioni generate direttamente dalle attività dei 3 Comuni dell’Associazione nel 2007 ammonta a 20.574 t CO<sub>2</sub>eq, che rappresenta poco più dell’1,6% delle emissioni di gas serra prodotte sull’intero territorio dell’Associazione Terre Estensi:



Se si considerano i contributi dei singoli Comuni alle emissioni del territorio dell’Associazione risulta che:



- le emissioni del Comune di Ferrara rappresentano il 97,8%;
- le emissioni del Comune di Masi Torello lo 0,9%;
- le emissioni del Comune di Voghiera l'1,3%.

Il quadro emissivo complessivo delle emissioni dirette è quindi fortemente influenzato dal Comune di Ferrara.

Il prossimo grafico mostra le emissioni di CO<sub>2</sub>equivalente per ogni settore pubblico dell'insieme territoriale considerato:

### Emissioni in tCO<sub>2</sub>eq degli enti locali

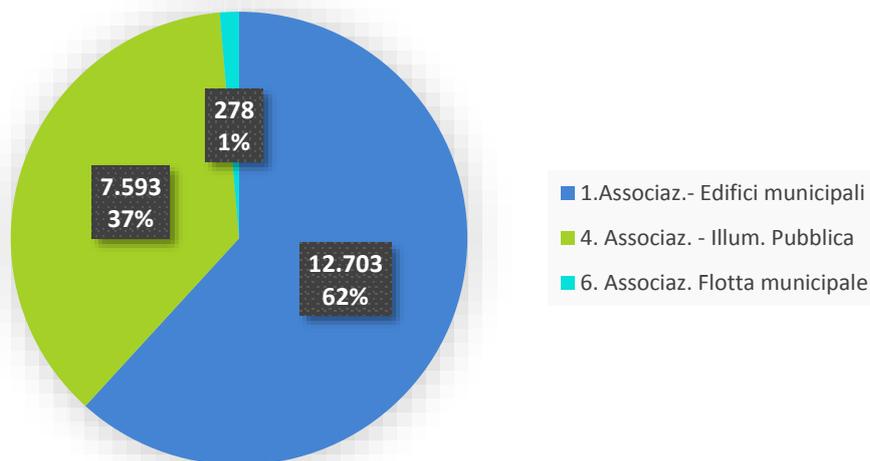


Figura 80 Associazione Terre Estensi – Emissioni di CO<sub>2</sub>eq (t) per Settore – Ente Locale – Anno 2007

Il settore degli edifici pubblici è responsabile del 62% delle emissioni dirette, mentre l'illuminazione pubblica incide per il 37% e il parco auto comunale rappresenta l'1% delle emissioni dirette.

#### 5.6.3. EMISSIONI TOTALI – TERRE ESTENSI

Le emissioni generate all'interno dell'intero territorio di pertinenza delle 3 amministrazioni comunali di Ferrara, Masi Torello e Voghiera all'anno 2007 ammontano a **1.261.231 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq**, pari a circa il 21% rispetto al territorio provinciale (6.087.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq<sup>5</sup>) e al 2,6% rispetto al territorio regionale (47.454.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq<sup>6</sup>) nel medesimo anno.

La tabella e figura seguenti riassumono il peso di tutte le emissioni di gas serra del territorio suddivise nei settori di riferimento (sono incluse anche le emissioni dirette).

<b>ASSOCIAZIONE TERRE ESTENSI</b>	
<b>Settore PAESC</b>	<b>[tCO<sub>2</sub>eq]</b>
<i>Edifici municipali</i>	12.703
<i>Terziario</i>	219.711
<i>Residenziale</i>	252.180
<i>Illum. Pubblica</i>	7.593
<i>Industrie</i>	274.004

<sup>5</sup> Dato ARPAE "Inventario emissioni 2007"

<sup>6</sup> Dato ARPAE "Inventario emissioni 2007"



<i>Flotta municipale</i>	278
<i>Trasporti privati</i>	367.621
<i>Agricoltura</i>	34.139
<i>Rifiuti</i>	93.003
<b>Tot.</b>	<b>1.261.231</b>

Tabella 46 Emissioni totali di CO<sub>2</sub> dell’associazione per settore – Anno IBE 2007

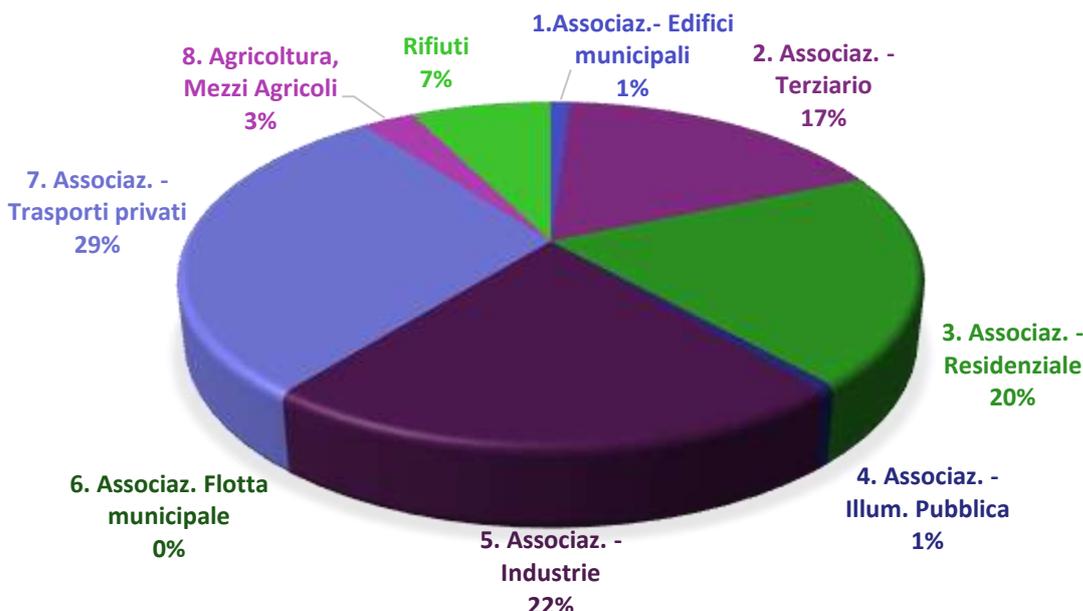


Figura 81 Ripartizione % emissioni per settore - Terre estensi - 2007

Le fonti di emissioni principali nel territorio sono dovute al settore dei trasporti privati (pari al 31% del totale delle emissioni del territorio). Lo sviluppo del PUMS e degli interventi previsti per migliorare le condizioni di traffico e l’incentivazione all’uso di vettori più sostenibili per il parco auto cittadino potrà svolgere un ruolo determinante per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di CO<sub>2</sub> previsti dal PAESC. A tale scopo, le scelte di azioni riportate nel presente documento sono state elaborate in condivisione con gli organi amministrativi incaricati dello sviluppo del nuovo Piano di Mobilità sostenibile.

Anche il settore industriale, non soggetto a ETS, ha un impatto significativo sulle emissioni di gas serra. Per questo settore le strategie per ridurre il rilascio di emissioni climalteranti possono essere l’acquisto di energia verde per i cicli produttivi, l’installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture delle strutture industriali, l’adozione di sistemi di cogenerazione e microturbine, l’impiego di eventuali cascami energetici derivanti dalle produzioni in essere, finalizzato al raggiungimento dell’autonomia energetica, oltre che naturalmente l’adozione, ove si ritenga possibile, di tutte le nuove tecnologie che consentano un risparmio energetico e di conseguenza anche economico.

Sebbene non di competenza di questo Piano, trattandosi di industrie già inserite nel sistema ETS, una nota va spesa nei confronti di una realtà industriale come quella del Polo Chimico di Ferrara, storicamente intrecciata allo sviluppo della città. Il Comune di Ferrara è da sempre impegnato per il miglioramento ambientale delle aziende in esso insediate, risale infatti al 2001 il primo Accordo di Programma per la chimica, rinnovato nel 2008 con un secondo Accordo che stimola e favorisce uno sviluppo sempre più orientato alla sensibilità ambientale.

Dopo i trasporti e l’industria, sono i settori residenziale (22%) e terziario (19%) quelli che incidono maggiormente sul quadro emissivo del territorio. La gestione dei rifiuti, l’agricoltura, l’allevamento e le altre sorgenti hanno un impatto più modesto sulle emissioni di gas serra (in totale 10%). Tuttavia, anche per questi settori si possono apportare dei



miglioramenti dati, innanzitutto, da una riduzione della produzione dei rifiuti e da un incremento della raccolta differenziata.

Nel seguente grafico vengono riportate le emissioni provocate da ciascun vettore energetico utilizzato all’interno del territorio dell’Associazione Terre Estensi.

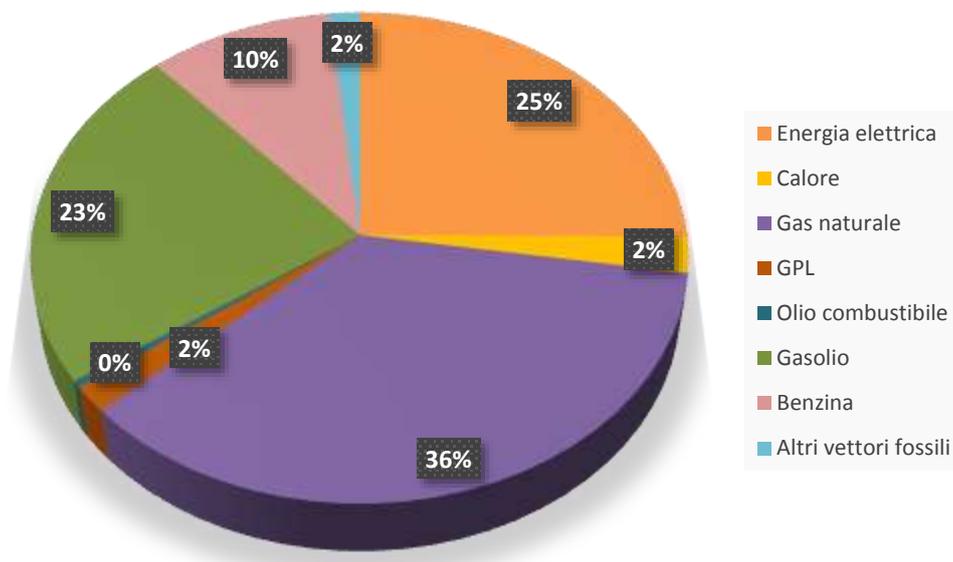


Figura 82 Suddivisione delle emissioni per vettore energetico – Terre Estensi – 2007

Il vettore responsabile delle maggiori emissioni di CO<sub>2</sub> è il gas naturale, utilizzato in modo piuttosto omogeneo tra i tre settori residenziale, industria e terziario che insieme raggiungono il 97% delle emissioni totali del vettore. L’energia elettrica è il secondo vettore energetico responsabile del 25% di emissioni di CO<sub>2</sub>, seguita dal gasolio con un impatto del 23% sulle emissioni totali del territorio.

## 5.7. IME TERRE ESTENSI

Si riportano di seguito i principali risultati dell’IME per l’Associazione Terre Estensi all’anno 2015, ottenuto come somma dei contributi dei singoli comuni.

ASSOCIAZIONE INTERCOMUNALE TERRE ESTENSI	ANNO DI RIFERIMENTO
	2015
Popolazione	139.278 abitanti
Superficie	467,89 km <sup>2</sup>
Consumi totali di energia del territorio	3.841.290 MWh
Emissioni totali di gas serra del territorio	985.117 t CO <sub>2</sub> eq
di cui EMISSIONI DIRETTE (3 Comuni: Ferrara, Masi Torello e Voghiera)	11.194 t CO <sub>2</sub> eq
Emissioni pro-capite	7,07 t CO <sub>2</sub> eq per abitante

Tabella 47 Dati generali IME 2015 Associazione Terre Estensi

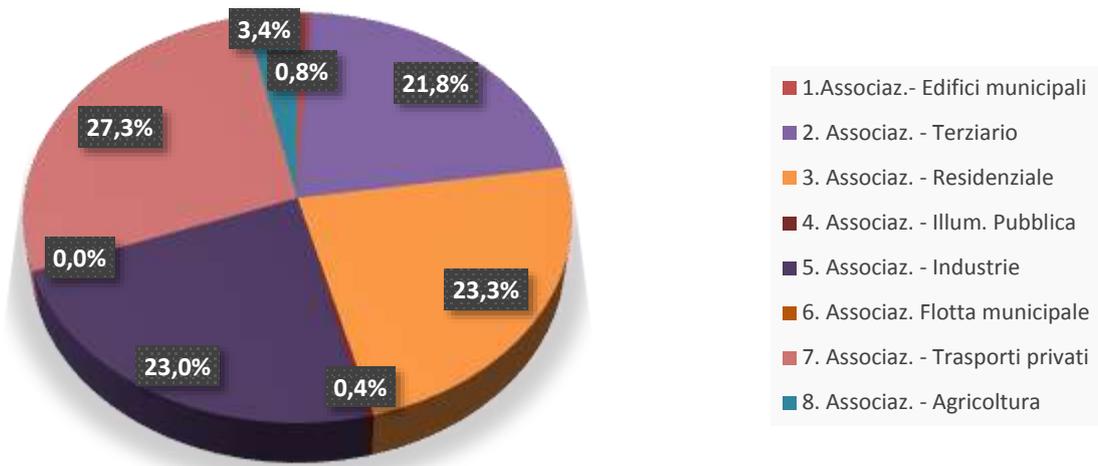


Nei prossimi paragrafi si riporta l’analisi dei consumi e delle emissioni registrate nel 2015 sull’intero territorio dell’Associazione Terre Estensi, suddivisa per settore e per vettore energetico. Per il dettaglio dei valori si rimanda all’Allegato I, dove è riportato il confronto delle emissioni nei due periodi considerati.

### 5.7.1. CONSUMI ENERGETICI DI ASSOCIAZIONE

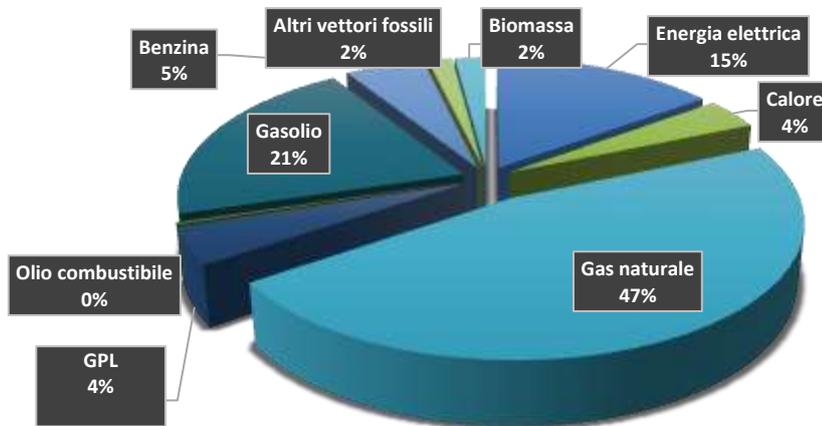
Nei prossimi grafici e tabelle sono raggruppati i consumi energetici dell’intero territorio dell’Associazione Terre Estensi comprendenti i Comuni di Ferrara, Voghiera e Masi Torello. I valori sono determinati come somma dei consumi dei singoli comuni riportati ai paragrafi precedenti ed espressi in MWh. Anche per il 2015 l’andamento dei consumi di energia è guidato dai fabbisogni di energia del Comune di Ferrara in quanto i consumi registrati negli altri due Comuni rappresentano circa il 6% del totale dei consumi energetici registrati sul territorio nel suo complesso.

**Consumi di energia per settore di utilizzo - Terre Estensi - anno 2015**



**Figura 83 Ripartizione dei consumi energetici per settore – Terre Estensi, 2015**

Dal grafico settoriale si può notare che il fabbisogno di energia della pubblica amministrazione incide per l’1,2% sui consumi totali del territorio. Il settore che impatta maggiormente resta sempre quello dei trasporti privati con il 27%, seguiti dall’industria ed il residenziale con un 23% ciascuno di richiesta di energia. Il settore terziario influisce con circa il 22% di consumi energetici e infine l’agricoltura che ha un peso molto modesto sul totale delle Terre Estensi con circa il 3,4% di consumi.



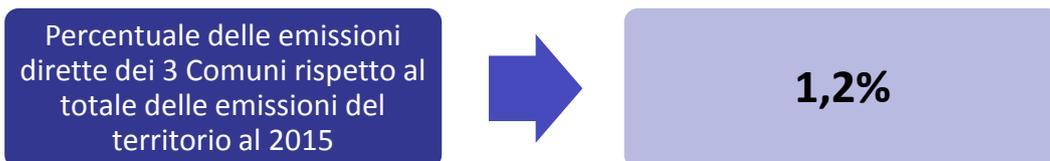
**Figura 84 Ripartizione dei consumi energetici per vettore – Associazione Terre Estensi, 2015**



La Figura 84 mostra invece il peso di ogni tipologia di vettore energetico in uso sul territorio dell’Associazione. La fonte più utilizzata continua ad essere il gas naturale, ripartita essenzialmente fra i tre grandi settori privati (residenziale, industria e terziario), il secondo vettore è il gasolio, utilizzato per l’83% nei trasporti privati. L’energia elettrica occupa il 15% dei consumi totali che sono utilizzati soprattutto dal terziario (42%), dal residenziale (30%) e dall’industria che invece richiede il 22% dell’intera domanda di energia elettrica.

### 5.7.2. EMISSIONI DIRETTE – TERRE ESTENSI

Il totale delle emissioni generate direttamente dalle attività dei 3 Comuni dell’Associazione per l’anno 2015 ammonta a 11.194 t CO<sub>2</sub>eq, che rappresenta circa l’1,2% delle emissioni di gas serra prodotte sull’intero territorio dell’Associazione Terre Estensi:



Se si considerano i contributi dei singoli Comuni alle emissioni del territorio dell’Associazione risulta che:

- le emissioni del Comune di Ferrara rappresentano il 95,4%;
- le emissioni del Comune di Masi Torello lo 1,8%;
- le emissioni del Comune di Voghiera l’2,9%.

Il quadro emissivo complessivo delle emissioni dirette è quindi fortemente influenzato dal Comune di Ferrara.

Il prossimo grafico mostra le emissioni di CO<sub>2</sub>equivalente per ogni settore pubblico dell’insieme territoriale considerato:

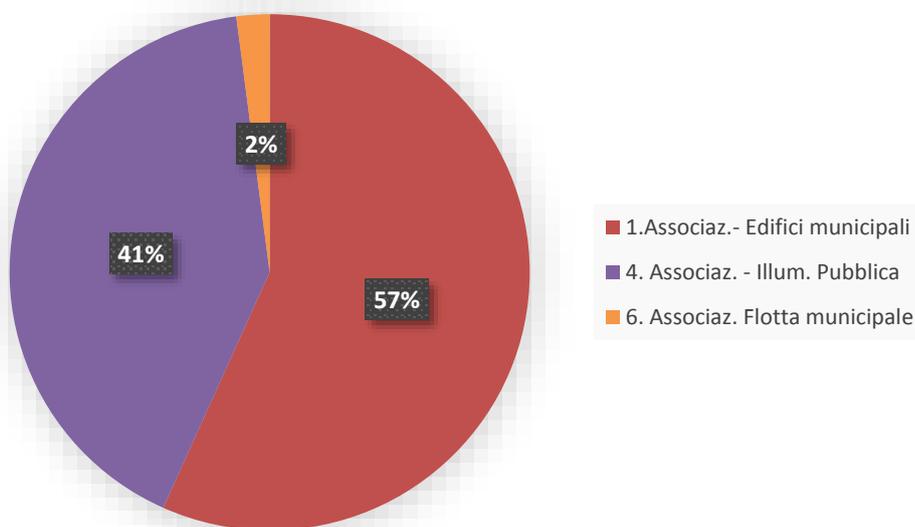


Figura 85 Associazione Terre Estensi – Emissioni di CO<sub>2</sub>eq (t) per Settore – Ente Locale – Anno 2015

Il settore degli edifici municipali è responsabile del 57% delle emissioni dirette, mentre l’illuminazione pubblica incide per il 41% e il parco auto comunale rappresenta il 2% delle emissioni dirette.

### 5.7.3. EMISSIONI TOTALI – TERRE ESTENSI

Le emissioni generate all’interno dell’intero territorio di pertinenza delle 3 amministrazioni comunali di Ferrara, Masi Torello e Voghiera all’anno 2015 ammontano a **985.117 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq**.

La figura seguente riassume il peso di tutte le emissioni di gas serra del territorio suddivise nei settori di riferimento (sono incluse anche le emissioni dirette).

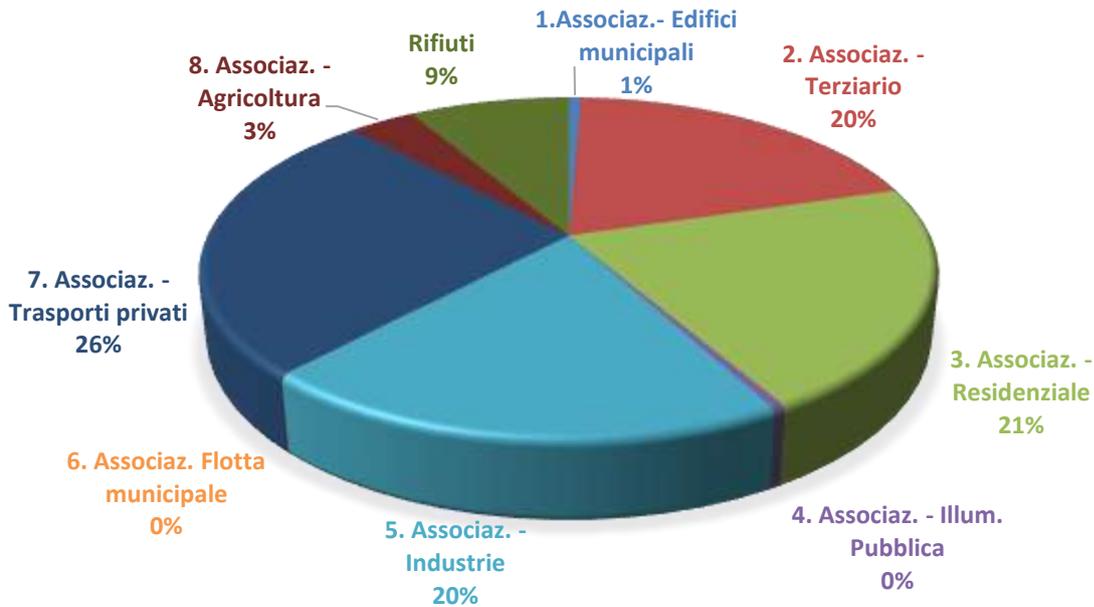


Figura 86 Ripartizione % emissioni per settore - Terre estensi - 2015

Le fonti di emissioni principali nel territorio sono dovute al settore dei trasporti privati (pari al 26% del totale delle emissioni del territorio). Lo sviluppo del PUMS e degli interventi previsti per migliorare le condizioni di traffico e l’incentivazione all’uso di vettori più sostenibili per il parco auto cittadino potrà svolgere un ruolo determinante per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di CO<sub>2</sub> previsti dal PAESC. A tale scopo, le scelte di azioni riportate nel presente documento sono state elaborate in condivisione con gli organi amministrativi incaricati dello sviluppo del nuovo Piano di Mobilità sostenibile.

Insieme all’industria (20%), sono i settori residenziale (21%) e terziario (20%) quelli che incidono maggiormente sul quadro emissivo del territorio. La gestione dei rifiuti e l’agricoltura hanno un impatto più modesto sulle emissioni di gas serra (in totale 12%).

Nel seguente grafico vengono riportate le emissioni provocate da ciascun vettore energetico utilizzato all’interno del territorio dell’Associazione Terre Estensi.

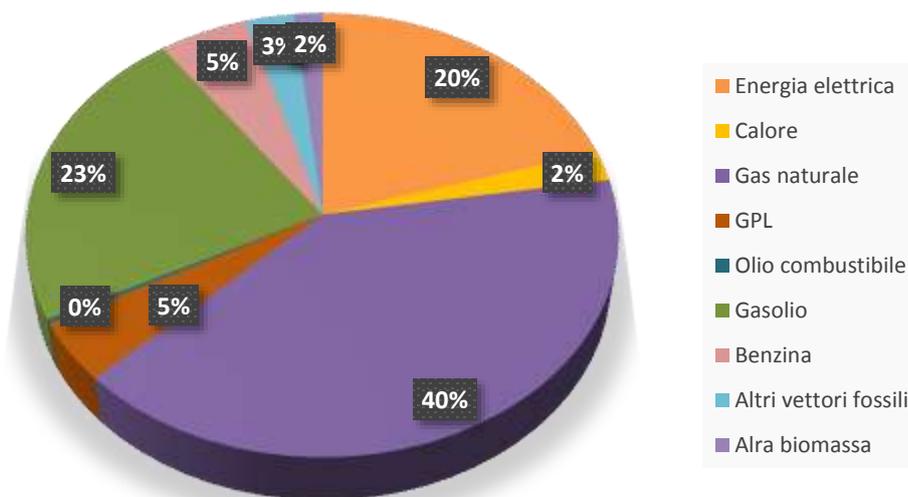


Figura 87 Suddivisione delle emissioni per vettore energetico – Terre Estensi – 2015

Il vettore responsabile delle maggiori emissioni di CO<sub>2</sub> è il gas naturale, utilizzato in modo piuttosto omogeneo tra i tre settori residenziale, industria e terziario che insieme raggiungono il 96% delle emissioni totali del vettore. Il gasolio è il



secondo vettore energetico responsabile del 23% di emissioni di CO<sub>2</sub>, seguito dall'energia elettrica con un impatto del 20% sulle emissioni totali del territorio.

Nella seguente tabella vengono riassunte le emissioni totali per settore d'utenza sia dell'anno base 2007 che dell'anno intermedio 2015, insieme alla percentuale di variazione di emissioni del 2015 rispetto all'IBE. Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato I.

<b>ASSOCIAZIONE TERRE ESTENSI</b>	<b>Tot emissioni 2007</b>	<b>Tot emissioni 2015</b>	<b>Riduzione %</b>
<b>Settore PAESC</b>	<b>[tCO<sub>2</sub>eq]</b>	<b>[tCO<sub>2</sub>eq]</b>	
Edifici municipali	12.703	6.348	-50%
Terziario	219.711	193.698	-12%
Residenziale	252.180	210.306	-17%
Illum. Pubblica	7.593	4.616	-39%
Industrie	274.004	195.271	-29%
Flotta municipale	278	230	-17%
Trasporti privati	367.621	257.060	-30%
Agricoltura	34.139	34.100	0%
Rifiuti	93.003	83.490	-10%
<b>Tot.</b>	<b>1.261.231</b>	<b>985.117</b>	<b>-22%</b>

Tabella 48 Confronto emissioni totali Terre estensi IBE2007-IME2015

## 5.8. LA PRODUZIONE DI ENERGIA LOCALE

Nella costruzione dell'IBE, il beneficio in termini di minori emissioni di CO<sub>2</sub> ottenuto grazie alla presenza sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di altre fonti rinnovabili, si traduce in un "miglior" fattore di emissione locale per l'energia elettrica. Se un Comune acquista elettricità verde certificata, è altresì possibile ricalcolare il fattore di emissione dell'energia elettrica scomputando tali consumi in modo da evidenziare i guadagni associati in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Per la quantificazione degli impianti fotovoltaici, idroelettrici e a biogas si è assunto come riferimento la banca dati nazionale del GSE Atlaimpianti, l'atlante geografico interattivo che permette di consultare i principali dati sugli impianti di produzione di energia elettrica e termica incentivati e verificarne l'ubicazione sul territorio nazionale. Le informazioni sugli impianti sono organizzate e suddivise per tipologia, fonte utilizzata o meccanismo di incentivazione. Il sistema, lanciato a febbraio 2017, non include ad oggi tutti gli impianti gestiti dal GSE, ma viene costantemente aggiornato con l'obiettivo di fornire un servizio sempre più completo.

Per quanto riguarda la produzione locale di energia termica, non esistendo un censimento esaustivo degli impianti domestici di tipo solare termico o a biomassa,

Le informazioni sulla rete di teleriscaldamento a servizio del Comune di Ferrara sono invece regolarmente fornite da Hera SpA, società di gestione del servizio stesso.

### 5.8.1. SOLARE FOTOVOLTAICO

Fino al 2013, si dispone di Atlasole, un ulteriore strumento del GSE che schedava gli impianti beneficiari del sistema incentivante denominato "Conto energia"; pur non essendo aggiornato, questo database fornisce tra le informazioni anche la data di messa in esercizio, consentendo quindi di analizzare la crescita effettiva nel numero e nella potenza fotovoltaica installata.

Nel 2007, anno di riferimento per l'IBE dell'Associazione Intercomunale Terre Estensi, risultava a regime un solo impianto fotovoltaico nel territorio di Ferrara; essendo di potenza di picco inferiore ai 3 kW, si considera trascurabile la sua produzione energetica. Nel corso degli anni successivi, invece, il fotovoltaico ha vissuto uno sviluppo marcato, grazie al sistema incentivante del Conto Energia. La Tabella seguente riporta i valori annuali di potenza:



POTENZA [kW]	COMUNE			
	FERRARA	MASI TORELLO	VOGHIERA	Totale
2006	2,89			2,89
2007	37,86		8,52	46,38
2008	2.544,678	48,96	9,36	2.602,998
2009	880,664		9,49	890,154
2010	3.210,322	1472,38	11,46	4.694,162
2011	34.896,429	226,71	440,576	35.563,715
2012	6.159,896	308,948	411,84	6.880,684
2013	19.029,37	30,64	23,165	19.083,175
2014-2017	2.299,99	43,762	162,99	2.506,742
Totale	<b>69.062,1</b>	<b>2.101,4</b>	<b>1.077,4</b>	<b>72.270,9</b>

Tabella 49 Potenza incentivata 2006-2013 Ferrara, Masi Torello, Voghiera – Fonte: elaborazione Atlasole e Atlaimpianti

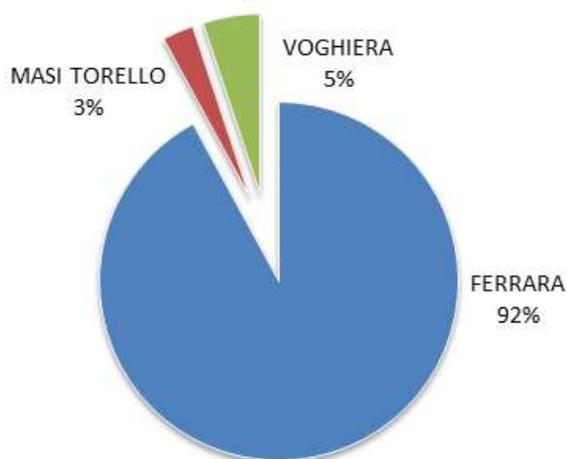
In totale, si tratta di 1.887 impianti fotovoltaici, tutti di potenza inferiore ai 20MW, e quindi a tutti gli effetti validi ai fini del PAESC (come previsto dalle Linee Guida del JRC). In particolare, il 92% degli impianti ha una potenza inferiore ai 20 kW, quindi prevalentemente di tipo domestico o a servizio di PMI; incrociando i dati GSE con le richieste di autorizzazione presentate allo Sportello Unico del Comune, si rileva come gli impianti fotovoltaici di potenza significativa siano stati installati soprattutto da aziende agricole e attività manifatturiere.

Considerata la producibilità unitaria di un kWp fotovoltaico (v. par. 5) pari a 1.280 kWh/kWp, la potenza installata si può tradurre in una produzione di energia elettrica rinnovabile di 92.506.752 kWh, cioè 92.506 MWh.

In realtà, analizzando i dati per il territorio di Ferrara e la produzione effettiva di tutti gli impianti, secondo le informazioni fornite dal GSE S.p.a. in particolare relative al 2014 (anno favorevole come irradiazione media annua), si è determinata una producibilità unitaria media effettiva per il territorio pari a 1.154 kWh/kWp. Considerando la potenza totale installata al 2017, si può considerare una produzione di energia elettrica rinnovabile fotovoltaica reale che vale **83.400,5 MWh**.

A livello di distribuzione territoriale, il comune di Ferrara fornisce il contributo più consistente, sia in termini di numero di impianti che di potenza installata, rispettivamente il 92% e il 96% del totale. Voghiera rappresenta invece il 5% come numero di impianti ma solo il 1% in termini di potenza, a prova del fatto che gli impianti installati sono quasi tutti di piccola o piccolissima taglia.

### Numero di impianti FV installati



### Potenza FV installata

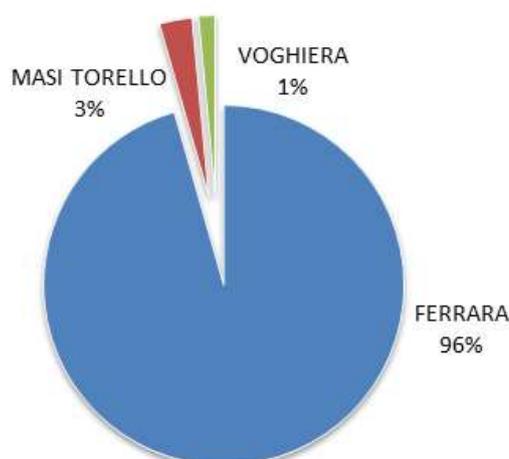


Figura 88 Ripartizione degli impianti FV sui tre comuni, per numero di impianti e potenza installata – Fonte: elaborazione NIER dati Atlaimpianti



- Fotovoltaico – produzione energetica rinnovabile nel territorio comunale (p. 138)  
produzione di energia elettrica misurata in kWh degli impianti fotovoltaici installati

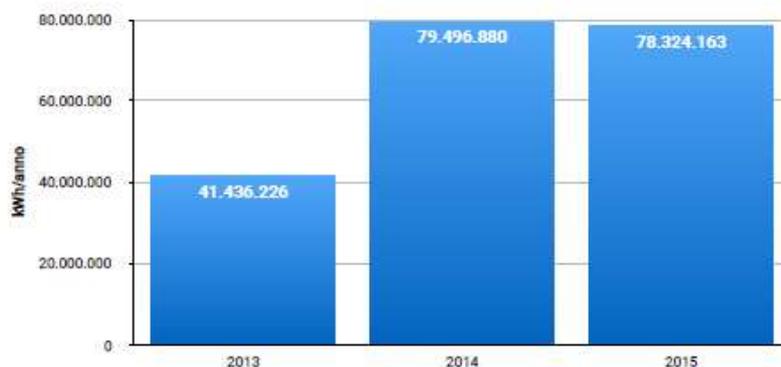


Figura 89 Dato per il Comune di Ferrara elaborato nel Bilancio Ambientale 2014-2016 sulla base dati GSE Spa

L'obiettivo dell'Associazione Terre Estensi è quello di raggiungere al 2020 una produzione elettrica rinnovabile fotovoltaica superiore a **100.000 MWh** per anno e nel seguente periodo (2021-2030) implementare ulteriormente il parco solare installato sul territorio.

### 5.8.2. BIOENERGIE

Risultano installate sul territorio dei tre comuni 6 impianti per la produzione di energia elettrica da combustione di biogas ottenuto dalla fermentazione anaerobica di biomasse, in particolare insilati di mais con una potenza di 999 kW ognuna, tutti costruiti tra il 2012 e il 2013.



Figura 90 I due impianti a biogas nel Comune di Voghiera, 2013 – Fonte: sito web costruttore



Figura 91 Impianto a biogas nel Comune di Masi Torello, 2012 – Fonte: Repowermap.org



Figura 92 Impianto a biogas Frazione Gaibanella, 2013



Figura 93 Impianto a biogas Società Agricola Pascolone, 2012



### 5.8.3. IDROELETTRICO

Nel 2016 è stato installato un impianto idroelettrico ad acqua fluente sul territorio del comune di Ferrara, sfruttando il salto idraulico di 3 metri corrispondente alla chiusa di Valpagliaro sul Po di Volano. L’impianto, di potenza pari a 484 kW, garantisce una produzione rinnovabile in grado di soddisfare circa 600 utenze elettriche domestiche, (media consumo 2.200 kWh/anno), con un risparmio stimato fino a 1.320 MWh, ovvero 247 tonnellate di petrolio all'anno.



Figura 94 Impianto idroelettrico di Valpagliaro – Fonte: La Nuova Ferrara

### 5.8.4. TELERISCALDAMENTO

La città di Ferrara è servita da una rete di teleriscaldamento (TLR), ovvero un sistema energetico che può integrare differenti sorgenti di energia termica disponibili nel territorio (cogenerazione, geotermia, termovalorizzazione, recuperi industriali, biomasse, solare termico, ecc.).



Figura 95 Inquadramento del sistema TLR di Ferrara – Assetto attuale – Fonte: Hera

In particolare, la rete TLR del Comune di Ferrara, gestita da Hera S.p.A., sfrutta in primis un giacimento geotermico da cui estrae acqua ad una temperatura di circa 100 °C. Questo giacimento geotermico venne scoperto alla fine degli anni '50 a Casaglia, presso Ferrara, ad una profondità media di circa 1.500-2.000 metri. Nel 1981, sulla spinta della crisi energetica degli anni '70, il Comune di Ferrara avviò il Progetto Geotermia, che portò a costruire l’impianto geotermico di maggiori dimensioni in Emilia-Romagna. Accanto all’impianto geotermico, il sistema ferrarese integra un impianto WTE (termovalorizzatore rifiuti) e 2 centrali termiche a metano a scopo integrazione e riserva.



	<b>Impianto Geotermico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portata complessiva: 400 mc/h</li> <li>• Potenza termica nominale: 14 MWt</li> <li>• Energia prodotta: ca. 75.000 MWht/anno</li> <li>• 2+2 Serbatoi d’accumulo: ca. 1.000 mc l’uno</li> </ul>
	<b>Impianto WTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità smaltimento autorizzata: 130.000 t</li> <li>• Potenza termica max per TLR: 29 MWt</li> <li>• Energia termica per TLR: ca. 80.000 MWht</li> </ul>
	<b>2 Centrali Termiche</b> (integrazione e riserva)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 + 3 caldaie a metano</li> <li>• Potenzialità caldaie: 84 MWt</li> </ul>

Tabella 50 Dati di targa degli impianti – Fonte: Hera

Il «Sistema Ferrara» rappresenta una eccellenza a livello Italiano ed Europeo, sia per l’importante sviluppo della rete a «livello urbano», sia per il mix delle fonti ed i benefici energetico - ambientali che ne derivano. Grazie al mix delle fonti, il sistema di Ferrara rientra nella definizione di «teleriscaldamento efficiente<sup>7</sup>» data dal D. Lgs. 102/2014, riuscendo a produrre meno del 15% dell’energia termica da fonti fossili:

FOENTE DI ENERGIA TERMICA	POLO ENERGETICO CASSANA	% FONTE
<b>Geotermia (rinnovabile)</b>	<b>63,5 GWh</b>	<b>37%</b>
<b>Termovalorizzatore (di recupero e rinnovabile)</b>	<b>90,1 GWh</b>	<b>51%</b>
<b>Centrale Termica a Gas Metano (fossile)</b>	<b>21,8 GWh</b>	<b>12%</b>

Tabella 51 Mix delle fonti TLR Ferrara su 175,6 GWh– Fonte: BdS 2017 Hera

La rete di TLR serve circa il 37% degli appartamenti di Ferrara (dati ISTAT 2015), e in termini di abitanti registra una progressione lenta ma costante nel corso degli ultimi anni.

Dai dati a consuntivo sull’energia termica totale prodotta ed immessa nella rete di TLR di Ferrara pari a 175,6 GWh, nel **2017**, dal sistema Energetico Integrato Territoriale l’**88%** è stato prodotto da energie rinnovabili (come illustrato in Tabella 3).

Negli anni futuri è previsto un ulteriore miglioramento della sostenibilità del sistema e della sua percentuale di copertura, attraverso:

- incremento dell’8% entro il 2021 nell’utilizzo della geotermia;
- estensione fisica della rete TLR: a giugno 2018 è stato sottoscritto un accordo quadro tra Comune di Ferrara, Regione Emilia Romagna ed Hera, per il quale il TLR dovrebbe essere esteso al quartiere Barco di Ferrara (immobili di edilizia pubblica ACER);

<sup>7</sup> «Sistema di teleriscaldamento o teleraffreddamento che usa, in alternativa, almeno: - il 50% di energia da fonti rinnovabili; - il 50% di calore di scarto; - il 75% di calore cogenerato; - il 50% di una combinazione delle precedenti»



- iniziative per favorire lo sviluppo della rete di distribuzione del calore nelle zone non servite della città;
- progetto per l’alimentazione di tutto l’ex comparto sanitario Sant’Anna, attraverso una soluzione tecnologica che minimizzi l’impatto ambientale e garantisca maggiore sicurezza della rete del teleriscaldamento.

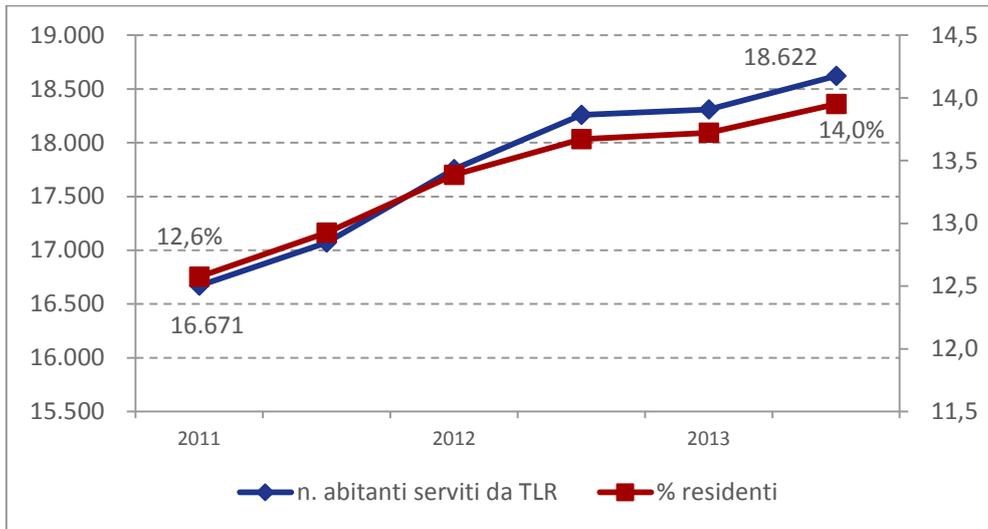


Figura 96 Evoluzione abitanti serviti dal TLR Comune di Ferrara – Valore assoluto e % sui residenti – Fonte: ISTAT Tavole Energia 2016

<i>Teleriscaldamento - Volume degli edifici collegati (m3) per anno.</i>			
<b>2007</b>	5.004.409	<b>2012</b>	5.503.830
<b>2008</b>	5.170.131	<b>2013</b>	5.570.098
<b>2009</b>	5.245.199	<b>2014</b>	5.643.698
<b>2010</b>	5.321.843	<b>2015</b>	5.704.065
<b>2011</b>	5.425.865	<b>2016</b>	5.752.798

Tabella 52 Fonte dati Hera Spa/elaborazioni Ufficio statistica del Comune di Ferrara

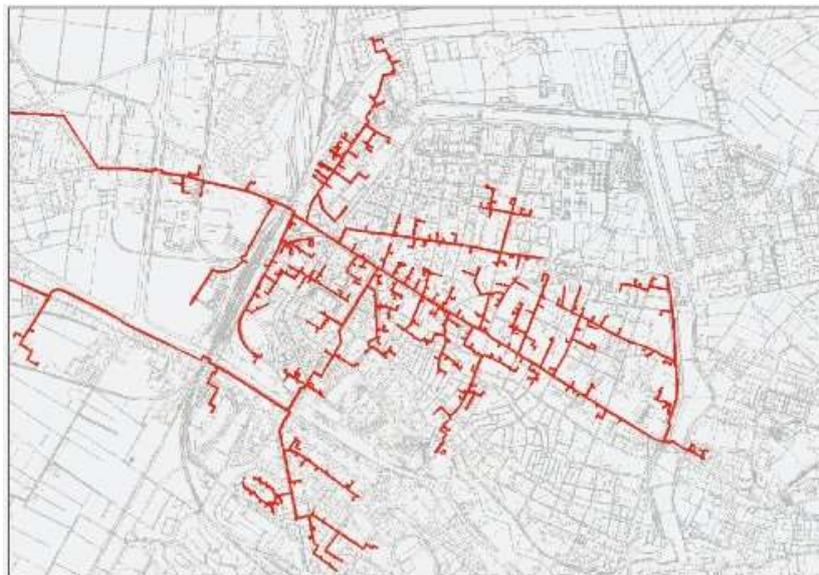


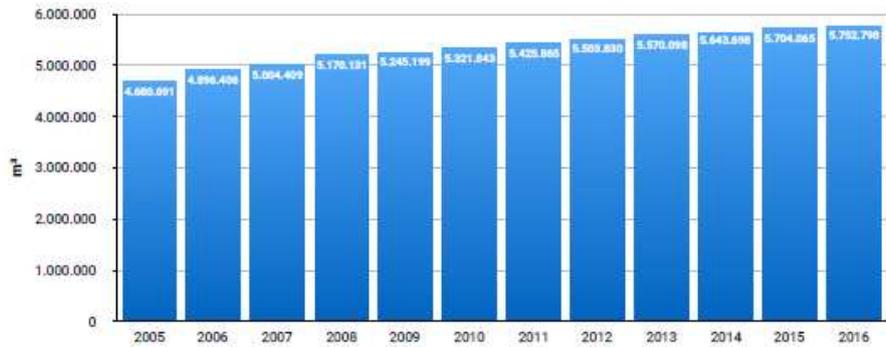
Figura 97 Progetto di estensione della rete TLR del Comune di Ferrara



Si noti che il contributo di questo impianto (Polo energetico di Cassana) alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è stato contabilizzato nel PAES fino al 2017 nel settore *Produzione di energia locale termica*, in quanto garantisce un abbattimento delle emissioni dovuto alla domanda di riscaldamento intersettoriale (terziario, residenziale, produttivo).

• Teleriscaldamento – Volume degli edifici collegati (p. 140)

volume totale in m<sup>3</sup> degli edifici riscaldati dal teleriscaldamento



• Teleriscaldamento – Energia termica venduta (p. 141)

energia termica in teleriscaldamento venduta dall’operatore energetico

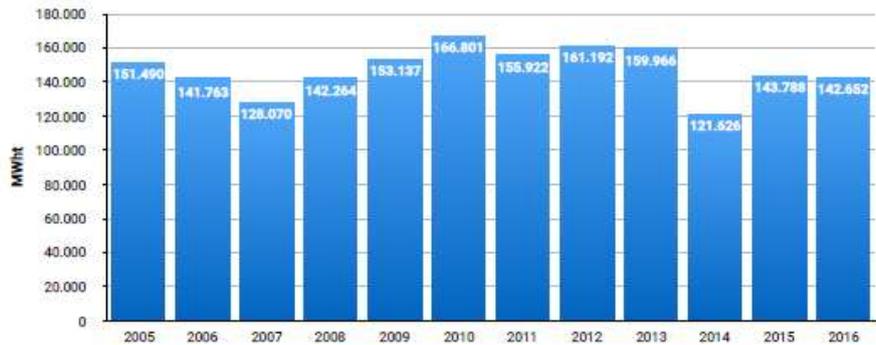


Figura 98 Dati TLR per il Comune di Ferrara, elaborati nel Bilancio Ambientale 2014-2016

Secondo i dati forniti dalla Divisione TLR di Hera S.p.a. ed elaborati dagli uffici tecnici del Comune di Ferrara, secondo le *Linee Guida PAES rev. 2016*, nel periodo 2008-2017 la messa a regime del sistema di Teleriscaldamento a Ferrara, con l’offerta di mix fonti per come descritto in precedenza, ha portato ad una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **55.752** tons. Altre minori azioni dovute all’ottimizzazione delle performances delle strumentazioni di Hera nel WTE hanno permesso di ottenere ulteriori risparmi pari a **2.832** tonnellate di emissioni di CO<sub>2</sub>. Si rinvia per i dettagli all’apposito capitolo delle azioni realizzate PAESC 2008-2017.

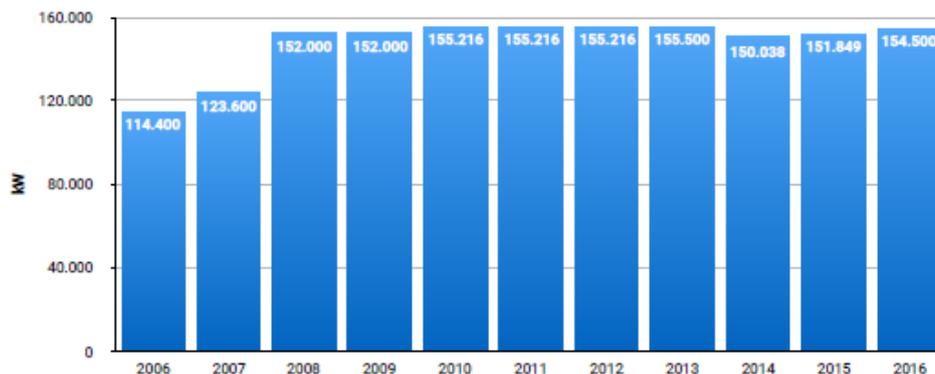


Figura 99 Teleriscaldamento Ferrara – Potenza termica installata, dati elaborati nel Bilancio Ambientale 2014-2016



## 5.9. OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Le Linee Guida del Patto dei Sindaci richiedono che le azioni di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> facciano riferimento all'anno di riferimento dell'IBE.

Per una valutazione più completa però, è opportuno stimare gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale, in modo da poter prevedere azioni specifiche finalizzate a contenere i consumi addizionali previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione definito. Qualora si preveda una forte modificazione del territorio comunale (in particolare in termini di aggiunta di nuovi edifici e nuove attività), solitamente si opta per una riduzione percentuale riferita alle emissioni per abitante e non in termini assoluti. Tale approccio è consentito dalla Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC.

Per l'Associazione Intercomunale Terre Estensi si è scelto di:

- includere il settore produttivo (Industria e Agricoltura), che copre una quota importante dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- optare per un obiettivo di riduzione di emissioni globali (e non pro-capite), data la scarsa incidenza dell'incremento demografico previsto.
- non considerare incrementi emissivi settoriali, poiché dagli strumenti di pianificazione vigenti non risultano programmate espansioni di rilievo.

In conclusione, le analisi svolte permettono di fissare come obiettivo minimo del PAESC dell'Associazione Intercomunale Terre Estensi una riduzione delle emissioni complessive rispetto al 2007 pari al 40% entro il 2030, corrispondente a 504.492 tonnellate di CO<sub>2</sub> eq, come rappresentato in figura:

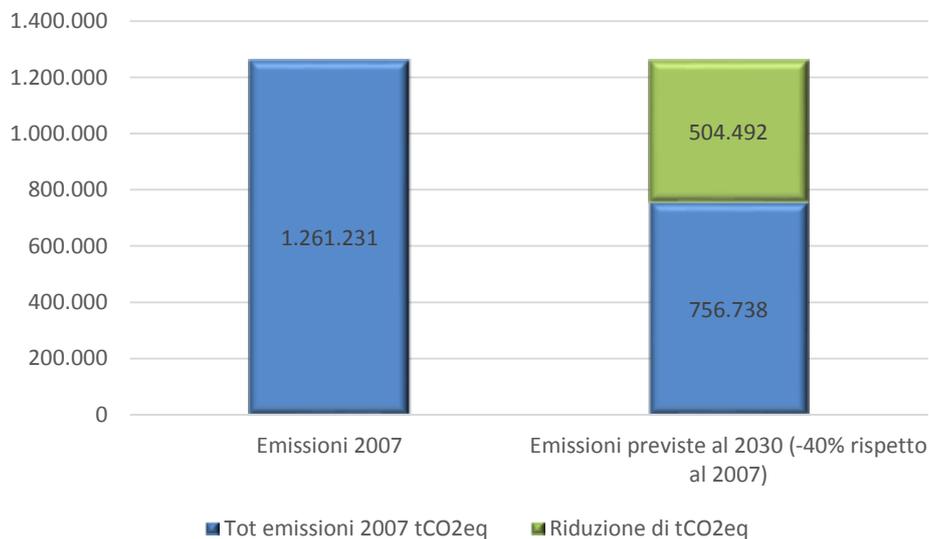


Figura 100 Obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq al 2030



## 6. ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

### 6.1. PREMESSA

Le temperature medie globali dell'aria e superficiali degli oceani stanno registrando un continuo e progressivo aumento dagli anni '80 e hanno raggiunto i valori più alti dal 1880 (Figura 101). Come rilevato dal Rapporto ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia nel 2016" (2017), a livello globale (terraferma e oceani) nel 2016 si è raggiunto un nuovo record della serie per il terzo anno consecutivo; sulla terraferma, l'anomalia della temperatura media globale rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990 è stata di +1,31°C ed è la più alta della serie a partire dal 1961; dal 1986 l'anomalia termica media globale sulla terraferma è stata sempre positiva. Tutti gli anni successivi al 2000 ed il 1998 sono i più caldi dell'intera serie storica. In Italia, dopo il record dell'anno precedente, il 2016 è stato il sesto anno più caldo dall'inizio delle osservazioni, con un'anomalia media rispetto al trentennio 1961-1990 di +1,35°C. La stagione invernale è stata quella con anomalia termica più marcata, con un valore medio nazionale di +2,15°C. Tutti i mesi del 2016 sono stati più caldi della norma, ad eccezione di ottobre al Nord. Come per gli anni precedenti, anche per il 2016 l'anomalia della temperatura media annuale del 2016 è dovuta leggermente di più alle temperature massime che alle temperature minime. Dall'analisi della serie storica dell'ultimo mezzo secolo, all'inizio degli anni '80 prende avvio il periodo con rateo di riscaldamento più elevato. La stima aggiornata del rateo di variazione della temperatura media in Italia dal 1981 al 2016 è  $+0,36 \pm 0,06^\circ\text{C} / 10$  anni.

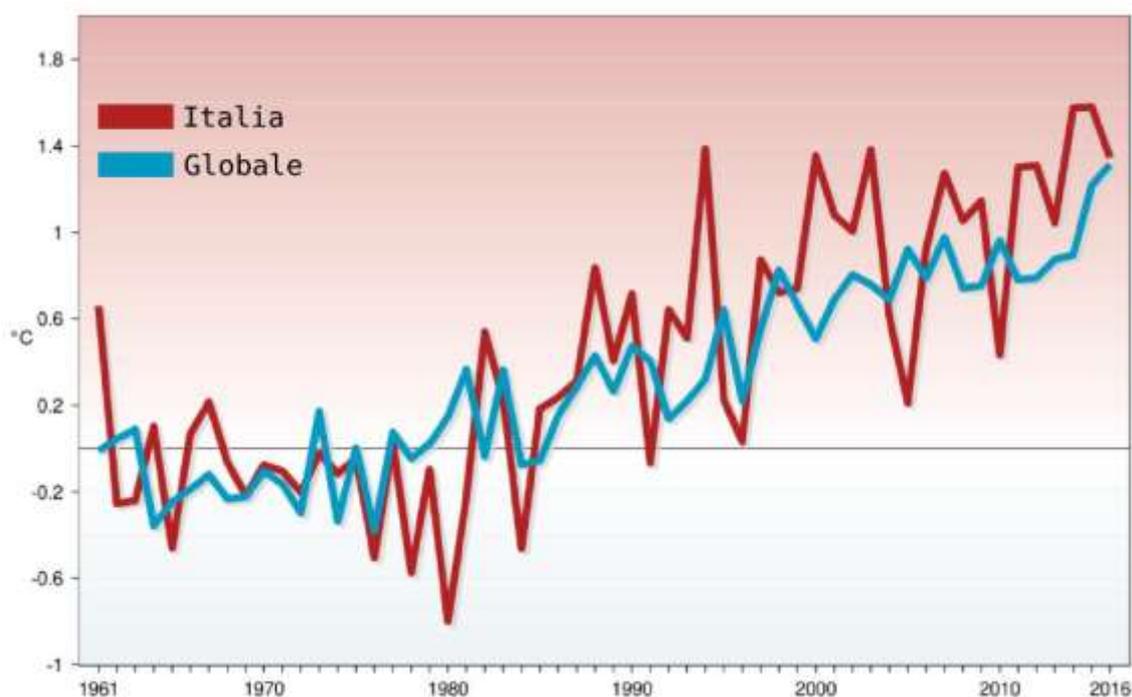


Figura 101 Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma globale e in Italia rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonti: NCDC/NOAA e ISPRA. Elaborazione: ISPRA

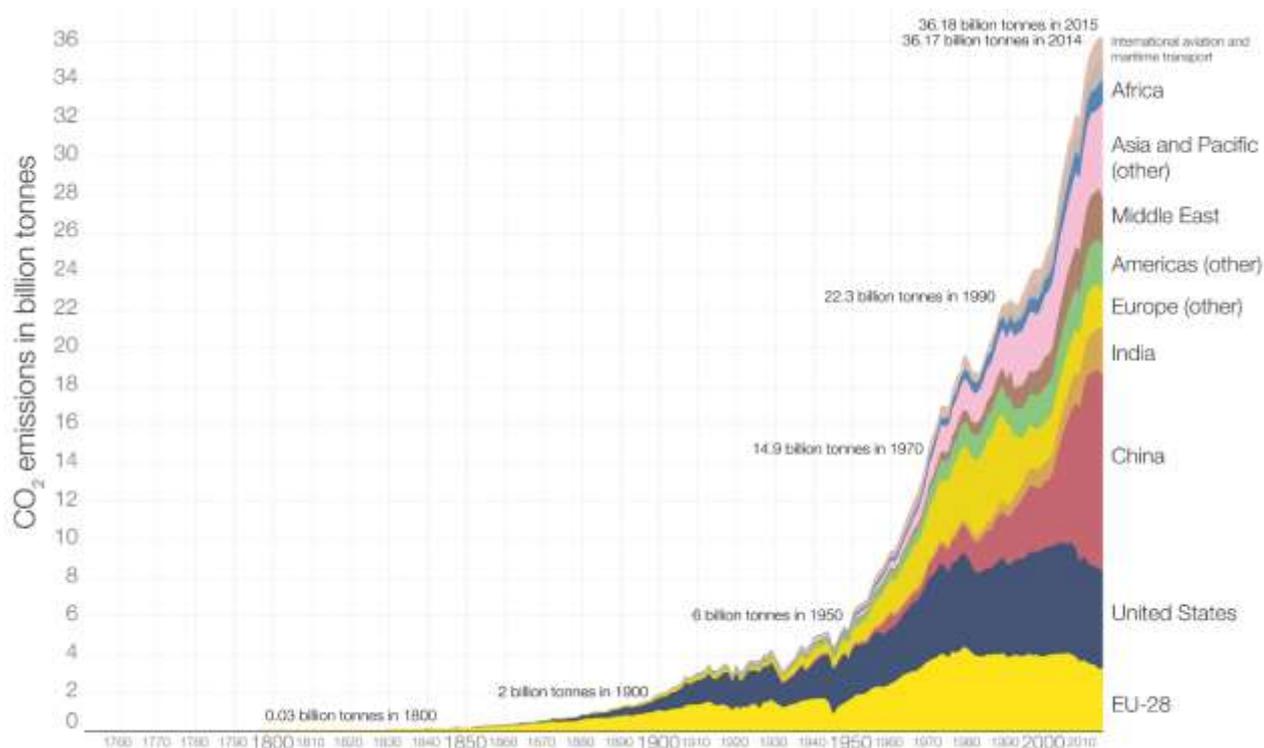
Oltre all'aumento delle temperature si registrano in modo sempre più pronunciato, sia a livello globale che nazionale, anomalie riguardanti altre variabili climatiche (es. precipitazione, umidità relativa) e l'aumento in intensità e frequenza di fenomeni meteorologici estremi (come tempeste e uragani, precipitazioni intense e inondazioni, siccità, ondate di calore).

Tra le conseguenze dei cambiamenti climatici, a livello globale, si ha lo scioglimento dei ghiacciai e l'innalzamento dei livelli dei mari ma prove osservative provenienti da tutti i continenti e dagli oceani mostrano che molti sistemi naturali



stanno risentendo dei cambiamenti climatici, che determinano forti conseguenze, dirette e indirette, anche sull’intero sistema antropico.

Gli scienziati sono oramai sostanzialmente d'accordo nel ritenere che all'origine dei cambiamenti climatici vi siano le emissioni di gas ad effetto serra prodotte dall'attività umana (Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC), che hanno subito un forte incremento a partire dagli anni '50 (Figura 102); come noto il principale gas ad effetto serra, per quantità emessa, è il biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>).



Data source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC); aggregation by world region by Our World in Data. The interactive data visualization is available at [OurWorldInData.org](http://OurWorldInData.org). There you find the raw data and more visualizations on this topic.

Licensed under CC-BY-SA.

**Figura 102 Emissioni globali di biossido di carbonio per macroregione dal 1751 al 2015. Fonte: Our World in Data<sup>8</sup>**

Tali emissioni, derivanti in massima parte dalla combustione dei combustibili fossili, hanno determinato un progressivo aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nell’atmosfera e una conseguente alterazione del bilancio radiativo e intensificazione del cosiddetto “effetto serra”.

Nelle figure seguenti sono rappresentate:

- serie storica dei livelli globali di CO<sub>2</sub> in atmosfera dal 1000 alla data odierna (i dati dal 1858 sono relativi a misure effettuate presso l’Osservatorio di Mauna Loa, Hawaii (Figura 103);
- la serie storica delle concentrazioni di fondo di CO<sub>2</sub> in atmosfera presso la stazione di Monte Cimone, nell’Appennino tosco-emiliano, gestita dall’Aeronautica Militare, per il periodo marzo 1979 - marzo 2018 (Figura 104).

<sup>8</sup> <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

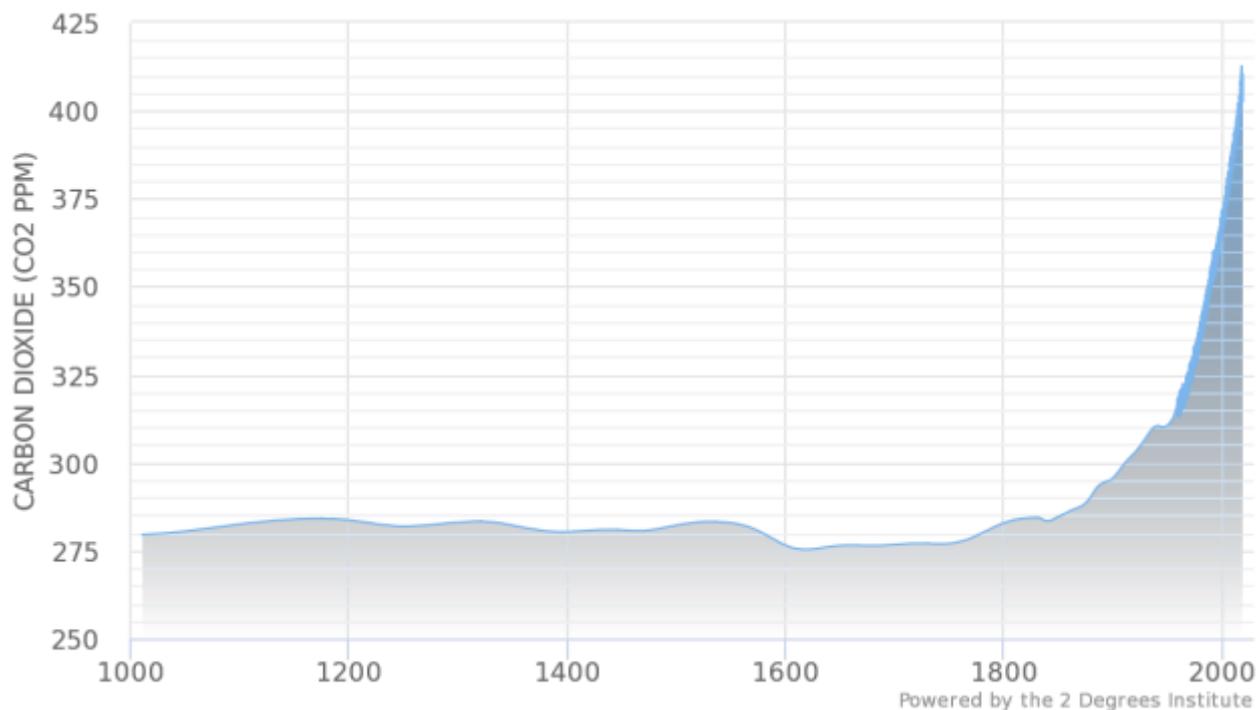


Figura 103 Serie storica dei livelli di CO<sub>2</sub> in atmosfera. Fonte: 2° Institute<sup>9</sup>

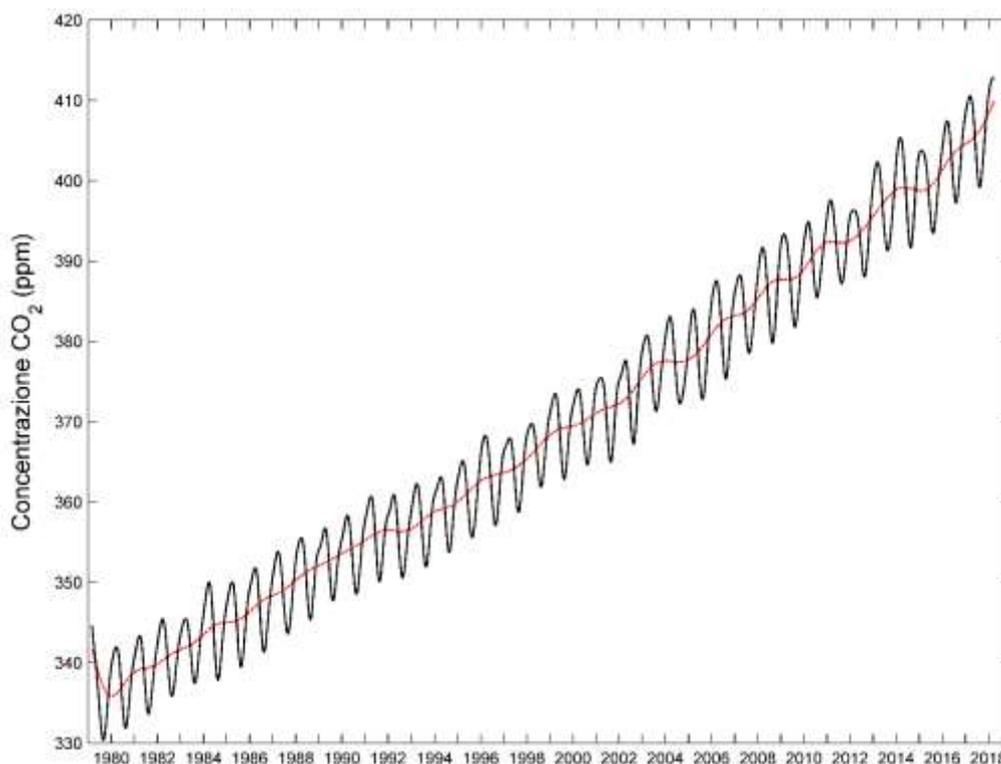


Figura 104 Serie storica della concentrazione di fondo di CO<sub>2</sub> in atmosfera presso la stazione di Monte Cimone. Fonte: A.M.<sup>10</sup>

Il superamento dalla soglia di 400 ppm di concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera, da considerarsi permanente come confermato dall’Organizzazione Meteorologica Mondiale nel 2016, rappresenta l’inizio di una nuova “era climatica”, in

<sup>9</sup> <http://www.co2levels.org/>

<sup>10</sup> <http://www.meteoam.it/pubpage/3/9>



quanto questi livelli sono stati raggiunti, secondo numerosi studi scientifici, solo milioni di anni fa e in tempi molto lunghi.

La consapevolezza del cambiamento climatico e delle sue conseguenze necessita di interventi mirati a contrastarne da una parte la sua evoluzione agendo sulle cause, e cioè sulle emissioni di gas ad effetto serra, con interventi di mitigazione ormai al centro delle politiche e programmi ambientali europei, nazionali e locali, dall’altra la necessità di attivare azioni finalizzate a limitare i danni già presenti o previsti, quindi azioni di adattamento. Infatti anche smettendo già da oggi di immettere biossido di carbonio nell’atmosfera o riducendo fortemente le emissioni ci vorrebbero decine di anni per scendere al di sotto degli attuali livelli critici e pertanto i cambiamenti climatici continueranno a manifestarsi a lungo.

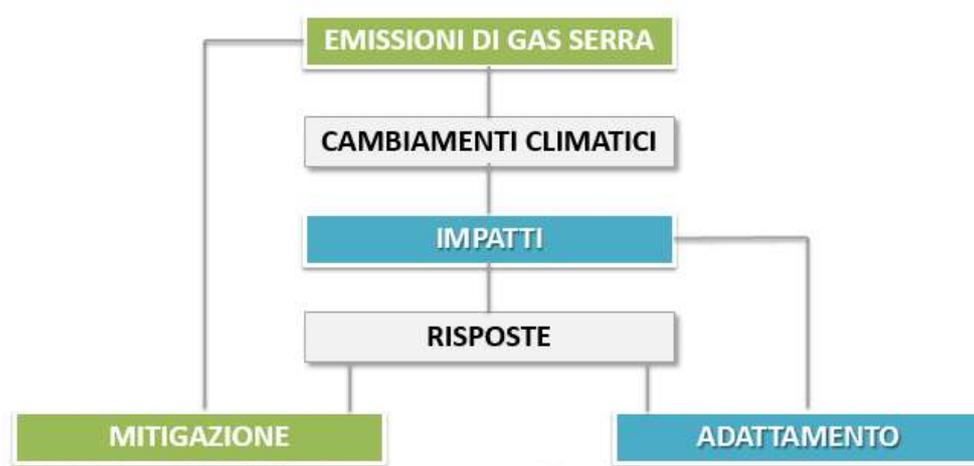


Figura 105 Mitigazione e adattamento in relazione ai fenomeni di cambiamento climatico

La presente sezione del Piano, che riguarda il tema dell’adattamento ai cambiamenti climatici, è così articolata:

- caratterizzazione climatica del territorio in esame (integrazione inquadramento sezione 2);
- scenari climatici futuri a breve/medio termine;
- analisi delle vulnerabilità e dei rischi per il territorio di interesse;
- proposta di azioni per l’adattamento ai cambiamenti climatici.

Articolazione e contenuti della sezione sono stati definiti tenendo in considerazione i seguenti documenti principali di riferimento:

- modulo del Piano d’Azione per il Clima e l’Energia Sostenibile (SECAP template) del Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia;
- Covenant of Mayors for Climate & Energy Reporting Guidelines (versione 1.0, giugno 2016) del Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia;
- Urban Adaptation Support Tool della piattaforma The European Climate Adaptation Platform (CLIMATE-ADAPT).

Altri utili documenti di riferimento sono rappresentati da:

- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (prima stesura elaborata dal Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti, luglio 2017) (PNACC).
- ClimaticAct Adapting to Climate Change in Time. Life Project No LIFE08 ENV/IT/000436. Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities.
- ARPA Emilia-Romagna (2012). Pianificazione climatica per le autorità locali e regionali.
- European Environment Agency (EEA) (2012). Urban adaption to climate change in Europe, EEA Report No 2/2012.
- European Environment Agency (EEA) (2016). Urban adaption to climate change in Europe 2016, EEA Report No 12/2016.
- European Environment Agency (EEA) (2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, EEA Report No 1/2017.
- RAMSES (European Project) – Transition Handbook / Training Package (2017).



## 6.2. APPROCCIO METODOLOGICO

Come quadro di riferimento generale per la valutazione delle vulnerabilità ai cambiamenti climatici, tra i vari possibili, ci si riferisce a quello proposto da Füssel & Klein<sup>11</sup>, di seguito riportato con qualche modifica e adattamento. Lo schema mette in luce due tipologie di relazioni:

- da un lato le correlazioni causa-effetto (freccie con linee continue) che dalle emissioni di gas climalteranti portano agli impatti dei cambiamenti climatici, risultanti da una esposizione (*exposure*), cioè dalla possibilità di un contatto tra un pericolo climatico e un recettore, e dalla “sensività” o “susceptibilità” (*sensitivity*) dei sistemi esposti ad essere influenzati/impattati. La vulnerabilità, propensione o la predisposizione dei sistemi a essere influenzati sfavorevolmente, è funzione degli impatti (potenziali) ma anche della capacità di adattamento, cioè l’abilità di un sistema (nazione, collettività, gruppo) ad adeguare le proprie caratteristiche alle condizioni climatiche e ridurre il livello di vulnerabilità in relazione ai contesti di natura biofisica, sociale, economica, tecnologica, politica;
- dall’altro le direttrici di possibile intervento da parte dell’uomo sia in termini di mitigazione che di adattamento (rappresentate da freccie con linee tratteggiate).

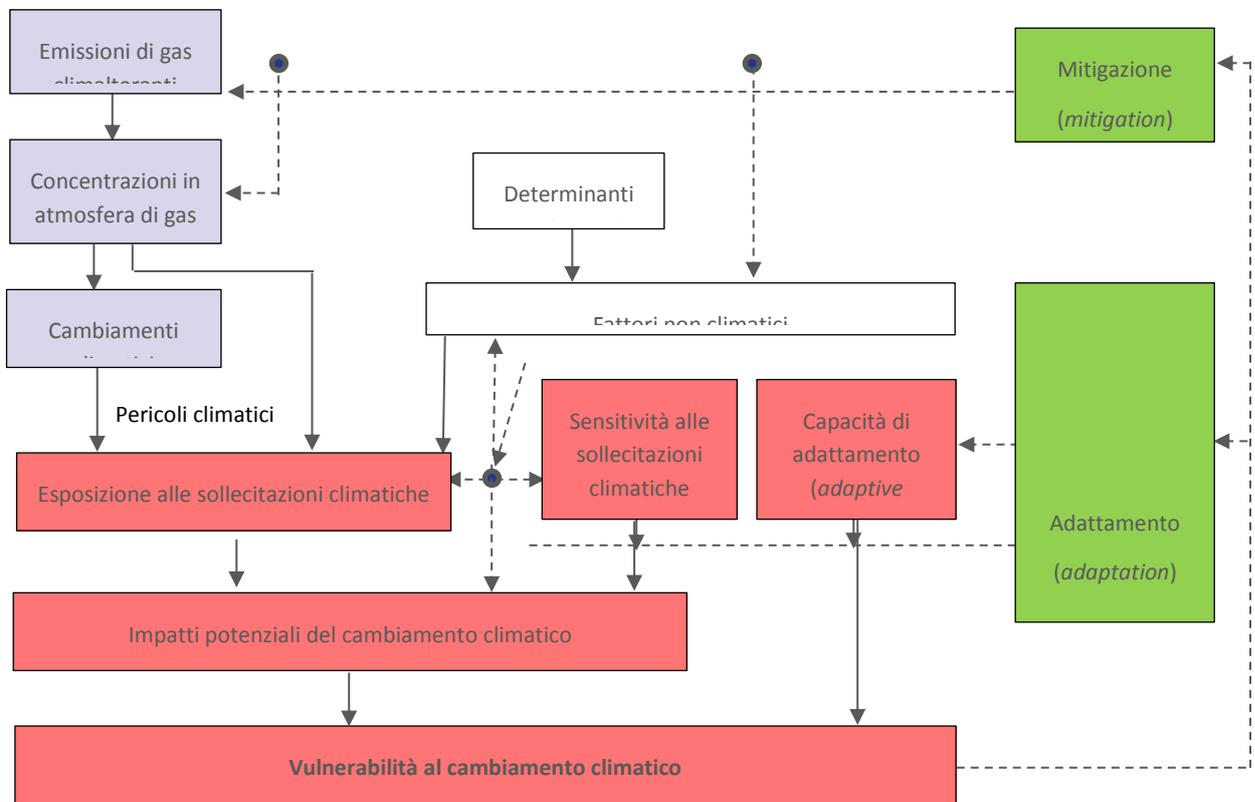


Figura 106 Quadro di riferimento per la valutazione di vulnerabilità ai cambiamenti climatici (adattato da Füssel & Klein, 2006)

Per facilitare la comprensione dello schema e chiarire il significato di alcuni termini chiave si riportano di seguito le definizioni dei glossari IPCC, richiamate anche nel documento “The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines” nonché nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

<sup>11</sup> Füssel H.-M., Klein R. 2006: Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. In: Climatic Change vol. 75, pp. 301 -329



**Adattamento** (ai cambiamenti climatici): processo di adattamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di limitare i danni o di sfruttare le opportunità favorevoli. Nei sistemi naturali, l'intervento umano può agevolare l'adattamento al clima atteso e ai suoi effetti (IPCC 2014).

**Esposizione**: natura e grado al quale un sistema risulta esposto a variazioni climatiche significative (IPCC 2001). Presenza di persone, mezzi di sostentamento, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o risorse economiche, sociali o culturali in luoghi e condizioni che potrebbero essere soggetti ad impatti avversi (IPCC 2014).

**Condizione di pericolosità (hazard)**: il potenziale verificarsi di un evento o di un trend naturale o provocato dall'uomo, o di un impatto fisico, che potrebbe causare la perdita della vita, ferite o altri impatti sulla salute, così come pure il danneggiamento e la perdita di proprietà, infrastrutture, mezzi di sostentamento, fornitura di servizi e risorse ambientali. Nel rapporto IPCC WGII AR5 il termine hazard si riferisce di solito a eventi o trend fisici correlati al clima, o ai loro impatti fisici.

**Impatti**: effetti sui sistemi naturali e umani. Nel Rapporto WGII AR5 dell'IPCC, il termine impatti è usato principalmente per riferirsi agli effetti degli eventi meteorologici e climatici estremi e dei cambiamenti climatici, sui sistemi naturali e umani. Gli impatti generalmente si riferiscono agli effetti su persone, abitazioni, salute, ecosistemi, beni e risorse economiche, sociali e culturali, servizi (inclusi quelli ambientali) e infrastrutture dovuti all'interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si presentano entro uno specifico periodo di tempo, e alla vulnerabilità di una società o di un sistema esposti ai cambiamenti climatici stessi. Gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, compresi alluvioni, siccità e innalzamento del livello del mare, rappresentano un sottoinsieme di impatti denominati impatti fisici (IPCC 2014).

**Mitigazione** (del cambiamento climatico): qualsiasi intervento umano che riduca le fonti (sources) di rilascio, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (sinks) dei gas serra (IPCC 2014).

**Sensitività (sensitivity)**: grado con cui un sistema o una specie sono influenzati, sia sfavorevolmente che in modo benefico, dalla variabilità climatica o dai cambiamenti climatici. L'effetto può essere diretto (per esempio, un cambiamento nella resa dei raccolti in risposta a un cambiamento della media, del range e della variabilità della temperatura), o indiretto (per esempio, i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere, dovute all'innalzamento del livello del mare) (IPCC 2007).

**Vulnerabilità (vulnerability)**: propensione o predisposizione a essere influenzati sfavorevolmente. Il termine vulnerabilità abbraccia una molteplicità di concetti, tra cui la sensitività o suscettibilità al danno, e la mancanza di capacità a resistere e adattarsi (IPCC 2014).

La vulnerabilità è il grado al quale un sistema è suscettibile, o incapace a fronteggiare, agli effetti avversi del cambiamento climatico, inclusa la variabilità climatica e gli estremi. La vulnerabilità è una funzione del carattere, magnitudo e rapidità del cambiamento climatico al quale un sistema risulta esposto, la sua sensitività e la sua capacità adattiva (IPCC 2007).

L'analisi di vulnerabilità al cambiamento climatico del territorio dell'Associazione Intercomunale Terre Estensi, parte dunque da una caratterizzazione approfondita del contesto climatico locale e degli scenari climatici a breve e medio termine per poi sviluppare, coerentemente con l'approccio teorico sopra descritto, i passaggi seguenti:

- valutazione dell'**esposizione** ai cambiamenti climatici, funzione della probabilità e intensità di accadimento;
- identificazione dei **fattori di sensitività**, quelle caratteristiche del territorio o della società in grado di moltiplicare la gravità degli impatti dei cambiamenti climatici;
- definizione degli **impatti potenziali**, funzione dell'esposizione ai pericoli climatici e ai settori di attività di volta in volta interessati, e valutazione qualitativa della loro rilevanza, su una scala da "Basso" ad "Alto";
- valutazione della **capacità di adattamento**, misure concrete già in essere in grado di attenuare gli impatti dei cambiamenti climatici;
- valutazione della **vulnerabilità** per la prioritizzazione degli ambiti di intervento.



### 6.3. CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA ATTUALE

A integrazione dei dati e delle informazioni riportate nella sezione 2 del presente documento si ritiene utile riportare ulteriori dati per la caratterizzazione climatica attuale alla scala locale con particolare riferimento a:

- indicatori climatici;
- indici di estremi di temperatura e precipitazione;
- eventi estremi.

Non essendo comuni costieri non sono stati analizzati i dati relativi alle variazioni del livello del mare.

#### 6.3.1. INDICATORI CLIMATICI

A livello di inquadramento a scala ampia è utile evidenziare che il territorio dei comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera è ricompreso all’interno della **macroregione 2 – Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell’Italia centro–meridionale**, una delle 6 macroregioni climatiche omogenee, con riferimento ai dati climatici osservati nel trentennio 1981-2010, individuate all’interno della proposta di **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici** (PNACC, stesura del luglio 2017).

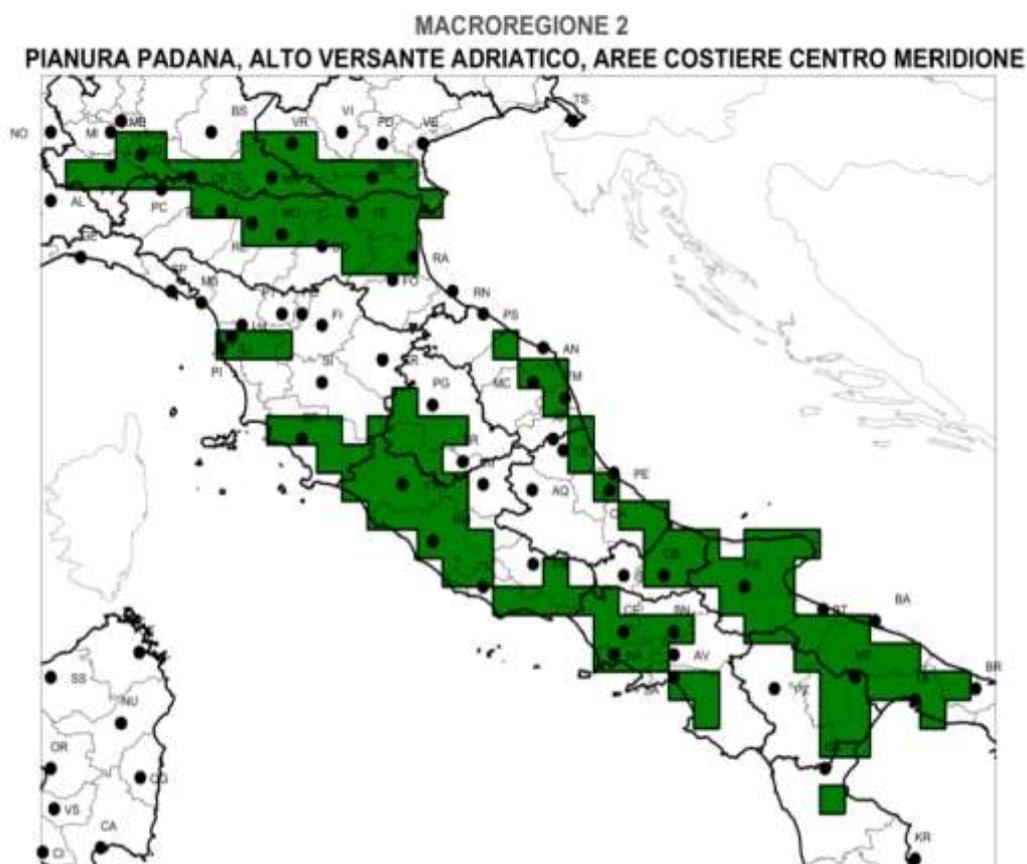


Figura 107 Macroregione 2 risultante da zonazione climatica sul periodo di riferimento 1981-2010 (PNACC)

La macroregione è caratterizzata dal maggior numero, rispetto alle altre zone (Tabella 53), di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i “summer days” (29,2°C) e al contempo da temperature medie elevate; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (CDD) in confronto alle altre zone dell’Italia centro settentrionale; il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali (precipitazioni cumulate invernali (WP) ed estive (SP)) ed estremi (numero di giorni con precipitazione  $\geq 20\text{mm}$  (R20) e 95° percentile delle precipitazioni (R95p)) mostra invece caratteristiche intermedie.



	Temperatura media annuale – Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense – R20 (giorni/anno)	Frost days – FD (giorni/anno)	Summer days – SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate – WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive – SP (mm)	95° percentile precipitazioni – R95p (mm)	Consecutive dry days – CDD (giorni)
Macroregione 1 Prealpi e Appennino settentrionale	13 (±0.6)	10 (±2)	51 (±13)	34 (±12)	187 (±61)	168 (±47)	28	33 (±6)
Macroregione 2 Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale	14.6 (±0.7)	4 (±1)	25 (±9)	50 (±13)	148 (±55)	85 (±30)	20	40 (±8)
Macroregione 3 Appennino centro-meridionale	12.2 (±0.5)	4 (±1)	35 (±12)	15 (±8)	182 (±55)	76 (±28)	19	38 (±9)
Macroregione 4 Area alpine	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)
Macroregione 5 Italia centro-settentrionale	8.3 (±0.6)	21 (±3)	112 (±12)	8 (±5)	321 (±89)	279 (±56)	40	28 (±5)
Macroregione 6 Aree insulari ed estremo sud Italia	16 (±0.6)	3 (±1)	2 (±2)	35 (±11)	179 (±61)	21 (±13)	19	70 (±16)

Tabella 53 Valori medi e deviazione standard degli indicatori per macroregione 2 (evidenziata con linea tratteggiata rossa) a confronto con le altre macroregioni individuate. Fonte: PNACC

Nel recente “Atlante climatico dell’Emilia-Romagna 1961-2015” pubblicato da ARPAE Emilia-Romagna nel 2017 sono riportati, con un dettaglio anche comunale, dati climatici riferiti al periodo 1991-2015 posti a confronto con il trentennio di riferimento 1961-1990.

Nella tabella seguente, estratta dall’Atlante, sono posti a confronto, per i due periodi climatologici (1961-1990 e 1991-2015), i valori delle temperature medie annuali e delle precipitazioni totali annuali per i 3 Comuni (Ferrara, Masi Torello, Voghiera); la temperatura media annua presenta aumenti di 1,1-1,3°C mentre la precipitazione annuale è caratterizzata da variazioni limitate, comprese tra +17 mm (Ferrara) a -6mm (Voghiera). Rispetto al dato medio regionale (+1,1°C per la temperatura media e -22 mm per la precipitazione totale annua), il territorio dei 3 comuni in esame si caratterizza per un **incremento di temperatura leggermente più accentuato** e una **minore riduzione di precipitazione** o addirittura aumento (Ferrara).

Provincia	Comune	Tmed 61-90	Tmed 91-15	Prec 61-90	Prec 91-15
FE	FERRARA	12,9	14,2	628	645
FE	MASI TORELLO	12,9	14,0	631	628
FE	VOGHIERA	12,8	13,9	636	630

Tabella 54 Confronto dei valori della temperatura media annua e della precipitazione totale annua per i periodi 1961-1990 e 1991-2015. Fonte: ARPAE

L’Atlante analizza e riporta, anche tramite tematismi sul portale cartografico<sup>12</sup>, dati riferiti ad ulteriori indicatori climatici. Per i territori di Ferrara, Masi Torello e Voghiera sono desumibili dalle cartografie i valori riportati nella tabella che segue. Nelle figure successive sono riportati invece alcuni stralci cartografici dell’Atlante regionale.

Indicatore	Valore 1961-1990	Valore 1991-2015
Temperatura media invernale	2-3°C	4-6°C
Temperatura media primaverile	12-13°C	13-15°C
Temperatura media estiva	22-23°C	23-25°C
Temperatura media autunnale	13-15°C	14-16°C
Valore medio annuale delle temperature minime	7-9°C	8-11°C

<sup>12</sup> <https://www.arpae.it/cartografia/>



Indicatore	Valore 1961-1990	Valore 1991-2015
Valore medio annuale delle temperature massime	17-19°C	19-20°C
Valore medio delle precipitazioni invernali	<150 mm	<150 mm
Valore medio delle precipitazioni primaverili	<150-200 mm	150-200 mm
Valore medio delle precipitazioni estive	150-200 mm	<150 mm
Valore medio delle precipitazioni autunnali	150-200 mm	150-250 mm
Evapotraspirazione potenziale (etp) annua	950-1050 mm	950-1100 mm
Bilancio idroclimatico annuo	<-400 - -300 mm	<-400 - -300 mm

Tabella 55 Valori di alcuni Indicatori climatici per i territori di Ferrara, Masi Torello, Voghiera. Fonte: ARPAE

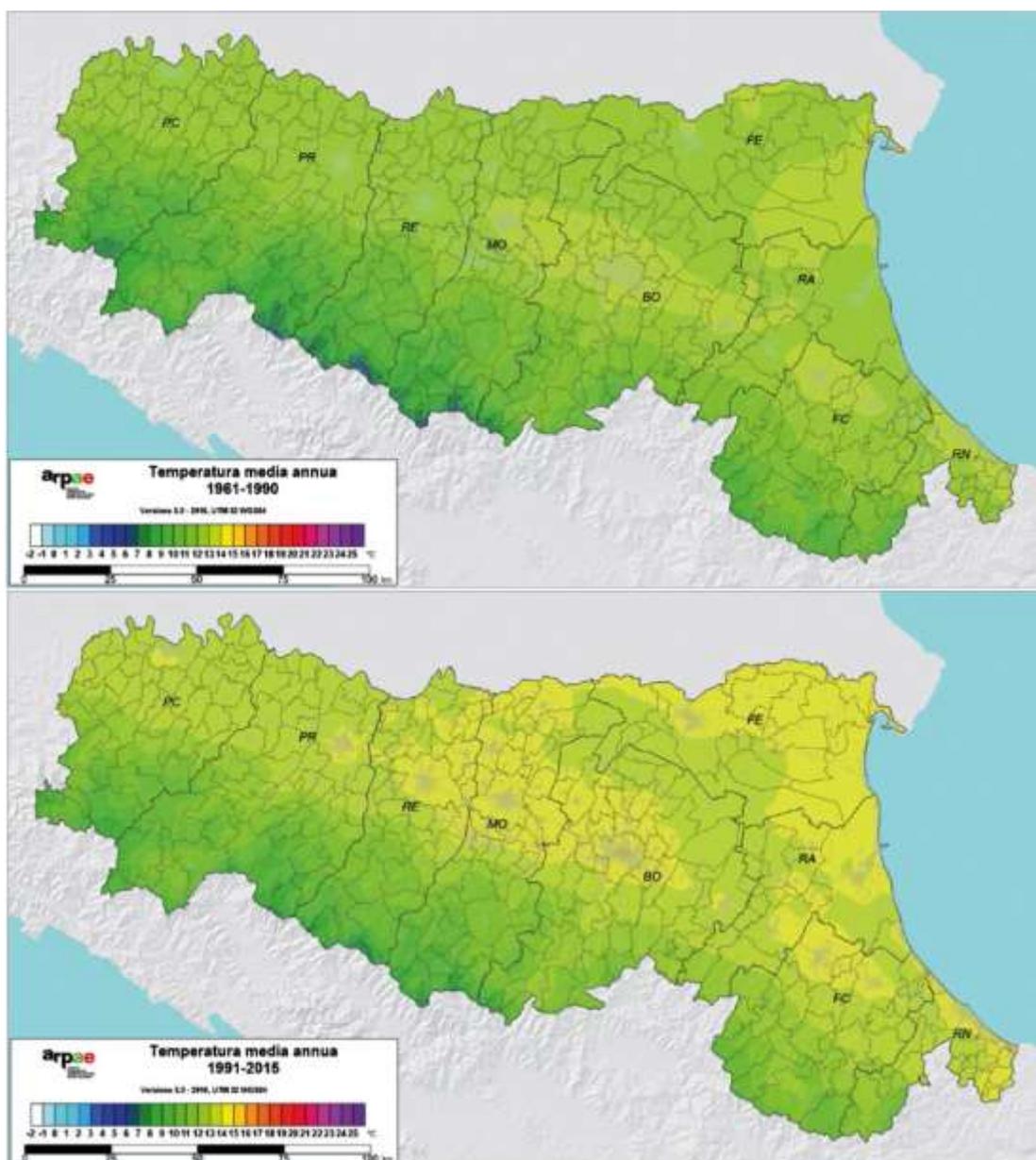


Figura 108 Temperature medie annue 1961-1990 (in alto) e 1991-2015 (in basso) del territorio regionale (ARPAE)

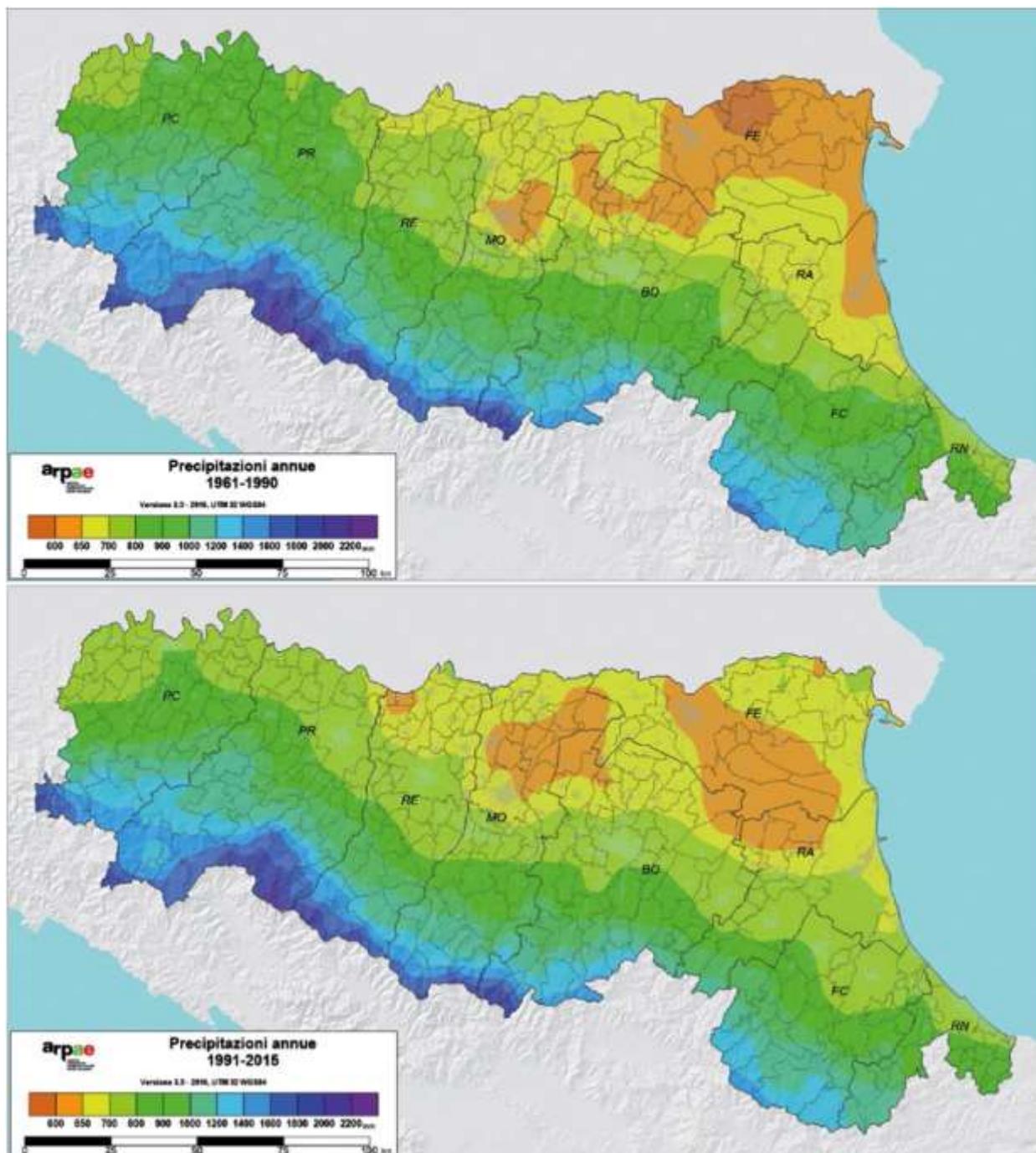


Figura 109 precipitazioni annue 1961-1990 (in alto) e 1991-2015 (in basso) del territorio regionale (ARPAE)

### 6.3.2. INDICI DI ESTREMI DI TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI

Per la caratterizzazione degli estremi di temperatura e precipitazioni si fa normalmente riferimento ad appositi indici tra cui quelli definiti dall’Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) del CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection<sup>13</sup>; gli indici ETCCDI sono largamente utilizzati per analizzare gli estremi climatici sia nelle serie storiche di osservazioni che nelle proiezioni dei modelli climatici. Nel caso in esame si è fatto in particolare

<sup>13</sup> <http://www.clivar.org/organization/etccdi/etccdi.php>



riferimento ad alcuni indici di estremi di temperatura minima e massima e di precipitazioni significativi per il clima italiano, di seguito descritti.

Acronimo	Nome	Descrizione	Unità di misura
<b>INDICI DI TEMPERATURA</b>			
TR20	Notti tropicali	Numero di giorni nell'anno con temperatura minima > 20°C	giorni
FD0	Giorni con gelo	Numero di giorni nell'anno con temperatura minima < 0°C	giorni
SU25	Giorni estivi	Numero di giorni nell'anno con temperatura massima > 25°C	giorni
WSDI	Indice di durata dei periodi di caldo	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile (calcolato per una finestra temporale di 5 giorni) della corrispondente distribuzione climatologica normale per almeno 6 giorni consecutivi	giorni
TN10P	Notti fredde	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile (calcolato per una finestra temporale di 5 giorni) della corrispondente distribuzione climatologica normale	giorni
TX10P	Giorni freddi	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima giornaliera è inferiore al 10° percentile (calcolato per una finestra temporale di 5 giorni) della corrispondente distribuzione climatologica normale	giorni
TN90P	Notti calde	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura minima giornaliera è superiore al 90° percentile (calcolato per una finestra temporale di 5 giorni) della corrispondente distribuzione climatologica normale	giorni
TX90P	Giorni caldi	Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile (calcolato per una finestra temporale di 5 giorni) della corrispondente distribuzione climatologica normale	giorni
<b>INDICI DI PRECIPITAZIONE</b>			
SDII	Intensità di pioggia giornaliera	Totale annuale di precipitazione diviso per il numero di giorni piovosi nell'anno (definiti come giorni con precipitazione $\geq 1$ mm)	mm/giorno
R20	Giorni molto piovosi	Numero di giorni nell'anno in cui la precipitazione giornaliera è risultata pari o superiore a 20 mm	giorni
R95P	Giorni molto piovosi	Numero di giorni nell'anno in cui la precipitazione giornaliera è superiore al 95° percentile (calcolato per una finestra temporale di 5 giorni) della distribuzione climatologica normale	giorni
R95PTOT	Precipitazione nei giorni molto piovosi	Somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile (calcolato per una finestra temporale di 5 giorni) della distribuzione climatologica normale	mm
RX1day	Massima precipitazione in 1 giorno	Valore massimo di precipitazione in 1 giorno	mm
CDD	Giorni consecutivi senza pioggia	Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera < 1 mm	giorni

Tabella 56 Indici ETCCDI utilizzati per la temperatura e precipitazione



I valori sono stati estratti dalla banca dati degli indici di estremi del sito internet del progetto European Climate Assessment&Dataset<sup>14</sup> e del progetto Climdex<sup>15</sup>; in Tabella 57 sono riportati i valori climatologici del trentennio 1961-1990 e quelli riferiti agli anni più recenti disponibili (2000 e 2010).

Indicatore	1961-1990	2000	2010 (#)
<b>Numero di notti tropicali (TR20) (giorni)</b>	30,75	72	38
<b>Numero di giorni con gelo (FD0) (giorni)</b>	38,21	19	38
<b>Numero di giorni estivi (SU25) (giorni)</b>	98,25	146	117
<b>Onde di calore (WSDI) (giorni)</b>	9,4	94	15
<b>Notti fredde (TN10P) (%giorni) (#)</b>	10,0	1,6	15,3
<b>Giorni freddi (TX10P) (%giorni) (#)</b>	10,2	2,5	6
<b>Notti calde (TN90P) (%giorni) (#)</b>	10,3	41,4	12,1
<b>Giorni caldi (TX90P) (%giorni) (#)</b>	10,6	49,3	21,9
<b>Intensità di precipitazione giornaliera (SDII) (mm/giorno)</b>	8,2	7,5	8,7
<b>Giorni molto piovosi (R20) (giorni) (#)</b>	6,9	3	6
<b>Giorni molto piovosi (R95P) (giorni)</b>	3,53	2	n.d.
<b>Precipitazione nei giorni molto piovosi (R95PTOT) (mm) (#)</b>	132,0	70,2	195,4
<b>Precipitazione massima giornaliera (RX1day) (mm)</b>	45,65	42,6	77,0
<b>Numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) (giorni)</b>	38,70	54,0	24,0

Tabella 57 Valori degli indici di estremi per la stazione Ferrara Fonte: ECAD tranne (#) Climdex (2010)

### 6.3.3. EVENTI ESTREMI

Per quanto riguarda gli eventi estremi non risulta disponibile un database esaustivo a cui fare riferimento; un numero ridotto di eventi, dal 2010 in poi, è registrato nella “Mappa del rischio climatico nelle città italiane”<sup>16</sup>, mentre più dettagliato è l’elenco presentato nel “Rapporto Idrometeoclima Emilia Romagna”<sup>17</sup> redatto annualmente da ARPAE. In riferimento all’anno 2017 ad esempio, il rapporto registra a livello regionale 26 eventi idrometeorologici rilevanti, tra cui le intense gelate tardive verificatesi nel mese di aprile in vaste aree di pianura regionale e nelle valli collinari; temporali con venti fortissimi, grandine e allagamenti durante l’estate; caldo record nella prima settimana di agosto, con temperature massime elevatissime anche superiori a 40 °C.

L’elenco degli eventi rilevanti per il territorio dei Comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera riportato di seguito è stato ottenuto integrando informazioni puntuali reperite su rassegne stampa locali. In sintesi, la ricerca ha portato a identificare le seguenti tipologie principali di eventi estremi:

- ondate di calore;
- ondate di freddo;
- inondazioni/allagamenti;
- precipitazioni intense;
- tempeste di vento/trombe d’aria;
- siccità;
- incendi.

<sup>14</sup> <http://www.ecad.eu/indicesextremes/index.php>

<sup>15</sup> <https://www.climdex.org/sewocs.html>

<sup>16</sup> <http://cittaclima.it/>

<sup>17</sup> [report\\_meteo\\_web.pdf](#)



**DATA E DESCRIZIONE EVENTO**



**Tromba d’aria**

**14 giugno 2010**

Tromba d’aria, mista a forte pioggia, sulla città e la provincia: alberi sradicati, scantinati allagati, diverse persone ferite, caduta di alberi, danni ingenti alle imprese agricole.

Fonte: *Ferrara24ore*



**Temporali: piogge torrenziali**

**31 agosto - 1settembre 2012**

Piogge torrenziali: intasamento del sistema delle acque reflue, abitazioni allagate, sedi viarie allagate.

Fonte: *Ferrara24ore*



**Intense precipitazioni e vento**

**5 maggio 2014**

Piogge intense e grandine: danni ingenti ad abitazioni, colture e relativi impianti anti-grandine nei comuni del medio e basso ferrarese. Caduti in poco più di 20 minuti 120 mm.

Fonte: *Ferrara24ore*



**Temporali: bombe d’acqua**

**14-15 ottobre 2014**

Precipitazioni molto intense e allagamenti soprattutto a Ferrara (14 ottobre) e nella zona del comune di Voghiera (15 ottobre).

Fonte: *La Nuova Ferrara*



DATA E DESCRIZIONE EVENTO



**Temporali**

**29 maggio 2016**

Violento temporale su Ferrara, con pioggia torrenziale e temperatura in picchiata: caduti 37mm di pioggia.

Fonte: *Meteoweb*



**Intense precipitazioni**

**15 aprile 2017**

Quindici minuti di pioggia battente a San Carlo (Comune di Terre del Reno): intasamento tubature, allagamenti di strade.

Fonte: *La Nuova Ferrara*



**Temporali: vento e grandine**

**25 giugno 2017**

Intensi temporali il 25, con allagamenti, grandine e vento forte nel Ferrarese e nel nord della provincia di Bologna.

Fonte: *ARPAE*



**Temporali: vento e grandine**

**28 giugno 2017**

Forti temporali causano danni a Modena, Reggio-Emilia, Faenza e nel Ferrarese. Temporale fortissimo con grandine e vento sul Ravennate, con allagamenti e danni causati da violenti venti di caduta (“downburst”).



**DATA E DESCRIZIONE EVENTO**



**Temporali: vento e grandine**

**11 luglio 2017**

Temporali, accompagnati da forti venti (70-80 km/h) e grandinate, attraversano tutta la regione, da ovest a est, portando danni e disagi dal Piacentino al Bolognese, al Ferrarese e al Ravennate; danni ingenti all’agricoltura.

Fonte: *Ferrara24ore*



**Temporali: vento e grandine**

**24-25 luglio 2017**

Il 24 luglio, temporali organizzati interessano gran parte del territorio della regione. Il 25 una linea temporalesca, accompagnata da grandine, attraversa da nord a sud l’intera costa adriatica e la pianura adiacente.

Fonte: *ARPAE*



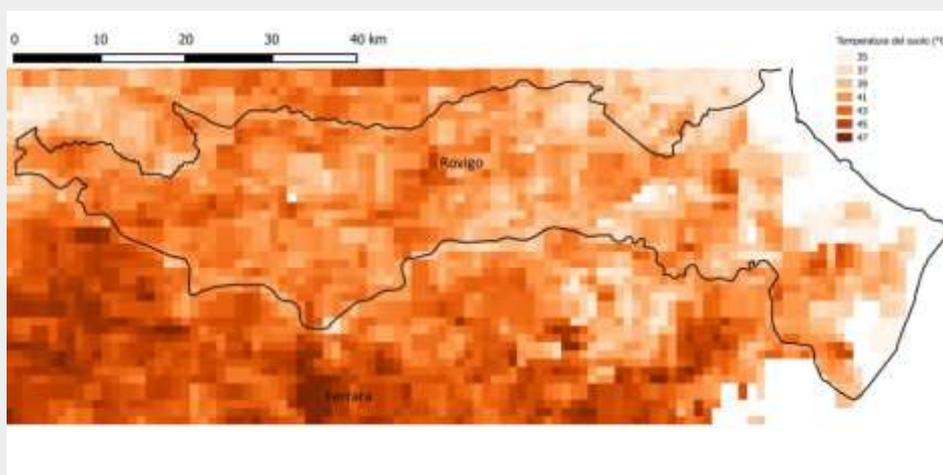
**Ondata di calore, siccità e incendi**

**1-6 agosto 2017**

Caldo record con temperature prossime o superiori ai 40 °C in alcune zone di fondovalle appenniniche e di pianura. Una prima settimana di agosto “rovente” da ricordare come l’ondata di calore più intensa degli ultimi anni. Incendio di vaste proporzioni in un campo di grano a Barco.

Fonte: *La Nuova Ferrara*

Sotto: *Temperatura al suolo 04/08/2017*





DATA E DESCRIZIONE EVENTO

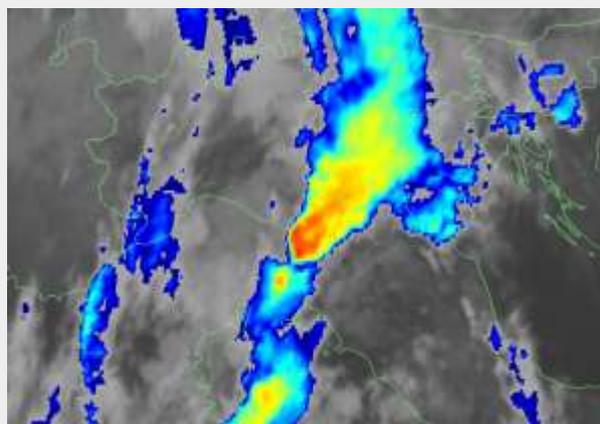


**Temporali con allagamenti**

**7 settembre 2017**

Temporali provocano allagamenti nel Reggiano, Modenese e Ferrarese.

Fonte: *ARPAE*



**Intense precipitazioni e vento**

**9-10 settembre 2017**

Diffuse precipitazioni accompagnate anche da forti raffiche di vento.

Fonte: *ARPAE*



**Temporali: vento e grandine**

**6 ottobre 2017**

Intensi temporali causano numerosi danni e disagi in regione. Il primo sistema colpisce la parte centro-orientale, con grandine, raffiche di vento e allagamenti. Il secondo colpisce il Reggiano e il Modenese, provocando danni soprattutto per il vento.

Fonte: *ARPAE*



**Neve e raffiche di vento**

**12-14 novembre 2017**

Neve in Appennino dal Piacentino fino alla Romagna e anche in pianura (Bologna e Imola). Fortissime raffiche di vento nel Ferrarese.

Fonte: *ARPAE*



## DATA E DESCRIZIONE EVENTO

**Ondata di freddo****25-28 febbraio 2018**

Neve, forte vento e gelo: disagi alla circolazione e rami caduti. Chiusura delle scuole.

Fonte: *ARPAE*

**Gelicidio****1-3 marzo 2018**

Pioggia liquida congelantesi al suolo (anche detto gelicidio): tratti di autostrade chiusi al traffico.

Fonte: *ARPAE*

**Bomba d'acqua****8 giugno 2018**

Nubifragio e allagamenti in città e provincia: caduti oltre 100 millimetri di pioggia tra le 3 e le 4 della notte.

Fonte: *Il Resto del Carlino*

## 6.3.4. SCENARI CLIMATICI FUTURI A BREVE/MEDIO TERMINE

Una stima delle variazioni del clima in scenari futuri può essere ottenuta mediante proiezioni elaborate con modelli climatici; questi ultimi possono essere classificati in due categorie che contraddistinguono la diversa scala spaziale delle simulazioni del clima futuro:

- **Modelli Globali di Circolazione generale Atmosfera-Oceano (AOGCM)**, caratterizzati da una risoluzione orizzontale compresa fra 250 and 600 km e costituiscono lo strumento principale per studiare l'evoluzione del sistema climatico globale nel XXI secolo;
- **Regional Climate Models (RCM)**, strumenti più appropriati per fornire una migliore rappresentazione dei fenomeni a scala regionale e locale. Tali modelli, innestandosi su un modello globale da cui vengono acquisite



le condizioni iniziali e al contorno, producono le proiezioni climatiche su una specifica area di interesse, ad una risoluzione più elevata (fino a una massima risoluzione orizzontale di 10-50 km).

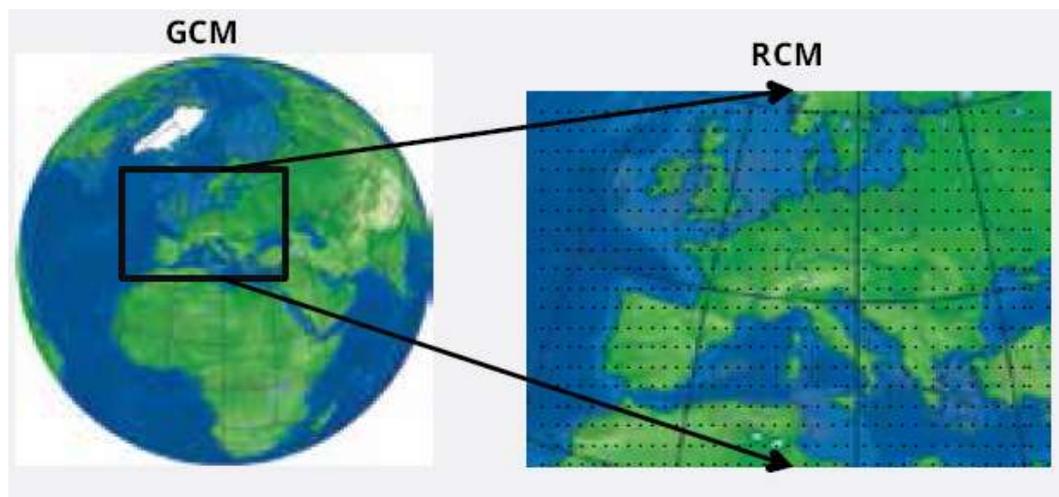


Figura 110 Rappresentazione delle diverse scale di lavoro dei modelli climatici

Per gli scopi del presente documento, in considerazione della scala spaziale, è opportuno e vantaggioso prendere in esame i risultati degli RCM. Una delle fonti più importanti e aggiornata di proiezioni modellistiche sull’area del Mediterraneo (Italia compresa) è costituita da Med-CORDEX<sup>18</sup>, un’iniziativa proposta dalla comunità scientifica che studia il clima del Mediterraneo. Med-CORDEX costituisce una parte del più ampio esperimento CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment) ed è supportato dai programmi internazionali HyMeX (HYdrological cycle in Mediterranean EXperiment) e MedCLIVAR (Mediterranean CLimate VARIability and Predictability).

Gli **Scenari RCP** (Representative Concentration Pathways – Percorsi Rappresentativi di Concentrazione) sono espressi in termini di concentrazioni di gas serra come risultato delle emissioni, e generalmente hanno come orizzonte temporale il 2100. Ogni scenario implica una diversa entità di cambiamento climatico prodotto dalle attività umane; gli scenari rispecchiano un’ampia gamma di possibili azioni di mitigazione. Gli scenari considerati nel quinto rapporto IPCC (2014) sono quattro:

- RCP2.6: le concentrazioni raggiungono l’apice prima del 2100 e poi si riducono;
- RCP4.5 e RCP6.0: due percorsi intermedi di stabilizzazione a diversi livelli;
- RCP8.5: percorso alto in cui si raggiungono i più elevati livelli, tra i quattro scenari RCP, entro il 2100 con una successiva ulteriore crescita.

Le proiezioni fornite da Med-CORDEX si basano sugli scenari di emissione RCP4.5 (scenario intermedio) e RCP8.5 (scenario alto) e utilizzano modelli RCM ad alta risoluzione.

Le proiezioni climatiche prodotte nell’ambito di MED-CORDEX sono state elaborate da ISPRA e i risultati sono stati pubblicati sul rapporto del 2015<sup>19</sup> e le informazioni e i dati di seguito riportati sono stati estrapolati dalle mappe riportate sul documento ISPRA per l’area di interesse.

<sup>18</sup> [www.medcordex.eu](http://www.medcordex.eu)

<sup>19</sup> Desiato F., Fioravanti G., Frascchetti P., Perconti W., Piervitali E. (2015). Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali, ISPRA Stato dell’Ambiente 58/2015.

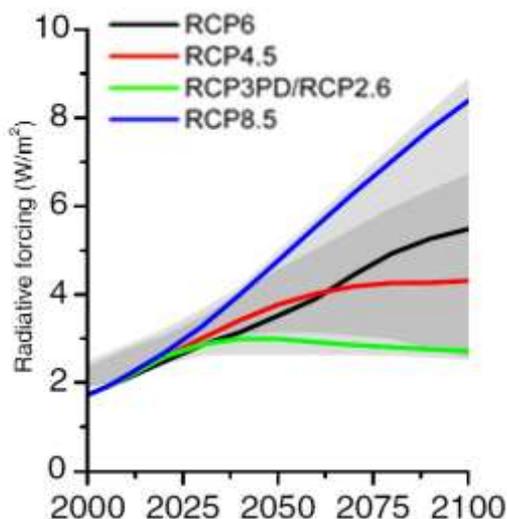


Figura 111 Rappresentazione dei percorsi dei 4 scenari RCP (IPCC)

I dati presi in esame sono il risultato della differenza tra il valore di una variabile o di un indice nel periodo di 30 anni relativo a un certo orizzonte temporale futuro (nel caso specifico ci si è limitati al periodo 2021-2050) e il valore corrispondente nel trentennio climatologico di riferimento 1971-2000. Lo scenario emissivo qui considerato è solo il RCP 4.5, e i valori riportati si riferiscono alla media dei 4 modelli analizzati nel citato Rapporto ISPRA (“ensemble mean”).

Per l'area di interesse (Ferrara, Masi Torello, Voghiera) sono stati estrapolati i valori approssimati riportati nella tabella che segue; oltre ai valori di temperatura media e di precipitazione cumulata sono riportati anche i valori di alcuni degli indici ETCCDI già richiamati in precedenza.

Indicatore	Var. 1971-2000/2021-2050
Temperatura media (°C)	+1/+1,5
Numero di notti tropicali (TR20) (giorni)	+10/+20
<b>Numero di giorni con gelo (FD0) (giorni)</b>	-10 /-20
<b>Numero di giorni estivi (SU25) (giorni)</b>	+15/+20
Onde di calore (WSDI) (giorni)	+20/+30
<b>Notti fredde (TN10P) (%)</b>	-5,0/-6,0
<b>Giorni freddi (TX10P) (%)</b>	-5/-6
<b>Notti calde (TN90P) (%)</b>	+10/+15
<b>Giorni caldi (TX90P) (%)</b>	+10/+15
Precipitazione cumulata (mm)	0/-50
<b>Intensità di precipitazione giornaliera (SDII) (mm/giorno)</b>	0/+0,5
<b>Precipitazione nei giorni molto piovosi (R95PTOT) (mm)</b>	+10/+15
<b>Precipitazione massima giornaliera (RX1day) (mm)</b>	0/+10
<b>Numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) (giorni)</b>	0/+5

Tabella 58 Media variazioni di quattro modelli climatici per variabili e indici climatici (Ferrara scenario RCP 4.5) - Fonte: ISPRA

Dalle proiezioni analizzate emergono le seguenti previste variazioni del trentennio futuro 2021-2050 rispetto al trentennio 1971-2000:

- il previsto aumento della temperatura media (compreso tra 1 e 1,5°C) è attribuibile in modo più o meno equivalente sia all'aumento delle temperature massime diurne che delle temperature minime notturne. L'aumento più marcato della temperatura media si prevede nella stagione estiva;
- i modelli prevedono una riduzione dei giorni con gelo e un aumento di notti tropicali, giorni estivi e onde di calore; particolarmente marcato risulta l'incremento dei giorni con onde di calore (+20-30/anno). Si prevede



inoltre una riduzione delle notti e dei giorni freddi (attorno a 5-6%) e un marcato aumento delle notti e dei giorni caldi (+10/15%);

- sottolineando che le proiezioni delle precipitazioni sono molto più incerte di quelle della temperatura, la media dei quattro modelli della precipitazione cumulata annuale per l’area di interesse mostra una riduzione nell’intervallo 0-50 mm. Le proiezioni di alcuni indici rappresentativi della frequenza, dell’intensità e degli estremi di precipitazione indicano, anche per il territorio di interesse, una futura, progressiva concentrazione delle precipitazioni in eventi più intensi e meno frequenti ma l’entità di queste variazioni risulta comunque molto incerta e mediamente debole o moderata.

RCP 4.5 - Aree climatiche omogenee: A, 2C, 2D.

	A	C	D
Tmean (°C)	1.4	1.2	1.2
R20 (giorni/anno)	-1	0	1
FD (giorni/anno)	-20	-6	-9
SU95p (giorni/anno)	18	12	14
WP (mm) (%)	-4	-5	8
SP (mm) (%)	-27	-18	-25
SC (giorni/anno)	-12	-1	-1
Evap (mm/anno) (%)	-6	-3	-2
R95p (mm) (%)	1	4	11

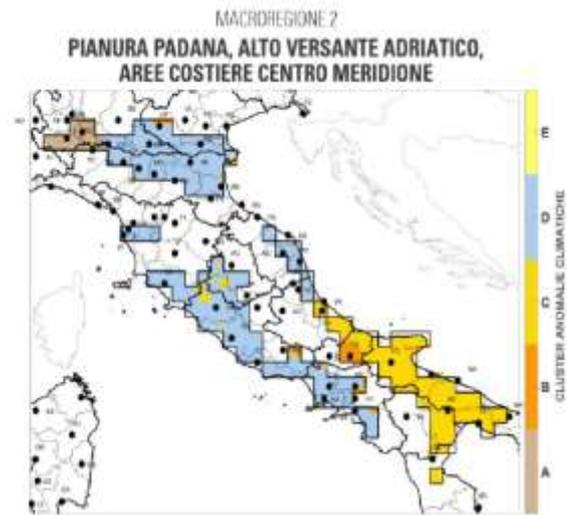


Figura 112 Aree climatiche omogenee macroregione 2 con riferimento alle anomalie per le proiezioni climatiche 2021-2050 rispetto al 1981-2010, scenario RCP4.5 - Fonte: PNACC

Tali previsioni sono in accordo con quanto previsto dalla zonazione climatica delle anomalie per le proiezioni climatiche future (2021-2050) della proposta di Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici: l’area di interesse ricade nella macroregione 2, cluster D (quindi zona 2-D). Per tale zona le principali anomalie prevedibili per il periodo 2021-2050 rispetto al 1981-2010 nello scenario RCP4.5, secondo le analisi del PNACC, sono:

- aumento delle precipitazioni invernali;
- riduzione delle precipitazioni estive;
- aumento significativo dei summer days.

Riepilogando, si ritiene siano da considerare come **pericoli climatici** i seguenti eventi cronici o estremi:

Eventi progressivi/cronici

- Aumento della temperatura media annua
- Riduzione delle precipitazioni cumulate annue

Eventi estremi

- Ondate di calore
- Ondate di freddo
- Inondazioni/allagamenti
- Precipitazioni intense
- Tempeste di vento/trombe d’aria
- Siccità
- Incendi



## 6.4. ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

### 6.4.1. ESPOSIZIONE

Come anticipato, per **esposizione** l'IPCC intende la "natura e grado al quale un sistema risulta esposto a variazioni climatiche significative". Il grado di esposizione al singolo pericolo può essere valutato in base alle variazioni attese in termini di intensità e frequenza, nonché all'orizzonte temporale del pericolo stesso. La Tabella seguente riporta tali valutazioni in riferimento ai pericoli climatici di interesse per il territorio in esame identificati al paragrafo precedente:

Pericolo climatico	Rischi attuali	Rischi previsti		
	Livello attuale di rischio	Variazione attesa intensità	Variazione attesa frequenza	Periodo di tempo
Ondata di calore	Elevato	Aumento	Aumento	Breve termine
Ondata di freddo	Elevato	Aumento	Aumento	Breve termine
Precipitazioni intense	Elevato	Aumento	Aumento	Breve termine
Inondazioni/allagamenti	Medio	Aumento	Aumento	Medio termine
Siccità	Medio	Aumento	Aumento	Breve termine
Tempeste di vento/trombe d'aria	Basso	Aumento	Aumento	Medio termine
Incendi	Basso	Aumento	Aumento	Lungo termine
Aumento temperatura media annua	-	Aumento	-	Medio termine
Riduzione precipitazioni cumulate annue	-	Aumento	-	Medio termine

Tabella 59 Pericoli climatici e grado di esposizione - Associazione Terre Estensi

### 6.4.2. SENSITIVITÀ

Ciascun pericolo climatico può declinarsi in impatti potenziali più o meno accentuati, anche a seconda del livello di sensibilità del sistema in esame, e quindi delle caratteristiche del contesto; per il territorio dei comuni di Ferrara, Masi Torello, Voghiera, i principali fattori socio-economici e fisico-ambientali che possono rappresentare elementi di sensibilità sono evidenziati in Tabella.

Contesto	Fattori di sensibilità
<b>Socio-economico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alta densità di popolazione</b> 2016 Comune di Ferrara: 326 ab/km<sup>2</sup> (Italia: 201 ab/km<sup>2</sup>)</li> <li>• <b>Invecchiamento della popolazione</b> La piramide per età della popolazione mostra una significativa incidenza della popolazione anziana (65 anni e oltre), con una progressiva tendenza all'invecchiamento. Al 2016, la popolazione di età pari a 65 anni e oltre è pari circa al 30% nel Comune di Ferrara (22% in Italia), mentre l'indice di vecchiaia (rapporto percentuale tra popolazione di età ≥65 anni e popolazione di età ≤14) è pari a 261,2 per il Comune di Ferrara (165,3 in Italia).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Progressiva urbanizzazione del territorio</b></li> <li>• <b>Struttura economica</b> Vocazione agricola del territorio. Strategicità del settore industriale (settori chimico, manifatturiero, alimentare e abbigliamento).</li> <li>• <b>Vocazione turistica</b> La città di Ferrara è un sito Unesco (Ferrara, Città del Rinascimento e il suo Delta del Po) dal 1995. Il turismo d'arte ha segnato un costante sviluppo, salvo una contrazione a seguito degli eventi sismici del 2012, raggiungendo nel 2016 quasi 231.000 arrivi alberghieri e 425.000 presenze alberghiere, con ulteriore incremento nel 2017.</li> </ul>



Contesto	Fattori di sensibilità
Fisico e ambientale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Caratteristiche orografiche</b> Altitudine media del territorio dei 3 Comuni è compresa tra 0 e +16 m s.l.m. circa.</li> <li>• <b>Crescente impermeabilizzazione dei suoli</b> Legata alla progressiva urbanizzazione del territorio. Verde urbano totale (2016) nel comune di Ferrara: 2,06% della superficie comunale (Italia: 2,73%).</li> <li>• <b>Presenza di aree a interesse naturalistico</b> Aree protette: 2 Siti “Rete Natura 2000”, 2 Aree di riequilibrio ecologico, 2 Oasi di Protezione della Fauna.</li> <li>• <b>Rischio idraulico</b> Rischio di allagabilità da fiumi, canali, da forti precipitazioni<sup>20</sup>. Presenza di due corsi d’acqua rilevanti (fiume Po, e altri suoi rami, e fiume Reno). I fiumi principali (Po, Reno) presentano alvei pensili. Presenza di una ampia e articolata rete scolante per il drenaggio delle acque (a cura dei consorzi di bonifica). Le aree del territorio le cui acque abbisognano di uno o più sollevamenti (tramite impianti idrovori) per raggiungere il mare sono molto superiori a quelle scolanti per gravità. Gran parte dei canali della rete di scolo hanno anche funzione di canali di irrigazione (sono cioè canali a funzione promiscua) e pertanto in occasione di episodi di intense precipitazioni dei mesi estivi, ossia nella stagione di maggior irrigazione, i canali possono risultare già colmi di acqua destinata a tale funzione. La rete di scolo presenta inoltre insufficienze locali dovute a franamenti di sponde o da scarsa manutenzione.</li> <li>• <b>Falda freatica superficiale</b> Profondità da 4 m fino alla prossimità del piano di campagna.</li> <li>• <b>Subsidenza</b> (cause naturali e antropiche).</li> </ul>

Tabella 60 Fattori socio-economici e fisico-ambientali che possono rappresentare fattori di sensibilità/suscettibilità del territorio dei Comuni dell’Associazione Terre Estensi

### 6.4.3. IMPATTI POTENZIALI

Sulla base del quadro di riferimento illustrato ai precedenti paragrafi, si riportano nella tabella che segue le relazioni tra pericoli climatici e impatti potenziali conseguenti, nonché le aree (settori di attività) potenzialmente interessate, così come definite nel template del Patto dei Sindaci.

Alcuni eventi vengono esclusi a priori, come ad esempio l’innalzamento del livello del mare/dei laghi, le mareggiate/inondazioni costiere, frane e smottamenti, in quanto non compatibili con le caratteristiche del territorio oggetto di analisi, mentre per altri eventi (aumento rischio fulminazione, variazione della ventosità) non esiste, ad oggi, una chiara correlazione con i fenomeni di cambiamenti climatici in atto.

Ad ogni impatto potenziale identificato è associato un indice sintetico e qualitativo di rilevanza che tiene in considerazione da un lato il grado di esposizione e dall’altro la sensibilità del territorio:

- Basso
- Medio-basso
- Medio
- Medio-alto
- Alto

<sup>20</sup> Cfr. cartografie allegato al Piano Intercomunale di protezione civile Terre Estensi (<http://servizi.comune.fe.it/3686/piano-intercomunale-di-protezione-civile>)

Pericolo climatico	Impatto potenziale	Area/settore interessato	Livello di rilevanza dell'impatto
Ondata di freddo	Danni alle colture	Agricoltura	Alto
Siccità	Danni alle colture	Agricoltura	Alto
Aumento della temperatura media annua	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico	Salute	Alto
Ondata di calore	Maggiore domanda di acqua	Acqua	Alto
	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico, aumento ricoveri ospedalieri	Salute	Alto
Ondata di freddo	Disagio psico-fisico, aumento ricoveri ospedalieri	Salute	Medio-alto
Precipitazioni intense	Danni alle colture	Agricoltura	Medio-alto
Riduzione delle precipitazioni cumulate annue	Aumento rischi di carenza idrica/siccità	Acqua	Medio-alto
Siccità	Riduzione della disponibilità di acqua	Acqua, tutti i settori	Alto
Tempeste di vento/trombe d'aria	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Medio-alto
Aumento della temperatura media annua	Alterazione degli ecosistemi	Ambiente naturale, biodiversità	Medio-alto
	Surriscaldamento urbano e aumento dei consumi di energia per climatizzazione estiva	Energia	Alto
	Alterazione delle rese agricole	Agricoltura	Medio
	Riduzione delle presenze turistiche estive	Turismo	Medio



Inondazioni/allagamenti	Danni a edifici	Edifici	Medio-alto
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Medio-alto
Ondata di calore	Diminuzione della produzione elettrica	Energia	Medio
	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio
	Riduzione delle presenze turistiche estive	Turismo	Medio
	Danni alle colture	Agricoltura	Medio
Ondata di freddo	Aumento della domanda di punta di energia	Energia	Medio
Precipitazioni intense	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio
Riduzione delle precipitazioni cumulate annue	Alterazione delle rese agricole	Agricoltura	Medio
	Alterazione degli ecosistemi	Ambiente naturale, biodiversità	Medio
Siccità	Danni agli ecosistemi	Ambiente naturale, biodiversità	Medio
	Diminuzione della produzione elettrica	Energia	Medio
Tempeste di vento/trombe d'aria	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio
Aumento della temperatura media annua	Riduzione dei consumi di energia per climatizzazione invernale	Energia	Medio-basso



Inondazioni/allagamenti	Danni al patrimonio storico-culturale	Patrimonio storico-culturale	Medio
	Rischi di feriti e morti	Salute	Medio
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Medio
	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio
Ondata di calore	Aumento della domanda di punta di energia	Energia	Medio
Precipitazioni intense	Danni ad edifici	Edifici	Medio
	Danni al patrimonio storico-culturale	Patrimonio storico-culturale	Medio
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Medio
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Medio-basso
Siccità	Riduzione nella produzione	Settore produttivo	Medio-basso
Tempeste di vento/trombe d'aria	Danni al patrimonio storico-culturale	Patrimonio storico-culturale	Medio-basso
	Danni alle colture	Agricoltura	Medio-basso
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Medio-basso



Incendi	Danni ad edifici	Edifici	Basso
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Basso
	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Basso
Inondazioni/allagamenti	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso
Ondata di calore	Riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso
Ondata di freddo	Riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso
Precipitazioni intense	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso
Tempeste di vento/trombe d'aria	Danni ad edifici	Edifici	Medio-basso
	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso

**Tabella 61: Identificazione e valutazione degli impatti climatici potenziali nei Comuni dell'Associazione Terre Estensi**



#### 6.4.4. CAPACITÀ DI ADATTAMENTO

La vulnerabilità del territorio rispetto agli impatti potenziali identificati è funzione anche della capacità di adattamento dello stesso. La letteratura identifica diverse determinanti della capacità di adattamento a livello macro. Il Quinto Rapporto dell'IPCC individua: il benessere economico, il progresso tecnologico, il possesso di informazioni e competenze, la dotazione infrastrutturale, la qualità delle istituzioni e l'equità (IPCC, 2014). Altri studi identificano caratteristiche quali: la struttura demografica, l'interconnessione globale, la dipendenza dalle risorse naturali, l'equa distribuzione delle risorse. Ad una scala locale, pur rimanendo valide le determinanti sopra indicate, sono aspetti rilevanti per determinare la capacità di adattamento (cioè: fattori di resilienza) ad esempio i seguenti:

- uso del suolo (attuale e pianificato);
- dotazioni infrastrutturali (trasporti, energia, telecomunicazioni, sistema idrico, raccolta acque, ecc.);
- gestione delle risorse idriche;
- caratteristiche dell'edificato (attuali e pianificate/regolamentate);
- dotazione di vegetazione, aree verdi, infrastrutture verdi;
- sistemi di previsione (meteorologiche, piene, ecc.) e di allarme;
- strumenti di pianificazione riguardanti il rischio idraulico;
- piani di gestione dell'emergenza;
- informazione, sensibilizzazione, comunicazione (ad esempio verso cittadini).

Per i territori dei comuni dell'Associazione Terre Estensi alcuni dei principali fattori di resilienza sono:

1. **Strumenti urbanistici comunali:** PSC, RUE, POC (da ottimizzare in ottica 'adattamento').
2. **Sistema del verde urbano:** buona dotazione comunale di aree verdi pro-capite.
3. **Piano Intercomunale di Protezione Civile:** mappatura dei rischi del territorio (con pagine web dedicate e opuscoli informativi e misure di autoprotezione)<sup>21</sup>, sistema della protezione civile.
4. **Pianificazione di bacino** su rischio idraulico (Autorità Fiume Po)<sup>22</sup>.
5. **Infrastrutture per la sicurezza idraulica** del territorio, strutturalmente e storicamente a rischio idraulico (vi sono comunque criticità idrauliche, note agli Enti proposti, che occorre puntare a superare, ancora di più in ottica 'adattamento'). Da ricordare anche il ruolo, in tema di sicurezza idraulica del territorio, del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara.
6. Sistema di **allerta meteo regionale** (ARPAE, Protezione civile, Regione).
7. **Piano di intervento** contro i rischi sulla salute della popolazione anziana per **ondate di calore** del Comune di Ferrara, in collaborazione con l'Azienda U.S.L., l'Azienda Ospedaliero Universitaria Sant'Anna, la Croce Rossa Italiana e numerose associazioni di volontariato.
8. **Piano neve** del Comune di Ferrara.
9. **Osservatorio sulla siccità di ARPAE** e bollettini siccità.
10. Servizio **previsione onde di calore di ARPAE**.
11. **Piano d'ambito per il servizio idrico integrato** dell'Agenzia d'Ambito.
12. **Piano di interventi di HERA** nel settore delle fognature.

#### 6.4.5. VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

In Tabella 62 gli impatti dei cambiamenti climatici sono posti in ordine decrescente di vulnerabilità (1 = massima priorità, 5 = minima priorità), a seconda sia della rilevanza degli stessi impatti sia della presenza di fattori di sensitività che ne amplificano gli effetti. Si riportano altresì le misure/strumenti di adattamento già in essere sul territorio.

<sup>21</sup> <http://servizi.comune.fe.it/7530/i-rischi-del-territorio>

<sup>22</sup> Le mappe di pericolosità e di rischio idraulico sono utilmente riportate anche nel sito <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/homepage> (pagina 'strumenti operativi')



Pericolo climatico	Impatto potenziale	Area/settore interessato	Livello di rilevanza dell'impatto	Resilienza	Livello di vulnerabilità
Ondata di freddo	Danni alle colture	Agricoltura	Alto	Allerta meteo regionale	Alto
Siccità	Danni alle colture	Agricoltura	Alto	Osservatorio sulla siccità di ARPAE e bollettini siccità	Alto
Aumento della temperatura media annua	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico	Salute	Alto	Sistema del verde	Medio-alto
Ondata di calore	Maggiore domanda di acqua	Acqua	Alto	Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera)	Medio-alto
	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico, aumento ricoveri ospedalieri	Salute	Alto	Piano di intervento AUSL per la popolazione anziana Sistema del verde Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE	Medio-alto
Ondata di freddo	Disagio psico-fisico, aumento ricoveri ospedalieri	Salute	Medio-alto	Piano intercomunale di protezione civile Piano neve Allerta meteo regionale	Medio-alto
Precipitazioni intense	Danni alle colture	Agricoltura	Medio-alto	Allerta meteo regionale	Medio-alto
Riduzione delle precipitazioni cumulate annue	Aumento rischi di carenza idrica/siccità	Acqua	Medio-alto		Medio-alto
Siccità	Riduzione della disponibilità di acqua	Acqua, tutti i settori	Alto	Osservatorio sulla siccità di ARPAE e bollettini siccità Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera)	Medio-alto
Tempeste di vento/trombe d'aria	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Medio-alto	Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio-alto
Aumento della temperatura media annua	Alterazione degli ecosistemi	Ambiente naturale, biodiversità	Medio-alto		Medio-alto
	Surriscaldamento urbano e aumento dei consumi di energia per climatizzazione estiva	Energia	Alto	Sistema del verde	Medio-alto
	Alterazione delle rese agricole	Agricoltura	Medio		Medio
	Riduzione delle presenze turistiche estive	Turismo	Medio		Medio
Inondazioni/allagamenti	Danni a edifici	Edifici	Medio-alto	Pianificazione di bacino Infrastrutture per la sicurezza idraulica Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera) Piano intercomunale di protezione civile Strumenti urbanistici comunali: PSC, RUE, POC	Medio
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Medio-alto	Pianificazione di bacino Infrastrutture per la sicurezza idraulica Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera) Piano intercomunale di protezione civile Strumenti urbanistici comunali: PSC, RUE, POC	Medio
Ondata di calore	Diminuzione della produzione elettrica	Energia	Medio	Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE	Medio
	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio	Piano Intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE	Medio
	Riduzione delle presenze turistiche estive	Turismo	Medio	Sistema del verde Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE	Medio
	Danni alle colture	Agricoltura	Medio	Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE	Medio



Pericolo climatico	Impatto potenziale	Area/settore interessato	Livello di rilevanza dell'impatto	Resilienza	Livello di vulnerabilità
Ondata di freddo	Aumento della domanda di punta di energia	Energia	Medio	Allerta meteo regionale	Medio
Precipitazioni intense	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio	Piano Intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio
Riduzione delle precipitazioni cumulate annue	Alterazione delle rese agricole	Agricoltura	Medio		Medio
	Alterazione degli ecosistemi	Ambiente naturale, biodiversità	Medio		Medio
Siccità	Danni agli ecosistemi	Ambiente naturale, biodiversità	Medio	Osservatorio sulla siccità di ARPAE e bollettini siccità	Medio
	Diminuzione della produzione elettrica	Energia	Medio	Osservatorio sulla siccità di ARPAE e bollettini siccità Allerta meteo regionale	Medio
Tempeste di vento/trombe d'aria	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio	Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio
Aumento della temperatura media annua	Riduzione dei consumi di energia per climatizzazione invernale	Energia	Medio-basso		Medio-basso
Inondazioni/allagamenti	Danni al patrimonio storico-culturale	Patrimonio storico-culturale	Medio	Pianificazione di bacino Infrastrutture per la sicurezza idraulica Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera) Piano intercomunale di protezione civile Strumenti urbanistici comunali: PSC, RUE, POC	Medio-basso
	Rischi di feriti e morti	Salute	Medio	Pianificazione di bacino Infrastrutture per la sicurezza idraulica Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera) Piano Intercomunale di protezione civile	Medio-basso
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Medio	Pianificazione di bacino Infrastrutture per la sicurezza idraulica Piano Intercomunale di protezione civile	Medio-basso
	Aumento rischi blackout elettrico	Energia	Medio	Pianificazione di bacino Infrastrutture per la sicurezza idraulica Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera) Piano Intercomunale di protezione civile	Medio-basso
Ondata di calore	Aumento della domanda di punta di energia	Energia	Medio	Sistema del verde Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE	Medio-basso
Precipitazioni intense	Danni ad edifici	Edifici	Medio	Strumenti urbanistici comunali: PSC, RUE, POC Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio-basso
	Danni al patrimonio storico-culturale	Patrimonio storico-culturale	Medio	Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio-basso
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Medio	Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera) Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio-basso
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Medio-basso	Piano Intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio-basso
Siccità	Riduzione nella produzione	Settore produttivo	Medio-basso	Allerta meteo regionale Osservatorio sulla siccità di ARPAE e bollettini siccità	Medio-basso
Tempeste di vento/trombe d'aria	Danni al patrimonio storico-culturale	Patrimonio storico-culturale	Medio-basso	Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio-basso
	Danni alle colture	Agricoltura	Medio-basso	Allerta meteo regionale	Medio-basso
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Medio-basso	Piano Intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Medio-basso
Incendi	Danni ad edifici	Edifici	Basso	Piano intercomunale di Protezione Civile Strumenti urbanistici comunali: PSC, RUE, POC	Basso
	Danni alle infrastrutture e alle reti	Infrastrutture	Basso	Piano Intercomunale di protezione civile	Basso



Pericolo climatico	Impatto potenziale	Area/settore interessato	Livello di rilevanza dell'impatto	Resilienza	Livello di vulnerabilità
	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso		Basso
	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Trasporti	Basso	Piano Intercomunale di protezione civile	Basso
Inondazioni/allagamenti	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso	Pianificazione di bacino Infrastrutture per la sicurezza idraulica Pianificazione SII (Agenzia d'Ambito, Hera) Strumenti urbanistici comunali: PSC, RUE, POC	Basso
Ondata di calore	Riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso	Allerta meteo regionale Servizio previsione onde di calore ARPAE	Basso
Ondata di freddo	Riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso	Allerta meteo regionale	Basso
Precipitazioni intense	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso	Allerta meteo regionale	Basso
Tempeste di vento/trombe d'aria	Danni ad edifici	Edifici	Medio-basso	Strumenti urbanistici comunali: PSC, RUE, POC Piano intercomunale di protezione civile Allerta meteo regionale	Basso
	Danni / riduzione nella produzione	Settore produttivo	Basso	Allerta meteo regionale	Basso

Tabella 62 Livello di vulnerabilità agli impatti climatici e misure di adattamento in essere



#### 6.4.6. PRIORITÀ DI INTERVENTO

Le priorità di intervento dal punto di vista dell'adattamento al cambiamento climatico per il territorio dell'Associazione Terre Estensi risultano pertanto essere legate ai seguenti rischi:



Surriscaldamento urbano



Limitata disponibilità di acqua



Danni ai campi coltivati / alterazione delle rese agricole



Alterazione degli ecosistemi



Aumento delle patologie clima-sensibili



Danni agli edifici e al patrimonio storico-culturale



Tenuta delle infrastrutture



Rischi fisici per le persone



## 7. PIANO DI MONITORAGGIO

### 7.1. DOCUMENTI DA PRODURRE

Il Patto dei Sindaci attribuisce molta importanza alla fase di monitoraggio: le azioni, identificate a partire dalla definizione della situazione energetica iniziale, possono essere oggetto di eventuali adeguamenti qualora si rilevi un discostamento positivo o negativo rispetto agli scenari ipotizzati. Il Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile ed il Clima non costituisce un documento imm modificabile e definitivo, bensì per sua stessa natura è un documento “vivo” e in continuo divenire, anche in risposta agli stimoli esterni che possono avere qualche influenza sulla tendenza verso gli obiettivi preposti.

Secondo quanto previsto dalle Linee Guida per un corretto monitoraggio, L’Associazione Intercomunale Terre Estensi provvederà alla produzione dei seguenti documenti:

1. Relazione di Intervento, da presentare ogni 2 anni, contenente informazioni qualitative sull’attuazione del PAES e una contestuale analisi qualitativa, correttiva e preventiva; tale relazione verrà redatta nello specifico seguendo il modello fornito dalla Commissione Europea;
2. Relazione di Attuazione, da presentare ogni 4 anni, insieme ad un Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME), con informazioni quantitative sulle misure messe in atto, gli effetti sui consumi energetici e sulle emissioni, ed eventuali azioni correttive e preventive in caso di scostamento dagli obiettivi. Le Linee guida suggeriscono di compilare l’IME annualmente, in perfetta coerenza con i sistemi di gestione ambientali certificati dell’Amministrazione comunale, pertanto tale contabilità verrà mantenuta ogni anno.



### 7.2. INDICATORI DI MONITORAGGIO

L’Amministrazione Intercomunale Terre Estensi intende impegnarsi per definire una vera e propria contabilità energetico-ambientale, comprendente un insieme di indicatori che consentano di rilevare, gestire e comunicare annualmente le informazioni e i dati relativi allo stato di attuazione delle azioni intraprese. L’obiettivo ultimo è quello di arrivare ad integrare la produzione e il calcolo dei suddetti indicatori all’interno del sistema di contabilità esistente, avendo in tal modo sempre a disposizione i dati necessari. La scelta degli indicatori è stata guidata dalla volontà di avere informazioni preferibilmente quantitative che rispecchino il più fedelmente possibile i risultati della specifica azione, consentendo in tal modo di affrontare gli scostamenti in maniera efficace.



### 7.3. AZIONI CORRETTIVE E PREVENTIVE

In base a quanto emergerà dal calcolo degli indicatori, che potranno essere comunque misurati e valutati con frequenza temporale superiore rispetto a quella minima prevista, l'Amministrazione, dopo aver analizzato le possibili cause di eventuali scostamenti, valuterà una delle seguenti opzioni:

- **POTENZIAMENTO DELL'AZIONE:** nel caso il percorso di avvicinamento agli obiettivi preposti non sia riuscito a procedere nella maniera prevista, l'Amministrazione potrà decidere di potenziare l'azione, aumentando le risorse ad essa dedicate oppure, nel caso il suo ruolo sia principalmente di promozione, attivandosi per aumentare l'impegno dei soggetti responsabili;
- **RIDUZIONE DELL'IMPEGNO DI RISORSE:** se l'impegno dei soggetti responsabili e degli attori coinvolti ha portato ad eccedere gli obiettivi previsti, l'Amministrazione potrà decidere di ridurre il proprio impegno di risorse destinate alla specifica azione, per dirottarle su altre Azioni del Piano o su nuove Azioni da definirsi;
- **SOSTITUZIONE DELL'AZIONE:** qualora si verifichi che l'azione non stia producendo i risultati attesi, essendosi nel frattempo modificate le condizioni di contorno (in dipendenza o meno dalla stessa Amministrazione Comunale), si valuterà anche la possibile sostituzione dell'azione con un'altra di pari o superiori risultati in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- **PREVENZIONE DEGLI SCOSTAMENTI:** se l'Amministrazione Comunale venisse a conoscenza di imminenti cambiamenti nel contesto di una particolare azione, sarà sua facoltà mettere a punto azioni preventive che possano rimuovere la potenziale causa di scostamento dagli obiettivi: a titolo di esempio, se si rendesse indisponibile un finanziamento da parte di Provincia o Regione necessario all'attuazione di una certa azione, l'Amministrazione Comunale, all'interno delle proprie disponibilità di bilancio, potrà valutare se attivare un finanziamento della stessa azione mediante risorse interne.

### 7.4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE AZIONI

L'attività di monitoraggio e la valutazione degli effetti delle azioni di Piano in termini di consumi ed emissioni di CO<sub>2</sub> evitate implica la necessità di raccogliere, in modo organico, una notevole quantità di dati e informazioni operando/procedendo su livelli distinti di indagine e rivolgendosi a soggetti, operatori o enti sia di livello nazionale che di livello locale.

Un primo livello di indagine riguardato la raccolta e sistematizzazione di informazioni già disponibili e accessibili contenute in banche dati e studi nazionali, regionali e provinciali.

Un secondo livello più approfondito prevede invece, in accordo ad un approccio "bottom up", l'attivazione di uno specifico percorso di interlocuzione e verifica con gli enti, gli operatori, i soggetti partner del PAES (interni ed esterni alle amministrazioni), referenti per le azioni in esso contenute e responsabili della loro attuazione. Tale percorso si concretizza operativamente nella predisposizione e distribuzione di uno specifico questionario, differenziato in base agli interlocutori, finalizzato a raccogliere informazioni circa le dinamiche energetiche in atto nei diversi settori di intervento individuati nel PAES e dati quantitativi circa gli interventi e le iniziative realizzate o in corso, le loro tempistiche di sviluppo, i loro costi e i loro effetti in termini energetici ed ambientali.

La rendicontazione dell'effetto quantitativo delle diverse azioni, se non già disponibile attraverso l'attività d'indagine suddetta, viene effettuata attraverso lo strumento CLEXI, basato su metodologie standard e sviluppato dalla Regione Emilia-Romagna con il supporto tecnico di Arpa Emilia-Romagna e di Ervet. In particolare, per meglio approfondire, la Regione con legge n. 13/2015 "Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su città metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni, ha definito le funzioni da esercitare attraverso l'Agenzia regionale per la prevenzione e l'ambiente" (Arpa), ridenominata "Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia" (ARPAE), tra cui la funzione di Osservatorio in materia di energia. Arpae, nell'esercizio delle funzioni di osservatorio, svolge l'attività di raccolta di informazioni a supporto della programmazione energetica territoriale e può fornire una serie di dati di consumo energetico, utili ai Comuni nell'elaborazione dell'IBE o dei bilanci energetici locali, sia in fase di monitoraggio dei PAES che di redazione dei PAESC (per i firmatari dell'iniziativa nella nuova forma che prevede impegni congiunti per il Clima e l'Energia). Le modalità di accesso a tali dati sono regolate attraverso la compilazione di un modulo



di richiesta, da inviare ad Arpae Regione Emilia-Romagna Osservatorio regionale dell'energia. Prima dell'entrata in vigore della L.R. n. 13/2015, la Regione ha fornito i dati di consumo ai Comuni firmatari del Patto, avendo come fonti principali l'inventario regionale INEMAR (INventario delle Emissioni in ARia), il Sistema informativo energetico regionale, Snam, Terna, Confservizi, Enel.

I criteri specifici per ogni singola azione realizzata sono compiutamente descritti nel PAES vers. 2013, documento al quale fanno riferimento la maggior parte delle azioni. Per le azioni nuove al 2014 e al 2017 implementate nei documenti di monitoraggio PAES vers. 2016 e vers. 2018, si è fatto riferimento sempre alle Schede Metodologiche Clexi Ervet della Regione Emilia Romagna e per la determinazione dei risparmi energetici (espressi in MWh) alle diagnosi energetiche che hanno accompagnato le nuove azioni.



# 8. IL PIANO D’AZIONE

## 8.1. INTRODUZIONE

Il presente capitolo descrive le azioni studiate allo scopo di raggiungere gli obiettivi esplicitati nei precedenti capitoli, sia come riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> sia per l’adattamento al cambiamento climatico.

Ogni azione è illustrata attraverso una specifica Scheda d’azione, sul modello di quelle riportate in pagina. La Scheda d’azione contiene una descrizione di quanto previsto e tutte le informazioni relative alla definizione delle responsabilità e alle modalità di implementazione (tempi, costi, monitoraggio).

ID	NOME AZIONE	
Settore:		
Area di intervento:		
Policy Instrument		
Soggetto Responsabile:		
Cronoprogramma		
<b>OBIETTIVO</b>		
<b>DESCRIZIONE</b>		
ipotesi di calcolo		Settore
Costi stimati (€)		Rischi cambiamento climatici
Risparmio energetico (MWh/a)		Vulnerabilità territoriali
Energia da fer (MWh/a)		Soggetto Responsabile
Riduzione CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> /a)		Periodo
Attori coinvolti		Localizzazione
Strumenti di finanziamento		
indicatori per il monitoraggio		Risultati attesi
		Attori coinvolti

Non sempre è possibile completare tutti i capi della Scheda: i valori riportati per gli investimenti e per gli impatti devono essere considerati indicativi, e per quanto concerne la stima delle riduzioni di emissioni di CO<sub>2</sub> attese al 2030 si è tenuto un approccio cautelativo, considerato il grado di incertezza delle variabili in gioco.



## 8.2. AZIONI DI MITIGAZIONE

### 8.2.1. SINTESI

Per quanto riguarda le azioni previste per il settore pubblico (edifici comunali, illuminazione pubblica, parco veicoli comunale), l'Amministrazione intercomunale si occuperà dell'organizzazione delle attività previste nonché del monitoraggio dei consumi legati a tali settori. Relativamente al settore privato l'ente sarà invece responsabile delle attività di:

- approvazione di documenti pianificatori;
- promozione presso cittadini attraverso campagne di informazione sulle possibilità di intervento sul patrimonio edilizio e sulla dotazione impiantistica, sul tema della diffusione delle fonti rinnovabili e sulla mobilità alternativa, nonché sulle forme di incentivi disponibili;
- individuazione di collaborazioni utili per agevolare dal punto di vista finanziario e tecnico la realizzazione degli interventi in ambito residenziale e in particolare presso edifici condominiali;
- monitoraggio delle azioni previste dal PAESC.

Un quadro riassuntivo delle azioni del PAESC, quelle di mitigazione e quelle per l'adattamento al cambiamento climatico, è presentato nelle tabelle alle pagine seguenti, che riportano tutti i dati significativi delle schede d'azione successive.

**Complessivamente, il PAESC mira a raggiungere una riduzione di 527.804 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti nel 2030, per un obiettivo pari al 41,8%.**

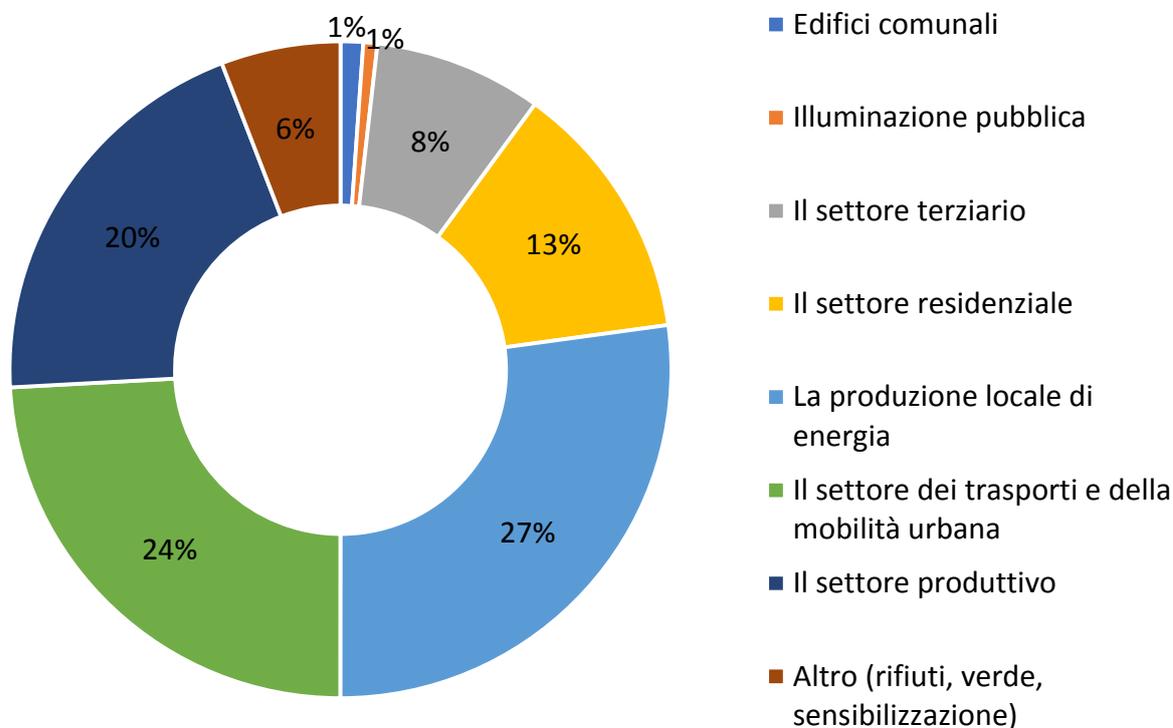


Figura 113 Contributo settoriale al raggiungimento dell'obiettivo del PAESC 2030 – Associazione Terre Estensi



Come rappresentato nel precedente grafico, lo sforzo maggiore per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni entro il 2030 è affidato alla produzione di energia rinnovabile locale, sia termica che elettrica; il secondo settore ad essere coinvolto in maniera importante è quello dei trasporti, in linea con l’impatto emissivo sul territorio (29% del totale delle emissioni al 2007). Al settore produttivo si chiede di intervenire sul 20% delle emissioni totali da ridurre, seguito dai settori residenziale e terziario.

Nel seguente grafico sono riportate le emissioni assolute di anidride carbonica nell’anno base 2007 e confrontate con le nuove emissioni obiettivo del 2030 sul territorio dell’Associazione.

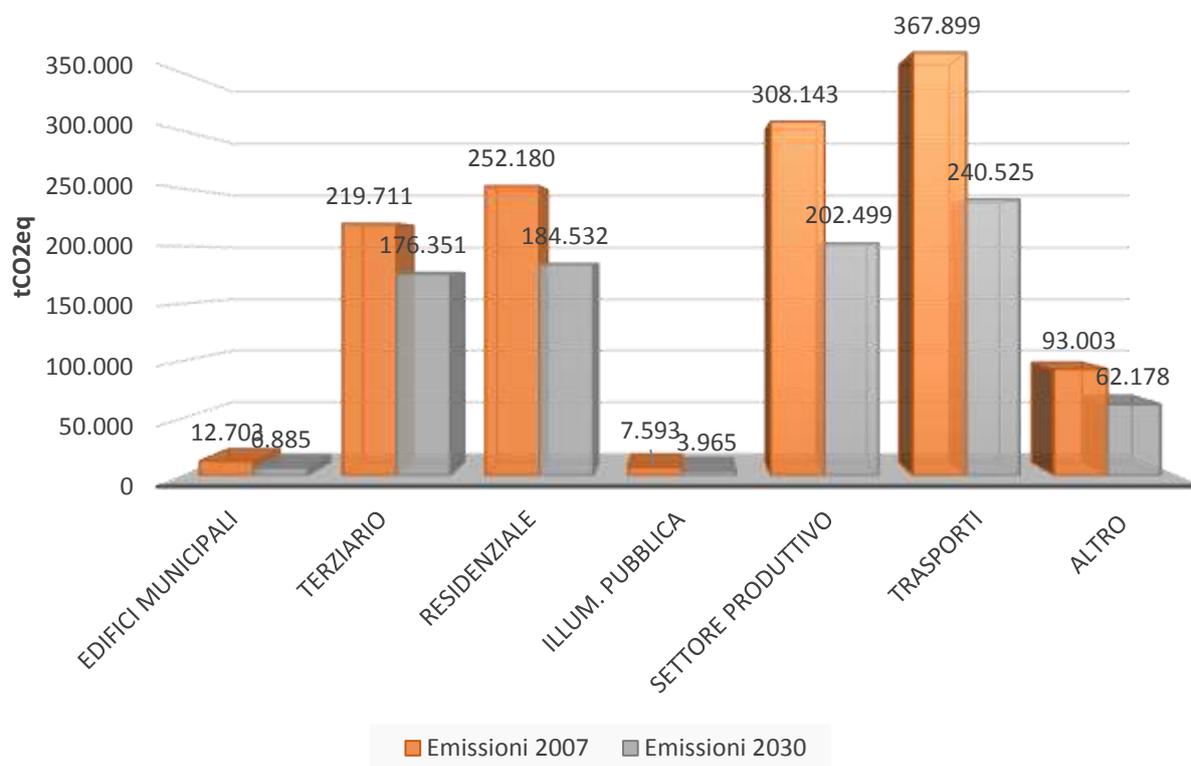


Figura 114 Emissioni in tCO2eq per il 2007 e 2030 – Associazione Terre Estensi

Nella tabella seguente viene riportato il dettaglio delle riduzioni suddivise per singole azioni e settori:

SETTORE	CODICE ID	TITOLO	Riduzioni energia attese al 2030 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzioni emissioni al 2030 [tCO2]	% riduzione CO2 per azione	% riduzione CO2 per settore	Sforzo % rispetto alle proprie emissioni	Periodo realizzazione
<b>AZIONI GIA' REALIZZATE</b>			<b>555.308</b>	<b>364.310</b>	<b>272.544</b>	<b>52%</b>	-	-	<b>2007-2017</b>
EDIFICI COMUNALI	<a href="#">MGS01</a>	Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio scolastico - obiettivo 2020	809	0	163	0,0%	0,4%	17%	2017-2021
	<a href="#">MGS02</a>	Rinnovo del parco impianti termici - contratto gestione calore periodo 2018-2023	2.055	0	446	0,1%			2018-2023
	<a href="#">MGS03</a>	Riqualificazione energetica edifici Beni Monumentali	908	0	198	0,0%			2016-2022
	<a href="#">MGS04</a>	Riqualificazione energetica di altre strutture del patrimonio edilizio comunale - obiettivo 2030	505	0	102	0,0%			2020-2030
	<a href="#">MGS05</a>	Strumenti e sistemi di gestione – periodo 2019-2030 per le amministrazioni comunali	NQ	NQ	NQ	0%			2019-2030



SETTORE	CODICE ID	TITOLO	Riduzioni energia attese al 2030 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzioni emissioni al 2030 [tCO2]	% riduzione CO2 per azione	% riduzione CO2 per settore	Sforzo % rispetto alle proprie emissioni	Periodo realizzazione
	<a href="#">MGS06</a>	Risparmi energetici da fonte fossile per nuovi allacciamenti alla rete di teleriscaldamento - utenze comunali	3000	0	1255	0%			2019-2022
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	<a href="#">MGS07</a>	Risparmi energetici per interventi sulla rete di illuminazione pubblica	7.863	0	2861	0,5%	0,5%	38%	2019-2023
TERZIARIO	<a href="#">MGS08</a>	Strumenti e sistemi di risparmio energetico per il Terziario - periodo 2020-2030	35.963	51.786	23.659	4,5%	5,4%	13%	2020-2030
	<a href="#">MGS09</a>	Riduzione dei consumi energetici per ottimizzazione delle strumentazioni impiantistiche dell'operatore energetico	3.054	5.000	612	0,1%			2017-2020
	<a href="#">MGS10</a>	Risparmi energetici da fonte fossile per nuovi allacciamenti alla rete di teleriscaldamento - utenze del terziario	6.700		2.870	0,5%			2019-2023
	<a href="#">MGS11</a>	Risparmi energetici da fonte fossile per produzione rinnovabile da decompressione metano in rete gas	2.719		998	0,2%			2017-2022
	<a href="#">MGS12</a>	Risparmi energetici nelle reti idriche e nel depuratore consortile	1.069		392	0,1%			2017-2020
		<a href="#">MGS13</a>	Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale: nuove costruzioni e ristrutturazioni pesanti	39.014	7.721	10.824			2,1%
RESIDENZIALE	<a href="#">MGS14</a>	Applicazione di requisiti di efficienza energetica in Piani Particolareggiati e Piani di Recupero	33.453		7.936	1,5%	2015-2025		
	<a href="#">MGS15</a>	Riqualificazione energetica di alloggi di edilizia popolare	698		151	0%	2013-2030		
	<a href="#">MGS16</a>	Nuovi allacci al TLR del comparto residenziale pubblico - obiettivo 2030	13.200		5.618	1,1%	2019-2023		
	<a href="#">MGS17</a>	Strumenti e sistemi di risparmio energetico per il Residenziale - periodo 2020-2030	115.681		23.368	4,4%	2020-2030		
	<a href="#">MGS18</a>	Premi di quartiere per il risparmio energetico	16.750		4.167	0,8%	2022-2027		
	TRASPORTI	<a href="#">MGS19</a>	Rinnovo ed efficientamento "Parco veicoli privato" - target 2030	123.581		33.621	6,4%	14,3%	21%
<a href="#">MGS20</a>		Progetto SIMPLA	NQ	NQ	NQ	0,0%	2021-2030		
<a href="#">MGS21</a>		Risparmi energetici utilizzando le vie di navigazione			8.868	1,7%	2015-2026		
<a href="#">MGS22</a>		Rinnovo ed efficientamento "Parco veicoli TPL" e potenziamento dell'offerta trasporto pubblico			1.215	0,2%	2017-2030		



SETTORE	CODICE ID	TITOLO	Riduzioni energia attese al 2030 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzioni emissioni al 2030 [tCO2]	% riduzione CO2 per azione	% riduzione CO2 per settore	Sforzo % rispetto alle proprie emissioni	Periodo realizzazione
	<a href="#">MGS23</a>	Interventi infrastrutturali rotatorie e piste ciclabili			2.245	0,4%			2017-2020
	<a href="#">MGS24</a>	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile	70.341		18.992	3,6%			2019-2030
	<a href="#">MGS25</a>	Sviluppo e utilizzo di biocarburanti	39.226		10.512	2,0%			2016-2030
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	<a href="#">MGS26</a>	Promozione fonti rinnovabili da energia fotovoltaica - obiettivo 2030		72.619	26.651	5,0%	7,6%	-	2018-2030
	<a href="#">MGS27</a>	Promozione fonti rinnovabili da utilizzo biogas dell'impianto di depurazione consortile		2.904	790	0,1%			2018-2024
	<a href="#">MGS28</a>	Installazioni di sistemi rinnovabili elettrici innovativi		3.631	1.333	0,3%			2021-2030
	<a href="#">MGS29</a>	Cogenerazione S. Anna		19.000	5.384	1,0%			2017-2020
	<a href="#">MGS30</a>	Incremento della quota geotermica nel sistema di TLR locale		10.000	2.165	0,4%			2019-2024
	<a href="#">MGS31</a>	Solare termico e altre rinnovabili termiche diffuse sul territorio		16.650	3.614	0,7%			2020-2030
INDUSTRIA	<a href="#">MGS32</a>	Industria e PMI - esperienze di sostenibilità e risparmio energetico	170.610		41.399	7,8%	7,8%	13,4%	2019-2030
ALTRO	<a href="#">MGS33</a>	Promozione di politiche sul territorio per la valorizzazione dei rifiuti urbani			5.508	1,0%	2%	14%	2018-2020
	<a href="#">MGS34</a>	Promozione di politiche sul territorio per la diminuzione dei rifiuti indifferenziati			6.079	1,2%			2018-2030
	<a href="#">MGS35</a>	Green City e altri progetti aree verdi			1.264	0,2%			2009-2030
	<a href="#">MGS36</a>	CityEnGov e altre esperienze di gestione, formazione e sensibilizzazione energetica	NQ	NQ	NQ	0%			2016-2020
	<a href="#">MGS37</a>	Centro Idea	NQ	NQ	NQ	0%			2018-2030
<b>TOTALE AZIONI</b>			<b>1.242.507</b>	<b>553.621</b>	<b>527.804</b>	<b>100%</b>	<b>48%</b>		



## 8.2.2. AZIONI GIÀ REALIZZATE

### 8.2.2.1. RISULTATI COMPLESSIVI

Il presente capitolo descrive quanto i Comuni dell'Associazione Terre Estensi, e più in generale il loro territorio, abbiano già concretamente realizzato per la mitigazione dei cambiamenti climatici, nell'ambito del percorso legato all'implementazione del PAES.

L'analisi svolta in sede di secondo monitoraggio consente di valutare nello specifico lo stato di avanzamento delle azioni poste in atto a partire dall'anno base. Complessivamente il monitoraggio delle azioni completamente realizzate al 2017 evidenzia una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a circa **272.544,2 t CO<sub>2</sub>**, che corrispondono al **-21,6%** delle emissioni dell'IBE. L'inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub>, riferito all'anno 2007, è stato ricalcolato al dicembre 2018, attestando il valore di riferimento a **1.261.231 t CO<sub>2</sub>**, complessive per i 3 Comuni dell'Associazione Terre Estensi.

Il 38% circa della riduzione delle emissioni risultano afferibili all'incremento della produzione locale di energia. Per quanto riguarda la produzione elettrica, si è assistito, infatti, nel **periodo 2008-2017** ad una marcata diffusione di impianti fotovoltaici integrati in strutture edilizie residenziali e terziarie (sia pubbliche che private) ed alla contemporanea attivazione di alcuni impianti a biogas di consistente potenza (da circa 1 MW cadauno). Sul lato termico è stata invece ulteriormente implementata la rete di teleriscaldamento sul territorio dei Ferrara alimentata al 2017 per l'84% da energie rinnovabili e di recupero, attraverso l'impianto geotermico e il termovalorizzatore.

Le azioni riguardanti l'efficientamento della gestione dei rifiuti e attività produttive si stima abbiamo garantito, nel medesimo periodo, una riduzione delle emissioni e dei consumi energetici pari al 30% e 20,5% del totale rispettivamente. Oltre agli interventi di revamping del termovalorizzatore Hera S.p.a., che sono stati realizzati nel periodo 2008-2012 ed hanno fornito il maggiore contributo alle riduzioni suddette, sono state promosse iniziative per l'incremento della raccolta differenziata (che ha così raggiunto nei tre comuni coinvolti percentuali superiori al 70%) e la riduzione della produzione complessiva di rifiuti (che ancora deve essere pienamente realizzata).

In termini di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> un contributo significativo, pari al 19% del totale, è derivato anche dal settore dei trasporti e della mobilità urbana, grazie alla naturale evoluzione del parco circolante privato verso livelli più elevati di efficienza e al rinnovo del parco automezzi comunali, oltre che attraverso interventi ed iniziative su domanda e offerta di mobilità in ambito urbano, in grado di disincentivare l'utilizzo dell'auto privata e ridurre i flussi di traffico:

- ampliamento o implementazione della rete di piste ciclabili;
- attivazione di percorsi pedonali casa-scuola (pedibus) o casa-lavoro;
- creazione di nuove infrastrutture e/o ottimizzazione di quelle esistenti (in particolare dismissione centrali semaforiche, scorrimento veicolare per tramite rotonde, sottopassi ferroviari);
- promozione della mobilità collettiva (offerte TPER, LaValle e *modal shift* Ospedale di Cona).

Il 13% circa della riduzione complessiva delle emissioni è imputabile, infine, alle azioni nel settore civile (residenziale e terziario pubblico e privato) finalizzate a promuovere interventi di retrofit degli edifici esistenti, il rinnovo del parco impianti ed apparecchiature a favore di tecnologie ad alta efficienza e la costruzione di nuove strutture edilizie ad elevate prestazioni energetiche. Da segnalare che gran parte dei risparmi energetici afferenti al settore "Produzione locale di energia" si riverbera nei settori residenziale e terziario.

Per quanto riguarda il terziario pubblico, la strategia del PAES si è focalizzata sull'implementazione di un interessante, seppur poco incidente sulle riduzioni complessive contabilizzate, programma di riqualificazione degli edifici di proprietà delle amministrazioni comunali e degli impianti di illuminazione pubblica. Sono stati promossi e realizzati interventi in grado di soddisfare la domanda di energia con il minor consumo di combustibili fossili, ma nel modo economicamente più conveniente quali, in particolare, l'efficientamento del sistema edificio-impianto per la riduzione dei consumi per il riscaldamento ambienti e il rinnovo e l'efficientamento del parco lampade installato.

Nella tabella che segue è riportato, per singolo settore, il dettaglio di quanto raggiunto nel decennio 2008-2017 grazie alle diverse azioni realizzate o avviate.

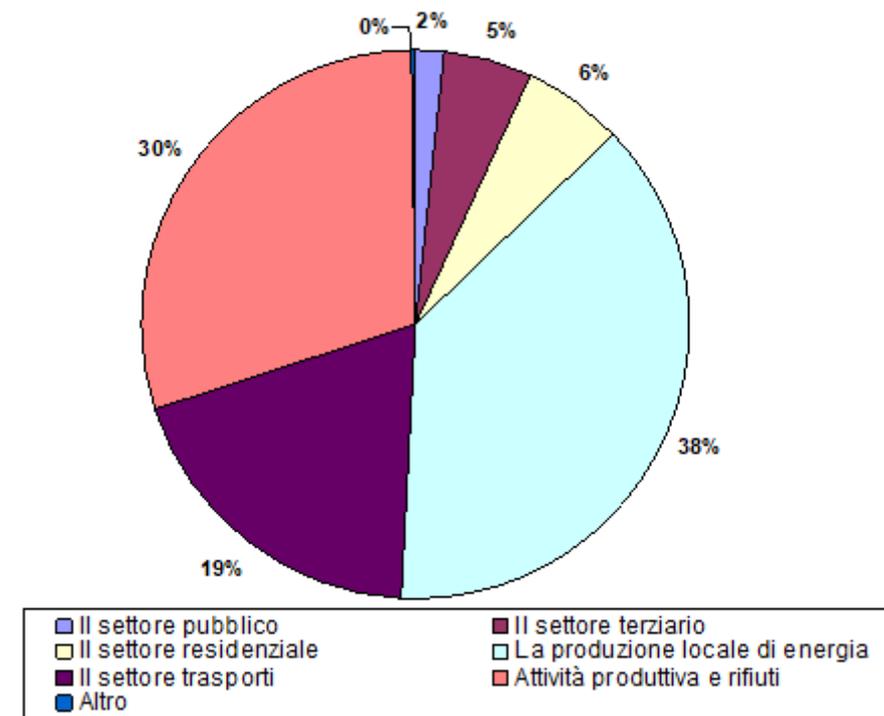


Settore	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [ton]
<b>Il settore pubblico</b>	<b>4.110,53</b>	<b>1.410,20</b>	<b>4.420,00</b>
<i>Edifici comunali</i>	<i>2.019,80</i>	<i>1.410,20</i>	<i>3.654,0</i>
<i>Illuminazione pubblica</i>	<i>2.090,70</i>	<i>0</i>	<i>766,4</i>
<b>Il settore terziario</b>	<b>43.266,40</b>	<b>11.816,40</b>	<b>14.828,80</b>
<b>Il settore residenziale</b>	<b>68.854,85</b>	<b>4.007,90</b>	<b>15.583,75</b>
<b>La produzione locale di energia</b>	<b>124.034,00</b>	<b>284.572,10</b>	<b>103.572,30</b>
<i>Energia locale elettrica</i>	<i>0</i>	<i>129.440,00</i>	<i>47.504,50</i>
<i>Energia locale termica</i>	<i>124.034</i>	<i>155.132,10</i>	<i>56.067,80</i>
<b>Il settore dei trasporti e della mobilità urbana</b>	<b>202.492,10</b>	<b>0</b>	<b>51.921,00</b>
<b>Attività produttive e gestione dei rifiuti</b>	<b>112.550,00</b>	<b>62.503,00</b>	<b>81.758,15</b>
<b>Altro</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>460,2</b>
<b>Totale</b>	<b>- 555.307,88</b>	<b>+ 364.309,60</b>	<b>272.544,2</b>

Tabella 63 Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017 per settore

Di seguito si presentano il dettaglio dei singoli settori, con una sintesi delle azioni realizzate e la quantificazione dei risultati ottenuti in termini di risparmio energetico, produzione da fonti rinnovabili e riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>.

### Riduzione emissioni per settore PAES anno 2017



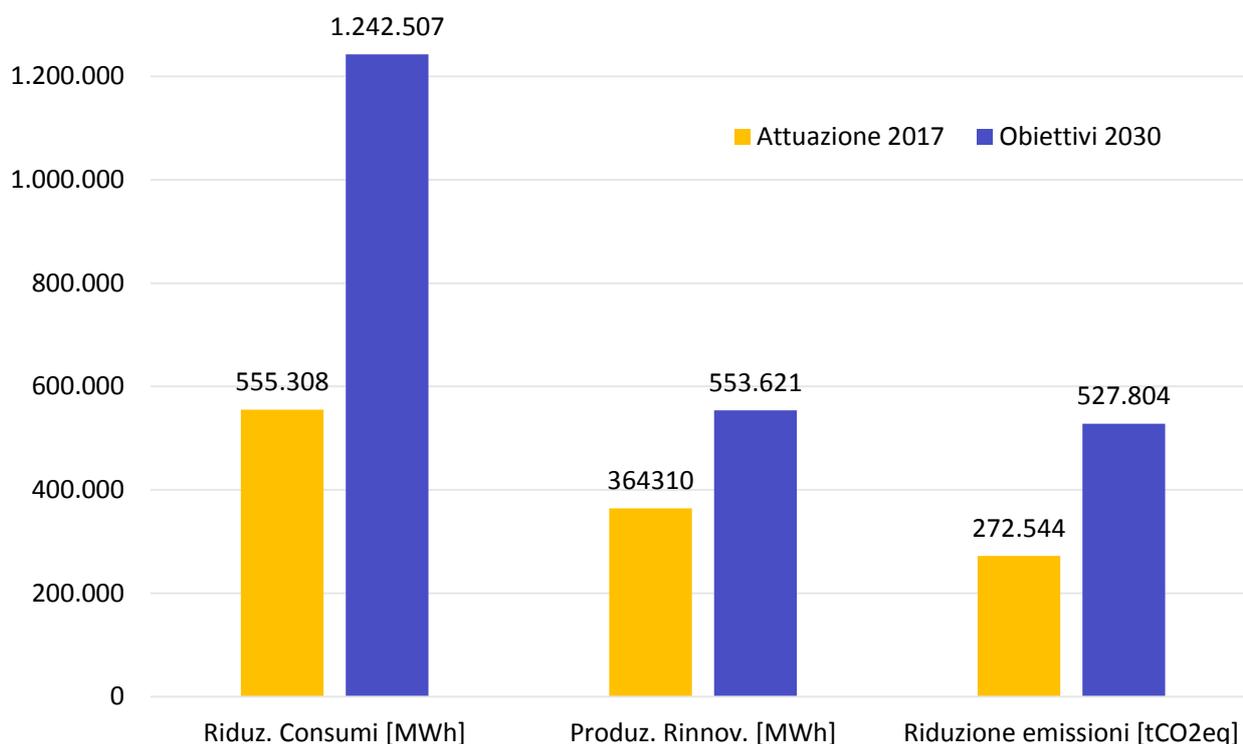


Figura 115 Confronto tra gli obiettivi al 2030 e quanto già realizzato al 2017 – Associazione Terre Estensi

#### Nota 1:

La riduzione assoluta e percentuale di anidride carbonica come rappresentata, è calcolata limitatamente alla stima d'attuazione delle azioni di riduzione previste e monitorate nel Piano di Azione Energie Sostenibili (PAES) dell'Associazione Terre Estensi. Il valore di riferimento da IBE 2007 è 1.261.231 t CO<sub>2</sub>, come da revisione del precedente inventario che rendicontava 1.452.560 t CO<sub>2</sub>.

#### 8.2.2.2. EDIFICI PUBBLICI

La strategia del PAES Terre Estensi ha previsto la definizione e l'implementazione di un programma di riqualificazione energetica complessiva del patrimonio di proprietà delle tre amministrazioni basato su un approccio integrato e riguardante la riduzione dei consumi di fonti fossili, l'incremento dell'efficienza negli usi finali, la diffusione di impianti a fonti rinnovabili, l'ottimizzazione e l'innovazione dei sistemi di gestione. Per quanto riguarda gli edifici di proprietà (uffici, scuole, strutture ad uso pubblico, ecc.), le azioni realizzate sono riferibili principalmente a:

- rinnovo ed efficientamento del parco impianti termici attraverso la diffusione di caldaie ad alta efficienza, eventualmente integrate con impianti solari per acqua calda sanitaria e l'installazione di valvole termostatiche;
- miglioramento dei valori di trasmittanza degli involucri edilizi (interventi di cappottatura o coibentazione di pareti e coperture oltre alla sostituzione dei serramenti);
- incremento sostanziale, oltre gli obiettivi, degli allacciamenti al sistema di teleriscaldamento cittadino;
- diffusione di impianti fotovoltaici integrati su copertura.

Le azioni sopra descritte sono state supportate dallo sviluppo o aggiornamento di strumenti di gestione finalizzati a promuovere la sostenibilità energetica e ambientale di edifici e strutture. Tra questi in particolare si evidenziano:

- acquisto di energia elettrica 100% rinnovabile;



- iniziative di Green Public Procurement (GPP) per l'acquisizione di beni e servizi;
- ottenimento e mantenimento della certificazione ISO14001;
- iniziative di informazione, sensibilizzazione e formazione di dipendenti e fruitori di strutture e servizi.

Al 2017, con le azioni realizzate ed in corso dal 2008, si stima che siano state ridotte complessivamente circa 3.654 tonnellate di CO<sub>2</sub> corrispondenti ad una riduzione dei consumi di oltre 2019 MWh e ad un incremento della produzione locale di energia rinnovabile di poco superiore ai 1.400 MWh.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [ton]
<p><b>Riqualficazione energetica del patrimonio edilizio di proprietà Ferrara</b></p> <p>- <u>Interventi di riqualficazione energetica nelle scuole</u> attraverso principalmente la installazione di nuovi involucri trasparenti più performanti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asilo Nido Leopardi, Nido Girasoli, Primarie Doro e B. Rossetti</li> <li>▪ Scuola materna Casa del Bambino, Materna Pacinotti</li> <li>▪ Scuola primaria C. Govoni, Scuola primaria Mosti</li> <li>▪ Scuola elementare Francolino</li> <li>▪ Lavori minori di sostituzione degli infissi presso la scuola d'infanzia Benzi di San Martino</li> </ul> <p>- <u>Piscina Via Beethoven</u>: riqualficazione energetica/coibentazioni in project financing con bioedilizia di ampliamento, edificio portato in classe A anche grazie all'uso di micro-cogenerazione e utilizzo di pannelli solari per ACS.</p> <p><b>Masi Torello</b></p> <p><u>Palestra comunale</u>: sostituzione infissi e nuovo generatore termico a maggiore rendimento termico</p> <p><u>Scuola elementare</u>: sostituzione infissi esterni scuola elementare con infissi in PVC e vetrocamera con doppia sigillatura lastra tipo basso emissivo; installazione sistemi a lamelle di modulazione dell'irraggiamento.</p> <p><b>Voghiera</b></p> <p><i>Progetto save@work, al lavoro per ridurre gli sprechi</i>, iniziativa di sensibilizzazione per uffici dell'amministrazione in gara per ridurre gli sprechi solo con controllo consumi e buone pratiche di gestione.</p>	405,7	59,0	122,8
<p><b>Rinnovo del parco impianti termici - contratto gestione calore 2011-2016</b></p> <p>Bando gestione calore per 6 anni (2011-2016).</p> <p>Interventi 2012: riqualficazione tecnologica di 25 centrali di climatizzazione e lavori di isolamento termico in due scuole d'infanzia (cappotto scuola "G. Rossa" e controsoffitto coibentante in scuola "Pacinotti"). Nel periodo realizzati interventi impiantistici di sostituzione bruciatori, installazione valvole termostatiche, ottimizzazione dei sistemi di autocontrollo termometrico, sostituzione di pompe ad alimentazione elettrica a basso consumo. Di particolare rilievo, la sostituzione di una centrale termica da 650 kWh con nuova a condensazione nella scuola media "De Pisis" e l'installazione di 200 valvole termostatiche nella sede municipale dell'ente.</p>	692,6	-	237,5
<p><b>Riqualficazione energetica edifici ad alta valenza architettonica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casa Minerbi - installazione nuova centrale termica e nuovo sistema di riscaldamento ambienti in telecontrollo.</li> <li>- Palazzo Diamanti - riqualficazione completa sistema illuminazione con installazione lampade a led negli ambienti museali.</li> <li>- Altri interventi minori di risparmio energetico.</li> </ul>	336,6	-	74,5



Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [ton]
<b>Nuovi edifici ad elevate prestazioni energetiche - ricostruzione post sisma della scuola Aquilone in classe energetica A</b>	247,0	-	53,6
<b>Installazione solari termici su strutture scolastiche e impianti sportivi</b> <b>Ferrara</b> - n. 10 impianti solari termici su edifici pubblici nell'ambito contratto di fornitura energia periodo 2008-2012 (92,40 KW termici e 123 mq di sup.) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ n. 1 impianto solare termico su asilo via del Salice (23 kW)</li> <li>▪ n.1 impianto solare termico su scuola De Pisis da 10 mq</li> </ul> <b>Masi Torello:</b> 10 mq di solare termico sulla palestra comunale <b>Voghiera:</b> impianto solare termico per la produzione di acqua calda nella palestra del complesso scolastico da 10 mq	-	96,7	21,0
<b>Incremento degli allacciamenti comunali alla rete di TLR cittadino</b> Sostituzione di n.10 caldaie a combustibile fossile con allacciamento al TLR	316,0	1.254,5	340,8
<b>Strumenti e sistemi di gestione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificazione ISO 14001 del Comune di Ferrara.</li> <li>▪ Noleggio fotocopiatrici a basso impatto energetico.</li> <li>▪ GPP/ Dematerializzazione procedure /Prog green cleaning. (22 MWh)</li> <li>▪ Servizio facchinaggio a basso impatto</li> <li>▪ Acquisto carta 100% ecologica e riciclata.</li> <li>▪ Trasporto scolastico Masi Torello: punteggi premianti per mezzi ecologici.</li> <li>▪ Acquisto di energia 100% rinnovabile per le 56 strutture comunali di Ferrara. Guida agli acquisti verdi in collaborazione con CCIAA di Ferrara.</li> </ul> - Attestato di certificazione energetica edifici in Contratto Servizio Energia; -Progetto "Sunshine": studi energetici di 20 edifici di proprietà comunale, pre-certificazione energetica degli edifici pubblici individuati, installazione sensori meteo per ottimizzare la gestione del calore e del freddo (progetto sperim.)	22,0	-	2.803,7 (*)
(*) per 2.799 tCo <sub>2</sub> di risparmi energia 100% rinnovabile non si è indicato il consumo eq. risparmiato			
<b>Totale</b>	<b>2.019,8</b>	<b>1.410,2</b>	<b>3.653,9</b>

Tabella 64 Settore pubblico – Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017



### 8.2.2.3. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La strategia di intervento si è concretizzata nella definizione e implementazione di un piano di razionalizzazione riguardante le principali voci che compongono il costo di gestione del servizio e basato sulle seguenti azioni:

- sostituzione delle lampade a bassa efficienza luminosa con lampade caratterizzate da un'efficienza più elevata (specialmente lampade a vapori di sodio ad alta pressione e a LED);
- adozione di regolatori di flusso e cioè dispositivi atti a razionalizzare i consumi energetici degli impianti attraverso la riduzione della potenza elettrica richiesta in funzione delle condizioni di illuminamento necessarie.

Al 2017, con le azioni realizzate ed in corso dal 2008, si stima che siano state ridotte complessivamente circa 766 tonnellate di CO<sub>2</sub> corrispondenti ad una riduzione dei consumi di oltre 2.090 MWh.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [ton]
<b>Riqualficazione energetica sistema di illuminazione pubblica</b>			
<i>Ferrara</i> (Comune AMSEFC Hera Luce)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sostituzione di corpi illuminanti a mercurio o ad incandescenza con tecnologie più performanti, specie LED, con diminuzione complessiva del numero di punti luce</li> <li>▪ Sostituzione lampade votive cimiteriali</li> <li>▪ Ottimizzazione alimentazione dei parcometri</li> </ul>			
<i>Masi Torello</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sostituzione lampade votive cimiteriali</li> <li>▪ Adeguamento e manutenzione di alcuni impianti di pubblica illuminazione (lampade al sodio ad alta pressione con regolatori di flusso): 246 punti luce in totale.</li> </ul>	2.090,7	-	766,4
<i>Voghiera</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installazione di oltre 300 riduttori di flusso che negli orari prestabiliti riducono del 30% la potenza delle lampade con benefici sui consumi di energia elettrica / Sostituzione lampade votive cimiteriali / Sostituzione di lampadine con nuove lampade led</li> </ul>			
<b>Totale</b>	<b>2.090,7</b>	<b>-</b>	<b>766,4</b>

Tabella 65 Settore Illuminazione pubblica – Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017

Dettagli Fase 1: Per il Comune di Ferrara sono stati sostituiti con LED o altre tecnologie performanti a basso consumo 2.656 lampade a mercurio, 838 punti lampade a incandescenza e 156 lampade di varia di varie tipologie a bassa efficienza. Per i Comuni di Masi Torello e Voghiera si è avviata la sostituzione di lampade a bassa efficienza e inserimento di riduttori di flusso luminoso a regolazione oraria. Holding Ferrara Servizi e AMSEFC hanno provveduto alla sostituzione, nei Comuni dell'Associazione, delle lampade cimiteriali con lampade a LED.

Dettagli Fase 2: Per quanto riguarda il Comune di Ferrara gli interventi hanno interessato complessivamente 1.364 punti luce, con la sostituzione di 582 lampade a vapori di mercurio, 747 a lampade a incandescenza, 35 lampade al sodio a bassa pressione con lampade di diversa tipologia, ma tutte ad alta efficienza energetica. Gli interventi sopra descritti hanno permesso una riduzione di potenza impegnata pari a circa 68.200 W.

Dettagli Fase 3: *Comune di Ferrara*, complessivamente gli interventi hanno interessato 1.305 punti luce (380 nel 2015, 390 nel 2016 e 535 nel 2017) e portato ad una riduzione di 75.800 W sulla potenza installata. *Comune di Masi Torello* - rifacimento marciapiedi accompagnato da sostituzione di 26 lampade a vapori di mercurio da 125 W con lampade da 100 W al sodio alta pressione dotate di regolatore di flusso. *Comune di Voghiera* - sostituzione di lampade al mercurio con nuove lampade a vapori di sodio; nello specifico si è provveduto all'installazione di 37 lampade a vapori di sodio tubolari da 70W e 20 lampade a vapori di sodio 82 W.



#### 8.2.2.4. SETTORE TERZIARIO

Per quanto riguarda il settore terziario pubblico-privato, le azioni realizzate riguardano primariamente lo sviluppo di un programma di interventi integrati di riqualificazione energetica di edifici universitari e strutture ospedaliere: in particolare, la razionalizzazione degli usi finali e l'efficientamento del parco impianti termici, di sistemi di illuminazione e di apparecchiature elettriche ed elettroniche in uso, oltre all'installazione di impianti a fonti rinnovabili. A questo si aggiungono interventi di ottimizzazione dei consumi, per l'incremento del recupero energetico di strutture e attrezzature di Hera del sistema di teleriscaldamento (turbine a vapore, surriscaldatori, condensatori ad aria). Analogamente alla gestione impiantistica di società di servizi, si è provveduto all'efficientamento di consumi idrici da rete e si è sviluppata una strategia di intervento lungo due direttrici: l'ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche (riduzione dei consumi presso gli utenti finali e riduzione delle perdite lungo la rete acquedottistica) e l'efficientamento energetico degli impianti di distribuzione (acquedotto Stellata), potabilizzazione (Pontelagoscuro) e depurazione a Ferrara. Al 2017, con le azioni realizzate ed in corso dal 2008, si stima che siano state ridotte complessivamente circa 14.829 tonnellate di CO<sub>2</sub> corrispondenti ad una riduzione dei consumi di circa 43.266,4 MWh e ad un incremento della produzione locale di energia rinnovabile di 11.816,4 MWh.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [ton]
<b>Ottimizzazione delle performances energetiche degli edifici dell'Università di Ferrara</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teleriscaldamento/ Riduzione dei consumi energetici da riscaldamento / Bonifica cisterne gasolio</li> <li>▪ Progressiva migrazione a condizionamento estivo centralizzato</li> <li>▪ Caldaie a condensazione in luogo di caldaie a gas</li> <li>▪ Sistemi remoti di telegestione</li> <li>▪ Sostituzione superfici vetrate con infissi e vetrocamere ad elevato isolamento termici</li> <li>▪ Impianti di aspirazione per le cappe chimiche a consumi energetici ridotti - Gestione automatizzata degli impianti</li> <li>▪ Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione</li> <li>▪ GPP per l'acquisizione di beni e servizi, Portale "sostenibile.unife.it" per studenti e personale UNIFE, Bilancio sociale e ambientale UNIFE</li> </ul>	<b>3.220,7</b>	<b>6.816,4</b>	<b>2.982,6</b>
<b>Riduzione dei consumi ed efficientamento energetico delle strutture ospedaliere</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riduzione del funzionamento della Centrale Termica a metano esistente in Corso Giovecca, a seguito del trasferimento dei reparti ospedalieri nel nuovo Ospedale di Cona</li> <li>▪ Sistemi di basso consumo elettrico nelle aree e locali del nuovo Ospedale S. Anna, con illuminazione LED, sistemi di interruttori automatici di chiusura luci servizi igienici, analisi e monitoraggio dei consumi E.E.</li> </ul>	<b>437,6</b>	-	<b>108,4</b>
<b>Ottimizzazione delle performances delle strumentazioni di Hera in WTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminuzione del grado di vuoto di condensatore ad aria</li> <li>▪ Innalzamento della temperatura del vapore surriscaldato in ingresso turbina / Altre ottimizzazioni energetiche</li> <li>▪ Nuovo scambiatore acqua/vapore nel WTE (<i>considerato raggiunto il 50% del target fissato ovvero 612 su 1224 tCO<sub>2</sub></i>)</li> </ul>	<b>7.979,0</b>	<b>5.000,0</b>	<b>2.832,0</b>



<p><b>Applicazione della nuova direttiva europea sull'efficienza energetica Dir. 2012/27/UE - Parte Edifici del Terziario.</b></p> <p>Le imprese e gli operatori energetici che operano sul territorio dell'associazione Terre Estensi, a partire dal 2014 fino al 2020 sono impegnati a rendicontare risparmi energetici (termici ed elettrici) con riduzioni del 1,5% all'anno sul totale dell'energia venduta ai consumatori finali. Con la presente azione si mettono in luce lo sfruttamento degli incentivi statali, in particolare per illuminazioni, centrali termiche e interventi su apparecchi e attrezzature del terziario e edifici di piccole imprese artigiane-industriali (attraverso Conto termico, Certificati Bianchi, finanziamenti regionali specifici, etc.).</p> <p><i>Tramite confronto IBE-IME (inventario dei consumi energetici) si è potuto validare la quota di efficienza energetica raggiunta globalmente dal comparto. Ex scheda 13P PAES vers.2013.</i></p>	29.900,1	-	7.124,1
<p><b>Acquisto energia rinnovabile 100% certificata per le utenze pubbliche della Provincia di Ferrara e altri risparmi e ottimizzazioni energetiche</b></p>	-	-	1.182,0
<p><b>Ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Progetto ricerca e riduzione perdite idriche da parte di HERA, nella rete dell'acquedotto civile.</li> <li>▪ Iniziative volte all'ottimizzazione dell'utilizzo dell'acqua per un minor consumo di acqua potabile: utilizzo di acqua di pozzo per cassette WC e raffreddamento delle macchie da laboratorio, sostituzione rubinetti con gruppi miscelatori con riduttore di flusso, cassette WC a doppio pulsante.</li> <li>▪ Polo Chimico: sostituzione di una parte della tubazione che rifornisce lo stabilimento di acqua dal Fiume Po, sostituzione delle pompe presso gli impianti IFM INTEGRATED FACILITY MANAGEMENT Ferrara SCpA per la gestione delle acque</li> <li>▪ Installazione di riduttori di flusso (680 in tutto) negli impianti sportivi del Comune di Ferrara, con riduzione consumi di acqua e in 9 docce del campeggio comunale</li> <li>▪ <i>Masi Torello</i>: Installazione di 60 riduttori di flusso</li> </ul>	1.278,2	-	434,3
<p><b>Ottimizzazione energetica impianti (acquedotto, depurazione e potabilizzazione)</b></p> <p><u>Impianto potabilizzazione Pontelagoscuro (2013-2014)</u> – interventi di pistonaggio pozzi, spurgo del collettore di adduzione e sostituzione pompe.</p> <p><u>Depuratore di Ferrara (fino al 2017)</u> – interventi minori per ridurre il consumo energetico dell'impianto sito in via Gramiccia, che si caratterizza per essere uno dei maggiori del Gruppo Hera, in termini di volumi trattati e di consumi energetici. Le attività riguardano entrambe le linee dell'impianto.</p> <p><u>Acquedotto Stellata (periodo 2014-2018)</u> - interventi vari di efficientamento, volti anche all'estensione della capacità dell'impianto e dell'area servita dallo stesso, in sostituzione di impianti più energivori. Sono previste sostituzioni di gruppi di pompaggio con altri più preformanti e l'adozione di un nuovo sistema di ossigenazione, unitamente al pistonaggio dei pozzi di captazione.</p>	450,8	-	165,4
<b>Totale</b>	<b>43.266,40</b>	<b>11.816,40</b>	<b>14.828,80</b>

Tabella 66 Settore terziario – Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017



#### 8.2.2.5. SETTORE RESIDENZIALE

Il settore residenziale, sia perché obiettivamente interessante sotto l'aspetto dell'entità del fabbisogno energetico, sia per la varietà e la capillarità dei possibili interventi che presuppongono un coinvolgimento ed un adeguato approccio culturale da parte dell'operatore e dell'utente, rappresenta un campo di applicazioni in cui è possibile favorire una reale svolta nell'uso appropriato delle tecnologie energetiche.

Per la definizione di una efficace strategia di intervento nel settore residenziale, risulta necessario riflettere oltre che sulla trasformazione del territorio e sull'aumento degli insediamenti e delle volumetrie, anche e soprattutto sulla sempre maggiore richiesta di comfort nelle abitazioni esistenti, caratterizzate da tecniche costruttive non sempre adeguate, e sul grado di diffusione e penetrazione di nuovi impianti e nuove apparecchiature. La maggiore esigenza di comfort e di tecnologie possono determinare maggiori consumi che devono essere ridotti o contenuti attraverso misure che non vadano ad intaccare l'esigenza di una maggiore prestazione, affrontando la questione su più piani e in diversi ambiti.

La strategia complessiva sul settore residenziale si è focalizzata quindi in particolare sull'integrazione di requisiti di rendimento energetico e procedure di certificazione energetica degli edifici nel RUE in Piani Particolareggiati e Piani di recupero, prevedendo la definizione di specifici programmi di intervento volti a:

- ottimizzare le prestazioni energetiche e ambientali dell'edificato esistente e dell'ambiente costruito;
- migliorare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianti;
- diffondere prassi costruttive finalizzate alla realizzazione o riqualificazione di edifici ad elevate prestazioni energetiche;
- utilizzare fonti rinnovabili di energia per la copertura dei fabbisogni termici ed elettrici degli edifici.

Al 2017, con le azioni realizzate ed in corso dal 2008, si stima che siano state ridotte complessivamente in ambito residenziale oltre 10.834 tonnellate di CO<sub>2</sub> corrispondenti ad una riduzione dei consumi di quasi 49.000 MWh e ad un incremento della produzione locale di energia termica rinnovabile molto contenuta e pari a 4.000 MWh (la produzione locale di energia elettrica dei privati cittadini è inserita al paragrafo 1.6, "Produzione locale di energia elettrica", la presente quota è riconducibile all'utilizzo di pannelli solari termici per ACS o pompe di calore per climatizzazione ambienti).

Si sottolinea che il calcolo considera esclusivamente i contributi di risparmio energetico e di produzione di energia termica rinnovabile locale legati alle nuove costruzioni e/o alle ristrutturazioni edilizie rilevanti (che necessitano di presentazione agli sportelli edilizi di nuove relazioni tecniche ex legge 10/91), e che pertanto sarà necessario implementare delle metodologie che consentano un monitoraggio più completo delle diverse tipologie di intervento.

Nell'ambito dei programmi di riqualificazione energetica promossi e concretamente implementati nel corso del decennio in esame, vanno evidenziati quelli riguardanti strutture di edilizia residenziale popolare (ERP), promossi da ACER Ferrara e che hanno raggiunto un livello di attuazione significativo rispetto agli obiettivi definiti. Tale livello si prevede incrementerà ulteriormente nel breve periodo (2018/19) grazie al progetto di riqualificazione, tramite coibentazione dell'involucro edilizio, dell'intero immobile sito in località Porotto, via Scalabrini già oggetto di intervento di rinnovamento del generatore di calore. In corso inoltre la gara d'appalto per la ristrutturazione di n.3 palazzine delle 16 del progetto iniziale (presentato al 2012) di risparmio energetico nell'edilizia residenziale pubblica (comprendente realizzazione di cappotto degli involucri edilizi, centralizzazione riscaldamento, isolamento del sottotetto e sostituzione infissi). Nove palazzine sono già state realizzate e completate e rendicontate nel precedente monitoraggio. Altre otto palazzine termineranno entro il 2020.

Da segnalare inoltre, che per dare maggiore dinamicità e supporto informativo alla cittadinanza per le private iniziative di risparmio energetico, il Comune di Ferrara dal 2017 ha istituito uno Sportello Energia per il pubblico. Lo Sportello Energia si rivolge alla cittadinanza, allo scopo di orientare i cittadini nell'ambito di:

- tipologie di interventi realizzabili per contenere i consumi di gas ed elettricità e per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili;
- tecnologie disponibili sul mercato per attuare tali interventi di risparmio energetico;



- sistemi di incentivi applicabili ai diversi interventi: informazioni aggiornate su detrazioni fiscali, agevolazioni per l'uso di fonti rinnovabili, elenco dei bandi disponibili.

E' da sottolineare poi la presenza di specifiche competenze termotecniche allo Sportello Unico Edilizia del Comune di Ferrara che assistono e verificano i lavori dei tecnici-progettisti degli interventi edilizi ex legge 10/91, LR 26/2004, DGR 967/2015 e DGR 1715/2016 e s.m.i. e Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE".

Ad ultimo si mette in risalto un interessante progetto di sensibilizzazione e formazione che nell'ambito del progetto europeo CityEnGov che sta coinvolgendo la SIPRO (Agenzia per lo sviluppo locale del territorio) e 30 famiglie ferraresi, offrendo diagnosi energetiche gratuite finalizzate a successivi interventi mirati al risparmio energetico.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [ton]
<p><b>Riqualificazione ed ottimizzazione delle performances energetiche di edifici privati - requisiti di rendimento energetico e procedure di certificazione energetica nel RUE</b></p> <p>Inserimento dei requisiti di rendimento energetico e delle procedure di certificazione nel vigente Regolamento Urbanistico Edilizio, con l'obbligo di prevedere per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni pesanti, un indice di efficienza energetica migliorato del 10% rispetto alla normativa regionale</p>	48.046,3	4.007,9	10.612,9
<p><b>Qualificazione ed ottimizzazione delle performances energetiche di edifici ERP – social housing - ACER Ferrara</b></p> <p>Interventi di risparmio energetico con conseguente ottenimento di titoli di efficienza energetica (TEE) su palazzine di Via Manarini e presso le 4 torri del Barco (80 alloggi). Coibentazione del sottotetto e delle pareti verticali esterne.</p> <p>Comunicazione da ACER a tutti i Comuni per segnalare la disponibilità alla realizzazione di diagnosi energetiche degli edifici pubblici.</p>	875,2	-	221,5
<p><b>Applicazione della nuova direttiva europea sull'efficienza energetica Dir 2012/27/UE - Parte Residenziale</b></p> <p>Promozione da parte degli enti municipali degli incentivi economici <i>ecobonus</i> per la sostituzione di finestre e caldaie con altre più performanti da un punto di vista del contenimento dei consumi energetici; promozione di campagne informative sull'ammodernamento degli elettrodomestici ed erogazione di incentivi per la sostituzione; sgravio fiscale nazionale sugli interventi di recupero energetico. Sostituzione degli attuali corpi illuminanti con sistemi caratterizzati da maggiore efficienza e/o con tecnologie più recenti.</p> <p><i>(La valutazione dei risparmi energetici su interventi minori residenziali non conteggiati nei monitoraggi per nuove costruzioni/ristrutturazioni importanti è stimata come per l'azione duale descritta nel comparto Terziario)</i></p>	19.933,35	-	4.749,35
<b>Totale</b>	<b>68.854,85</b>	<b>4.007,90</b>	<b>15.583,75</b>

Tabella 67 Settore residenziale – Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017



### 8.2.2.6. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA

Nel corso del decennio 2008-2017 si è registrato un incremento complessivo della produzione locale di energia elettrica da rinnovabili di oltre 130.520 MWh corrispondenti ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di poco meno di 48.000 tonnellate e ad un livello di attuazione degli obiettivi al 2020 dell’ordine dell’84%. Il maggior contributo all’incremento rilevato della produzione (oltre il 60% del totale) è riferito alla marcata diffusione di impianti fotovoltaici in ambito residenziale e su edifici e strutture terziarie sia pubbliche che private. La tecnologia fotovoltaica, grazie alle sue caratteristiche di modularità, semplicità, affidabilità e scarsa richiesta di manutenzione risulta particolarmente adatta all’integrazione architettonica, che si è infatti delineata come l’ambito di intervento con le maggiori potenzialità di sviluppo soprattutto in ambito urbano.

Di particolare rilevanza le installazioni su numerosi edifici di proprietà dei tre comuni (scuole e centri sportivi in prevalenza), su edifici di proprietà ACER e dell’università di Ferrara e su aree pubbliche o ad uso pubblico tra cui diversi parcheggi. In particolare, si segnala il progetto rinnovabile per Ferrara, che ha impegnato l’amministrazione comunale fin dal 2010 a individuare siti dell’Ente per promuovere iniziative pubblico-privato per l’installazione di pannelli fotovoltaici. I risultati ottenuti ad oggi sono i seguenti:

- cessione ventennale di spazi pubblici a privati (circuiti parcheggio) con l’installazione di circa 800 kW di potenza fotovoltaica da parte di ditte private;
- investimento pubblico-privato per la gestione diretta di circa 285 kW di potenza fotovoltaica su coperture di parcheggi, scuole, palestre.

Al 2017 in particolare per la produzione rinnovabile elettrica diretta, l’Ente Comune di Ferrara da i 285 kW installati ha ottenuto la produzione di circa 328.000 kWh (superando il target fissato di 300.000 kWh), con un autoconsumo di circa 155.000 kWh. Anche i comuni di Masi Torello e Voghiera hanno dato impulso allo sviluppo del fotovoltaico locale, con particolare attenzione alle iniziative private e diffuse sul territorio.

Per quanto riguarda la produzione elettrica da biogas, risultano installati diversi impianti di media potenza (dell’ordine del MW) che utilizzano reflui zootecnici o di origine agricola, mentre sono ancora in attesa di essere avviati i lavori per l’impianto di recupero dei fanghi di depurazione delle acque a Ferrara.

Circa la produzione locale di energia elettrica, bisogna anche considerare l’avvio e la messa a regime nel periodo 2008-2017 del cogeneratore a biomassa (rifiuti) rinnovabile da 13 MWe nell’impianto WTE di Herambiente S.p.a. Il contributo al rinnovabile di questo impianto è considerato nel par. 1.9 alla voce “Attività produttive e gestione rifiuti”.

Da tutte queste iniziative, nell’ambito della produzione rinnovabile elettrica, il Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente, ha inserito Ferrara tra i grandi comuni italiani 100% elettrici, ovvero comuni con oltre i 100.000 abitanti, in cui già oggi si produce da fonte rinnovabile locale più energia elettrica di quella complessivamente consumata dalle famiglie residenti. Tutto questo grazie al fotovoltaico, ma anche agli impianti di produzione da biogas, bio-combustibile da rifiuto, presenti sul territorio.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<b>Impianti fotovoltaici (Nota 2)</b> <i>Varie e diffuse iniziative private censite da AtlaSole-GSE</i> <i>Enti ACER, UNIFE, Provincia di Ferrara</i> <i>Ferrara municipale: “Fotovoltaico per Ferrara”: realizzazione di impianti fotovoltaici su aree o edifici di proprietà pubblica tramite cessione di diritto di superfici o gestione diretta dell’Ente in scambio sul posto o cessione energia in ritiro dedicato.</i> <i>Masi Torello municipale: 2,76 kW installati in edifici municipali</i> <i>Voghiera municipale: impianto fotovoltaico da 20 kWp sul tetto del complesso scolastico in via Girolamo da Carpi.</i>	-	<b>79.443,8</b>	<b>29.155,9</b>



Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<p><b>Impianti a biogas da reflui zootecnici e agricoli</b></p> <p><i>Voghiera</i>: realizzazione di 2 impianti di produzione di energia elettrica da combustione di biogas ottenuto dalla fermentazione anaerobica di biomasse (999 kW ognuno) – Contrapò Biogas, Palmirano Biogas.</p> <p><i>Masi Torello</i>: realizzazione di 1 impianto di produzione di energia elettrica da combustione di biogas ottenuto dalla fermentazione anaerobica di biomasse (999 kW) – Agricola 2000.</p> <p><i>Ferrara</i>: realizzazione di n. 3 impianti, impianto da 999 kW ditta Baura Biogas, impianto da 999 kW ditta Valgrande Biogas e impianto da 998 kW ditta Pascolone Biogas. (funzionam. da 5.280 a 8.000 ore/anno)</p>	-	47.044,8	17.265,4
<p><b>Revamping turboespansore "Aranova" Ferrara</b></p> <p>Riattivazione impianto di turbo-espansione di via Aranova (FE) per produzione energia elettrica dalla decompressione del gas metano nelle reti di distribuzione. L'intervento è stato avviato nel 2012, dapprima sospeso, poi portato a termine nel 2017. L'azione è attualmente gestita da <i>Inrete Distribuzione Energia S.p.a.</i> e ha fornito un risultato pari al 60% del target prefissato. Con ulteriori azioni di ottimizzazione si stima che nel futuro l'intervento possa portare a regime ad un risparmio annuo di quasi 1.000 tCO<sub>2</sub>.</p>	-	1.631,4	598,7
<p><b>Sistema mini-idraulico</b>: Realizzazione di un impianto mini-idraulico ad acqua fluente nel forese ferrarese da parte della ditta Hydrolab srl. Potenza media di generazione elettrica pari ad 0,22 MW, con picco 484 kW, si conteggia la produzione di circa 1.320 MWh elettriche.</p>	-	1.320	484,5
<b>Totale</b>	-	129.440,00	47.504,50

Tabella 68 Produzione locale di energia elettrica – Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017

**Nota 2 (dettagli su iniziative fotovoltaiche):** Diffusione di impianti fotovoltaici in ambito residenziale e su edifici e strutture terziarie, sia pubbliche che private. Tra il 2008 e il 2017 risultano essere stati installati, sul territorio dei tre comuni, oltre 1.800 impianti per una potenza complessiva di circa 72 MW (69 MW in Comune di Ferrara, 2 MW circa in Comune di Masi Torello e poco meno di 1,1 MW in Comune di Voghiera). Di particolare rilevanza le installazioni su numerosi edifici comunali (scuole e centri sportivi in prevalenza), su edifici di proprietà ACER e dell'università di Ferrara e su aree pubbliche o ad uso pubblico tra cui diversi parcheggi.

**Principali impianti su edifici e strutture pubbliche municipali (Comune di Ferrara soggetto responsabile per il GSE):**

Palestra Via Venezia, Palestra Baura, Biblioteca Bassani, Palasport, Magazzini di Via Marcon, Tecnopolo, parcheggio Via Lavoro, Scuola Aquilone, Scuola G. Rossa e Impianto Via Caretti, parcheggio Via Marconi.

**Principali impianti su edifici e strutture di proprietà ACER:** Edifici di via Fardella, via Recchi e via Foro Boario (20 kW ciascuno), sede ACER di Corso Vittorio Veneto (20 kW) e complesso di via Guastavo Bianchi (47 kW).

**Principali impianti su edifici e strutture UNIFE:** Polo Scientifico Tecnologico (225 kW), Nuovi Istituti Biologici (200 kW), Polo ospedaliero S. Anna di Cona - pensilina fotovoltaica per parcheggio (606 kW circa).

**Principali impianti su scuole Superiori Provincia Ferrara:** Liceo Roiti, Itc Bachelet, Itg Aleotti, Iti Copernico (oltre 8.152 metri quadrati per una potenza complessiva di 1.177 kW).

*Altri impianti: Focomorto e Aranova (Terna, 12 MW e 15 MW); ex discarica -SPAL (4 impianti da 3,5 MW ognuno); YARA, Basell bonifica amianto (997,12 kW); Sede Confesercenti (17,86 kW); Parcheggio Bennet e Parcheggio IperCoop; Polo petrolchimico, parcheggio dipendenti (1,8 MW).*



### 8.2.2.7. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA TERMICA

Nel corso del decennio 2008-2017 si è registrato un incremento complessivo della produzione locale di energia termica da rinnovabili fino a 153.681 MWh, grazie all'espansione della rete di teleriscaldamento cittadino a Ferrara alimentata attualmente per il 36%-41% dall'impianto geotermico, per circa il 46%-51% dal termovalorizzatore e il resto (circa il 12%) da combustibile di origine fossile. Tale situazione, considerate anche le ottimizzazioni dei circuiti TLR, corrisponde ad una riduzione dei consumi termici di poco superiore ai 124.000 MWh, un contributo alle rinnovabili termiche per circa 153.680,9 MWh e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di circa 55.752 t. La quota rinnovabile evidenziata in Tabella 7 rappresenta quindi il contributo dato dal vettore geotermico e dal vettore frazione di rifiuti - biomassa sostenibile, nella rete TLR cittadina. Gli interventi di ampliamento e ottimizzazione della rete di teleriscaldamento già realizzati hanno portato a risultati, in termini di riduzione delle emissioni, superiori di circa il 20% a quelli stimati come obiettivo al 2020. Tali interventi, in linea con il Piano aziendale di Hera S.p.a., continueranno anche negli anni successivi.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<b>Ampliamento ed efficientamento rete di teleriscaldamento cittadino</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliamento reti TLR e manutenzione straordinaria ai fini dei risparmi energetici. A Ferrara oltre 25mila cittadini sono raggiunti dal servizio di teleriscaldamento di Hera, alimentato da tre fonti energetiche: due rinnovabile, geotermia e termovalorizzazione (per il 88%) e centrali termiche a gas metano. <i>(si vedano dettagli in Nota 2)</i></li> </ul>	124.034	153.680,9	55.751,8
<b>Micro- cogenerazione – solare termico diffuso – pellet certificato</b> Per lo sviluppo del solare termico diffuso da privati sul territorio i dati e i conteggi sono contenuti al par. 1.5 <i>Edifici residenziali</i> , dove si è censito un contributo da 4.008 MWh per riscaldamento ambienti e ACS da fonte solare (pannelli termici). Si stima anche <i>(dato inserito in questa riga)</i> un piccolo contributo alle rinnovabili termiche fornito da sistemi di cogenerazione a piccola taglia, a cui hanno fatto ricorso i privati nel decennio 2008-2017 in sostituzione di sistemi tradizionali termici di alimentazione a combustibile fossile con alimentazione da biomassa sostenibile.	--	1.456,20	316,0
<b>Totale</b>	<b>124.034</b>	<b>155.132,1</b>	<b>56.067,8</b>

Tabella 69 Produzione locale di energia termica – Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017

#### Nota 3 - Dettagli sul TLR cittadino:

Su **175,6** GWh di energia termica totale prodotta ed immessa nella rete di TLR di Ferrara, nel **2017** dal sistema Energetico Integrato Territoriale l'**88%** è stato prodotto da energie rinnovabili e di recupero attraverso l'impianto geotermico (**36%**) e il termovalorizzatore (**51%**) - *(da considerare a fattore di emissione gas serra 0,00 tCO<sub>2</sub> eq. / MWh per geotermia e 0,197 tCO<sub>2</sub> eq. / MWh da rifiuti urbani frazione riconducibile alla biomassa, rif. Linee Guida PAESC vers. 2016).*

Nel periodo operativo posto sotto osservazione sono stati realizzati interventi per la riduzione dei consumi per il pompaggio in rete dell'energia termica prodotta presso il polo di teleriscaldamento sito in via Cesare Diana. L'attività si è articolata in diverse fasi, la prima della quale è consistita in una ricognizione dello stato della rete, l'attuazione di correttivi gestionali volti a ottimizzare i flussi di acqua (più ottimizzata configurazione di rete), passando poi all'implementazione di soluzioni avanzate per il controllo del *set point* di pressione in rete, basate sulla rilevazione in



continuo della pressione nelle cabine più sfavorite. Risparmi energetici sono stati raggiunti anche con un importante intervento sul WTE con scambiatore di calore a fumi-acqua per aumentare il recupero termico, che è indicato tra le azioni di cui al par. 8.2.2.4. Terziario (Voce: *Ottimizzazione delle performances delle strumentazioni di Hera in WTE*). Sul lato nuova produzione rinnovabile termica, vi è da segnalare l'opportunità di un migliore sfruttamento della sorgente geotermica e per sua la descrizione si rinvia alle azioni di ottimizzazione TLR previste nel percorso 2018-2030 PAESC.

Sempre in relazione al nuovo scambiatore acqua/vapore (nel termovalorizzatore), v sono da aggiungere, alcuni dettagli: *il progetto consiste nell'aggiunta, in parallelo a quello esistente, di uno scambiatore di calore a fascio tubiero, alimentato con il vapore a bassa pressione estratto dalla turbina, per trasferire il calore di condensazione al circuito di acqua calda e servizio del sistema di teleriscaldamento della città di Ferrara. Il nuovo scambiatore è uguale a quello esistente, di taglia 30 MW; è possibile sia il funzionamento di un solo scambiatore, sia il funzionamento in parallelo, per una potenza massima erogabile pari a 36 MW. Lo scambiatore è entrato in esercizio a dicembre del 2016 per verificarne il corretto funzionamento ed è stato utilizzato nell'anno termico 2016/17, ma solo nell'anno termico 2017/2018 è stato utilizzato a pieno regime.*

#### **Nota 4 - Dettagli sulla conversione del WTE cittadino**

In relazione al potenziamento del termovalorizzatore di Ferrara, che agisce sul sistema TLR immettendo la quota rinnovabile termica dalla combustione della frazione biomassa organica sostenibile, derivante dai rifiuti raccolti e trattati, si rendiconta al 2017: dapprima la realizzazione e la completa messa a regime di 2 nuove linee di trattamento termico e del nuovo sistema di recupero energetico (rinnovabile), che vanno a sostituire la sezione di cogenerazione attivata nel 1999, fermata definitivamente nel 2008. La capacità di smaltimento delle 2 linee è pari a 142.000 t/anno di rifiuti in conformità con le indicazioni del Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti (rifiuti solidi urbani e rifiuti speciali).

L'attuale configurazione impiantistica permette inoltre di produrre fino a 70.000 MWh/anno di elettricità (il consumo elettrico di circa 38.000 famiglie) e altri 70.000 MWh/anno di energia termica (il consumo di calore di oltre 5.000 famiglie) che confluisce nella rete di teleriscaldamento cittadino.

Nel corso del 2017 è stato sviluppato da Herambiente S.p.A. in collaborazione con Energy Way S.r.l. un'attività di ricerca finalizzata a sviluppare un modello matematico ottimizzato in grado di comprendere le dinamiche del sistema WTE-Teleriscaldamento di Ferrara e fotografarne le prestazioni in un'ottica di ottimizzazione energetica dei sistemi (modellazione delle sezioni del WTE, ricerca di ottimizzazione del rendimento di combustione e ricerca di ottimizzazione dell'intero sistema WTE-TLR). Il progetto è stato sviluppato attraverso un'analisi "Big Data" sul database di dati storici disponibile, finalizzato all'organizzazione delle variabili che influenzano e caratterizzano i processi. Sono stati quindi implementati gli algoritmi descrittivi e predittivi delle sezioni di impianto e un software di ottimizzazione che, comunicando direttamente con i sistemi di controllo dell'impianto, fornisce il set di regolazioni ottimali per massimizzare l'efficienza del sistema. I risultati attesi consistono nel miglioramento del rendimento di produzione di energia elettrica a parità di rifiuto termovalorizzato. Non è ancora trascorso un tempo sufficiente, successivo alla conclusione delle attività, perché sia possibile rilevarne effettivamente gli impatti energetici.

Si prevede, a regime, un incremento della produzione di energia rinnovabile compreso fra 500 e 1.000 MWh.

---

#### **8.2.2.8. SETTORE TRASPORTI**

Per quanto riguarda il settore dei trasporti e della mobilità urbana, le Amministrazioni Comunali rivestono un ruolo centrale di promozione e/o incentivazione ed è basata su livelli di intervento distinti, riguardanti da un lato l'efficientamento tecnologico dei veicoli circolanti e dall'altro misure su domanda e offerta di mobilità, in grado di disincentivare l'utilizzo dell'auto privata e ridurre i flussi di traffico. Più nel dettaglio, per il raggiungimento di obiettivi concreti di riduzione di consumi ed emissioni nel settore, sono state definite azioni inerenti:

- il rinnovo del parco veicoli circolante (sia pubblico che privato);
- il potenziamento trasporto pubblico o collettivo e la promozione di sistemi intermodali;
- il supporto alla mobilità ciclo-pedonale;
- il potenziamento delle infrastrutture viarie stradali e non.



Nel corso del decennio 2008-2017 è stato quindi promosso innanzitutto il miglioramento delle caratteristiche energetico-ambientali delle flotte di proprietà delle amministrazioni e del servizio di trasporto pubblico, attraverso lo svecchiamento del parco veicoli in dotazione e l’acquisto di mezzi più efficienti, a basso impatto ambientale e/o ad alimentazione non convenzionale. Benché i potenziali di risparmio conseguibili mediante tale tipo di interventi tecnologici abbiano un effetto relativamente modesto sul settore nel suo complesso, essi non vanno comunque sottovalutati, per il loro valore di segnale ed esempio nei confronti dei privati.

Per quanto riguarda questi ultimi, e cioè la mobilità privata, le iniziative messe in atto sul territorio dell’associazione hanno teso a sostenere ed amplificare, attraverso prevalentemente meccanismi di incentivo e iniziative di regolamentazione, sensibilizzazione e informazione, il processo di efficientamento del parco veicolare già in atto grazie alle politiche tecnologiche di settore definite sia a livello comunitario che nazionale.

Per quanto riguarda l’offerta di trasporto, è stato potenziato il trasporto pubblico (su ruote e rotaia) e sono stati al contempo promossi sistemi intermodali e di mobilità condivisa (taxi collettivi, car-sharing) volti a favorire la complementarità tra i vari modi di trasporto. In aggiunta sono state avviate iniziative per la protezione e l’incentivazione della mobilità non motorizzata:

- attivazione o il potenziamento del servizio di biciclette pubbliche (bike-sharing);
- implementazione degli itinerari ciclabili urbani e lungo le principali connessioni extra-urbane;
- attivazione di percorsi pedonali casa-scuola (pedibus).

Gli interventi strutturali sul sistema di mobilità urbana hanno, infine, riguardato principalmente la realizzazione di rotatorie in sostituzione di impianti semaforici. Ad essi si aggiungerà l’avvio del progetto Idrovia Ferrarese che prevede l’adeguamento delle vie d’acqua alla navigazione di navi di classe V ridotta europea che possono trasportare merci. Al 2017, con le azioni realizzate dal 2008, si stima che siano state ridotte di circa **209.636,5 MWh**, circa **53.753 t CO<sub>2</sub>**.

La strategia si potrà consolidare grazie alla prosecuzione del processo di efficientamento del parco veicolare privato già in atto e agli interventi già finanziati in progetto e/o in fase di realizzazione. È previsto infatti il completamento, entro il prossimo biennio, del piano di ampliamento della rete di piste ciclabili di Ferrara e la ripresa a breve dei lavori di completamento del progetto per l’accesso all’Ospedale S. Anna di Cona (linea ferroviaria Ferrara-Codigoro, completamento di sottopassi per fluidità del traffico veicolare). Nel PAESC saranno integrate le nuove azioni che scaturiscono dalla definitiva approvazione del PUMS per il Comune di Ferrara.

È da sottolineare che nell’anno 2018 il Comune di Ferrara ha aderito al progetto europeo SIMPLA (Sustainable Integrated Multi-sector PLanning) – [www.simpla-project.eu](http://www.simpla-project.eu), al fine di armonizzare i piani della mobilità sostenibile e dell’energia e clima. In tale contesto gli studi, supportati da tecnici esterni esperti, in una fase di *coaching*, hanno permesso di revisionare i dati relativi a mobilità/emissioni gas serra ed inoltre associare alla riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore mobilità anche i dati quantitativi in MWh di risparmio energetico da riduzione dell’utilizzo di combustibili per autotrazione (dapprima mancanti nello sviluppo del PAES).

Il fattore di trasformazione medio nei trasporti locali di Ferrara, derivante dalla segmentazione dei vettori energetici (diesel, benzina, gpl, gas metano) è risultato essere pari a 0,25641 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<p><b>Rinnovo ed efficientamento “Parco auto privato”</b></p> <p>Il Comune di Ferrara ha provveduto ad erogare 721.000 Euro (2006-2012) di contributi regionali per 205 veicoli a metano e 1.505 a GPL.</p> <p>Campagne di sensibilizzazione locale sono state svolte verso l’uso di automezzi a minore impatto ambientale, ciò ha contribuito al consistente rinnovo veicolare con sostituzione di veicoli Euro 0,1,2,3- transizione verso combustibili fossili a minor emissione (GPL, metano), con forte riduzione dei consumi dei veicoli alimentati a benzina e in parte diesel.</p>	-	-	<b>36.544,8</b>



Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<p><b>Rinnovo ed efficientamento "Parco veicoli TPL"</b></p> <p><i>TPER</i> - Acquisto di veicoli a ridotto impatto ambientale:  n. 2 autobus urbano a metano Vivacity 7,5 m, n. 12 autobus a metano 12m urbani Citaro, n.13 autobus interurbani Arway 12m euro V, n. 2 autobus interurbani Tourino 9m, euro V  n. 2 autobus interurbani 14m SETRA UL euro V, n. 5 autobus interurbani Airway 12m, euro V, n. 3 autobus interurbani Arway 15m, euro V, n. 3 minibus turbodaily euro IV, n. 1 autobus interurbani 399.12.35 12 m, euro IV</p> <p><i>La Valle Trasporti S.r.l.</i> - Sostituzione scuolabus Euro 0, 1,2 e 3 con veicoli ecologici. In totale la flotta ha rinnovato 27 bus con mezzi Euro 4,5 5 EEV</p>			<b>404,7</b>
<p><b>Potenziamento trasporto pubblico e promozione del modal-shift</b></p> <p><i>UNIFE - Ospedale Sant'Anna – Cona</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Istituzione Linea 6 Stazione ferroviaria - Ospedale di Cona.</li> <li>• Taxi collettivo: tariffe agevolate.</li> <li>• Convenzione per abbonamento autobus annuale fino al 50% per studenti e dipendenti. Promozione del TPL.</li> </ul> <p><i>FER S.p.a.</i> – Linea ferroviaria Ferrara –Codigoro, lavori di potenziamento e aumento della capacità di trasporto passeggeri fino Cona.</p> <p><i>Aerobus Bus&amp;fly</i>  Provincia di Ferrara, Camera di Commercio di Ferrara e Agenzia della Mobilità, in collaborazione con CNA e la Rete di imprese "Ferrara in Volo", hanno attivato un servizio di trasporto che collega l'aeroporto di Bologna con il centro storico di Ferrara (16 corse/g).</p> <p><i>Altre mobilità di trasporto collettivo.</i> – Sistema "Mi muovo" RER elettrico e bike sharing in corrispondenza stazione treni (modal shift sostenibile).</p>	-	-	<b>11.254,4</b>
<p><b>Promozione mobilità ciclo-pedonale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione sistema MUSA: ZTL e zone pedonali del Comune di Ferrara sono sorvegliate da un sistema di varchi elettronici.</li> <li>• Sistema di parcheggi scambiatori localizzati all'ingresso della città supportato da fermate collegate ad itinerari ciclabili.</li> <li>• Bike sharing "C'entro in bici"</li> </ul>	-	-	<b>2.414,7</b>
<p><b>Interventi infrastrutturali rotatorie-piste ciclabili e iniziative pedibus</b></p> <p>- <i>Realizzazione di rotatorie che sostituiscono semafori</i> Michelin/Eridano, Ferrariola/Ravenna, Porrettana/dell'Uccellino, rotatoria via Pomposa-via Naviglio, rotatoria via Colombarola-via Caldirolo; intervento di allargamento della corsia di immissione nella rotatoria di Via Wagner - Via Fabbri.</p> <p><i>Realizzazione di nuove piste ciclabili Ferrara</i>  Via Bologna (1.4 km) - Via Buttifredo (0.720 km) - Via Darsena (0.600km) - via Bentivoglio (0.600 km) - Corlo (0.640 km)</p> <p><i>Realizzazione di nuove piste ciclabili Voghiera</i>  Ex Delizia di Belriguardo (km. 1) - Voghenza (km. 0,5)  Gualdo (km. 2), da Via Gramsci a Montesanto (km 0,2)</p> <p><i>Realizzazione pedibus, percorsi pedonali casa-scuola per studenti</i></p>	-	-	<b>3.060,2</b>



Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
n. 2 scuole primarie aderenti, Elem. ex Bombonati e Don Milani (Ferrara).			
<b>Rinnovo ed efficientamento parco mezzi comunali</b>			
<i>Ferrara</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riduzione mezzi parco auto comunale dal 2008 al 2017</li> <li>▪ Mobilità elettrica Ferrara con e-Bike e altri mezzi elettrici</li> </ul>			
<i>Masi Torello</i>			
Acquisto di n.1 auto metano (2007), n. 2 autocarri GPL (2009)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dismissione di n.1 auto a benzina (2007), n.2 motocarri a miscela olio+benzina (2009).</li> <li>▪ Dismissione n.1 "Apecar" diesel, n.1 Ducato diesel, n. 1 macchina operatrice diesel.</li> </ul>	-	-	<b>74,1</b>
<i>Voghiera</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Razionalizzazione parco mezzi e sostituzione mezzi diesel euro 0 o 1 con diesel euro 4 o 5.</li> </ul>			
<b>Totale</b>	<b>209.636,5</b>	<b>-</b>	<b>53.752,90</b>

Tabella 8 Settore trasporti Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017

Per quanto riguarda la mobilità privata, la strategia del PAES ha teso a sostenere ed amplificare, attraverso prevalentemente meccanismi di incentivo e iniziative di regolamentazione, sensibilizzazione e informazione, il processo di svecchiamento del parco veicolare già in atto grazie alle politiche tecnologiche di settore definite sia a livello comunitario che nazionale e finalizzate a favorire la diffusione di veicoli ad alta efficienza (classe Euro 5 e 6) e/o alimentazione alternativa (metano, alimentazione elettrica o ibrida).

Nel corso del decennio considerato, il parco auto circolante sul territorio dell'associazione non aumenta in maniera significativa (circa 880 unità pari al +1%), ma è invece caratterizzato da un processo di significativo rinnovo sia in termini di combustibile che di categoria che ha portato a rilevanti benefici in termini energetici ed ambientali. Per quanto riguarda il tipo di alimentazione, si assiste infatti ad un decremento sostanziale, superiore al 25%, delle auto a benzina che arrivano a rappresentare poco più del 41% del parco auto complessivo contro il 56% del 2007.

Le altre alimentazioni fanno contemporaneamente registrare dinamiche di crescita, in alcuni casi anche significativa: le auto a gasolio passano da una quota parte del 30% a quasi il 40%, quelle a GPL dal 7,5% all'11,6%, quelle a metano dal 5,6% all'8% circa; in aumento anche le auto elettriche e ad alimentazione alternativa di oltre 250 unità. Per quanto riguarda la suddivisione per categoria Euro, nel medesimo periodo si rileva una riduzione del 46% del parco veicolare Pre-euro, del 74% del parco veicolare Euro 1, del 60% del parco veicolare Euro 2 e del 37% del parco veicolare Euro 3. Le auto Euro 4 crescono di oltre il 40%, mentre le Euro 5 e 6 complessivamente di ben 27.160 unità arrivando a rappresentare quasi il 31% del parco auto circolante.

2007	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Tot.
benzina	7.871	5.928	16.769	8.554	10.172	0	0	49.294
gasolio	782	674	5.273	11.544	8.195	0	0	26.468
GPL	1.750	899	1.946	814	1.092	0	0	6.501
metano	875	522	1.435	875	1.169	0	0	4.876
altre	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Tot.</b>	<b>11.279</b>	<b>8.023</b>	<b>25.423</b>	<b>21.787</b>	<b>20.628</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87.140</b>



2016	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Tot.
benzina	4.216	1.541	6.626	5.637	11.334	4.722	2.221	36.297
gasolio	633	232	2.030	6.805	10.115	10.417	4.031	34.263
GPL	823	209	796	686	4.664	2.241	831	10.250
metano	391	125	625	624	2.718	1.680	782	6.945
altre	2	0	0	0	12	108	132	254
<b>Tot.</b>	<b>6.065</b>	<b>2.107</b>	<b>10.077</b>	<b>13.752</b>	<b>28.843</b>	<b>6.065</b>	<b>2.107</b>	<b>88.009</b>

Tabella 70 Parco auto Associazione Terre Estensi per categoria e alimentazione

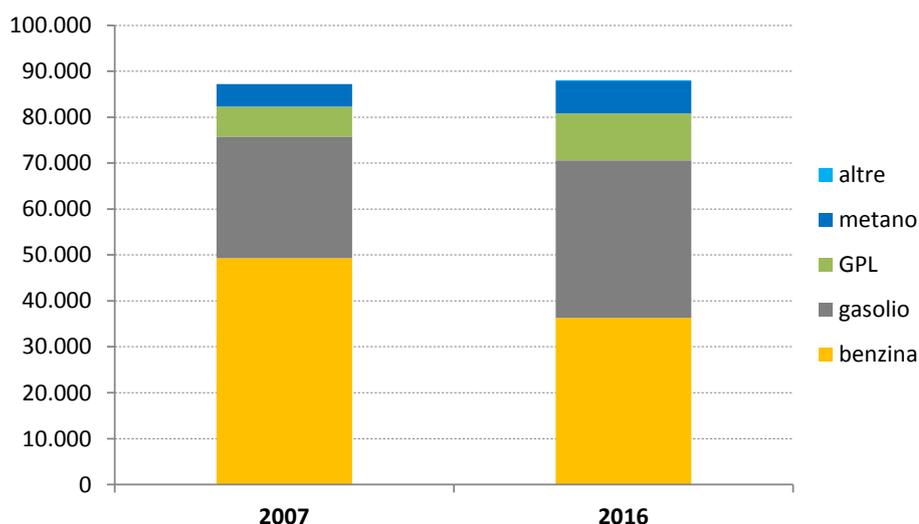


Figura 116 Diversa distribuzione dell'alimentazione combustibile per autotrazione tra il 2007 e il 2016

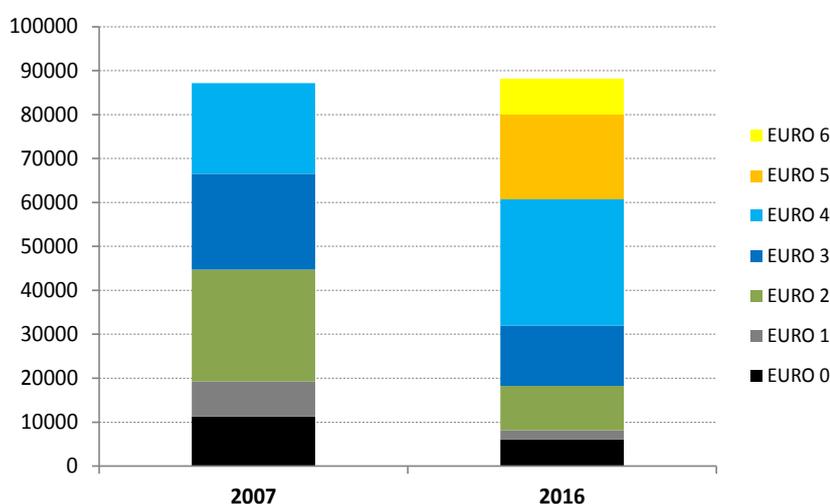


Figura 117 Diversa distribuzione del parco auto classificato per categoria Euro 0,1,2,3, tra il 2007 e il 2016

### 8.2.2.9. ATTIVITÀ PRODUTTIVE E GESTIONE DEI RIFIUTI

I settori afferenti alla gestione dei rifiuti e delle attività produttive, piccole e medie industrie, rivestono da sempre un ruolo rilevante nell’ambito della strategia di riduzione dei consumi e delle emissioni dell’Associazione Terre Estensi, contribuendo significativamente al raggiungimento degli obiettivi energetici e ambientali stabiliti. In particolare, per quanto riguarda la gestione dei rifiuti urbani, si registrano da un lato la riduzione della produzione di rifiuti e l’incremento della raccolta differenziata sul territorio dei tre comuni e dall’altro l’efficientamento energetico dell’impianto di termovalorizzazione (Waste-To-Energy) di Ferrara e l’ottimizzazione elettrica delle PMI. Nel corso del



decennio 2008-2017 l'attuazione o l'avvio delle azioni previste nel PAES riguardanti i due ambiti di intervento suddetti hanno portato a risultati nel complesso molto significativi. Si stima infatti che in totale si sia garantita una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a quasi 81.760 tonnellate, una riduzione dei consumi di circa 112.550 MWh ed un incremento della produzione da rinnovabili di 62.503,0 MWh circa (contributo rinnovabile dovuto alla conversione sostenibile di rifiuti del WTE di Via Cesare Diana con sfruttamento in cogenerazione elettrica).

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione en. rinnov. [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<p><b>Ottimizzazione impianto termovalorizzazione (Waste-To-Energy) - sub.1</b></p> <p>Potenziamento WTE con costruzione delle linee 2 e 3 del termovalorizzatore di rifiuti, in sostituzione della linea 1, al fine di valorizzare al meglio la quantità di rifiuti - considerati biocombustibili. Per il bilancio netto tra tCO<sub>2</sub> eq. prodotte ed emesse è stata considerata la produzione rinnovabile elettrica che il WTE immette in rete elettrica nazionale.</p>	--	<b>62.503,0</b>	<b>22.938,6</b>
<p><b>Industrie PMI sub. 2-</b> Nel campo delle iniziative per l'efficienza energetica nel settore industriale, di particolare rilievo risulta nel percorso 2007-2015 l'adozione di motori e impianti a basso consumo che ha portato a circa 112.550 MWh di risparmi annui elettrici, a seguito dell'investimento delle PMI del ferrarese in: automazione, domotica, rifasamenti elettrici, diagnosi contro sprechi E.E., rinnovo macchinari con nuovi <i>low energy</i>. – Nota: 50% dei risparmi IBE IME el.</p>	<b>112.550,0</b>	--	<b>41.305,85</b>
<p><b>Incremento della raccolta differenziata</b></p> <p>Sviluppo di piani e iniziative per l'incremento della raccolta differenziata nei tre comuni dell'associazione: attivazione e potenziamento del servizio di raccolta porta-porta e sensibilizzazione dei cittadini e delle categorie commerciali verso una raccolta di migliore qualità. Gli obiettivi al 2020 prevedono un incremento della differenziata al 73% per il comune di Ferrara e all'80% per i comuni di Masi Torello e Voghiera. Nel 2017 la percentuale di differenziata sul territorio dell'associazione ha raggiunto oltre il 67%, contro il 39,8% del 2007 e il 50% del 2011. Rispetto al 2007 si registra quindi un aumento complessivo di rifiuti avviati a recupero di oltre 25.450 tonnellate. In relazione alla raccolta differenziata, si completa con Masi Torello (690 ton / 74%) e Voghiera (1.300 ton/77,5%).</p>	-	-	<b>16.297,9</b>
<p><b>Riduzione della produzione di rifiuti</b></p> <p>Progetti realizzati dal Comune di Ferrara in collaborazione con i privati per la diminuzione dei rifiuti alimentari (<i>Last Minute Market</i> e <i>Brutti ma buoni</i>) e per il recupero dei farmaci (<i>Ancora utili!</i>). Realizzate campagne di informazione, formazione e sensibilizzazione rivolte sia agli utenti finali che a specifiche categorie di operatori economici (es. grande distribuzione e ristorazione). <i>Progetto LOWaste</i> promosso dal Comune di Ferrara. Tra il 2011 e il 2017 la produzione complessiva di rifiuti sul territorio dell'associazione si è ridotto di oltre 5.400 tonnellate.</p>	-	-	<b>1.215,8</b>
<b>Totale</b>	<b>112.550,0</b>	<b>62.503,0</b>	<b>81.758,15</b>

Tabella 9 Settore rifiuti e attività produttive Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017



### 8.2.2.10. ALTRI SETTORI

Ulteriori azioni e interventi, in aggiunta a quelli precedentemente descritti, riguardano la gestione, riqualificazione e/o l’incremento di aree verdi in ambito urbano e l’informazione, la formazione e la sensibilizzazione su tematiche energetiche e ambientali per diverse tipologie di portatori di interesse e utenti finali. Si tratta, in molti casi, di iniziative senza effetti quantificabili in termini di riduzione dei consumi o delle emissioni, ma finalizzate principalmente a favorire la diffusione di una cultura dell’ambiente e della sostenibilità energetica e a promuovere comportamenti e scelte adeguate.

Per quanto riguarda il verde urbano, le principali iniziative promosse nell’ambito della strategia del PAES riguardano la piantumazione di nuovi alberi, la rinaturalizzazione di aree dismesse o la previsione di nuove aree di forestazione nell’ambito del Piano Strutturale Comunale (di Ferrara). Sono diverse migliaia gli alberi piantumati tra il 2008 e il 2017 sul territorio dei tre comuni, nell’ambito di numerose iniziative promosse dalle stesse amministrazioni o da soggetti privati. Per quanto riguarda le aree di nuova forestazione, a fronte di una previsione da PSC Ferrara (approvato nel 2009) di circa 240 ha, ad oggi ne sono stati realizzati circa 30, mentre deve essere ancora avviato l’intervento che riguarda la rinaturalizzazione di un’area ex cava di ben 21 ha sul territorio di Masi Torello. Si stima che nel Comune di Voghiera siano state piantumati nuovi alberi in superficie di circa 1 ha. Complessivamente la riduzione di gas serra associata alla piantumazione di nuovi alberi ha determinato un decremento di t CO<sub>2</sub> di 317,5. Gli interventi rimanenti, per circa 230 ha, saranno realizzati con monitoraggio rinviato al percorso PAESC 2019-2030.

In relazione alla attuazione dell’azione associata alla certificazione degli Eventi sostenibili nel Comune di Ferrara, si stima che essa abbia portato alla riduzione di anidride carbonica per circa 130 tons.

Nel complesso quanto realizzato negli ambiti di intervento sopra citati, ha portato ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di oltre 460 ton. Si noti come i progetti e le iniziative di informazione, così come i percorsi di formazione sugli aspetti di un ambiente sostenibile, una cultura della mitigazione e dell’adattamento saranno portati avanti anche nel percorso futuro del piano, come meglio evidenziato nelle azioni progettuali 2019-2030.

Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<b>Riqualificazione e implementazione aree verdi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Un albero per ridurre la CO<sub>2</sub>” per la distribuzione gratuita alla cittadinanza di piantine di alberi e arbusti tipici della zona provenienti dal vivaio forestale regionale.</li> <li>▪ Piantumazioni di alberi in aree specifiche.</li> <li>▪ Dematerializzazione bollette Hera per la piantumazione di nuovi alberi.</li> </ul>	-	-	<b>317,5</b>
<b>Eventi sostenibili</b> Cultura ed eventi ad impatto zero (es. Ferrara Buskers) con iniziative volte alla riduzione dei rifiuti e dell’impatto dei trasporti. Certificazione degli eventi culturali e turistici promossi dal Comune di Ferrara attraverso: istituzione di un gruppo di lavoro costituito da certificatori esterni, ufficio certificazione ambientale del Comune di Ferrara, referente UO Manifestazioni Culturali e organizzatori dei maggiori eventi cittadini; elaborazione di documenti guida da sottoporre agli organizzatori, elaborazione di procedure e strumenti di monitoraggio dedicati; formazione del personale interno per garantire l'autonomia nella gestione delle fasi successive (audit interni). Applicazione: <i>Vulandra, Festa del Libro Ebraico in Italia, Mille Miglia a Ferrara, Ferrara sotto le Stelle, Ferrara Balloon Festival, L'Europa in piazza Ariostea: profumi, sapori e colori dell'Europa nel centro storico di Ferrara, Auto-moto storiche in Centro Storico, Internazionale a</i>	-	-	<b>130,0</b>



Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<p>Ferrara, Natale è in Centro a Ferrara, Villaggio Natalizio e della solidarietà e Capodanno a Ferrara.</p> <p><i>Nota: Anche in assenza di futuro mantenimento della certificazione per eventi sostenibili, le prassi e procedure per l'organizzazione degli eventi ad impatti quasi zero, saranno mantenute dalla struttura organizzativa costituita.</i></p>			
<p><b>Formazione, informazione, sensibilizzazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Iniziative del Centro Idea: M'ILLUMINO DI MENO, Le miglia verdi, Campagna "Consumabile", Giornata Nazionale dell'Albero, Settimana UNESCO per l'Educazione allo Sviluppo Sostenibile, "Alt ai cambiamenti climatici! Riduciamo la CO<sub>2</sub>", "Rifiuti: riduzione e riciclaggio" "Città e Cittadinanza", "A come Acqua", "Madre Terra: Alimentazione, Agricoltura ed Ecosistema", "Porta la sporta", Settimana Europea della Mobilità, Settimana europea per la riduzione dei rifiuti, "Puliamo il Mondo", Energy Education Day, "Raccolta 10 Più" "Circoliamo 2011", "Siamo nati per camminare".</li> <li>▪ Iniziative del Museo civico di storia naturale.</li> <li>▪ Iniziative della Camera di Commercio Industria Artigianato ed Agricoltura di Ferrara – Iniziative UNINDUSTRIA.</li> <li>▪ Iniziative di UNIFE.</li> <li>▪ Iniziative Associazioni di categoria: CNA, CIA, COLDIRETTI,</li> <li>▪ Iniziative di sensibilizzazione verso la cittadinanza da parte dei Comuni di Voghiera e Masi Torello.</li> </ul> <p><b>Progetti del Centro IDEA realizzati dal 2007 al 2012 (percorsi di sensibilizzazione, formazione e di avvio delle iniziative associate al problema clima, ambiente sostenibile e piccole azioni di riduzione di gas serra)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GREEN 2.0 2011-2012.</li> <li>▪ POLO SULLA COMUNICAZIONE SOSTENIBILE. INDUSTRIA E AMBIENTE ALLA PORTATA DEI CITTADINI 2010-2011.</li> <li>▪ EDUCAZIONE ALL'ENERGIA SOSTENIBILE 2010-2011.</li> <li>▪ PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE DI PERCORSI CICLOPEDONALI CASA-SCUOLA 2010-2011.</li> <li>▪ LA CITTA' DEGLI ORTI 2009-2010. ALLA PORTATA DI TUTTI 2007-2008</li> <li>▪ PENSA CON I SENSI SENTI CON LA MENTE 2008-2009.</li> </ul> <p>Altri progetti del Centro IDEA realizzati dal 2012 al 2017</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ A.C.Q.U.A. per sempre acqua per tutti</li> <li>○ Piano Clima</li> <li>○ Adriatic Model Forest</li> <li>○ Effetto farfalla</li> <li>○ Un bosco sociale per la città di Ferrara</li> <li>○ Metrominuto Ferrara</li> <li>○ Educazione all'Ecosistema del fiume Po</li> <li>○ Ecowast4food</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TTI 2007-2008</li> <li>▪ PENSA CON I SENSI SENTI CON LA MENTE 2008-2009.</li> </ul> <p><b>Percorsi di informazione-formazione 2013-2017:</b></p>	-	-	12,7



Ambiti di intervento e azioni	Riduzione consumi [MWh]	Produzione energia rinnovabile [MWh]	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> [t]
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energy Day 2015, 2016, Efficienza energetica on the road 2017</li> <li>▪ Offerta formativa pubblicata sulle pagine web del Centro Idea periodi 2013/14, 2014/15, 2015/16, 2016/17, 2017/18 rivolte al mondo della scuola che raccoglie varie iniziative: percorsi di promozione della mobilità sostenibile, del risparmio ed uso sostenibile delle risorse, della conservazione della biodiversità; per coinvolgere attivamente i partecipanti si utilizzano metodologie come i giochi di ruolo, i laboratori creativi, progettazione partecipata.</li> </ul>			
<b>Totale</b>	-	-	<b>460,2</b>

Tabella 10 Altri settori– Obiettivi raggiunti da azioni già realizzate al 2017

Tra il 2008 e il 2017 sono stati distribuiti nel complesso, nell'ambito della Giornata nazionale dell'Albero, oltre 10.500 alberi/arbusti, a cittadini e/o associazioni (oltre 4.700 tra 2008 e 2012, circa 3.000 tra 2013 e 2015 e quasi 3.000 nel biennio 2016-21017).

#### 8.2.2.11. BUDGET STANZIATO E COSTI SOSTENUTI FINO AL 2017

Il presente costituisce un quadro economico sintetico ed orientativo circa le spese messe in campo per la realizzazione delle azioni di mitigazione nel periodo 2008-2020. In maniera più dettagliata entro il 2019 si renderà la spesa messa a budget per singola azione. Nel quadro sottostante sono messe anche in risalto i macro-progetti realizzati o da realizzare che pesano in maniera considerevole sull'intero budget economico dell'Associazione Terre Estensi.

Periodo spesa 2008-2017	Budget Speso	Previsione spesa a completamento azioni al 2020
Edifici comunali - Illuminazione pubblica	€ 15.300.000,00	€ 4.000.000,00
Edifici residenziali (*) - Settore terziario	€ 1.000.000,00	€ 1.500.000,00
Trasporti pubblici e privati (esclusi macro progetti)	€ 34.600.000,00	€ 2.500.000,00
Investimenti nel Trasporto Pubblico TPER - LaValle	€ 13.900.000,00	--
Asse ferroviario Ospedale Cona e lavori associati	€ 19.500.000,00	--
Produzione locale di elettricità	€ 43.000.000,00	€ 7.000.000,00
Produzione locale di energia termica	€ 15.000.000,00	€ 4.000.000,00
Altro (Rifiuti, Verde, Acque)	€ 1.500.000,00	€ 500.000,00
Riconversione inceneritore rifiuti in Waste To Energy a biomassa rinnovabile –gruppo Hera, varie TLR	€ 80.000.000,00	
<b>Totali</b>	<b>€ 224 milioni</b>	<b>€ 19,5 milioni</b>

(\*) – Conteggiati solo investimenti pubblici come finanziamenti per piani di lottizzazione, ecc.



## 8.2.3 AZIONI FUTURE

**MGS01****Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio scolastico - obiettivo 2020**

<b>Settore</b>	Edifici municipali
<b>Area di intervento</b>	<i>Interventi integrati</i>
<b>Policy instrument</b>	Appalto pubblico
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Edilizia Pubblica
<b>Periodo</b>	2017-2021
<b>OBIETTIVO</b>	Realizzazione di interventi di efficientamento termico su scuole pubbliche
<b>DESCRIZIONE</b>	Nel Comune di Ferrara si prevede di completare gli interventi integrati di riqualificazione energetica (sostituzione infissi, coibentazione coperture, cappottatura involucri, efficientamento di sistemi di illuminazione ecc.) per le Scuola Media Bonati Pascoli, Scuola Don Milani, Scuola Primaria Matteotti e Scuola Media de Pisis (Porotto), infissi scuola INA Barco. Gli interventi saranno inseriti all'interno di specifico contratto EPC e si prevede la realizzazione entro il 2020-2021. Per quanto riguarda la media De Pisis gli interventi sono istati eseguiti e sono stati finanziati con mutuo a tasso agevolato ex fondi Kyoto 3, stesso discorso per la riqualificazione dell'involucro trasparente della scuola INA Barco, con fondi interni all'amministrazione comunale. Gli altri interventi sono in corso di esecuzione e/o da avviare. La scuola Don Milani e la primaria Matteotti sono rientrate in un finanziamento regionale Asse 4 POR FESR. Gli interventi sono stati attentamente valutati attraverso diagnosi energetiche ex ante. Con il Conto Termico offerto dal GSE si prevede di co-finanziare gli interventi di risparmio e valutare, a realizzazione, le prestazioni energetiche descritte.
	Agli interventi suddetti è possibile entro il 2021 aggregare altri interventi minori su rifacimento infissi scuole e/o coibentazioni coperture. Sono stanziati fondi per circa 400.000 euro annuali e gli edifici oggetto dell'intervento sono individuati nelle scuole: Infanzia Pacinotti, Materna Satellite e Gobetti, Nido Giardino, Scuola secondaria in Cona.
<b>Costi [€]</b>	€ 3.297.914
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	809
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	163
<b>Attori coinvolti</b>	Progettisti e Direttori Lavori interventi - Ditte aggiudicatrici gare
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'Amministrazione Comunale, Cofinanziamenti europei, statali, regionali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Volumi di edifici ristrutturati rispetto al volume piano interventi preventivato



## MGS02

### Rinnovo del parco impianti termici - contratto gestione calore periodo 2018-2023

<b>Settore</b>	<b>Edifici municipali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Efficienza energetica per il riscaldamento e l'acqua calda</i>
<b>Policy instrument</b>	Appalto pubblico - Contratto CONSIP SIE3
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - U.O. Energia
<b>Periodo</b>	2018-2023
<b>OBIETTIVO</b>	Sostituzione di circa 15 generatori termici con nuovi apparecchi a condensazione e ad alto rendimento di ultima generazione, coibentazione di tubazioni per il riscaldamento, la sostituzione di 3 gruppi frigo e completo revamping della telegestione attualmente presente su tutti gli edifici in gestione.
<b>DESCRIZIONE</b>	Il contratto di gestione ha durata 6 anni, ma si prevede la completa realizzazione e la messa a regime degli interventi entro 3 anni dalla presa in carico. Il risparmio energetico annuo ottenibile è stimato al 10% sul consumo complessivo di 20.550,5 MWh (rif. 2015), con una riduzione di energia termica pari a circa 2.055 MWh/anno, corrispondenti ad una riduzione delle emissioni di CO2 pari a 446 ton/anno. Il contratto prevede lavori di efficientamento degli impianti di climatizzazione e l'ottimizzazione del telecontrollo ai fini della riduzione dei consumi degli edifici del Comune di Ferrara e degli edifici scolastici in gestione (asili nido, scuole materne, primarie e secondarie di primo grado, edifici amministrativi, biblioteche, musei, palestre, ecc.) per tutti gli edifici dell'appalto. In particolare, è prevista la completa messa a norma degli impianti attualmente in gestione. Il sistema prevede di mantenere a max 20°-21°C il comfort degli edifici per tramite controllo in <i>remote</i> e adeguare a 19°C il comfort degli edifici nei periodo in cui sono vigenti le misure emergenziali di allerta smog.
<b>Costi [€]</b>	€ 1.200.000,00
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	2.055
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	446
<b>Attori coinvolti</b>	ANTAS Srl - Ditta gestione calore
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'Amministrazione Comunale
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero interventi effettuati sul preventivato



## MGS03

### Riqualificazione energetica edifici Beni Monumentali

<b>Settore</b>	<b>Edifici municipali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Interventi integrati</i>
<b>Policy instrument</b>	Appalto pubblico
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Beni Monumentali
<b>Periodo</b>	2016-2022
<b>OBIETTIVO</b>	Riqualificazione edifici ad alta valenza architettonica: Ex Mercato ortofrutticolo, Casa Niccolini, ex Porta Paola, Torre dell'Orologio, Chiostro San Paolo, Edificio ex Teatro Verdi (che sarà adibito a centro ricreativo - spazio culturale) - (intervento maggiore).
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Gli interventi di riqualificazione ai fini del risparmio energetico riguardano le nuove dotazioni di infissi performanti e parziali interventi di isolamento termico sull'involucro edilizio; associati ad essi saranno presenti nuove impiantistiche termiche ed elettriche. In particolare si installeranno pompe di calore altamente performanti acqua-acqua in Casa Niccolini, pompa di calore condensata ad aria COP 3,12 in ex Porta Paola, caldaia autonoma metano 4 stelle nella Torre Orologio, sistema di climatizzazione tipo VRF a pompa di calore in edificio Ex MOF. Per l'ex chiostro di San Paolo gli interventi di risparmio riguarderanno la sostituzione infissi, impianti termo-meccanici a basso consumo, coibentazione solaio sottotetto, rifacimento impianto elettrico e illuminazione e nuovo collegamento al teleriscaldamento cittadino. Tutti gli edifici saranno interessati a nuovo impianto di illuminazione o a fluorescenza compatta o a led. Casa Niccolini sarà adibita a biblioteca ragazzi, l'Ex MOF/Torre Orologio luogo di uffici, mentre l'edificio Ex Porta Paola adibito a centro di documentazione/archivistica/culturale. <i>Sono in fase di ultimazione i lavori per l'edificio ex Teatro Verdi - miglioramento della classe energetica e riduzione consumi energetici attraverso interventi su involucro edilizio, installazione sistemi di illuminazione e apparecchiature low energy, con installazione di nuovo impianto di generazione termica altamente performante. Al 2015 è stato sviluppato il progetto preliminare degli interventi sulla struttura; entro il 2016 è stata completata la parte progettuale con la definitiva ed esecutiva; al 2017 è stato avviato l'intervento che si concluderà nel 2019 con la presa in gestione dell'impiantistica e avvio primo anno del nuovo spazio coperto ricreativo-culturale. Con il Servizio BB.MM. a completamento di ciascun lavoro e primo anno di gestione per ogni intervento saranno sviluppati i conteggi effettivi di risparmio energetico conseguito.</i></p>
<b>Costi [€]</b>	€ 3.194.957
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	908
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	198
<b>Attori coinvolti</b>	Progettisti e Direttori Lavori interventi - Ditte aggiudicatrici gare
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'Amministrazione Comunale - Co-finanziamenti statali, regionali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Volumi di edifici ristrutturati rispetto al volume piano interventi preventivato



## MGS04

### Riqualificazione energetica di altre strutture del patrimonio edilizio comunale - obiettivo 2030

<b>Settore</b>	<b>Edifici municipali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Interventi integrati</i>
<b>Policy instrument</b>	Appalto pubblico
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Masi Torello - Voghiera
<b>Periodo</b>	2020-2030
<b>OBIETTIVO</b>	<i>Risparmi energetici per altri interventi dei Servizi Tecnici Comunali in palestre, piscine, locali uso uffici</i>
<b>DESCRIZIONE</b>	Si prevede di conseguire un miglioramento della classe energetica e una riduzione dei consumi energetici in altri edifici delle 3 Amministrazioni comunali, attraverso interventi su involucro edilizio opaco, installazione sistemi di illuminazione e apparecchiature low energy, installazione nuovi impianto di generazione termica altamente performanti o sul rifacimento delle vetrate. La presente azione è duale rispetto all'azione sugli edifici scolastici e permette di raccogliere e mettere in evidenza tutti gli interventi significativi ed esemplari per le amministrazioni locali (es. in fase progetto, Project financing Piscina Bacchelli, rifacimento sede Canottaggio CUS Ferrara in Darsena, ristrutturazione Mercato Coperto S. Stefano in centro storico, altri interventi sugli edifici comunali di Masi Torello e Voghiera). Nel periodo 2020-2030 alla realizzazione degli interventi saranno inseriti i dati di prestazione energetica raggiunta. Ad oggi si stima, in analogia con il decennio passato che si possa quantificare in circa 100 tons di CO2 la valenza dell'azione.
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	505
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	102
<b>Attori coinvolti</b>	Da definire
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'Amministrazione Comunale, Cofinanziamenti europei, statali, regionali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	MWh di risparmio energetico



## MG505

### Strumenti e sistemi di gestione – periodo 2019-2030 per le amministrazioni comunali

<b>Settore</b>	<b>Edifici municipali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Efficienza energetica nell'approvvigionamento di beni e servizi - GPP</i>
<b>Policy instrument</b>	Gestione energetica
<b>Soggetto Responsabile</b>	Settori Acquisti dei Comune di Ferrara, Masi Torello e Voghiera
<b>Periodo</b>	2019-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Risparmi energetici da iniziative gestionali interne alle amministrazioni comunali - Green Public Procurement
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>I programmi di intervento descritti nelle schede MGS01-02-03-04 saranno affiancati e supportati dallo sviluppo o aggiornamento di strumenti di gestione finalizzati a promuovere la sostenibilità energetica e ambientale di edifici e strutture di proprietà delle tre amministrazioni. Si ritiene possano mantenersi in continuità con quanto svolto nel periodo 2008-2017 le seguenti iniziative:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comune di Ferrara - L'Amministrazione intende avvalersi fino al 2030 dell'approvvigionamenti di energia elettrica 100% rinnovabile.</li> <li>- Comune di Ferrara, Comune di Masi Torello e Comune di Voghiera, mantenimento iniziative di Green Public Procurement (GPP) per l'acquisizione di beni e servizi, mantenimento della certificazione ambiente e qualità e implementazione di un Sistema di Gestione Energia e/o iniziative di informazione, sensibilizzazione e formazione di dipendenti e fruitori di strutture e servizi, seguendo l'esempio di Voghiera dell'iniziativa <b>save@work</b>, "al lavoro per ridurre gli sprechi di energia!". I Servizi Appalti e Contratti dei rispettivi Comuni regoleranno le procedure di approvvigionamento ai fini della sostenibilità.</li> </ul>
<b>Costi [€]</b>	<i>I costi legati alle iniziative di risparmio non sono quantificabili: per il mantenimento e l'implementazione del GPP non si prevedono costi aggiuntivi diretti per la P.A.</i>
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	Non quantificabili
<b>Attori coinvolti</b>	I dipendenti delle amministrazioni comunali - I fornitori
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'Amministrazione Comunale
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Il volume di acquisti in GPP e/o censimento per le iniziative descritte

**MGS06**
**Risparmi energetici da fonte fossile per nuovi allacciamenti alla rete di teleriscaldamento - utenze comunali**

<b>Settore</b>	<b>Edifici municipali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Energia rinnovabile per il riscaldamento e l'acqua calda</i>
<b>Policy instrument</b>	Finanziamenti esterni. PPP
<b>Soggetto Responsabile</b>	Hera S.p.a. - Divisione TLR
<b>Periodo</b>	2019-2022
<b>OBIETTIVO</b>	Estensione della rete TLR al fine di allacciare utenze comunali ( Vie Galilei, Cisterna del Follo , P.ta Schiatti e via Scienze) e utenze universitarie (via Scienze) - Comune Ferrara
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Intervento di estensione e allacciamento al TLR di utenze Comunali presenti nelle Vie Galilei, Cisterna del Follo e p.ta Schiatti (Polizia municipale e Uffici vari comunali, Materna Statale, Palazzo Bonacossi) ed allacciamento edifici Comunali/Universitari in zona di via Scienze.</p> <p>L'ipotesi è di allacciare al 2022 : 3 GWht - L'intervento comporta un risparmio energetico da fonte fossile per l'utilizzo di energia sostenibile da TLR Ferrara che attualmente utilizza un mix all'88% tra fonte geotermica e frazione sostenibile di biomassa combustibile da rifiuti. L'intervento comporta tra l'altro un beneficio in termini di riduzione di ossidi di azoto pari a 1.013 kg NOx.</p>
<b>Costi [€]</b>	€ 1.025.000 (stima su capitoli azioni Hera Spa)
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	3.000
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	1.255
<b>Attori coinvolti</b>	Università degli Studi di Ferrara, Comune di Ferrara
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne di iniziativa privata dell'operatore energetico
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Conteggio dei GWht allacciati

**MGS07****Risparmi energetici per interventi sulla rete di illuminazione pubblica**

<b>Settore</b>	<b>Illuminazione Pubblica</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Efficienza energetica</i>
<b>Policy instrument</b>	Appalti pubblici
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Infrastrutture U.O. Illuminazione Pubbl.
<b>Periodo</b>	2019-2023
<b>OBIETTIVO</b>	Miglioramento dell'efficienza energetica dell'illuminazione pubblica con la sostituzione di apparecchiature illuminanti con nuove di maggiore durata e a basso consumo elettrico.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Lavori di ammodernamento ed efficientamento degli impianti di pubblica illuminazione del Comune di Ferrara nell'ambito del "Contratto di rendimento energetico per impianti di illuminazione pubblica e semaforica". Il servizio non è ancora stato appaltato e la gara è attualmente in fase di predisposizione. In particolare è prevista la completa messa a norma degli impianti attualmente non rispondenti alle normative di legge e la sostituzione di oltre l'85% delle apparecchiature illuminanti con nuovi apparecchi a LED di ultima generazione, caratterizzati da alta efficienza luminosa. Il risparmio previsto in termini energetici è pari a oltre il 50%, con una riduzione complessiva di energia elettrica assorbita di circa 6.658 MWh/anno. Si prevede una durata dei lavori nei primi 4-5 anni d'affidamento, con avvio presunto nel 2019. L'importo stimato dei lavori è pari a 26.500.000 euro.</p> <p>I dati sono riferiti al PRIC (Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale) del Comune di Ferrara, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.26 del 13/03/2017, PG 22530/17. Si prospettano a seguito dell'aggiudicazione della gara ulteriori benefici energetici offerti.</p>
<b>Costi [€]</b>	€ 26.500.000
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	7.863
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	2.861
<b>Attori coinvolti</b>	Ditta aggiudicataria
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'amministrazione pubblica
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Stato di avanzamento della sostituzione delle apparecchiature



## MGS08

## Strumenti e sistemi di risparmio energetico per il Terziario - periodo 2020-2030

Settore	Edifici e impianti del Terziario
Area di intervento	Interventi integrati
Policy instrument	Sensibilizzazione/formazione
Soggetto Responsabile	Enti pubblici e privati del Terziario (per l'intera Associazione Terre Estensi)
Periodo	2020-2030
OBBIETTIVO	L'obiettivo che l'Associazione Terre Estensi intende raggiungere al 2030 è di ottenere una riduzione dei consumi di energia elettrica del 15% ed una riduzione dei consumi di energia termica pari al 10% in relazione ai consumi assoluti di settore dell'anno 2015.
DESCRIZIONE	L'azione prevede di affiancare e supportare da parte degli aderenti al Protocollo d'Intenti PAESC le imprese che intendono effettuare interventi di recupero energetico sia a carattere regionale, nazionale, sia internazionale come ad esempio il fondo rotativo per le iniziative finalizzate all'attuazione del protocollo di Kyoto. La progressione stimata è del 1,5% all'anno dal 2020 al 2030 (consumo elettrico), secondo lo scenario del Piano Energetico Regionale, e secondo una progressione del 1% annuo (consumo termico). Si intende raggiungere questo obiettivo mediante la promozione delle seguenti attività: promozione di accordi con associazioni di categoria ed operatori finanziari per agevolare l'accesso al credito per interventi di recupero energetico; informazioni alle imprese in merito alla possibilità di eseguire interventi di recupero energetico tramite ESCo promuovendo e patrocinando convegni e iniziative di settore; organizzazione e promozione di visite a casi virtuosi presenti sul territorio. Saranno illustrate le migliori soluzioni attualmente disponibili, sia a livello di Sistemi di Gestione dell'Energia (ISO 50001), sia a livello di tecnologie sviluppate.
	Gli interventi previsti potranno includere sostituzione di apparecchiature elettriche efficienti, domotica, strumentazioni di controllo e monitoraggio, nuova impiantistica ad alto rendimento energetico, coibentazione ed isolanti di parti di edificio. Saranno messe in evidenza caratteristiche sotto-azioni di interesse qualitativo/quantitativo segnalate dagli aderenti al Protocollo d'Intenti PAESC 2030 che operano nel settore terziario e relative al tema in oggetto.
Costi [€]	A carico dei privati - Non quantificabili.
Risparmio energetico [MWh/a] el.	35.963
Risparmio energetico [MWh/a] term.	51.786 <i>(consumi termici solo metano)</i>
Energia da fer [MWh/a]	0
Riduzione CO2 [t CO <sub>2</sub> /a]	23.659
Attori coinvolti	Esco del territorio, termotecnici e progettisti
Strumenti di finanziamento	Conto termico, Asse 4 POR FESR, prot. Kyoto, bonus energetici
Indicatori per il monitoraggio	Stato di avanzamento della percentuale di risparmio energetico di settore.



## MGS09

### Riduzione dei consumi energetici per ottimizzazione delle strumentazioni impiantistiche dell'operatore energetico

Settore	Edifici e impianti del Terziario
Area di intervento	Efficienza energetica per il riscaldamento e l'acqua calda
Policy instrument	Finanziamenti esterni. PPP
Soggetto Responsabile	Hera S.p.a. Divisione TLR
Periodo	2017-2020
OBIETTIVO	Ottimizzazione delle performances delle strumentazioni di Hera – seconda fase progetto - nuovo scambiatore acqua/vapore nel WTE.
DESCRIZIONE	Ottimizzazione del nuovo scambiatore acqua/vapore (nel termovalorizzatore) con l'obiettivo di produrre più calore per TLR da rifiuti e ridurre il calore prodotto dalle centrali TLR a gas metano. Già rendicontati risultati nell'anno 2017 con una prima messa a regime (50% del target iniziale). Si prevede di raggiungere nell'arco di un triennio i risparmi energetici prefissati migliorando progressivamente il sistema di scambio e/o <u>attuando nuovi interventi di ottimizzazione delle strumentazioni per coprire il restante 50% del target iniziale</u> che così si sintetizza: 6.108 MWh/a di risparmio energetico, 10.000 MWh/a di produzione rinnovabile, 1.224 tCO <sub>2</sub> di riduzione emissioni di anidride carbonica. (Rif. fonte dati Hera, target 50% raggiunto al 2017, 612 tCO <sub>2</sub> di risparmio e 3.054 MWh energia t. + 5.000 MWh di produzione rinnovabile).
Costi [€]	670.000,0 euro budget iniziale (di cui spesi 628.000,0 euro).
Risparmio energetico [MWh/a]	3.054,0
Energia da fer [MWh/a]	5.000,0
Riduzione CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /a]	612,0
Attori coinvolti	Herambiente S.p.a.
Strumenti di finanziamento	Risorse interne all'operatore privato
Indicatori per il monitoraggio	Risparmi energetici e produzione rinnovabile termica in MWh.



## MGS10

### Risparmi energetici da fonte fossile per nuovi allacciamenti alla rete di teleriscaldamento - utenze del terziario

<b>Settore</b>	<b>Edifici e impianti del Terziario</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Efficienza energetica per il riscaldamento e l'acqua calda</i>
<b>Policy instrument</b>	Finanziamenti esterni. PPP
<b>Soggetto Responsabile</b>	Hera S.p.a. Divisione TLR
<b>Periodo</b>	2019-2023
<b>OBIETTIVO</b>	Estensione della rete TLR al fine di allacciare utenze del terziario - servizi sanitari.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Allaccio al Teleriscaldamento da parte di utenze del terziario – Hera Spa in collaborazione con ASL Ferrara, nel comparto di C.so Giovecca in Ferrara ex Ospedale S. Anna - Intervento di estensione e allacciamento al TLR cittadino.</p> <p>L'ipotesi è di allacciare al 2022 : 6.700 MWht - L'intervento comporta un risparmio energetico da fonte fossile per l'utilizzo di energia sostenibile da TLR Ferrara che attualmente utilizza un mix all'88% tra fonte geotermica e frazione sostenibile di biomassa combustibile da rifiuti. L'intervento comporta tra l'altro un beneficio in termini di riduzione di ossidi di azoto pari a 2.273 kg NOx.</p>
<b>Costi [€]</b>	€ 110.000
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	6.700
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	2.870
<b>Attori coinvolti</b>	ASL Ferrara (comparto edilizio ex Ospedale S. Anna)
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne di iniziativa privata dell'operatore energetico
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Conteggio dei GWht allacciati



## MGS11

### Risparmi energetici da fonte fossile per produzione rinnovabile da decompressione metano in rete gas

Settore	Edifici e impianti del Terziario
Area di intervento	Energia rinnovabile per il riscaldamento e l'acqua calda
Policy instrument	Finanziamenti esterni. PPP
Soggetto Responsabile	Inrete Distribuzione Energia S.p.a.
Periodo	2017-2022
OBIETTIVO	1 - Ottenere energia elettrica rinnovabile dalla decompressione del gas metano nelle reti di distribuzione gas del territorio ferrarese. 2 - <i>Collaborare allo sviluppo di analisi di vulnerabilità delle reti di distribuzione energetica.</i>
DESCRIZIONE	<p>Il progetto pensato ed elaborato nel corso del precedente piano di riduzione emissioni di anidride carbonica (rif. PAES rev. 2015), trova completa attuazione nel breve termine e permetterà di centrare l'obiettivo entro il 2019. Si tratta dell'operazione di revamping del turboespansore di Via Aranova a servizio della rete gas di Ferrara gestito da Inrete Distribuzione Spa e per azione di decompressione del gas permette di sviluppare dinamo elettrica. L'intervento è stato progettato nel 2012, ma per contenziosi con il fornitore ha avuto sviluppo a partire dalla fine del 2015. Il revamping attualmente è effettuato, si conterà al 2019 la piena efficienza a regime della apparecchiatura che permetterà di sviluppare ulteriori 2.719 MWh di FER elettrica, a quelli già rendicontati periodo 2008-2017. Il costo parziale dell'operazione al 2017 è stato conteggiato in 725.380,60 euro. Si prospettano in futuro da parte dell'operatore energetico altri risparmi energetici legati alla strumentazione e apparecchiature utilizzate che saranno segnalate nel presente piano PAESC.</p> <p><i>Circa analisi di vulnerabilità delle reti energetiche nei confronti dei cambiamenti climatici, Inrete Distribuzione Spa si fa parte attiva circa gli studi di criticità sulla resilienza delle reti e delle mancate erogazioni ai cittadini nei casi di fenomeni meteorologici estremi. A tal proposito, per tramite gli Enti locali e AIPO al gestore dovrà pervenire lo scenario meteorologico estremo sul quale svolgere le analisi di vulnerabilità e procedere alle azioni resilienti necessarie. L'azione è tra quelle scelte per l'Adattamento Climatico.</i></p>
Costi [€]	<i>Nota: costi determinati sull'azione revamping turboespansore, non quantificati ancora per l'analisi di vulnerabilità della rete gas.</i>
Risparmio energetico [MWh/a]	Non quantificabili
Energia da fer [MWh/a]	2.719
Riduzione CO2 [t CO <sub>2</sub> /a]	998
Attori coinvolti	<i>Per vulnerabilità delle reti: AIPO, Enti locali, ARPA ER, Hera Spa, Terna SpA, E-distribuzione Spa</i>
Strumenti di finanziamento	Risorse interne di iniziativa privata dell'operatore energetico
Indicatori per il monitoraggio	Conteggio dei MWh elettrici sviluppati come FER a fine intervento e risparmi energetici dall'uso delle apparecchiature.



## MGS12

### Risparmi energetici nelle reti idriche e nel depuratore consortile

Settore	Edifici e impianti del Terziario
Area di intervento	Impianti elettrici ad alta efficienza energetica
Policy instrument	Finanziamenti esterni. PPP
Soggetto Responsabile	Hera S.p.a. Divisione Acque
Periodo	2017-2020
OBIETTIVO	Efficienza energetica nell'uso dei pompaggi nelle reti idriche e nei risparmi del sito depuratore consortile, per adozione azioni di risparmio con analisi da sistemi ISO50001.
DESCRIZIONE	<p><b>Depuratore di Ferrara</b> – Messa a regime degli interventi principalmente effettuati nel 2017 e con ottimizzazioni nel 2018, per ridurre il consumo energetico dell'impianto sito in via Gramiccia. Le attività riguardano entrambe le linee dell'impianto. Per quanto riguarda la linea 1 si è previsto di sostituire le soffianti ed implementare un nuovo sistema di controllo che ottimizzi l'erogazione dell'aria all'interno della vasca di ossidazione; saranno inoltre sostituite altre macchine (secondarie in termini di consumi energetici) asservite al comparto ossidativo della medesima linea 1. Nella linea 2 verranno invece sostituiti i diffusori di aria, prevedendo l'adozione di nuovi e più performanti piattelli a bolle fini. I risultati attesi consistono nella riduzione dei consumi energetici per la depurazione delle acque reflue nell'impianto in oggetto, ovviamente mantenendo ed eventualmente migliorando i livelli del servizio erogato. Si conteggia che l'intervento possa portare ad una riduzione dei consumi energetici dell'impianto di circa <b>740 MWh elettrici</b>. L'intervento è già avviato, è stata posticipata al 2020 la piena rendicontazione.</p> <p><b>Altri risparmi energetici da riduzione pompaggi nelle reti idriche:</b> Per tramite il ricorso ad analisi con il sistema ISO50001 saranno messe in campo azioni di efficientamento per il risparmio elettrico da pompaggi con un target 2020 di -5%. Si pensa di raggiungere risparmi di CO2 per 121,0 tons ed equivalenti risparmi elettrici per 329,4 MWh (azioni: sostituzione macchinari energivori, nuovi sistemi di controllo e automazione, analisi predittiva sulle sostituzioni dei pompaggi). Secondo proposta azione di mitigazione PAESC Hera Spa Div. Acque. <i>Conteggio eseguito dal Servizio Ambiente del Comune di Ferrara sulla base dei dati comunicati dall'operatore. Si segnala che 4.530 TEP di risparmio sono già state raggiunte al 2018.</i></p>
Costi [€]	Non ancora disponibili
Risparmio energetico [MWh/a]	1.069
Energia da fer [MWh/a]	0
Riduzione CO2 [t CO <sub>2</sub> /a]	392
Attori coinvolti	Servizio Ambiente Comune di Ferrara
Strumenti di finanziamento	Risorse interne di iniziativa privata dell'operatore idrico
Indicatori per il monitoraggio	Conteggio dei MWh e risparmiati a fine intervento.



## MGS13

### Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale: nuove costruzioni e ristrutturazioni pesanti

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>
<b>Area di intervento</b>	Interventi integrati
<b>Policy instrument</b>	Norme in materia edilizia
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Ufficio di Piano
<b>Periodo</b>	2017-2020
<b>OBIETTIVO</b>	Completamento del percorso iniziato nell'anno 2012 riguardante gli obblighi e gli incentivi volumetrici inseriti nel RUE, per il miglioramento di classe energetica di edifici residenziali
<b>DESCRIZIONE</b>	Per tramite lo Sportello Edilizia del Comune di Ferrara tutti i volumi edificati soggetti a ristrutturazione pesante e/o pratiche edilizie di recupero eventi sismici e/o nuove costruzioni sono controllati e monitorati dagli uffici municipali. Il puntuale controllo dei nuovi requisiti di rendimento energetico e delle procedure di certificazione energetica nel vigente Regolamento Urbanistico Edilizio, con l'obbligo di prevedere per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni pesanti, un indice di efficienza energetica migliorato del 10% rispetto alla normativa regionale permette di raggiungere risparmi energetici come di seguito rappresentati. L'azione è il completamento del percorso 2008-2017 (già rendicontato) e permetterà di conteggiare a dicembre 2020 gli effetti di risparmio energetico dovuti ai contributi sisma, contributi per le opportunità date dal RUE e gli ecobonus forniti per il territorio su tale tipologia di interventi di ristrutturazione. Gli uffici tecnici comunali provvedono a segnalare il risparmio energetico da miglioramento dell'involucro edilizio e le quote fer associate alle segnalazioni di rinnovabili (anche pompe di calore) installate sugli edifici.
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	39.014
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	7.721
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	10.824
<b>Attori coinvolti</b>	Sportello Unico Edilizia del Comune di Ferrara
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse e investimenti di soggetti privati
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Conteggio dei risparmi energetici (involucro) e delle FER applicate (quota solare termico e/o quota fer da utilizzo pompe di calore)



## MGS14

### Applicazione di requisiti di efficienza energetica in Piani Particolareggiati e Piani di Recupero

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Interventi integrati</i>
<b>Policy instrument</b>	Normativa per la pianificazione territoriale
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Pianificazione Territoriale
<b>Periodo</b>	2015-2025
<b>OBIETTIVO</b>	Realizzazione di interventi energeticamente sostenibili nei piani di lottizzazione e/o di riqualificazione delle seguenti aree, in Comune di Ferrara: Foro Boario, Ex MOF, Ex AMGA, Palazzo degli specchi, Ex S. Giorgio, S. Bartolo Centro Salute Donna, Area Sant'Anna complesso di Corso Giovecca (si veda ex schede 10P-14P PAES rev. 2013)
<b>DESCRIZIONE</b>	L'applicazione dei requisiti di efficienza energetica con interventi su involucri edilizi, installazione di impianti a fonti rinnovabili, innovazione impiantistica, strumenti di controllo consumi. Per quanto riguarda il Piano di Recupero inerente l'azione "Palaspecchi" sono iniziati i lavori di demolizione come previsto dallo strumento urbanistico; esso si svilupperà per stralci (prima consegna da settembre 2018). All'interno del Piano di Recupero ex MOF-Darsena, a seguito dell'assegnazione del finanziamento ottenuto attraverso la partecipazione al "Bando Periferie" sono iniziate le attività di progettazione per la riqualificazione degli spazi pubblici. Per quanto riguarda gli altri piani non si registrano ancora attività iniziate. Per quanto riguarda il complesso ex-ospedaliero di C.so Giovecca, a seguito delle opportune considerazioni consegnate dall'AUSL all'amministrazione comunale, sono stati rivisti alcuni elementi progettuali che hanno comportato una ridefinizione delle azioni e dei parametri urbanistici: 44.725 mq a verde; 288.979 mc volumi edificati da riqualificare; 141.019 mc volumi edificati da demolire; 127.214 mc volumi di nuova edificaz.
<b>Costi [€]</b>	Da quantificare a rendiconto
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	33.453
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	(FER da rinnovabile fotovoltaico conteggiata nell'apposito settore PAESC)
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	7.936
<b>Attori coinvolti</b>	Enti pubblici e privati coinvolti nella realizzazione dei singoli Piani.
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse e investimenti di soggetti pubblici e privati
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Volumetria di comparti riqualificati



## MGS15

## Riqualificazione energetica di alloggi di edilizia popolare

<b>Settore</b>	Edifici residenziali
<b>Area di intervento</b>	<i>Interventi integrati</i>
<b>Policy instrument</b>	Appalto pubblico
<b>Soggetto Responsabile</b>	ACER Ferrara
<b>Periodo</b>	2013-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Completamento del programma bandi 50 TEP (7 edifici residui) al 2019 - Nuove prospettive di risparmio 2020-2030 sull'edilizia popolare cittadina
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Completamento del programmato bando 50 TEP per il 2013-2019, con la consegna di ulteriori 7 palazzine (rientranti nei programmi come definiti al 2014-15) e ristrutturazione ai fini del contenimento energetico di palazzina in Via Scalabrini. I lavori termineranno entro il 2020. Gli interventi di ACER sono preceduti da attente analisi e diagnosi energetiche e consistono in massima parte nella realizzazione di coibentazioni e cappotture degli involucri edilizi, nella distribuzione ACS con solare termico, nella ristrutturazione centrali/impianti termici). In aggiunta alla riduzione di CO2 di target 2020 di 50 tons, si stima che gli edifici ACER dell'Associazione Terre Estensi possano essere interessati nel corso del prossimo decennio ad interventi di potenziamento rinnovabili termiche e/o ristrutturazioni impiantistiche (da programmare vi sono manutenzioni straordinarie impiantistiche vincolate alla disponibilità di fondi, ancora da reperire) che portino globalmente a risparmi energetici dell'ordine di ulteriori 100 TEP. In sintesi si prevede al 2030, tra la prima fase programma 50TEP (2020) e la successiva (2030), circa 700 MWh di risparmio comb. fossile da riscaldamento e circa 150 tons di CO2 in diminuzione, secondo conteggi da mix termico regionale di 0,217 tCO2/MWh.</p>
<b>Costi [€]</b>	302.638,0 euro (costi a completamento del bando 50 TEP)
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	698
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	151
<b>Attori coinvolti</b>	Progettisti e Direttori Lavori interventi - Ditte aggiudicatrici gare
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne ACER con finanziamenti statali, regionali (e conto termico)
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Risparmi in termini di TEP raggiunti



## MGS16

### Nuovi allacci al TLR del comparto residenziale pubblico - obiettivo 2030

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Efficienza energetica per il riscaldamento e l'acqua calda</i>
<b>Policy instrument</b>	Finanziamenti esterni. PPP
<b>Soggetto Responsabile</b>	Hera S.p.a. Divisione TLR
<b>Periodo</b>	2019-2023
<b>OBIETTIVO</b>	Estensione della rete TLR al fine di allacciare utenze del residenziale nella zona Sud - Asse via Bologna e nella zona Barco case ACER e comm.le Diamante
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Allaccio al Teleriscaldamento da parte di utenze del residenziale da parte di Hera Spa secondo due indirizzi preferenziali:</p> <p>L'ipotesi è di allacciare al 2024 : 8.900 MWht il comparto "Corti di Medoro - ex Palazzo Specchi"- L'intervento comporta un risparmio energetico da fonte fossile per l'utilizzo di energia sostenibile da TLR Ferrara che attualmente utilizza un mix all'88% tra fonte geotermica e frazione sostenibile di biomassa combustibile da rifiuti. L'intervento comporta tra l'altro un beneficio in termini di riduzione di ossidi di azoto pari a 3.041 kg NOx, oltre che una riduzione delle emissioni di anidride carbonica di 3.768 tons. Il comparto residenziale Corti di Medoro è in corso di ristrutturazione pesante e vedrà alla luce utenze residenziali, studentesche univ., commerciali e uffici. Dalla rete esistente si percorrerà l'asse di Via Bologna fino ad incrociare sul nuovo percorso le utenze Via Bologna/Via Beethoven.</p>
	Per la zona Barco, il progetto è allacciare le residenze ACER ivi presenti entro il 2022, con un risparmio di 1.850 tons di anidride carbonica e 1.493 kg di NOx. L'allacciamento siffatto comporta una erogazione di energia termica da TLR di 4.300 MWht.
<b>Costi [€]</b>	€ 3.173.000
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	13.200
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	5.618
<b>Attori coinvolti</b>	Comune Ferrara, ACER, UNIFE, altre utenze private interessate
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne di iniziativa privata dell'operatore energetico
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Conteggio dei GWht allacciati



## MGS17

### Strumenti e sistemi di risparmio energetico per il Residenziale - periodo 2020-2030

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Azione integrata</i>
<b>Policy instrument</b>	Sovvenzioni e sussidi
<b>Soggetto Responsabile</b>	Uffici Urbanistica dei Comuni coinvolti, Sportelli Energia
<b>Periodo</b>	2020-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Promuovere la riqualificazione energetica degli edifici residenziali privati, attraverso provvedimenti di tipo regolatorio e/o incentivante.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>L'azione prevede di affiancare e supportare da parte degli aderenti al Protocollo d'Intenti PAESC sia i cittadini che le imprese che intendono effettuare interventi di recupero energetico degli edifici residenziali, in particolare sfruttando pienamente gli ecobonus energetici per edifici privati residenziali messi in campo dallo Stato, promossi tramite gli Sportelli degli Enti locali a ciò dedicati diffusi sul territorio.</p> <p>Si intende raggiungere questo obiettivo mediante la promozione delle seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- promozione di accordi con associazioni di categoria ed operatori finanziari per agevolare l'accesso al credito per interventi di recupero energetico con nuove apparecchiature low energy e/o impianti termici ad alti rendimenti;</li> <li>- informazioni alle imprese in merito alla possibilità di eseguire interventi di recupero energetico tramite conto termico anche nel settore privato.</li> </ul> <p>Gli Enti locali saranno chiamati a vigilare sulla piena attuazione delle normative antinquinamento da riscaldamento civile, agli obblighi associati al D. Lgs. 102/2004 come contabilizzazione del calore e risparmi energetici da installazioni sistemi di automazione, controllo e/o valvole termostatiche.</p>
<b>IPOTESI DI LAVORO</b>	Si considera la riduzione annua dal 2020 al 2030 stimata dal Piano Energetico Regionale per l'energia termica pari a 1,5%, incrementata di un ulteriore 0,5% grazie alle attività di sensibilizzazione di cui alla presente azione. Non si considerano riduzioni di consumi elettrici, ipotizzando di bilanciare l'aumento previsto di utenze elettriche con la maggiore efficienza delle stesse (es. installazione PdC).
<b>Costi [€]</b>	A carico dei privati - Non quantificabili
<b>Risparmio Elettrico [MWh/a]</b>	115.681
<b>Risparmio Energia Termica [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	23.368
<b>Attori coinvolti</b>	Esco del territorio, termotecnici, installatori e progettisti
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Conto termico, Bonus energetici naz., agevolazioni economiche territoriali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Stato di avanzamento della percentuale di risparmio energetico di settore.



## MGS18

### Premi di quartiere per il risparmio energetico

<b>Settore</b>	<b>Edifici residenziali</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Cambiamenti nel comportamento</i>
<b>Policy instrument</b>	Sensibilizzazione / formazione
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comuni Ferrara, Masi Torello, Voghiera
<b>Periodo</b>	2022-2027
<b>OBIETTIVO</b>	Controllo delle performances energetiche di edifici residenziale e attuazione di risparmi per buone pratiche energetiche
<b>DESCRIZIONE</b>	Con il coinvolgimento delle società distributrici di energia elettrica e gas, i 3 Comuni possono risalire ai consumi di energia elettrica e gas dei residenti nei diversi quartieri e mensilmente calcolare il consumo normalizzato di ciascun quartiere. Al quartiere che consuma meno rispetto al mese precedente vengono assegnati 10 punti, al secondo 9 al terzo 8. Per ricevere i punti è necessario consumare almeno lo 0,5% in meno rispetto al mese precedente. L'effetto dell'azione è quello di spingere i cittadini a fare meglio rispetto al mese precedente. Il quartiere che ottiene più punti in un anno riceverà un premio in termini di opere di riqualificazione urbana da realizzare nell'anno successivo.
<b>Costi [€]</b>	Potenzialmente a costo zero, redistribuzione delle risorse già in programmazione in base ai risultati raggiunti da ciascun quartiere
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	16.750
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	4.167
<b>Attori coinvolti</b>	Progettisti e Direttori Lavori interventi - Ditte aggiudicatrici gare
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'Amministrazione Comunale
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Percentuale media mensile di riduzione dei consumi di gas ed e.e.; risorse impegnate nelle opere di riqualificazione urbana legate ai premi di quartiere



## MGS19

**Rinnovo ed efficientamento "Parco veicoli privato"**  
**Target 2030**

<b>Settore</b>	Trasporti e Mobilità
<b>Area di intervento</b>	Veicoli puliti ed efficienti
<b>Policy instrument</b>	Altro
<b>Soggetto Responsabile</b>	Cittadinanza (Comuni di Ferrara, Masi Torello, Voghiera)
<b>Periodo</b>	2017-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Miglioramento dell'efficienza energetica connessa alla mobilità privata tramite sostituzione di automezzi con nuovi a basse emissioni, nonché piena attuazione delle misure PAIR sulla mobilità.
<b>DESCRIZIONE</b>	Il processo di rinnovamento del parco veicolare è già in atto grazie alle politiche tecnologiche di settore definite sia a livello comunitario che nazionale e finalizzate a favorire la diffusione di veicoli ad alta efficienza (classe Euro 6 e superiori) e/o alimentazione alternativa (metano, gpl, alimentazione elettrica o ibrida).- Transizione importante del mercato auto con la progressiva dismissione dei veicoli alimentati a gasolio e benzine certamente fino ad Euro 4 (considerate tra l'altro le restrizioni alla circolazione adottate con il PAIR). Si ipotizza a fine del percorso di rinnovamento parco auto (2030) che siano circolanti sul mercato, tra quelle a combustibili fossili più inquinanti, solo le auto a benzina Euro 5, 6 o superiore e veicoli a gasolio/biodiesel minimo Euro 6. Si prevede una importante crescita del metano per autotrazione, ma soprattutto del mercato delle auto ibride elettriche o completamente elettriche.
<b>IPOTESI DI LAVORO</b>	Il risparmio è stato valutato considerando le riduzioni di emissioni annue previste dal PER pari a 1,7% per le auto alimentate a gasolio e benzina, ed un aumento delle auto alimentate a gas naturale del 2,5% annuo.
<b>Costi [€]</b>	A carico dei privati. Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	123.581
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	33.621
<b>Attori coinvolti</b>	Gli sportelli al cittadino dei 3 Comuni dell'Associazione Terre Estensi
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse private
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Stato di avanzamento della sostituzione del parco auto per combustibile e categoria emissiva



## MGS20

## PROGETTO SIMPLA

<b>Settore</b>	<b>Trasporti e Mobilità</b>
<b>Area di intervento</b>	Miglioramento generale della logistica e del trasporto urbano
<b>Policy instrument</b>	Accordi con gli stakeholder
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara, operatori TPL
<b>Periodo</b>	2021-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Ridurre il numero di auto private che raggiungono il centro urbano, aumentando l'uso del trasporto pubblico e di mezzi di trasporto più sostenibili.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Realizzazione di un parcheggio scambiatore nella periferia di Ferrara, recuperando una struttura esistente in disuso e trasformandola in una struttura "verde" (comprendente il parcheggio, colonnine di ricarica per i veicoli elettrici e l'uso di elettricità da energia solare FV prodotta in situ). I pannelli fotovoltaici in copertura e il verde in facciata, migliorano il microclima locale, ombreggiano i veicoli all'interno, riducendo l'effetto isola di calore, riducendo e sequestrando la CO2 e le altre sostanze inquinanti. Il Comune adatta la mobilità, il traffico e il trasporto pubblico per sostenere lo schema di parcheggio scambiatore, attuando alternative di car sharing e bike sharing (attuazioni future).</p> <p>Il Comune, inoltre, con il supporto della società del trasporto pubblico locale, intende istituire un servizio di trasporto con navette elettriche per il collegamento dal parcheggio verde al centro città, senza fermate intermedie.</p>
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Conteggiato nella scheda MGS24 - PUMS
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Conteggiata nella scheda MGS26 - produzione energia locale
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	Non quantificabile
<b>Attori coinvolti</b>	Comune Ferrara, Partner privati, TPER
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Partnership pubblico-privato
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Produzione elettricità da fotovoltaico installato [MWh] Energia elettrica erogata dalle colonnine [kWh/anno] Numero di passeggeri delle navette [n/anno]



## MGS21

### Risparmi energetici utilizzando le vie di navigazione

<b>Settore</b>	<b>Trasporti e Mobilità</b>
<b>Area di intervento</b>	Miglioramento generale della logistica e del trasporto urbano.
<b>Policy instrument</b>	Appalti pubblici
<b>Soggetto Responsabile</b>	Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile Servizio Area Reno e Po di Volano
<b>Periodo</b>	2015-2026
<b>OBIETTIVO</b>	Miglioramento dei flussi veicolari territoriali sfruttando le vie d'acqua per trasporto merci e persone
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il progetto Idrovia Ferrarese prevede l'adeguamento delle vie d'acqua alla navigazione di navi di classe V ridotta europea, ovvero imbarcazioni lunghe tra i 105 e i 110 metri e larghe tra i 10 e i 12 metri, che possono trasportare merci. Il tratto del Comune di Ferrara è individuato nel lotto 1 ed è compreso tra la conca di Pontelagoscuro e la confluenza del Canale Boicelli con il Canale Burana, per un'estensione di 19 km.</p> <p>La RER - Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile - Servizio Area Reno e Po di Volano ha dato avvio, nel mese di ottobre 2017, ai lavori di demolizione e ricostruzione della botte a sifone del canale bianco all'attraversamento del Canale Boicelli. L'intervento consiste nella costruzione di una nuova botte a sifone e nella successiva demolizione della botte a sifone esistente, che rimarrà in funzione fino al completamento della nuova opera. La botte di progetto verrà realizzata a sud dell'esistente.</p> <p>L'intervento in oggetto è inserito, nel Progetto europeo "INIWAS" - Improvement of the Northern Italy Waterway System: removal of physical bottlenecks on the northern Italy waterway system to reach the standards of the inland waterways class v (Miglioramento della rete idroviaria del Nord Italia. Eliminazione di colli di bottiglia sul sistema idroviario padano veneto, per adeguamento agli standard della classe V europea di navigazione), rant Agreement No INEA/CEF/TRAN/M2014/1037826, ammesso a finanziamento ai sensi del Programma CEF, che vede la partecipazione della Regione Emilia-Romagna, Direzione Generale Cura del territorio e dell'Ambiente, in qualità di partner. Si prevede di concludere i lavori entro il 2025 e rendicontare l'intero contributo alla riduzione delle emissioni di CO2.</p>
<b>Costi [€]</b>	Da rivalutare nel corso dell'appalto
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	NQ
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	8.868
<b>Attori coinvolti</b>	Enti locali del territorio
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Finanziamenti statali, regionali, europei
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	km di navigabilità nel territorio

**MGS22**

## Rinnovo ed efficientamento "Parco veicoli TPL" e potenziamento dell'offerta trasporto pubblico

<b>Settore</b>	<b>Trasporti e Mobilità</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Veicoli puliti ed efficienti</i>
<b>Policy instrument</b>	Accordi con gli stakeholder
<b>Soggetto Responsabile</b>	TPER S.p.a. - La Valle Trasporti - FER
<b>Periodo</b>	2017-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Acquisto di nuovi veicoli per il trasporto pubblico locale ambientalmente sostenibili e a ridotto impatto in termini di combustibili fossili consumati e incentivazione di tutto il trasporto pubblico locale (bus/treni).
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Rinnovo ed efficientamento "Parco veicoli TPL" e potenziamento dell'offerta trasporto pubblico su treni locali.</p> <p>Periodo 2017-2030:</p> <p>TPER - Acquisto di nuovi veicoli a ridotto impatto ambientale circolanti nel territorio urbano di Ferrara.</p> <p>La Valle Trasporti S.r.l. - Prosecuzione dell'azione di sostituzione scuolabus Euro 0, 1, 2 e 3 con veicoli ecologici.</p> <p>FER S.p.a. Potenziamento trasporto pubblico ferroviario</p> <p>In assenza di definire esattamente il parco mezzi TPL ecologico-futuro, considerando i rinnovi di automezzi nel periodo 2016-2020, il rinnovamento parco bus futuro dal 2021 al 2025, quello dal 2026 al 2030, si prende a riferimento come valore di target il dato di risparmio in termini di tCO<sub>2</sub> raggiunto nel primo periodo di implementazione e controllo dell'azione (quinquennio 2007-2012), il risparmio di 405 tCO<sub>2</sub> ottenuto si moltiplica per i 3 quinquenni. Allo scadere di ogni quinquennio si determina a consuntivo il risparmio ottenuto sulla base dei veicoli nuovi circolanti ed eventualmente si aggiornano le stime dell'azione.</p>
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	1.215
<b>Attori coinvolti</b>	AMI - Agenzia della Mobilità di Ferrara
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Finanziamenti europei, statali, regionali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Conteggio nuovi bus circolanti sul territorio in sostituzione dei tradizionali a diesel (metano liquido, elettrici, idridi,...) - Passeggeri TPL treni locali/bus.



## MG23

### Interventi infrastrutturali rotatorie e piste ciclabili

<b>Settore</b>	<b>Trasporti e Mobilità</b>
<b>Area di intervento</b>	Ottimizzazione della rete stradale
<b>Policy instrument</b>	Disciplina per la mobilità e i trasporti
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Infrastrutture U.O. Mobilità e Traffico
<b>Periodo</b>	2017-2020
<b>OBIETTIVO</b>	Completare gli interventi strutturali sul sistema di mobilità urbana con rotatorie in sostituzione di impianti semaforici per maggiore fluidità del traffico veicolare e completamento dei percorsi ciclabili cittadini (azioni inserite nel precedente PAES vers. 2012).
<b>DESCRIZIONE</b>	<p><b>Interventi infrastrutturali rotatorie e piste ciclabili</b> (completamento azioni approvate nel percorso 2008-2020)</p> <p>Realizzazione di nuove piste ciclabili Voghiera: Ex Delizia di Belriguardo (km. 1) - Voghenza (km. 0,5) - Gualdo (km. 2), da Via Gramsci a Montesanto (km 0,2)</p> <p>Realizzazione di nuove piste ciclabili Ferrara entro il 2018/19 si prevede di completare 830 m di via Conca (affidamento in corso) ed entro il 2020: 800 m. di via Bologna, 300 m di via Chiesa, 1.000 m. di via Marconi, 4.800 m circa di collegamento Ferrara Ospedale di Cona (1° lotto Via del Parco 2.072 m + Via del Parco Camerina 750 m + Via Camerina Ospedale 2.175 m). Ricucitura ad U ciclabile: 4.600 m.</p> <p><b>Completamento rotatorie stradali:</b> Sostituzione di impianti semaforici con rotatorie nel Comune di Ferrara per la fluidificazione del traffico. Ad oggi risultano da completare - Intervento su rotatoria Marconi/Michelini.</p>
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	€0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	2.245
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne alle Amministrazioni
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Conteggio dei metri di piste ciclabili realizzate, conteggio delle rotatorie realizzate



MGS24

## Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

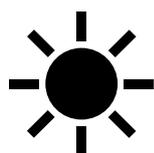
Settore	Trasporti e Mobilità
Area di intervento	Miglioramento generale della logistica e del trasporto urbano
Policy instrument	Disciplina per la mobilità e i trasporti
Soggetto Responsabile	Comune di Ferrara - Servizio Infrastrutture U.O.Mobilità e Traffico
Periodo	2020-2030
OBIETTIVO	Sviluppo di un piano integrato di mobilità intermodale sostenibile attraverso l'attuazione del PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE (PUMS)
DESCRIZIONE	<p>L'amministrazione comunale di Ferrara è già in fase di definizione e approvazione del PUMS col proposito di sviluppare un sistema integrato di mobilità smart e sostenibile. La pianificazione agisce su diversi fronti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- favorire la <u>mobilità dolce</u> con mezzi di trasporto ecologici come la bicicletta o gli spostamenti pedonali attraverso lo sviluppo di una rete ciclopedonale estensiva sul territorio anche extraurbano, aumento dei servizi quali velostazioni e rastrelliere e campagne di sensibilizzazione, estensione delle zone pedonali all'interno del territorio urbanizzato, attivazione del progetto Pedibus e Wayfinding;</li> <li>- incentivazione all'uso del <u>trasporto pubblico</u> tramite la rimodulazione di orari e percorsi per l'integrazione dei servizi ferroviari e servizi TPL urbani ed extraurbani; la creazione di un hub intermodale nel nodo Stazione FS e di ulteriori parcheggi di scambio; tariffazione agevolata per sosta di interscambio con TPL.</li> <li>- il <u>rinnovo del parco mezzi</u> pubblico e privato in chiave ecologica, principalmente elettrica e ibrida, per mezzo di successive sostituzioni dei mezzi pubblici attuali con altri a metano ed elettrici; estensione delle zone ZTL in tutto il centro storico e divieto di entrata per i veicoli più inquinanti; diffusione dei punti di ricarica pubblici in tutto il Comune; creazione di una Low Emission Zone che permette la circolazione di sole auto elettriche; istituzione di Zone 30 e Zone Quiete;</li> <li>- dare impulso allo sviluppo di <u>sistemi di sharing</u> efficaci, tramite iniziative di <i>Park&amp;Ride</i>, <i>Bike Sharing</i> e <i>Car Pooling</i> con postazioni dedicate, prima nel nodo della Stazione FS e successivamente nell'intero territorio comunale;</li> <li>- rafforzamento del <u>mobility management</u> con politiche di incentivazione alle aziende (rinnovo convenzioni gestori TPL, aumento aziende/enti con accordo di MM, emanazioni bandi, etc.);</li> </ul> <p>- migliorare la sostenibilità nei <u>movimenti logistici</u> con divieti di consegna in centro storico per veicoli inquinanti e permessi per veicoli elettrici e cargo bike H24; attivazione di progetti pilota su Spazi Logistici di Prossimità (SLP); attivazione di punti di consegna merci e-commerce; coinvolgimento permanente - Freight Quality Partnership.</p>
Costi [€]	Non quantificabile
Risparmio energetico [MWh/a]	70.341
Energia da fer [MWh/a]	-
Riduzione CO2 [t CO <sub>2</sub> /a]	18.992
Attori coinvolti	Comune di Ferrara, AMI - Ferrara TUA
Strumenti di finanziamento	Risorse interne comunali e Finanziamenti europei, statali, regionali
Indicatori per il monitoraggio	Indicatori di monitoraggio indicati nel PUMS



## MGS25

### Sviluppo e utilizzo di biocarburanti

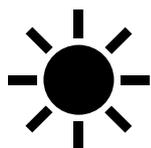
<b>Settore</b>	<b>Trasporti e Mobilità</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Promozione dell'uso di carburanti ecologici e ad origine non fossile</i>
<b>Policy instrument</b>	Disciplina per la mobilità e i trasporti
<b>Soggetto Responsabile</b>	Iniziative pubblico-private
<b>Periodo</b>	2016-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Implementazione del consumo di biocarburante nel territorio, monitoraggio degli effetti degli obiettivi 2020.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>L'introduzione delle fonti rinnovabili nel settore "trasporti" è considerata una condizione necessaria per il raggiungimento degli obiettivi PAES. Bisogna puntare ad un parco veicoli sempre più caratterizzato da veicoli ad emissione nulla o vicina allo zero (come consumo combustibili fossili) capaci, allo stesso tempo, di creare un effetto traino tra la cittadinanza dando, appunto, il buon esempio. Pertanto è stato previsto che per alimentare il parco dei veicoli a motore circolanti nel prossimo decennio sia utilizzato biocarburante, in particolare biodiesel in quota 10% (obiettivo Italia 2020). Il risparmio energetico per sostituzione della fonte fossile gasolio è valutato tenendo in conto del consumo di rif. anno 2015 per gasolio autotrazione. I competenti uffici tecnici comunali si faranno carico della promozione dei biocarburanti nel territorio e dovranno allestire un sistema di contabilità energetica che determini almeno ogni 2 anni la quantità di biocarburante consumata nel territorio.</p>
<b>Costi [€]</b>	A carico dei privati - non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	39.226
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	10.512
<b>Attori coinvolti</b>	Vari
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Non definiti
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Quantità biocarburante consumato nel territorio



## MGS26

### Promozione fonti rinnovabili da energia fotovoltaica - obiettivo 2030

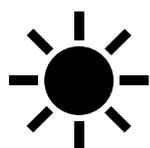
<b>Settore</b>	<b>Produzione locale di energia elettrica</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Fotovoltaico</i>
<b>Policy instrument</b>	Finanziamenti esterni. PPP
<b>Soggetto Responsabile</b>	Cittadinanza (Comuni di Ferrara, Masi Torello, Voghiera)
<b>Periodo</b>	2018-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Completamento del percorso tetti e installazioni fotovoltaiche nel territorio dei 3 Comuni riferiti al periodo 2010-2020. Realizzazione di nuovi impianti a rinnovabili solare FV nel periodo 2021-2030 (decennio successivo).
<b>DESCRIZIONE</b>	<p><b>1)</b> Iniziative pubblico- private di completamento del percorso PAES dal 2018 al 2030. <b>2)</b> Iniziative pubblico-private di nuova attuazione dal 2021 al 2030. La stima del percorso PAES 2018-2020 è stata svolta nel 2012 sulla base di ipotesi nazionali/regionali di sviluppo fotovoltaico nel territorio. La stima del periodo 2021-2030 è svolta considerando una percentuale di realizzazione di nuove installazioni fotovoltaiche corrispondenti al 50% del target obiettivo 2010-2020, nell'intero territorio dell'Associazione Terre Estensi e considerando sia iniziative pubbliche che investimenti privati. <b>Enti attuatori:</b> Enti privati, enti pubblici, vari. In questa azione, a rendiconto saranno messe in evidenza realizzazioni FV di particolare rilievo.</p> <p><b>Prima fase</b> - Impianti fotovoltaici (periodo 2010-2020): potenza da installare 19.580 kWp (rispetto target), producibilità annua 21.931,7 MWh. <b>Seconda fase</b> - (periodo 2021-2030): potenza residua da installare 45.257 kWp (rispetto target), producibilità annua fotovoltaica: 50.687,75 MWh. <i>Riduzione emissioni CO2: 8.752,6 (fino al 2020) + 18.602,4 tons (dal 2020 fino al 2030).</i></p>
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	0
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	72.619,40
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	26.651
<b>Attori coinvolti</b>	Uffici tecnici comunali (per le approvazioni progettuali e il monitoraggio delle produzioni EE) - GSE S.p.a. (per la gestione degli incentivi)
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse e investimenti di soggetti pubblici e privati
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Potenza elettrica installata kWp - Produzione annua di energia fotovoltaica secondo i dati monitoraggio del GSE



## MG27

### Promozione fonti rinnovabili da utilizzo biogas dell'impianto di depurazione consortile

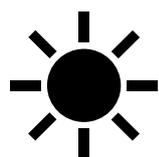
<b>Settore</b>	<b>Produzione locale di energia elettrica</b>
<b>Area di intervento</b>	Centrale elettrica a biomassa
<b>Policy instrument</b>	Finanziamenti esterni. PPP
<b>Soggetto Responsabile</b>	Hera S.p.a. Divisione Acque
<b>Periodo</b>	2018-2024
<b>OBIETTIVO</b>	Realizzazione di interventi di producibilità energetica rinnovabile in cogenerazione dall'utilizzo biogas da impianto di depurazione.
<b>DESCRIZIONE</b>	E' progettato un impianto di cogenerazione derivante dal revamping dell'impianto di depurazione di Hera alimentato a biogas (convogliamento dei gas da digestione fanghi) e sono state eseguite le analisi preliminari e di fattibilità tecnico-economica. Si prevede l'attivazione dell'impianto entro il periodo 2021-22 (riprogrammata la tempistica rispetto agli obiettivi PAES 2013) e si prevede definitiva messa a regime nell'anno 2024. Ente attuatore: Hera S.p.a. (Divisione Acque).
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	0
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	2.904
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	790
<b>Attori coinvolti</b>	Comune di Ferrara
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne dell'operatore gestione acque
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Percentuale di utilizzo biogas, valore assoluto di utilizzo.



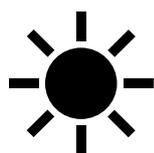
## MGS28

### Installazioni di sistemi rinnovabili elettrici innovativi

<b>Settore</b>	<b>Produzione locale di energia elettrica</b>
<b>Area di intervento</b>	Altro
<b>Policy instrument</b>	Appalti pubblici
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comuni dell'Associazione Terre Estensi
<b>Periodo</b>	2021-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Realizzazione di interventi di produzione rinnovabili elettriche tramite il ricorso a innovativi sistemi brevettati. In tal modo può aumentare anche la resilienza del territorio tramite ricorso a generazione elettrica locale e diffusa.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>I sistemi piezoelettrici per la produzione di energia elettrica sono una soluzione interessante, sia per la tipologia di fonte energetica, sia per il potenziale di sensibilizzazione da implementazioni in luoghi pubblici. L'azione prevede di approfondire la fattibilità di due tipologie di applicazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piastrelle smart;</li> <li>- dossi stradali smart.</li> </ul> <p>In particolare, si valuterà la fattibilità di due specifiche applicazioni delle pavimentazioni smart: una presso la palestra in via Boschetto, che potrebbe contribuire a soddisfare il fabbisogno energetico di palestra e scuola adiacente; l'altra presso l'ingresso dell'ospedale di Cona, ampiamente trafficato da pedoni in entrata e in uscita.</p> <p>Per quanto concerne i dossi stradali, sarà valutata la disponibilità da parte di privati ad implementare questa soluzione nei propri parcheggi (es. centri commerciali), oppure la possibilità di un'installazione pilota presso una rotonda stradale, eventualmente individuata nel PUMS. Si stima che nell'arco di un decennio tali tecnologie innovative e lo sviluppo di mini-idraulico fluviale (di cui nel decennio passato è stato realizzato esempio sul territorio) possano portare a produzioni rinnovabile elettriche non fotovoltaiche dell'ordine del 5% rispetto allo sviluppo FV stimato (pari a 3.631 MWh) e una corrispondente riduzione di emissioni di anidride carbonica di 1.333 tons).</p>
<b>Costi [€]</b>	Prima valutazione di massima intervento Ospedale: 12.000€ Prima valutazione per le palestre: 160.000€
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	0
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	3.631
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	1.333
<b>Attori coinvolti</b>	Progettisti, fornitori di tecnologie, Ospedale Cona, resp.li palestre comunali
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Da valutare
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero di piastrelle installate Numero di dossi smart costruiti Investimenti effettuati / kW mini-idraulico installato

**MG29****Cogenerazione S. Anna**

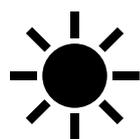
<b>Settore</b>	<b>Produzione locale di energia elettrica/termica</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Cogenerazione di calore ed elettricità</i>
<b>Policy instrument</b>	Altro
<b>Soggetto Responsabile</b>	Azienda Ospedaliera S. Anna - Ferrara
<b>Periodo</b>	2017-2020
<b>OBIETTIVO</b>	Realizzazione di interventi di produzione energia rinnovabile in cogenerazione per le strutture ospedaliere
<b>DESCRIZIONE</b>	Miglioramento dell'efficienza energetica dell'Ospedale Sant'Anna attraverso modalità di cogenerazione nella fornitura di energia. Si quantifica in 5.384 tCO2 il risparmio in termini di gas serra derivanti dalla cogenerazione elettrica-termica che a regime può portare un risparmio di 11.000 MWht (in sostituzione di consumi da combustibile fossile) e 8.000 MWhe da auto consumare all'interno della rete ospedaliera e l'eccedenza cederla alla rete elettrica territoriale. L'impianto previsto è di potenza circa 1 MW. L'ipotesi di intervento è in corso finale approvazione e si prevede di entrare nella fase operativa di realizzazione entro il 2020.
<b>Costi [€]</b>	1.200.000,00 euro
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	19.000
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	5.384
<b>Attori coinvolti</b>	Università degli Studi di Ferrara, Comune di Ferrara
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Finanziamenti nazionali/regionali
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	MW di cogenerazione installati



## MGS30

### Incremento della quota geotermica nel sistema di TLR locale

<b>Settore</b>	<b>Produzione locale di energia termica</b>
<b>Area di intervento</b>	<i>Reti di teleriscaldamento e teleraffreddamento (nuove, espansione, rinnovo)</i>
<b>Policy instrument</b>	Finanziamenti esterni. Iniziative private dell'operatore energetico
<b>Soggetto Responsabile</b>	Hera S.p.a. Div. TLR
<b>Periodo</b>	2019-2024
<b>OBIETTIVO</b>	Ottimizzazione dell'utilizzo della fonte geotermica a seguito di miglioramento dello scambio termico e alla riduzione di temperature di ritorno dalle rete TLR cittadina
<b>DESCRIZIONE</b>	Il progetto di recupero energia geotermica diventa possibile a seguito dell'aggiudicazione della gara per la concessione dei pozzi geotermici da ottobre 2017. 4,3 GWh rinnovabili saranno disponibili migliorando l'attuale sistema di scambio termico (geotermia/TLR) con sup. maggiori di scambio e riduzione perdite a seguito del processo di scambio. 5,7 GWh saranno disponibili dalla riduzione della temperatura di ritorno con maggiori regolazioni utenze, ricerca by-pass, ottimizzazione set di pressione, allacciamenti edifici a bassa Temp. sulla rete di ritorno. L'azione permette di considerare un aumento di FER del 14%. Ad essa si accompagna anche un maggior beneficio in termini di NOx risparmiate pari a 2.700 kg NOx.
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	10.000
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	2.165
<b>Attori coinvolti</b>	Enel Green Power (partnership nella concessione pozzi Casaglia)
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'operatore
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Stato di avanzamento aggiuntivi GWh t (geotermici) immessi in rete



## MGS31

### Solare termico e altre rinnovabili termiche diffuse sul territorio

Settore	<b>Produzione locale di energia termica</b>
Area di intervento	Altro
Policy instrument	Sensibilizzazione / formazione
Soggetto Responsabile	Comune di Ferrara - Servizio Ambiente (rendiconta l'azione)
Periodo	2020-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Implementazione di energie rinnovabili termiche diffuse sul territorio per promozione della PA e attuazione da parte di privati, in particolare imprenditori agricoli.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>1° fase: L'insieme di azioni condotte da privati e promosse dagli enti locali nel territorio, come di seguito descritte possono portare a produzioni termiche rinnovabili pari a 11,1 GWht.</p> <p><b>Microgenerazione diffusa:</b> Si tratta di impianti che utilizzano un combustibile biomassa sostenibile per la produzione combinata di elettricità e calore (detta cogenerazione), o solo per la produzione di calore, di piccola taglia (potenze elettriche generalmente inferiori a 200-500 kW) e diffusi presso le utenze così sviluppare esperienze diffuse di produzione energia sostenibile. Territorio di Ferrara. Masi Torello e Voghiera - il Serv. Ambiente del Comune di Ferrara renderà i risultati.</p> <p><b>Solare termico in ambito agricolo:</b> si prevede uno sviluppo dei pannelli solari di piccola taglia (fino a 5 mq) in grado di soddisfare le richieste di ACS dei territori agricoli di Ferrara, Masi Torello, Voghiera.</p> <p>2° fase: L'operatore energetico del territorio stima che nella zona Ovest del territorio di Ferrara possa esserci interesse da parte di imprenditori agricoli nella costituzione di <b>Serre alimentate da TLR</b> (floricoltura, ortaggi, serre in genere) con erogazione calore a bassa entalpia. Azioni simili potranno essere sviluppate nelle zone Sud-Est tra Ferrara; Masi Torello, Voghiera sviluppando FER termiche (non da TLR), ma utilizzando la diffusione e commercializzazione del syngas nel settore agricolo (tema emerso ai tavoli Focus group Azioni di Adattamento Climatico per l'Associazione Terre Estensi ott-dic 2018). Si prevede di raggiungere 5,5 GWht per tramite ricorso a solo TLR oppure dalla sommatoria dei risultati delle azioni nelle due le zone di interesse.</p>
Costi [€]	Non quantificabili
Risparmio energetico [MWh/a]	Non quantificabile
Energia da fer [MWh/a]	16.650
Riduzione CO2 [t CO <sub>2</sub> /a]	3.614
Attori coinvolti	Vari operatori energetici e agricoli privati, associazioni di categoria
Strumenti di finanziamento	In fase di valutazione - L'azione è in fase di proposta.
Indicatori per il monitoraggio	GWt installati con dettaglio alla fonte termica rinnovabile

**MGS32**

## Industria e PMI - esperienze di sostenibilità e risparmio energetico

<b>Settore</b>	<b>Industria</b>
<b>Area di intervento</b>	Efficienza energetica nei processi industriali
<b>Policy instrument</b>	Sensibilizzazione / formazione
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Assessorato alle attività produttive
<b>Periodo</b>	2019-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Favorire la riduzione dei consumi energetici nell'industria e PMI, attraverso la promozione delle opportunità di finanziamento e la collaborazione con le principali associazioni di categoria.
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>L'Associazione Terre Estensi intende favorire i processi di efficientamento energetico nel settore produttivo, contribuendo a diffondere capillarmente la consapevolezza dei benefici ambientali ed economici che ne derivano, nonché delle opportunità di finanziamento e di incentivo esistenti.</p> <p>A tal fine, si considera di primaria importanza operare a fianco delle associazioni di categoria di settore, che detengono il patrimonio di contatti e di rapporti con le aziende del territorio: quali azioni specifiche, si prevede di collaborare nella definizione di una newsletter dedicata ai temi dell'efficienza energetica, e di contribuire ad aumentare la frequenza di interazione tra Università e imprese.</p>
<b>IPOTESI DI CALCOLO</b>	Si considera una riduzione annua nel periodo 2015-2030 stimata dal Piano Energetico Regionale per il settore industriale: -1,2% per l'energia termica e -3,1% per l'energia elettrica. Non viene incluso nel calcolo il risparmio già consuntivato al 2015 rispetto al 2007, ipotizzando la forte influenza della crisi economica su tale dato, e comunque tenendo in debita considerazione la crescita lenta ma continua dei consumi del settore registrata negli ultimi anni.
<b>Costi [€]</b>	A carico dei privati - Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	170.610
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	0
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	41.399
<b>Attori coinvolti</b>	Associazioni di categoria, Esco del territorio, installatori e progettisti, Università
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Titoli di Efficienza Energetica (TEE), Conto Termico 2.0, detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici, iper-ammortamento sugli investimenti in nuove tecnologie
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Stato di avanzamento della percentuale di risparmio energetico di settore



## MGS33

### Promozione di politiche sul territorio per la valorizzazione dei rifiuti urbani

<b>Settore</b>	<b>Altro - Gestione rifiuti</b>
<b>Area di intervento</b>	Tecnologie dell'informazione e della comunicazione
<b>Policy instrument</b>	Gestione energetica
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Ambiente
<b>Periodo</b>	2018-2020
<b>OBIETTIVO</b>	Sviluppo di piani e iniziative per l'incremento della raccolta differenziata nei tre comuni dell'associazione. Gli obiettivi al 2020 si stima siano già raggiunti al 2018 e dovranno essere mantenuti nel periodo 2019-2030.
<b>DESCRIZIONE</b>	Sviluppo di piani e iniziative per l'incremento della raccolta differenziata nei tre comuni dell'associazione: attivazione e potenziamento del servizio di raccolta porta-porta e sensibilizzazione dei cittadini e delle categorie commerciali verso una raccolta di migliore qualità. Si è implementato a Ferrara l'uso della tariffa a consumo con il conferimento contabilizzazione per tramite tessera d'apertura cassonetti. Gli obiettivi al 2020 prevedono di mantenere in maniera strutturale gli incrementi della raccolta differenziata a circa l'80% per il Comune di Ferrara e per i comuni di Masi Torello e Voghiera. Nel 2017 la percentuale di differenziata sul territorio dell'associazione ha raggiunto oltre il 67%, nel 2018 nell'intorno del 80%. Rispetto al 2007 si registra quindi un aumento considerevole di rifiuti avviati a recupero. Il conteggio di riduzione di 5.508 tons è il complementare al 2020 dell'azione iniziata nel 2013 e che ha già visto raggiungere un traguardo di 7231,2 tCO <sub>2</sub> sul tot. stimato di 12.367,5 tCO <sub>2</sub> (si vedano conteggi e metodologie di cui alla Scheda 24P Paes vers. 2012)
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Riduzione CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	5.508
<b>Attori coinvolti</b>	Hera Ambiente S.p.a. Clara Ambiente
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Non definiti
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	% percentuale di rifiuti differenziati nei 3 Comuni, kg di raccolta tot. e differenziata (valori assoluti).



## MGS34

### Promozione di politiche sul territorio per la diminuzione dei rifiuti indifferenziati

<b>Settore</b>	<b>Altro - Gestione rifiuti</b>
<b>Area di intervento</b>	Tecnologie dell'informazione e della comunicazione
<b>Policy instrument</b>	Gestione energetica
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Ambiente
<b>Periodo</b>	2018-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Ridurre di 16.750 tons la produzione totale di rifiuti nel territorio con azioni informative, formative e strumenti per il riciclo tal quale della materia, la lotta allo spreco e l'abbandono, la riduzione degli imballaggi nei circuiti commerciali.
<b>DESCRIZIONE</b>	Azioni e iniziative promosse dalle amministrazioni dell'associazione volte alla prevenzione della produzione ed alla riduzione dei rifiuti e alla promozione delle filiere del riuso e del riciclo. La presente azione risulta il completamento di quanto pianificato nel PAES vers. 2013 con obiettivi 2020 da raggiungere e mantenere nel percorso 2018-2030. Si segnalano che sono stati già realizzati dal Comune di Ferrara in collaborazione con i privati per la diminuzione dei rifiuti alimentari (azioni Last Minute Market e Brutti ma buoni) e per il recupero dei farmaci (Ancora utili!). Realizzate campagne di informazione, formazione e sensibilizzazione rivolte sia agli utenti finali che a specifiche categorie di operatori economici (es. grande distribuzione e ristorazione). Progetto LOWaste promosso dal Comune di Ferrara. Tra il 2011 e il 2017 la produzione complessiva di rifiuti sul territorio dell'associazione si è ridotto di oltre 5.400 tonnellate. Considerato un complessivo di riduzione pari a 22.148 tons per l'intera Associazione Terre Estensi, nel decennio seguente dovranno essere messi in campo piani e progetti per la riduzione della produzione di rifiuti per circa 16.750 tons.
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	6.079
<b>Attori coinvolti</b>	Hera Ambiente S.p.a. Clara Ambiente
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Non definiti
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	% percentuale di rifiuti differenziati nei 3 Comuni, kg di raccolta tot. e differenziata (valori assoluti).



## MGS35

### Green City e altri progetti aree verdi

<b>Settore</b>	<b>Altro - Aree Verdi</b>
<b>Area di intervento</b>	Piantare alberi nelle aree urbane
<b>Policy instrument</b>	Pianificazione territoriale
<b>Soggetto Responsabile</b>	I 3 Comuni dell'Associazione
<b>Periodo</b>	2009-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Piantumazioni e sviluppo aree verdi per il contenimento delle isole di calore e conseguente riduzione dei consumi EE per raffrescamento
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Riqualificazione e implementazione aree verdi (completamento macro azione Aree Verdi censita/e al Paes rev. 2012 con dicitura Scheda 46P-47P):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Completamento degli interventi da previsione PSC Comune di Ferrara per intervento denominato Green City</li> <li>- Piantumazioni di alberi in aree specifiche Comune Voghiera</li> <li>- Rinaturalizzazione ex cava Comune Masi Torello</li> </ul> <p>Vedi annotazioni a corredo della macro-azione aree verdi. Si consideri che tale azione di mitigazione andrà riscontrata in parallelo con le duali azioni per l'adattamento climatico sviluppate nel territorio.</p>
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Non quantificabile
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	1.264
<b>Attori coinvolti</b>	Ufficio Verde, Ufficio di Piano Comune Ferrara, Uffici Tecnici dei Comuni di Masi Torello e Voghiera
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Risorse interne all'amministrazione e investimenti pubblico-privati
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	<p>n° e tipologia di alberi piantumati</p> <p>n° e tipologia di alberi abbattuti</p> <p>n° patti di adozione firmati e superfici adottate</p>

**MGS36**

## CityEnGov e altre esperienze di gestione, formazione e sensibilizzazione energetica

<b>Settore</b>	<b>Altro - Formazione</b>
<b>Area di intervento</b>	Altro
<b>Policy instrument</b>	Sensibilizzazione/ formazione
<b>Soggetto Responsabile</b>	SIPRO S.p.a. - Agenzia per lo Sviluppo di Ferrara
<b>Periodo</b>	2016-2020
<b>OBIETTIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Rafforzamento dell' «Unità Energia» del Comune di Ferrara attraverso attività di formazione su temi specifici</li> <li>_ Aumento della consapevolezza e migliore gestione dei consumi energetici attraverso un programma di sensibilizzazione rivolto a 30 famiglie</li> <li>_ Miglioramento della pianificazione energetica a livello locale e regionale</li> </ul>
<b>DESCRIZIONE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Attività di formazione su temi energetici quali: <ul style="list-style-type: none"> <li>_ CAM Edilizia - come cambiano gli appalti di lavori e servizi di progettazione</li> <li>_ Requisiti minimi di efficienza e prestazione energetica degli edifici</li> <li>_ Energia, clima e Pianificazione territoriale</li> <li>_ Il microclima urbano</li> </ul> </li> <li>2) Attività di comunicazione e disseminazione attraverso gli "Energy Cafè"</li> <li>3) Programma per Eco-Cittadini: progetto pilota per la sensibilizzazione dei cittadini all'efficientamento energetico, audit energetico su 30 famiglie e attività di formazione per il miglioramento delle performance energetiche</li> <li>4) Realizzazione dashboard/cruscotto su dati energetici con dati reali di consumo e prestazione energetica a livello di edifici</li> <li>5) Studio di procedure per la realizzazione di strategie incentivanti l'adozione di soluzioni di efficienza energetica</li> <li>6) Secondo monitoraggio e inventario del PAES Terre Estensi</li> </ol>
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	Non quantificabili
<b>Attori coinvolti</b>	Comuni della Provincia di Ferrara e loro dipendenti, Dedagroup, ANCI, ACER, esperti termotecnici del territorio, cittadini
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Finanziamento europeo Prog. Central Europe Ob. 2.2
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Indicatori di rendicontazione di progetto

**MGS37****Centro Idea**

<b>Settore</b>	<b>Altro - Formazione</b>
<b>Area di intervento</b>	Altro - Formazione
<b>Policy instrument</b>	Sensibilizzazione/ formazione
<b>Soggetto Responsabile</b>	Centro IDEA
<b>Periodo</b>	2018-2030
<b>OBIETTIVO</b>	Integrazione dei programmi scolastici Sensibilizzazione della cittadinanza sul tema del risparmio energetico e della mitigazione dei cambiamenti climatici Promozione di comportamenti virtuosi per la riduzione dei consumi energetici
<b>DESCRIZIONE</b>	<p><b>Organizzazione di attività e sensibilizzazione nella cittadinanza sui temi della sostenibilità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- M'illumino di meno</li> <li>- Siamo nati per camminare</li> <li>- Activecolab: "Laboratori per praticare la sostenibilità"</li> <li>- Settimana Europea per la mobilità sostenibile</li> <li>- Ferrara Mia: Iniziativa di cura e pulizia della città</li> <li>- Settimana UNESCO di educazione alla sostenibilità</li> <li>- Settimana europea per la riduzione dei rifiuti</li> <li>- Sprecozeroday</li> <li>- Attività nel bosco di Porporana</li> </ul> <p><b>Progetti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le tue scarpe al centro</li> <li>- "Educazione alla cittadinanza e beni comuni"</li> <li>- Che cavolo mangi</li> <li>- Ecowaste4food</li> <li>- Dona con gusto</li> <li>- Metrominuto promozione mobilità ciclo-pedonale</li> <li>- Progetto CLIMB promozione piedi bus</li> </ul> <p><b>Percorsi di formazione 2018-2030:</b> "Educare alla sostenibilità" Offerta formativa del Centro Idea che viene annualmente proposta alle scuole di Ferrara.</p> <p><b>Biblioteca IDEA</b> Diffusione e sensibilizzazione anche attraverso la Biblioteca IDEA, una biblioteca tematica su sostenibilità e ambiente volta a stimolare nel lettore nuove consapevolezza.</p>
<b>Costi [€]</b>	Non quantificabili
<b>Risparmio energetico [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Energia da fer [MWh/a]</b>	Non quantificabili
<b>Riduzione CO2 [t CO<sub>2</sub>/a]</b>	Non quantificabili
<b>Attori coinvolti</b>	Centro IDEA Scuole
<b>Strumenti di finanziamento</b>	Da definire
<b>Indicatori per il monitoraggio</b>	Numero iniziative/partecipanti riferito ai soli eventi sul tema MITIGAZIONE



### 8.3. AZIONI DI ADATTAMENTO

Nell'ambito del presente PAESC sono individuate **25 azioni di adattamento**, illustrate nelle schede che seguono; le azioni proposte prendono spunto dalle vulnerabilità e dai rischi individuati per il territorio in esame, tenendo nella necessaria considerazione l'ambito di azione (competenze) dell'Amministrazione comunale in termini diretti o indiretti, cioè comprendendo anche le azioni di indirizzo, influenza, sensibilizzazione che la stessa Amministrazione può esercitare.

Le azioni di adattamento proposte sono state elaborate anche in accordo alle indicazioni contenute nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, adottata e approvata con Decreto Direttoriale Prot. 86/CLE del 16 giugno 2015. La Regione Emilia – Romagna ha avviato il percorso verso una propria unitaria strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici approvando nel dicembre del 2015 la Delibera di Giunta 2200/2015. La Strategia Regionale di Adattamento e Mitigazione si propone di fornire un quadro d'insieme di riferimento per i settori regionali, le amministrazioni e le organizzazioni coinvolte, anche al fine di valutare le implicazioni del cambiamento climatico nei diversi settori interessati.

Di seguito una tabella di sintesi delle azioni previste, suddivise per settore:

SETTORE	CODICE ID	TITOLO	Stato di implementazione
Acqua	AD-W1	Prevenzione Rischio Idraulico	in corso
	AD-W2	Rete idrica smart	in corso
	AD-W3	Osservatorio sulla siccità	in corso
	AD-W4	Mettiamoci in (idro)rete	futura
	AD-W5	Progetto RAINBO	in corso
Agricoltura e foreste	AD-A1	Irrigazione sostenibile	futura
	AD-A2	Un'altra agricoltura	futura
Altri	AD-Y	Adattiamoci	in corso
Biodiversità	AD-B1	Mangiatoie sulle mura	futura
	AD-B2	Reti Ecologiche	futura
Edifici	AD-E1	Progetto PROTECH2SAVE	in corso
	AD-E2	Demolizione? Sì, grazie	futura
	AD-E3	Edifici Pubblici Resilienti	futura
Energia	AD-EN1	Reti VS cambiamento climatico	futura
Pianificazione territoriale	AD-P1	Polo resiliente	futura
	AD-P2	Verde Binario	in corso
	AD-P3	Città Giardino	in corso
	AD-P4	Progetto PERFECT	in corso
	AD-P5	Contenimento del consumo di suolo	in corso
Protezione civile e Soccorso	AD-PC1	Protezione Civile	in corso
Salute	AD-S1	Uffa che afa	in corso
Turismo	AD-TU1	Turismo 365	futura

Le seguenti schede, scaturite dal percorso di condivisione con gli stakeholder o dal confronto fra gruppo di lavoro interno e consulenti, necessitano di approfondimenti integrativi e si rimanda quindi a un loro sviluppo successivo:

Agricoltura e foreste		Un centro di verde - Agricoltura periurbana	futura
Salute		Pronto soccorso	futura
Trasporti		Adap TPL	futura

Tabella 71 Riepilogo delle azioni di adattamento Associazione Terre Estensi



<b>Settore</b>	<b>Acqua</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.1</b>
<b>Pericoli climatici</b>	Precipitazioni intense, inondazioni/allagamenti
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara – Servizio Ufficio di Piano
<b>Periodo</b>	Approvazione PRGA Deliberazione n.2/2016, copertura periodo 2015-2021 Approvazione RUE 10/06/2013 Assunzione PUG entro il 01/01/2021
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il rischio idraulico è oggetto di una pianificazione multi-livello, tramite cui l’azione conoscitiva e la predisposizione di specifiche misure di assetto del territorio vanno ad operare con un duplice obiettivo: da un lato prevenire il rischio di alluvioni da corpi idrici nelle aree sensibili, dall’altro evitare i danni connessi ai fenomeni piovosi intensi, in particolar modo in ambito urbano .</p> <p>In merito alla pianificazione sovraordinata, per il Comune di Ferrara è rilevante il <b>Piano di gestione del rischio di alluvioni (PRGA “Direttiva Alluvioni”)</b> dei distretti padano e dell’Appennino Settentrionale. Il PGRA costituisce la cornice strategica per la gestione delle alluvioni nel bacino del fiume Po all’interno della quale sono state fatte convergere la pianificazione di bacino vigente, la pianificazione di emergenza della Protezione civile e la programmazione regionale al fine di favorire lo sviluppo di sinergie e agevolare e coordinare le procedure di gestione del rischio alluvionale in atto. Per quanto concerne esplicitamente il cambiamento climatico, le azioni di adattamento individuate per il settore del dissesto idrogeologico riguardano: monitoraggio, ripristino e potenziamento del presidio territoriale, adattamento attraverso interventi strutturali e non strutturali, adattamento nella gestione degli invasi artificiali. Per il distretto padano sono individuate specifiche azioni fra le quali assumono particolare rilevanza il potenziamento delle azioni di governance e il rafforzamento della resilienza del sistema per affrontare le criticità.</p> <p>Il <b>Piano di Assetto idrogeologico del fiume PO (PAI PO)</b> e il <b>Piano Stralcio per l’assetto del fiume Reno</b> sono stati oggetto di Variante ai fini del coordinamento con il PRGA.</p> <p>In ambito comunale, il <b>Piano Strutturale Comunale</b> ha tra le sue azioni strategiche “l’acqua come risorsa”, che ha tra i suoi obiettivi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. razionalizzare e ottimizzare i consumi e gli scarichi urbani;</li> <li>3. gestire la qualità delle acque superficiali attraverso interventi sugli scarichi e sui corsi d’acqua;</li> <li>4. realizzare le opere di adeguamento al funzionamento idraulico del territorio;</li> <li>5. conservare e utilizzare le acque meteoriche per tutti gli usi non potabili, prevedendo standard cogenti di riferimento per le nuove urbanizzazioni.</li> </ol> <p>Il <b>RUE</b> recepisce questi obiettivi prevedendo norme volte a garantire il principio di invarianza idraulica, ridurre il deflusso superficiale delle acque meteoriche, aumentare la capacità di infiltrazione nel terreno, il riutilizzo delle acque grigie e la riduzione del consumo di acqua potabile; inoltre contribuisce alla riduzione dell’esposizione della popolazione al rischio idrogeologico e idraulico, fissando opportuni vincoli, in parte in recepimento a disposizioni dei piani sovraordinati e in parte aggiungendone ulteriori.</p> <p>In particolare, tra le misure previste dal RUE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nella fascia a rischio di effetto dinamico del Po, non ammette interventi che comportino luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità, aumento del numero di unità immobiliari residenziali, aumento della superficie di vendita delle strutture commerciali al dettaglio, aumento della superficie utile destinata ad altri usi;</li> <li>- nelle aree a rischio di allagamento, non consente piani interrati o seminterrati né, per i nuovi edifici, camere da letto a quote inferiori a ml 3 dal piano di campagna esistente;</li> <li>- nelle aree a ridotta soggiacenza della falda freatica, vieta costruzioni sotterranee o seminterrate.</li> <li>- invarianza idraulica: ogni intervento che diminuisca la superficie permeabile in misura superiore a 2.000 mq deve predisporre adeguati volumi d’invaso, ovvero mediante realizzazione di specifici contenitori o previsione di superfici temporaneamente allagabili. Il RUE. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- raccolta e smaltimento acque meteoriche: gli edifici residenziali e ricettivi di nuova costruzione e oggetto di integrale ristrutturazione devono essere dotati di impianti di recupero e riutilizzo delle acque piovane a scopo irriguo, per l’alimentazione di cassette di scarico wc, lavatrici, lavaggio auto, sistemi di climatizzazione passiva/attiva;</li> </ul> </li> </ul> <p>Il nuovo <b>Piano urbanistico generale (PUG)</b> si occuperà di recepire i nuovi scenari di rischio e di pericolo identificati nelle Mappe di rischio dei Piani di gestione del Rischio alluvione, le prescrizioni contenute nei Piani di assetto idrogeologico e di definire norme di dettaglio per la riduzione del rischio idraulico.</p>
<b>COSTI</b>	Nessun costo aggiuntivo diretto
<b>Risultati attesi</b>	Riduzione della popolazione soggetta al rischio alluvioni e dei danni connessi a fenomeni di precipitazioni intense
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Numero e capacità delle vasche di laminazione Numero e tipologia di interventi edilizi che prevedono il recupero e riutilizzo delle acque piovane Numero di segnalazioni inviate dai cittadini (portale fedro) Quantificazione danni e vittime da alluvioni
<b>Attori coinvolti</b>	Regione Emilia Romagna Autorità di bacino distrettuale del fiume Po Agenzia regionale Sicurezza e Protezione civile Servizio Qualità Edilizia Servizio Pianificazione territoriale Servizio Infrastrutture Sportello Unico Edilizia Comune di Ferrara Protezione Civile Terre Estensi Ordini professionali (architetti, ingegneri, geometri) Attori Economici del territorio Proprietari immobiliari



<b>Settore</b>	<b>Acqua</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.1</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Precipitazioni intense, riduzione delle precipitazioni cumulate annue, inondazioni/allagamenti, ondate di calore
<b>Soggetto Responsabile</b>	Hera SpA Comune di Ferrara - Servizio Ambiente Università di Ferrara
<b>Periodo</b>	Piano d'ambito per il Servizio Idrico Integrato 2008-2024 Adeguamento sistema fognario depurativo 2018-2021 Attività ricognizione autorizzazione scarichi Comune di Ferrara 2009-2030 Progetto GST4Water 2016-2018
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Per aumentare la resilienza della rete idrica rispetto ai cambiamenti climatici è necessaria una <b>collaborazione stretta tra l'Amministrazione Comunale, il mondo della ricerca e il soggetto gestore (Hera SpA)</b>. L'azione comprende in primo luogo <b>interventi, anche di tipo infrastrutturale, su Acquedotto e Fognatura</b>. In particolare, si tratta in primo luogo di interventi volti a <b>ridurre il consumo della risorsa idrica</b>, attraverso la ricerca e il monitoraggio delle perdite, attività di manutenzione ordinaria e straordinaria e l'adozione di comportamenti sostenibili da parte dell'utenza; in secondo luogo, si realizzeranno interventi volti a <b>preservare la qualità della risorsa idrica</b>, attraverso il corretto smaltimento dei reflui e la gestione delle reti fognarie.</p> <p>Nello specifico, si prevedono le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- attività di <b>riduzione delle perdite di rete</b> da parte del gestore Hera SpA attraverso la ricerca sistematica con tecniche acustiche, la distrettualizzazione della rete e una politica di regolazione delle pressioni. Ai metodi tradizionali viene affiancata una metodologia innovativa con tecniche satellitari;</li> <li>- <b>adeguamento del sistema fognario</b>, da parte di Hera SpA; entro il 2021 tutti gli agglomerati tra i 200 e i 2000 abitanti equivalenti dovranno essere collegati a sistemi di depurazione; nel corso del 2018 sono stati redatti tutti i progetti esecutivi per definire gli interventi necessari al raggiungimento dell'obiettivo (nel territorio di Ferrara gli agglomerati da adeguare sono 12);</li> <li>- attività di <b>ricognizione sulle autorizzazioni agli scarichi in essere</b> nel territorio del Comune di Ferrara: a partire dal 2009 il Comune di Ferrara, tramite il Servizio Ambiente, ha avviato una attività di ricognizione delle autorizzazioni allo scarico rilasciate in caso di impossibilità di allaccio alla pubblica fognatura, per verificarne la liceità di sistemi alternativi di smaltimento e depurazione, monitorando inoltre l'allaccio alla rete fognaria in caso di sopravvenuta estensione di quest'ultima.</li> </ul> <p>- <b>progetto GST4Water</b> (Green Smart Technology for water per l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica negli edifici e in ambito urbano), coordinato dall'Università di Ferrara e finalizzato allo sviluppo di: tecnologie per il monitoraggio in tempo reale dei consumi idrici indoor e outdoor, piattaforma per l'elaborazione e la comunicazione dei consumi idrici a gestori e utenti, sistemi per la gestione, il recupero e il riuso delle acque meteoriche e grigie a scala di edificio, strumenti per la valutazione della sostenibilità economico-ambientale dei sistemi idrici urbani.</p>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Migliorare la resilienza della rete idrica dal punto di vista strutturale e gestionale
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Nr metri rete controllata Nr contatori idrici intelligenti installati Perdite rete idrica (mc) Capacità di invaso fognatura (mc) % residenti serviti da impianto di depurazione Nr autorizzazioni allo scarico rilasciate dal Comune Estensione delle reti rese resilienti (m) Variazione di stoccaggio dell'acqua piovana (%) Investimenti nella ricerca (€)
<b>Attori coinvolti</b>	Agenzia d'Ambito per i Servizi Pubblici di Ferrara Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara ARPAE



<b>Settore</b>	<b>Acqua</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.1</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Siccità, ondata di calore, aumento della temperatura media annua
<b>Soggetto Responsabile</b>	Arpae Emilia-Romagna - Servizio IdroMeteoClima
<b>Periodo</b>	2004-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il <b>sito web sulla siccità e desertificazione</b> svolge il monitoraggio della siccità in Emilia-Romagna e supporta il tempestivo preannuncio delle condizioni di crisi idrica, fornendo elementi per una accurata valutazione del rischio di siccità ed in ultima istanza di desertificazione. Un gruppo di redazione interdisciplinare, che raccoglie le professionalità a livello regionale direttamente o indirettamente coinvolte nel fenomeno, indirizza lo sviluppo del sito, mentre settimanalmente le informazioni sono gestite da esperti delle diverse aree di ARPA-SIMC.</p> <p>I <b>bollettini</b> e gli <b>indici</b> pubblicati sostengono la scelta degli interventi atti a ridurre la vulnerabilità alla siccità dei sistemi di approvvigionamento idrico e a mitigare gli impatti dei fenomeni di siccità, accrescendo la percezione del fenomeno nell'opinione pubblica e favorendo l'adozione di criteri condivisi nella gestione delle acque in condizioni di anomala scarsità idrica.</p> <p>Tra le principali attività del servizio Arpae:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- coordinamento delle professionalità necessarie per le diverse emergenze siccitose (idrologica, agricola, ecc.);</li> <li>- produzione di bollettini sulla siccità regionale;</li> <li>- aggiornamento degli indicatori di siccità meteorologica, idrologica ed agrometeorologica.</li> </ul> <p>La <b>rete idro-meteo-pluviometrica</b> integrata RIRER si compone di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rete di rilevamento della falda ipodermica;</li> <li>- rete piezometrica automatica;</li> <li>- invasi artificiali.</li> </ul>
<b>COSTI</b>	Nessun costo diretto per le Amministrazioni Comunali
<b>Risultati attesi</b>	Fornire a tutte le tipologie di utenti potenzialmente impattati dagli eventi siccitosi un servizio di allerta e di monitoraggio a livello regionale
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Mantenimento del servizio Numero accessi al sito
<b>Attori coinvolti</b>	Arpae Emilia-Romagna - Servizio IdroMeteoClima



<b>Settore</b>	<b>Acqua</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.1</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Tutti
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Ambiente (coordinamento del Tavolo) Comune di Masi Torello Comune di Voghiera
<b>Periodo</b>	2019-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Nel territorio di Ferrara, Voghiera e Masi Torello la risorsa idrica è gestita da diversi attori: Hera SpA, il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara e il Servizio Area Reno e Po di Volano (Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile). Appare necessario rafforzare il collegamento tra questi enti: in futuro un insufficiente coordinamento potrebbe provocare ritardi e inefficienze nella manutenzione e realizzazione delle reti e rendere complicata anche la progettazione e attuazione di interventi in un'ottica di adattamento al cambiamento climatico; di contro, il dialogo e la collaborazione tra questi enti, il Comune di Ferrara e altri soggetti (come i Vigili del fuoco, la Prefettura etc.) ha dato risultati positivi come la redazione del Piano di Gestione del Rischio Idraulico, realizzato nel 2012-2013.</p> <p>L'azione prevede quindi l'istituzione di un Tavolo tra Comune di Ferrara, Comune di Masi Torello, Hera SpA, Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara e Servizio Area Reno e Po di Volano (Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile), una sorta di "Conferenza dei Servizi delle Acque" che si riunisca periodicamente con due obiettivi principali: uno di tipo pianificatorio ovvero la realizzazione e l'aggiornamento continuo della "Zonizzazione del Rischio"; uno più operativo cioè il coordinamento degli <b>interventi necessari</b>.</p> <p>Più nel dettaglio, oggetto della discussione del Tavolo, che sperimentalmente inizierà a riunirsi con cadenza semestrale, saranno le seguenti tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio Idraulico al 2018-2019, sulla base dell'aggiornamento del quadro conoscitivo e della definizione del grado di rischio per le diverse aree;</li> <li>- pianificazione coordinata degli interventi di miglioramento delle reti;</li> <li>- coordinamento e armonizzazione dei piani di investimento sulle reti;</li> <li>- coordinamento con le attività di pianificazione del Comune, sia in termini di individuazione delle aree di espansione e riqualificazione della città, sia in termini di definizione dei sistemi di gestione finalizzati al rispetto del principio dell'invarianza idraulica (es. vasche di laminazione).</li> </ul> <p>Il <b>modello di coordinamento</b> tra enti gestori della risorsa idrica di livello locale si auspica possa poi essere esteso a una scala territoriale più ampia (di livello almeno provinciale, con l'inclusione nel tavolo di altri enti comunali).</p>
<b>COSTI</b>	Nessun costo aggiuntivo diretto per le Amministrazioni Comunali
<b>Risultati attesi</b>	Migliorare la realizzazione e la gestione degli interventi tra i vari soggetti gestori della risorsa idrica
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Costituzione del tavolo Numero di riunioni della "Conferenza dei Servizi delle Acque" Aggiornamento del PRGA
<b>Attori coinvolti</b>	Comune di Ferrara Servizio Ufficio di Piano e Servizio Pianificazione Territoriale Hera Spa – Divisione Acque - ruolo tecnico/operativo Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara - ruolo tecnico/operativo Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Servizio Area Reno e Po di Volano - ruolo tecnico/operativo ARPAE Università di Ferrara – Facoltà di Ingegneria Idraulica Protezione Civile



<b>Settore</b>	Acqua
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	5.2.1
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Precipitazioni intense, inondazioni/allagamenti
<b>Soggetto Responsabile</b>	LepidaSpA - Nier Ingegneria
<b>Periodo</b>	2019-2020
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il <b>progetto RAINBO (LIFE15CCA/IT/00035)</b> nasce come attuazione delle azioni del progetto LIFE BLUEAP (Bologna Urban Environment Adaptation Plan for a resilient city), conclusosi nel 2015 con la realizzazione del Piano di Adattamento per la città di Bologna.</p> <p>Il progetto vuole dunque sviluppare una infrastruttura di monitoraggio in grado di combinare i modelli idrologici, quelli del terreno ed i dati relativi alle precipitazioni, finalizzata ad una maggiore accuratezza nella previsione di possibili danni causati da eventi meteorici estremi.</p> <p>Obiettivo è quello di sviluppare e migliorare metodologie e strumenti per la previsione degli eventi estremi di pioggia e del loro impatto, concentrandosi sulla risposta idrologica di piccoli corsi d'acqua presenti in area urbana, perseguendo una maggiore resilienza di tali corsi d'acqua tramite un sistema di monitoraggio e modellizzazione che consentirà di prevedere eventi improvvisi di piena.</p> <p>Tra le attività previste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>sviluppo di una piattaforma</b> che processi i dati forniti dal monitoraggio con i modelli idrologici, al fine di analizzare al meglio le vulnerabilità dei corsi d'acqua monitorati;</li> <li>- realizzazione di un'<b>interfaccia che consenta</b>, tramite la modellistica, di valutare l'impatto di un evento di piena in aree vulnerabili, finalizzata allo sviluppo dei sistemi di allerta ed alla valutazione dell'efficacia delle misure preventive adottate per la difesa del territorio.</li> </ul> <p><b>Il Comune di Ferrara intende aderire come portatore di interesse e caso applicativo della piattaforma, al pari del Comune di Bologna e del Comune di Parma.</b></p>
<b>COSTI</b>	Progetto finanziato dal programma Life climate change adaptation: 677.000 € su 1,23 milioni di € budget totale
<b>Risultati attesi</b>	<p>Realizzazione di un adeguato sistema informatico che fornisca dati territoriali e antropologici circa le zone a rischio, la popolazione e gli immobili presenti nelle aree interessate.</p> <p>Realizzazione di un'adeguata infrastruttura che permetta un costante monitoraggio ambientale.</p> <p>Disponibilità di modelli idrologici guidati da campi di precipitazione per la previsione delle inondazioni in piccoli bacini.</p> <p>Sviluppo di una piattaforma informatica per integrare dati e modelli.</p> <p>Dimostrazione dell'impatto delle azioni e dell'efficacia dei metodi e degli strumenti proposti.</p>
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<p>Adesione del Comune di Ferrara</p> <p>Indicatori di avanzamento previsti dal programma Life</p>
<b>Attori coinvolti</b>	<p>Comune di Ferrara</p> <p>Comune di Bologna</p> <p>Comune di Parma</p> <p>Arpae Emilia-Romagna – Servizio Idro-Meteo-Clima</p> <p>Meeo srl</p> <p>Nier Ingegneria SpA</p>



<b>Settore</b>	Agricoltura e foreste
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	5.2.9
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Siccità, aumento della temperatura media annua
<b>Soggetto Responsabile</b>	Organizzazioni professionali agricole (UPA, Coldiretti, CIA) Comune di Ferrara Comune di Masi Torello Comune di Voghiera
<b>Periodo</b>	Progetto ALADIN 2016-2018
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>La crescente richiesta di acqua da parte dell'agricoltura e dell'industria si scontra con le previsioni di una futura diminuzione della portata dei corsi d'acqua dovuta ai cambiamenti climatici. Occorre quindi promuovere una diminuzione della domanda idrica, minimizzando il fabbisogno d'acqua senza alterare significativamente la produttività. L'evoluzione verso tecniche di irrigazione efficiente risponde a questo obiettivo. Si dovrà cercare nel contempo di mantenere acqua nei canali anche nei mesi non irrigui, non solo per conservare il DMV (deflusso minimo vitale), ma anche per evitare eccessive escursioni della superficie freatica, nonché mantenere gli specchi d'acqua esistenti (maceri ecc.), che possono costituire delle preziose riserve d'acqua nei periodi siccitosi.</p> <p>L'azione punta a <b>promuovere gli investimenti per il miglioramento delle reti irrigue a diretto servizio delle aziende agricole del territorio, al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica ed eliminare o ridurre le perdite</b>. La programmazione regionale PSR 2014-2020 finanzia gli interventi e la formazione per il supporto all'irrigazione pianificata sulla base degli effettivi fabbisogni irrigui stimati. I comuni di Ferrara, Masi Torello e Voghiera provvederanno a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- segnalare le opportunità di finanziamento destinate alle imprese agricole e fornire informazioni sulle procedure amministrative necessarie, attraverso lo sportello SUAP;</li> <li>- organizzare momenti informativi coinvolgendo le organizzazioni professionali interessate.</li> </ul> <p>Il <b>progetto Agroalimentare Idrointelligente - ALADIN</b> punta a raggiungere avanzamenti concreti per ottimizzare l'irrigazione delle colture intensive di pieno campo, mais e pomodoro in particolare. Su queste colture le carenze idriche possono rappresentare importanti fattori di stress capaci di ridurre in modo significativo la quantità e la qualità dei prodotti, sino a comprometterne la commestibilità nei casi più gravi. Attraverso una sperimentazione biennale, sia in laboratorio che in pieno campo, ALADIN ha sviluppato una nuova piattaforma tecnologica multisensoriale per il rilievo delle condizioni di stress idrico delle colture, da impiegare su velivoli autonomi come i droni, per la produzione di mappe irrigue di dettaglio da utilizzare nell'irrigazione a rateo variabile.</p>
<b>COSTI</b>	Progetto ALADIN Importo complessivo 1,4 milioni di Euro, di cui 1 milione (70%) coperto dal contributo regionale
<b>Risultati attesi</b>	Rendere più efficiente e più resiliente l'apparato irriguo locale. Aumentare le interconnessioni tra reti.
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Numero di operazioni beneficiarie del sostegno agli investimenti Spesa pubblica e privati per investimenti nelle infrastrutture (€) Numero di interconnessioni realizzate Volume dei bacini interconnessi (mc) Lunghezza complessiva della rete (mc) Numero di interruzioni dei sistemi di fornitura idrica a causa di eventi estremi Estensione delle reti interconnesse (m) Variazione nel consumo dell'acqua in agricoltura (%)
<b>Attori coinvolti</b>	Agricoltori



<b>Settore</b>	<b>Agricoltura e foreste</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.9</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Ondate di freddo, siccità, precipitazioni intense, aumento della temperatura media annua, ondate di calore, tempeste di vento/trombe d'aria
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Ambiente
<b>Periodo</b>	2019-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>La resilienza dell'agricoltura passa attraverso diversi tipi di azioni che integrano mitigazione e adattamento al cambiamento climatico e considerano i luoghi dell'attività agricola come inseriti in un più ampio ecosistema naturale. Per tale ragione, appare fondamentale non solo l'adozione di precisi strumenti, colture o tecniche agronomiche, ma anche il recupero di elementi naturali complementari che svolgono un'importante funzione di riequilibrio della biodiversità e protezione dei campi.</p> <p>Anche sfruttando la pianificazione regionale e i finanziamenti europei, si intendono <b>promuovere investimenti</b> in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- strutture e impianti di protezione (es. strutture per la protezione da gelo e grandine, reti anti-insetti);</li> <li>- miglioramenti strutturali per il benessere degli animali (compresi pipistrelli e impollinatori);</li> <li>- acquisto di macchine innovative per la lavorazione minima, semina su sodo, agricoltura di precisione (anche per un uso oculato dei fitofarmaci in rapporto alle condizioni meteo).</li> </ul> <p>Ulteriori e fondamentali tipologie di intervento sono costituite dalla progressiva diminuzione dell'uso di sostanze estranee ai processi naturali locali (pesticidi, dissecanti fogliari, diserbanti, fertilizzanti, liquami zootecnici) per una migliore salvaguardia della biodiversità e integrità delle colture, e dalla realizzazione di <b>"infrastrutture verdi"</b> in grado di attenuare gli impatti causati da eventi atmosferici estremi (inondazioni, erosione ripariale, desertificazione): sistemi lineari con una o più specie arboree di interesse forestale e/o agrario, ai bordi dei campi agricoli siepi interpoderali e attorno ai maceri, barriere frangivento o fasce tampone per la tutela degli agro-ecosistemi e la difesa delle attività.</p> <p>Tali iniziative per la promozione di pratiche di coltivazione meno invasive del territorio e mirate a mitigare gli effetti del cambiamento climatico potranno inoltre andarsi a concentrare anche in un luogo specifico, attraverso la ricostruzione del "Barco", che assumerà la valenza di progetto pilota.</p>
	<p>L'azione si concretizzerà nelle seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Ricostruzione del "Barco"</b>, ricongiungendo le Mura al Po attraverso una spina verde e agricola che riproponga e incentivi l'adozione di percorsi propri dell'agricoltura sostenibile, tra cui, a titolo esemplificativo: recupero di elementi naturali quali boschetti, maceri, siepi alberate polispecifiche, interpoderali e attorno ai maceri; nelle aree più sabbiose, l'aggiunta di zeolite, per risparmiare acqua e fertilizzante; in almeno un canale, la conservazione di parte della vegetazione ripariale e la creazione di profondità differenziate e sponde meno ripide; posizionamento di arnie per api e case per pipistrelli; rotazione delle colture, introduzione di colture meno idroesigenti, coltivazioni di supporto agli impollinatori; azioni sperimentali volte al contenimento delle specie esotiche invasive, etc.</li> <li>2) <b>Riconversione ex zuccherificio</b>, attualmente abbandonato;</li> <li>3) <b>Rinaturalizzazione ex discarica</b> con messa a dimora di boschetti (alberi-arbusti) di clima temperato ad alta variabilità genetica e di specie di tipo mediterraneo per anticipare ed assecondare la successione ecologica verso una vegetazione di clima caldo e accumuli di legno morto per la fauna e la flora associata;</li> <li>4) <b>Attività di consulenza e formazione per gli agricoltori</b>.</li> </ol>
<b>COSTI</b>	<p>Non quantificabili.</p> <p>Possibilità di accesso a finanziamenti europei e regionali (PSR 2014-2020 - le organizzazioni dei produttori e le loro associazioni operanti nel settore degli ortofruttili freschi e/o trasformati riconosciute con atto regionale possono presentare dei programmi operativi cofinanziati al 50% dall'Unione Europea).</p>
<b>Risultati attesi</b>	Favorire la transizione verso un'agricoltura più sostenibile e resiliente agli effetti del cambiamento climatico, attraverso la riconversione/rinaturalizzazione di aree pilota e la diffusione di buone pratiche agli agricoltori.
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<p>Numero di interventi beneficiari di finanziamento regionale</p> <p>Numero delle macchine e di mezzi meccanici innovativi per lo Sviluppo di una gestione sostenibile ed efficiente dell'agricoltura in condivisione</p> <p>Realizzazione progetto pilota</p> <p>Variatione nella resa dei raccolti grazie a misure di adattamento (%)</p>
<b>Attori coinvolti</b>	<p>Organizzazioni professionali agricole (UPA, Coldiretti, CIA)</p> <p>Ordine Agronomi (consulenza e formazione)</p> <p>Fondazione Navarra - proprietaria di alcuni ettari all'interno del Parco Bassani</p> <p>Istituto F.lli Navarra</p> <p>Associazioni ambientali (WWF, LIPU, Legambiente, Italia Nostra, Associazione Naturalisti Ferraresi)</p> <p>Comune di Ferrara – Servizio Ambiente, Servizio Pianificazione Territoriale, Servizio Ufficio di Piano</p> <p>Museo di Storia Naturale</p>



Settore	Altri
Rif. Strategia Regionale	5.2.6
Rischi cambiamento climatico	-
Soggetto Responsabile	Centro IDEA
Periodo	Centro IDEA: dal 1998 Programmazione annuale
DESCRIZIONE	<p>Il Comune di Ferrara promuove un insieme di attività ad alto valore aggiunto che mirano a informare e sensibilizzare la popolazione, per renderla parte attiva del processo di adattamento ai cambiamenti climatici. Il <b>Centro Idea</b>, accreditato nella rete INFEAS dalla Regione ER come Multicentro per la Sostenibilità Urbana, svolge un'azione mirata su differenti target secondo una programmazione annuale con conseguente monitoraggio/rendicontazione. A partire dal 2020 gli eventi e le iniziative formative direttamente correlate al <b>tema dell'adattamento al cambiamento climatico</b> saranno contraddistinte da uno <b>specifico "bollino"</b> per portare all'attenzione della popolazione, in maniera più diretta, l'accento che l'amministrazione intende porre sul tema. Tra le iniziative previste per il 2019, a titolo esemplificativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- campagne informative (Siamo nati per camminare, Giornata Mondiale della Biodiversità, Giornata nazionale dell'albero, Settimana Unesco di Educazione allo sviluppo sostenibile; in fase di proposta una campagna di comunicazione rivolta a tutta la cittadinanza sull'importante ruolo degli alberi in città);</li> <li>- programma didattico per le scuole: nell'offerta formativa 2018/2019 sono inseriti i seguenti percorsi: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cibo per il pianeta</li> <li>● Laboratori sulla riduzione dello spreco alimentare</li> <li>● L'A.R.E. Bosco di Porporana: una risorsa per la sostenibilità</li> <li>● L'A.R.E. Schiaccianoci</li> <li>● Le api: la vita, il lavoro, i prodotti</li> <li>● Orti, siepi e spirali aromatiche</li> <li>● Cambiamenti climatici ed energie alternative</li> <li>● Visite d'istruzione al Parco Fenice</li> <li>● Riuso creativo</li> <li>● Quattro passi nell'ambiente</li> <li>● Il suolo: cos'è, perché ci interessa</li> <li>● Terremoti e inondazioni a Ferrara tra storia e memoria</li> </ul> </li> <li>- Attività/ iniziative di sensibilizzazione per adulti (incontri pubblici) - Progetti (es. Città civili)</li> </ul> <p>A queste attività si affiancano la gestione della comunicazione on line dei propri canali web e social e il supporto al Comune per la partecipazione a progetti europei, eventi e iniziative interdisciplinari.</p>
COSTI	Variabili di anno in anno. Per il 2018: 19.170 € (fondi PEG+ARPAE). Per il 2019: 23.500 € (fondi PEG + ARPAE).
Risultati attesi	Integrazione dei programmi scolastici Sensibilizzazione della cittadinanza sul tema dei cambiamenti climatici, dei relativi rischi, delle strategie di mitigazione e adattamento Promozione di comportamenti virtuosi per la riduzione dei rischi legati ai cambiamenti climatici
Indicatori di monitoraggio	Numero iniziative/partecipanti riferito ai soli eventi sul tema ADATTAMENTO
Attori coinvolti	Museo di Storia Naturale Centro IDEA Urban Center



<b>Settore</b>	<b>Biodiversità</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.8</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Aumento della temperatura media annua, riduzione delle precipitazioni cumulate annue
<b>Soggetto Responsabile</b>	LIPU
<b>Periodo</b>	2019. Nel caso in cui il progetto non possa attivarsi nell'anno in corso, il monitoraggio potrebbe svolgersi su 2 inverni: novembre 2020-marzo 2021 e novembre 2021-marzo 2022
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il Giardino delle Capinere, la sede della LIPU di Ferrara nell'area dell'ex campeggio comunale in via Porta Catena, è un luogo dove da alcuni decenni esistono alcune mangiatoie dedicate all'alimentazione dell'avifauna, in particolare nei periodi dove gli uccelli fanno più fatica a reperire il nutrimento. Ciò permette di aumentare la biodiversità in un punto strategico della città. Sulla base di questa esperienza, saranno posizionate lungo le mura di Ferrara 10 mangiatoie poste ad una altezza attorno ai 2,5/3 metri, utilizzando i rami degli alberi presenti. Verranno altresì installati 20 nidi artificiali (5 per rapaci e 15 per passeriformi) affinché il progetto non esaurisca la sua efficacia nei soli mesi invernali. Le mura di Ferrara sono infatti un simbolo distintivo della città; l'itinerario, in particolare quello che congiunge Piazzale S. Giovanni a Corso Porta Po, di oltre 2.000 metri, è meta quotidiana di tanti cittadini e turisti, in un contesto interamente arredato con filari di alberi di alto fusto, che diventerà in questo modo un importante elemento per mantenere, e richiamare, numerose specie di uccelli, un corridoio di transito dalla campagna verso le zone urbane. Le mangiatoie verrebbero riempite in inverno, periodo più delicato per la sopravvivenza degli uccelli.</p> <p>Per completare l'azione saranno collocate, alla base delle mangiatoie, delle bacheche esplicative sull'avifauna. L'installazione di una webcam, presso il Giardino delle Capinere, riprodurrà in diretta la vita attorno alle mangiatoie ivi presenti, a beneficio di tutta la comunità, con un occhio di riguardo verso le scuole.</p>
<b>COSTI</b>	<p>Costi indicativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>costruzione mangiatoie 80 € cadauna (x 10) = 800 €</li> <li>bacheche 150 €/cadauna (x 10) = 1500 €</li> <li>nidi artificiali 50 € cadauno (x 20) = 1000 €</li> <li>progettazione e stampa della cartellonistica = 2000 €</li> <li>installazione mangiatoie sugli alberi 20 €/ora per 16 ore = 320 €</li> <li>fornitura iniziale di semi = 180 €</li> <li>sito web e dominio di primo livello = 1500 €</li> <li>operatore alla pulizia/rifornimento mangiatoie 20 €/ora per 120 ore = 2400 €/anno</li> <li>materiale informatico (webcam, cavi, NVR, notebook, manodopera ecc.) = 1500 €</li> </ul>
<b>Risultati attesi</b>	Incremento della biodiversità in ambito urbano
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>n° mangiatoie installate</li> <li>n° webcam installate</li> <li>n° specie individuate</li> <li>n° attività didattiche ed eventi con scolaresche</li> </ul>
<b>Attori coinvolti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coop sociali (sistemazione e gestione delle mangiatoie)</li> <li>Museo di Storia Naturale (attività con le scuole)</li> </ul>



<b>Settore</b>	<b>Biodiversità</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.8</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Aumento della temperatura media annua, riduzione delle precipitazioni cumulate annue
<b>Soggetto Responsabile</b>	Museo di Storia Naturale
<b>Periodo</b>	2019-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il Comune di Ferrara ha approvato nel 2009 il progetto di rete ecologica comunale, in aggiunta alla reti provinciale, regionale e Natura 2000 presenti sul territorio di Ferrara, che comprende verde urbano e periurbano, aree già esistenti e diverse aree da realizzare. Le reti ecologiche locali, con il loro insieme di siepi, boschetti, fossati, prati, canali e bacini idrici (maceri e valli) sono elemento indispensabile per il riequilibrio ecologico del territorio, da molteplici punti di vista, compresa la mitigazione e compensazione climatica.</p> <p>Al fine di dare slancio e concretezza al progetto, oltre che in vista della revisione della Rete Ecologica in vista del PUG di prossima assunzione (2021), si prevede il monitoraggio permanente a tappe della biodiversità sul territorio, con l'uso di indicatori sullo stato di conservazione, propedeutico anche al contrasto alle specie animali e vegetali esotiche invasive su tutto il territorio pubblico con condivisione dei sistemi di allerta regionali, nazionali, europei.</p>
<b>COSTI</b>	Monitoraggio biodiversità: 50.000 €/anno
<b>Risultati attesi</b>	Quantificazione e descrizione delle specie presenti sul territorio con i trend di conservazione e la tempestiva segnalazione di specie alloctone/invasive
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Compilazione Report di Monitoraggio con cadenza annuale
<b>Attori coinvolti</b>	Comune di Ferrara, Voghera, Masi Torello Associazioni di agricoltori, aziende agricole, proprietari terrieri Ecologi, naturalisti, biologi Associazioni ambientaliste e di naturalisti, associazioni culturali per valorizzazione del territorio, Guardie ecologiche volontarie, Scuole, Università, Citizen Scientists



<b>Settore</b>	<b>Edifici</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.14</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Inondazioni/allagamento, precipitazioni intense, incendi, tempeste di vento/trombe d'aria
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara
<b>Periodo</b>	2017-2020
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Disastri e catastrofi rappresentano un rischio non solo per la conservazione dei beni culturali ma anche per l'importanza culturale, i valori storici e artistici e per la sicurezza dei visitatori e della comunità locale. Inoltre, essi causano conseguenze negative per le economie locali a causa della perdita di entrate provenienti dal turismo, e per la sussistenza delle popolazioni locali che dipendono da esso. Il progetto si concentra sullo sviluppo di soluzioni praticabili e misurabili per la realizzazione di una strategia di resilienza del patrimonio culturale per fare fronte a eventi quali inondazioni e piogge mediante l'applicazione di un sistema integrato e transnazionale con approccio globale e con l'obiettivo di attuare strategie regionali e locali sulle misure di preparazione e evacuazione dei piani in caso di emergenza. Nello specifico, il progetto fornirà soluzioni ICT (inventario web-based e mappe) e strumenti (strumento di supporto decisionale, buone pratiche transnazionali, un manuale sulle procedure di salvataggio) per il rischio, la gestione e la tutela del patrimonio culturale in Europa centrale. Azioni pilota saranno selezionate sulla base del rischio nelle aree e della vulnerabilità del patrimonio culturale e saranno utilizzate per implementare e valutare le strategie sviluppate, e per migliorare i piani di gestione del rischio di disastro esistenti e le politiche nelle città dell'Unione Europea. Verranno dati input per l'adattamento delle politiche dei governi locali promuovendo strategie e piani di miglioramento per la protezione dei beni culturali.</p>
<b>COSTI</b>	<p>Progetto finanziato da Interreg Central Europe - Call 2          Totale Budget Comune di Ferrara: 178.835,00 €</p>
<b>Risultati attesi</b>	<p>Adozione di strategie e piani di adattamento locali          Rafforzamento delle conoscenze disponibili          Accessibilità delle informazioni raccolte</p>
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inventario strumenti esistenti a supporto della pianificazione e del monitoraggio del rischio</li> <li>- sviluppo mappa on line per la gestione del rischio e per la protezione del patrimonio culturale</li> <li>- preparazione di un Manuale per lo sviluppo di strategie di adattamento al cambiamento climatico e protezione del patrimonio culturale</li> <li>- sviluppo di uno strumento di supporto per l'identificazione di soluzioni per l'analisi della vulnerabilità dei siti caratterizzati da patrimonio culturale</li> <li>- Manuale con le buone pratiche per la protezione del patrimonio culturale all'interno del processo di gestione del rischio</li> <li>- Definizione strategie per la protezione del patrimonio culturale</li> <li>- manuale pratico per gli stakeholders e per i soccorritori nel caso di eventi estremi che mettano in pericolo il patrimonio culturale</li> <li>- realizzazione di progetti pilota in grado di testare le strategie definite</li> <li>- Piani d'Azione a supporto degli attori pubblici e locali per la gestione del rischio in caso di eventi estremi per la protezione del patrimonio culturale</li> </ul>
<b>Attori coinvolti</b>	<p>Partner di progetto          Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima - Consiglio Nazionale delle Ricerche Italiano          Institute of Theoretical and Applied Mechanics of the Czech Academy of Sciences – Praga, Repubblica Ceca          University for Continuing Education Krems Danube University Krems – Krems, Austria          Crisis Management Department – Region Bielsko-Biala, Polonia          Regional Development Agency Bielsko-Biala - Region Bielsko-Biala, Polonia          Municipal District Praha – Troja, Praga, Repubblica Ceca          Government of Baranya County, Pecs, Ungheria; City of Kaštela, Croazia;          Municipality of Kocevje, Slovenia</p>



<b>Settore</b>	<b>Edifici</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.14</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Inondazioni/allagamenti, precipitazioni intense, isole di calore
<b>Soggetto Responsabile</b>	Ufficio di Piano - Comune di Ferrara Ufficio Pianificazione - Comune di Ferrara Ufficio Patrimonio - Comune di Ferrara
<b>Periodo</b>	2018 - 2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>All'interno del contesto cittadino di Ferrara sono presenti grandi lottizzazioni ad oggi non utilizzate. Questi ambiti urbani versano in condizioni di abbandono e degrado edilizio, ambientale e sociale e costituiscono un elemento di disagio e danno sia per il contesto ambientale urbano che per la salute dei cittadini. Spesso la proprietà non è comunale (es. caserme) e ciò impone una preventiva attivazione di dialogo e concertazione con altri enti.</p> <p>Agire su questi contesti attraverso programmi di recupero urbano permetterà di attuare specifici interventi di adattamento al cambiamento climatico. Attraverso la differenziazione degli interventi verranno inserite aree verdi utili a calmierare l'effetto "isola di calore" in ambito urbano, in grado di agire quali sistemi di resilienza ad eventi alluvionali improvvisi (es. vasche naturali di contenimento delle acque), oltre che di prevenzione dell'erosione del suolo e di filtro al rumore e all'inquinamento.</p> <p>Punto di partenza è quello di censire i suddetti ambiti, associando loro un sistema di priorità di intervento, definite in base al loro inserimento a livello urbano (es. zone densamente popolate/edificate e quindi esposte maggiormente all'effetto isola di calore) nonché al loro stato di mantenimento e alla facilità di intervento (es. tipologia di proprietà).</p> <p>L'azione prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redazione di un "Piano delle demolizioni" incrociando i dati già presenti nel Piano delle Valorizzazioni redatto dal Comune di Ferrara, con identificazione delle priorità (eventuale collaborazione con l'Università di Ferrara);</li> <li>- identificazione di un ambito per progetto pilota (es. ex ospedale) per richiesta di finanziamenti europei;</li> <li>- implementazione sul progetto pilota del "Certificato di qualità ambientale", strumento già in essere nel Comune di Ferrara ma ad oggi scarsamente implementato, per attestare l'avvenuto e corretto inserimento di elementi di adattamento al cambiamento climatico;</li> <li>- attivazione di un Tavolo di partecipazione permanente per la rigenerazione urbana, aperto al coinvolgimento della cittadinanza, ma in primis finalizzato a mettere in comunicazione attori pubblici appartenenti a diversi uffici/settori.</li> </ul>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Rigenerazione del patrimonio edilizio ed urbanistico pubblico, in funzione del miglioramento della capacità di adattamento al cambiamento climatico in specifici contesti urbani.
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<p>metrature/volumetrie rigenerate</p> <p>coperture verdi/nuove alberature nelle aree rigenerate</p> <p>aumento delle superfici permeabili nelle aree rigenerate</p> <p>n° certificati di qualità ambientale rilasciati</p> <p>n° partecipanti al Tavolo di partecipazione permanente</p>
<b>Attori coinvolti</b>	<p>Comune di Ferrara - Ufficio Relazioni Internazionali e Progettazione Europea</p> <p>Regione Emilia Romagna</p> <p>Sovrintendenza ai beni storico culturali</p> <p>Azienda Sanitaria locale</p> <p>Centro Idea/Urban Center</p> <p>Ordini Professionali / Collegi</p> <p>ACER</p> <p>Università di Ferrara</p> <p>Soggetti privati di interesse</p>



AD-E3

# Edifici pubblici resilienti

<b>Settore</b>	<b>Edifici</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.3</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Inondazioni/allagamento, precipitazioni intense, incendi, tempeste di vento/trombe d'aria
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Lavori Pubblici
<b>Periodo</b>	2019-2022
<b>DESCRIZIONE</b>	<p><b>Interventi and Resources - Continued</b></p> <p>Task 01: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 02: Solid Waste Management-Flagging Contaminated 0</p> <p>Task 03: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 04: Solid Waste Management-Facility Inspection and Audits 0</p> <p><b>Other Environmental Goals - Possible Risks - 4</b></p> <p>Task 01: Mission and Performance 0</p> <p>Task 02: Environmental Education (EE) (Interp) 0</p> <p>Task 03: Green Cleaning Policy 0</p> <p>Task 04: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 05: Solid Waste Management-Flagging Contaminated 0</p> <p>Task 06: Solid Waste Management-Facility Inspection and Audits 0</p> <p>Task 07: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 08: Solid Waste Management-Flagging Contaminated 0</p> <p>Task 09: Solid Waste Management-Facility Inspection and Audits 0</p> <p>Task 10: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 11: Solid Waste Management-Flagging Contaminated 0</p> <p>Task 12: Solid Waste Management-Facility Inspection and Audits 0</p> <p>Task 13: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 14: Solid Waste Management-Flagging Contaminated 0</p> <p>Task 15: Solid Waste Management-Facility Inspection and Audits 0</p> <p>Task 16: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 17: Solid Waste Management-Flagging Contaminated 0</p> <p>Task 18: Solid Waste Management-Facility Inspection and Audits 0</p> <p>Task 19: Solid Waste Management-Reduce Green Audit 0</p> <p>Task 20: Solid Waste Management-Flagging Contaminated 0</p> <p><b>Interventi in Operazione</b></p> <p>Task 01: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 02: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 03: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 04: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 05: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 06: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 07: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 08: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 09: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 10: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 11: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 12: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 13: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 14: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 15: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 16: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 17: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 18: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 19: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p>Task 20: Mission and Performance Specific Title 0</p> <p><b>Regional Priority Goals - Possible Risks - 4</b></p> <p>Task 01: Regional Priority Specific Goals 0</p> <p>Task 02: Regional Priority Specific Goals 0</p> <p>Task 03: Regional Priority Specific Goals 0</p> <p>Task 04: Regional Priority Specific Goals 0</p>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Aumentare la conoscenza del patrimonio immobiliare comunale. Introdurre buone pratiche di progettazione negli interventi sugli edifici pubblici.
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Elaborazione vademecum
<b>Attori coinvolti</b>	Consulenti esterni Facoltà di Architettura e di Ingegneria dell'UNIFE



AD-EN1

## Reti VS cambiamento climatico

Settore	Energia
Rif. Strategia Regionale	5.2.11
Rischi cambiamento climatico	Tempeste di vento/trombe d'aria, inondazioni/allagamenti, precipitazioni intense, incendi
Soggetto Responsabile	Gestori delle reti
Periodo	2019: definizione richiesta e scenari climatici 2020-2021: analisi di vulnerabilità 2022-2030: pianificazione e svolgimento interventi
DESCRIZIONE	<p>Obiettivo ultimo dell'azione è l'aumento della resilienza delle reti di distribuzione dell'energia (energia elettrica, gas naturale, teleriscaldamento, illuminazione pubblica) rispetto ai cambiamenti climatici, partendo da un'analisi di vulnerabilità delle reti stesse ad opera dei gestori.</p> <p>Si prevedono le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>incontro tra Amministrazioni Comunali, Protezione Civile e Ufficio Europa</b>, finalizzato a condividere, attraverso una disamina delle maggiori criticità recentemente affrontate in relazione ai cambiamenti climatici, le esigenze informative, i tavoli e le buone pratiche già in essere e la modalità di richiesta ufficiale agli enti gestori delle reti;</li> <li>2. <b>approfondimento tecnico</b>, mediante coinvolgimento di esperti del settore, per la definizione di scenari di cambiamento climatico comuni da trasmettere ai gestori delle reti quali ipotesi da adottare nell'analisi di vulnerabilità;</li> <li>3. definizione di opportuni <b>canali informativi</b> per dare visibilità al contributo e alla collaborazione degli gestori;</li> <li>4. <b>richiesta formale ai gestori</b>;</li> <li>5. svolgimento dell'analisi di vulnerabilità (<b>mappatura</b>);</li> <li>6. <b>condivisione</b> delle risultanze con le Amministrazioni Comunali;</li> <li>7. identificazione dei <b>punti critici</b>;</li> <li>8. <b>prioritizzazione e pianificazione</b> degli interventi necessari.</li> </ol> <p>Le analisi e gli interventi sono di competenza dei singoli soggetti gestori della rete. Il Comune di Ferrara intende estendere le misure applicabili alla propria rete di <b>Pubblica Illuminazione</b>.</p> <p>Parallelamente, le Amministrazioni Comunali intendono partecipare ai <b>tavoli di discussione regionali</b> nell'ambito degli open data e di nuovi eventuali regolamenti che rendano obbligatoria per i gestori delle reti la diffusione di specifiche informazioni sulla vulnerabilità al cambiamento climatico.</p>
COSTI	Nessun costo aggiuntivo diretto
Risultati attesi Indicatori di monitoraggio	% copertura della mappatura di vulnerabilità
Attori coinvolti	AIPO Esperti climatologia Hera SpA INRETE Distribuzione e-distribuzione Comune di Ferrara - Servizio pubblica illuminazione



<b>Settore</b>	<b>Pianificazione territoriale</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.10</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Siccità, precipitazioni intense, tempeste di vento/trombe d'aria, inondazioni/allagamenti
<b>Soggetto Responsabile</b>	IFM
<b>Periodo</b>	Piano di adattamento al cambiamento climatico: entro 2021 Implementazione azioni: 2022-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il Comune di Ferrara intende promuovere e supportare il Polo chimico in una strategia di resilienza, intesa nel significato più ampio del termine, di cui la resilienza al cambiamento climatico costituisce una parte importante ed urgente.</p> <p>L'azione specifica consiste nello sviluppo e attuazione di un <b>Piano di Adattamento</b> per l'area del Polo chimico di Ferrara, sia in ottica di adattamento sia di mitigazione, tramite azioni strategiche mirate e distribuite in un arco temporale di 10 anni con previsione dei relativi investimenti economici.</p> <p>Tra i possibili interventi: barriere anti alluvione (valutazione d'area vasta: il polo chimico è inserito in una cella idraulica molto estesa), aree di forestazione, riacciamento dei contatti con Hera per fornire di vapore il Polo, potenziamento del trasporto su ferro e via pipeline (nell'attesa dell'idrovia), riduzione dei consumi per illuminazione, valutazione dei costi dell'energia elettrica.</p> <p>Il Comune di Ferrara ha manifestato il proprio interesse come stakeholder alla proposta di progetto europeo LIFE MANTRA, focalizzato sugli effetti degli eventi naturali estremi, che ha il Polo Chimico di Ferrara tra i casi studio.</p>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Pianificazione e implementazione di misure di adattamento e mitigazione nell'area del Polo chimico di Ferrara, con orizzonte temporale 2030 e previsioni di investimenti economici considerevoli, a vantaggio dello stesso Polo e dell'intera comunità circostante.
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	Sviluppo del Piano di Adattamento Sviluppo/integrazione del piano di emergenza Pianificazione e implementazione delle azioni Investimenti effettuati
<b>Attori coinvolti</b>	Aziende del Polo Chimico Aipo Hera Consorzio di bonifica Servizio tecnico di bacino Comune di Ferrara



<b>Settore</b>	<b>Pianificazione territoriale</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.3</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Aumento della temperatura media annua, ondate di calore, inondazioni/allagamenti, precipitazioni intense
<b>Soggetto Responsabile</b>	APS Il Turco
<b>Periodo</b>	maggio 2019 - maggio 2020
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>La tutela del verde privato necessita, accanto agli strumenti di carattere prescrittivo, di azioni di sensibilizzazione della cittadinanza in modo da renderla consapevole dell'apporto significativo delle grandi e piccole aree verdi di proprietà privata alle azioni di mitigazione e adattamento realizzate nell'interesse pubblico. Tale azione necessita innanzitutto di un <b>censimento</b> delle aree verdi private, e in secondo luogo di un'attività di divulgazione che sottolinei sia il valore estetico-culturale dei giardini di maggiore pregio e rilevanza che quello ambientale degli spazi verdi privati in generale. A tale fine, l'associazione IlTurco porta avanti da alcuni anni politiche di sensibilizzazione correlate al tema del verde urbano mediante la mappatura di giardini pubblici e privati. L'esperienza maturata grazie all'organizzazione del festival Interno Verde – e di numerosi altri progetti didattici e convegni tematici – ha determinato la volontà di realizzare un significativo archivio online di spazi verdi, consultabile gratuitamente della collettività: Verde Binario. L'associazione dispone già di un nutrito database, che comprende circa 100 giardini ferraresi con relative ricerche storiche, architettoniche e botaniche, fotografie del presente e immagini del passato – gentilmente messe a disposizione dalle famiglie. Verde Binario aggrega e pubblica questo materiale, realizzando una mappa multimediale aperta al contributo dei cittadini, che potranno arricchirla fornendo indicazioni e immagini relative ai propri spazi. Qui si convoglieranno – oltre alle informazioni già raccolte – una serie di materiali realizzati ad hoc, anche grazie all'ausilio di tecnologie innovative con cui il progetto potrà essere eventualmente implementato: virtual tour, riprese con il drone e planimetrie all'interno delle quali saranno indicate le specie arboree presenti e le loro caratteristiche. Verde Binario inoltre calcolerà la quantità di CO2 che i giardini privati riescono annualmente ad assorbire, coordinando su questo tema una puntuale campagna di comunicazione. La piattaforma servirà inoltre come tramite per i proprietari dei giardini privati censiti e i gruppi e le scolaresche intenzionati a visitarli, promuoverà la creazione di eventi site specific a carattere culturale e sociale. Particolare attenzione verrà riservata all'accessibilità dei contenuti online, che disporranno di file audio per i non vedenti e video con traduzione Lis per i sordi. La mappa dei giardini, oltre ad essere geolocalizzata, avrà appositi filtri di ricerca per le persone con mobilità limitata.</p>
<b>COSTI</b>	Da definire in base alla disponibilità di finanziamenti europei o locali. Già disponibili 10.000 euro per il progetto IncrediBol da parte di Comune di Bologna e Regione Emilia Romagna, per: sviluppo e gestione piattaforma web, grafica, video e fotografie, promozione on line e cartacea, allestimento eventi, realizzazione planimetrie e mappa on line, editing testi e ricerche storiche, ufficio stampa.
<b>Risultati attesi</b>	Incremento del verde urbano Sensibilizzazione al mantenimento e alla cura del giardino privato
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	n. giardini mappati /mq n. accessi alla piattaforma n. eventi promozionali
<b>Attori coinvolti</b>	Comune di Ferrara – Centro Idea e Urban Center: diffusione del progetto, coinvolgimento dei cittadini Comune di Ferrara – Ufficio Benessere Ambientale: sopralluoghi di accessibilità degli spazi Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio – centro operativo di Ferrara: individuazione e mappatura giardini Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio – sezione Trivento ed Emilia-Romagna: diffusione Associazione Aidus: traduzione in Lis dei contenuti Associazione Ferrara Pro Art: supporto agli eventi promozionali, tramite la manifestazione Giardini Estensi Associazione Garden Club Ferrara: facilitazione della relazione con i proprietari dei giardini



<b>Settore</b>	<b>Pianificazione territoriale</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.3</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Aumento della temperatura media annua, ondate di calore, inondazioni/allagamenti, precipitazioni intense
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Ufficio Verde Pubblico e Arredo Urbano Comune di Masi Torello Comune di Voghiera
<b>Periodo</b>	Comune di Ferrara: Approvazione Regolamento del Verde pubblico e privato: 2013 Approvazione Regolamento per la cura e riconversione partecipata delle aree verdi pubbliche: 2017 Regolamento per la gestione partecipata delle aree verdi pubbliche: 2018 Comune di Masi Torello: Regolamento comunale di tutela ed incremento del verde: 2006 Comune di Voghiera: Regolamento del Verde Pubblico e Privato: 2014
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il verde urbano deve essere concepito come “valore aggiunto” da tutelare perché svolge importanti funzioni climatiche ed ecologiche, urbanistiche e sociali, contribuisce al miglioramento della qualità urbana rivestendo anche un importante ruolo di educazione ambientale, svolge funzioni essenziali per la salute pubblica contrastando l'inquinamento atmosferico, termico ed acustico. In ottica di adattamento al cambiamento climatico, il verde urbano contribuisce ad attutire l'effetto isola di calore e a favorire il deflusso delle acque meteoriche, a ridurre le temperature e a creare situazioni di benessere e vivibilità estiva delle città attraverso l'ombreggiamento delle persone e degli edifici, la capacità delle foglie di riflettere verso lo spazio la componente infrarossa della radiazione solare, l'assorbimento della luce solare per sviluppare la funzione clorofilliana e infine attraverso l' evapo-traspirazione per mantenere “fredde” le foglie. Per svolgere queste funzioni il verde deve essere in “buono stato di salute”. La cura del verde urbano si concretizza in diverse azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-censimento delle aree verdi e dei servizi ecosistemici, anche in formato WebGis, fruibile e consultabile da tutti;</li> <li>-Regolamenti del Verde pubblico e privato (Comune di Ferrara e Comune di Voghiera) e Regolamento comunale di tutela e incremento del verde (Comune di Masi Torello): disposizioni per la difesa delle alberature dei parchi e dei giardini pubblici e privati, delle aree di pregio ambientale, supporto ai cittadini per la realizzazione e gestione del verde privato, collaborazione con le associazioni di volontariato;</li> <li>-formazione professionale continua, in collaborazione con gli ordini e i collegi professionali, sul Regolamento del Verde Urbano e sul ruolo del direttore lavori per il rispetto del Regolamento in fase di cantiere;</li> <li>- formazione ai tecnici comunali sul corretto inserimento delle diciture del Regolamento e come inserirle nei bandi di gara/appalto;</li> <li>- adozione di aree verdi pubbliche: dal 2016 il “Regolamento per la cura e riconversione partecipata delle aree verdi pubbliche”, proseguimento di un'esperienza avviata nel 2011 con le associazioni, permette a tutti i cittadini di prendersi cura e intervenire nelle aree di verde pubblico, attraverso la sottoscrizione di un patto con l'Amministrazione Comunale;</li> <li>- attivazione di una campagna di comunicazione specifica, attraverso vari canali di diffusione;</li> <li>- eventi di informazione e sensibilizzazione per la cittadinanza e il mondo scolastico (Centro Idea);</li> <li>- piantumazioni: negli ultimi 5 anni sono state piantumate circa 200 essenze arboree all'anno (dato riferito al territorio del Comune di Ferrara).</li> </ul>
<b>COSTI</b>	Per il Comune di Ferrara, i costi della gestione del verde pubblico sono di circa 2.500.000 euro annui. La gestione del verde comunale è in carico a Ferrara Tua srl, gestore del contratto di servizio in essere.
<b>Risultati attesi</b>	Salvaguardia del verde pubblico e privato Mantenimento della biodiversità Gestione partecipata/sensibilizzazione della cittadinanza
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	n° e tipologia di alberi piantumati n° e tipologia di alberi abbattuti n° patti di adozione firmati e superfici adottate n° sanzioni emesse in riferimento al Regolamento del Verde
<b>Attori coinvolti</b>	Associazioni di categoria Ordini e collegi professionali Sovrintendenza scolastica Circoscrizioni, associazioni locali e di quartiere Centro Idea Operatori Economici del territorio



<b>Settore</b>	<b>Pianificazione territoriale</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.3</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Aumento della temperatura media annua, ondate di calore, inondazioni/allagamenti, precipitazioni intense
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Ufficio di Piano
<b>Periodo</b>	Prima fase 2017-2019 Seconda fase 2020-2021
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il Comune di Ferrara persegue da tempo la realizzazione e la gestione intelligente e partecipata delle aree verdi, tramite gli strumenti urbanistici del PSC e del RUE, che negli anni hanno consentito un notevole incremento in termini di estensione delle aree verdi urbane.</p> <p>Per i prossimi anni, da una parte si prevede, in conformità a quanto previsto dalla Legge Regionale Urbanistica, di far confluire PSC e RUE nel PUG (Piano Urbanistico Generale), confermando e se possibile migliorando le disposizioni attualmente vigenti. In particolare, il PUG dovrà contenere una specifica Tavola del Verde, che assicuri una visione organica del sistema verde urbano, dove i singoli interventi siano parte di un progetto univoco.</p> <p>Dall'altro lato, il Comune ha intenzione di procedere soprattutto nel senso di un miglioramento qualitativo della ormai consistente quota di verde urbano. In questo senso va letta anche la partecipazione al progetto europeo PERFECT - Planning for Environment and Resource Efficiency in European Cities and Towns - che si propone di dimostrare come i molteplici usi delle infrastrutture verdi possano fornire vantaggi sociali, economici e ambientali e mira a potenziare le capacità e le conoscenze dei decisori pubblici e degli amministratori al fine di favorire maggiori investimenti nelle infrastrutture verdi. Obiettivi generali del progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accrescere la consapevolezza del valore delle infrastrutture verdi per la crescita economica;</li> <li>- identificare buone pratiche replicabili;</li> <li>- aumentare gli investimenti e migliorare l'azione amministrativa attraverso il coinvolgimento delle autorità di gestione dei fondi strutturali e il rafforzamento delle capacità professionali per lo sviluppo di nuove progettualità;</li> <li>- sviluppare piani d'azione capaci di sfruttare i molteplici benefici generati dall'investimento strategico nelle infrastrutture verdi.</li> </ul> <p>Il progetto è distinto in due fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prima fase: trasferimento di conoscenza tra i partner di progetto attraverso l'identificazione di buone pratiche internazionali dei contesti territoriali, finalizzato alla redazione del piano d'azione con il supporto di un gruppo di stakeholder locali;</li> <li>- Seconda fase: monitoraggio dell'implementazione delle azioni previste nel piano d'azione.</li> </ul>
	
	
<b>COSTI</b>	Contributo Programma Interreg: 221.903,55 € Contributo nazionale-Agenzia per la coesione territoriale: 39.159,45 € Totale Budget Comune di Ferrara: 261.063,00 €
<b>Risultati attesi</b> Indicatori di monitoraggio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redazione del Piano d'azione operante su due livelli: azioni generali per la valorizzazione del patrimonio naturale urbano della città e azioni specifiche su sei ambiti urbani individuati, sulla base degli esiti di una schedatura comprensiva di indagini sulle pratiche di utilizzo e gestione esistenti, sui valori eco-sistemici e sul funzionamento micro-climatico</li> <li>2. Il target di riferimento per la seconda fase di monitoraggio è la valorizzazione del 20% dello spazio verde pubblico attraverso il miglioramento delle politiche e delle strategie del piano urbanistico comunale.</li> </ol>
<b>Attori coinvolti</b>	<p>Partner progetto: Town &amp; Country Planning Association (coordinatore), Cornwall Council, Social Ascention of Somogy Development, Communication and Education Nonprofit Ltd. (SASD), Provincial Government of Styria - Department for environment and spatial planning, City of Amsterdam, Regional Development Agency of the Ljubljana Urban</p> <p>A livello locale, le attività di progetto prevedono il coinvolgimento di stakeholders al fine di supportare l'implementazione delle azioni dell'action plan.</p> <p>Sul piano istituzionale sono stati coinvolti: Regione Emilia-Romagna, Provincia di Ferrara, ARPAE Emilia-Romagna, ANCI ER, CNR Ibimet, Consorzio di Bonifica, Soprintendenza Belle arti e Paesaggio, Museo di storia naturale.</p>



<b>Settore</b>	<b>Pianificazione territoriale</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.3</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Aumento della temperatura media annua, ondate di calore, inondazioni/allagamenti, precipitazioni intense
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Ufficio di Piano Comune di Masi Torello Comune di Voghiera
<b>Periodo</b>	2° POC Comune di Ferrara: 2017 /2022 Assunzione del PUG entro 01/01/2021
<b>DESCRIZIONE</b>	<p><b>Il 2° Piano Operativo Comunale</b> del Comune di Ferrara impone che l'insediamento di nuove attività economiche non comporti consumo di nuovo territorio agricolo, ma utilizzi piuttosto le molteplici possibilità di trasformazione degli insediamenti esistenti; inoltre, si <b>escludono ulteriori previsioni residenziali</b> che non siano frutto di interventi di recupero o sostituzione, ove ammissibile, di alloggi esistenti.</p> <p>La nuova <b>legge urbanistica dell'Emilia Romagna - LR 24/17</b> "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio" definendo tra i suoi principi e obiettivi generali quello di "contenere il consumo di suolo quale bene comune e risorsa non rinnovabile che esplica funzioni e produce servizi ecosistemici, anche in funzione della prevenzione e della mitigazione degli eventi di dissesto idrogeologico e delle strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici", assume come <b>obiettivo specifico di raggiungere il consumo di suolo a saldo zero entro il 2050</b>. In coerenza con questo obiettivo, la pianificazione territoriale e urbanistica può prevedere, per l'intero periodo, un consumo del suolo complessivo entro il limite massimo del 3 per cento della superficie del territorio urbanizzato esistente al 01/01/2018.</p> <p>In particolare, la nuova legge urbanistica prescrive che i Comuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nell'ambito della redazione del nuovo Piano urbanistico generale (PUG) provvedano all'<b>individuazione del perimetro del territorio urbanizzato</b>;</li> <li>- provvedano al <b>Monitoraggio delle trasformazioni realizzate</b> in attuazione del piano urbanistico vigente.</li> </ul>
<b>COSTI</b>	In via di definizione i costi di redazione del PUG
<b>Risultati attesi</b>	Contenimento del consumo di suolo anche per mitigare i rischi connessi con l'artificializzazione del terreno (allagamenti, peggioramento del microclima urbano, isola calore urbano).
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<p>Il monitoraggio del Piano urbanistico comunale vigente prevede i due indicatori:</p> <p>1 - Espansione urbana = Superficie territoriale (St) dei piani urbanistici attuativi convenzionati sia in attuazione del previgente PRG che dei POC e dei permessi di costruire presentati in attuazione dei POC, in aree di espansione così come definite nel PSC;</p> <p>2 Superficie urbanizzata = Somma al perimetro del territorio urbanizzato definito nel PSC (2009), l'indicatore "Espansione urbana" e una stima degli interventi diretti in attuazione del previgente PRG localizzati nel territorio urbanizzabile così come definito nel PSC.</p> <p>La nuova legge urbanistica prevede, con i criteri stabiliti con DGR 376 del 19/03/2018, il monitoraggio del consumo di suolo a partire dal 1° gennaio 2018 e con cadenza semestrale.</p> <p>Aree di trasformazione: Superficie territoriale, Superficie fondiaria, Superficie utile e Superficie permeabile degli interventi indiretti convenzionati nel periodo di riferimento</p>
<b>Attori coinvolti</b>	Operatori economici del territorio; Ordini professionali (Geometri, Ingegneri, Architetti); Associazioni di categoria; Proprietari immobiliari.



<b>Settore</b>	<b>Protezione Civile e Soccorso</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.3</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Tutti
<b>Soggetto Responsabile</b>	Protezione Civile Terre Estensi - servizio intercomunale per i Comuni di Ferrara, Voghiera e Masi Torello
<b>Periodo</b>	2019-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Il territorio Terre Estensi dispone di strumenti per la gestione degli eventi calamitosi legati ai cambiamenti climatici e la prevenzione dei rischi connessi (es. Piani Neve, Piano Intercomunale di Protezione Civile), e di un sistema di comunicazione ai cittadini su diversi canali di diffusione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il portale “Allerta meteo Emilia-Romagna”, coprogettato da Arpae, integra tutte le informazioni sul rischio meteo-idrogeologico-idraulico e l’allertamento in un unico spazio web, garantendo una comunicazione rapida e diretta verso i Sindaci e i cittadini e contribuendo alla diffusione della norme di auto-protezione e alla conoscenza delle condizioni di rischio locali;</li> <li>- sito web Cronaca Comune, che veicola le informazioni dell’amministrazione verso i cittadini;</li> <li>- canale Telegram “Ferrara: cantieri e protezione civile”;</li> <li>- pagina Prot, Civile Terre Estensi sui siti dei 3 Comuni e le pagine facebook e twitter (non ufficiali);</li> <li>- attività di informazione presso la cittadinanza e le scolaresche.</li> </ul> <p>Obiettivo dell’azione è perfezionare questo sistema di prevenzione, gestione e comunicazione del rischio andando a progettare un processo, supportato da appositi strumenti e risorse, che consenta di raggiungere una platea ampia, non già fidelizzata/sensibile e costituita non solo dai residenti ma anche da chi transita sul territorio. L’azione prevede quindi i seguenti step:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analisi degli attuali sistemi di comunicazione on line dei Comuni allo scopo di individuare gli strumenti più adatti per veicolare le comunicazioni della Protezione Civile a residenti e turisti;</li> <li>- analisi del numero e del tipo di contenuti oggetto ad oggi delle comunicazioni prodotte dalla Protezione Civile e del numero di persone raggiunte (nr follower social, interazione post, iscritti etc.);</li> <li>- razionalizzazione degli strumenti di comunicazione web (es.: ufficializzazione pagine social esistenti non ufficiali, creazione strumenti dedicati come ad esempio newsletter, eliminazione strumenti ridondanti o poco efficaci) sulla base del numero di contenuti da produrre e del numero di utenti raggiungibili, includendo anche gli strumenti web di attori finora non coinvolti (es. Ufficio Turismo);</li> <li>- piano di comunicazione on line con numero e tipologia di contenuti da sponsorizzare a pagamento;</li> <li>- processo di comunicazione efficace tra le strutture comunali tale che i contenuti della Protezione Civile siano veicolati su tutti i canali di comunicazione web dei Comuni, con eventuale coinvolgimento di altre amministrazioni/enti (es. Prefettura, associazioni di volontariato, Vigili del Fuoco etc.).</li> </ul>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Messa a punto di un sistema di comunicazione on line che raggiunga il maggior numero di persone possibili in caso di eventi calamitosi e supporti e diffonda l’attività di informazione ordinaria già in essere sulla prevenzione e gestione del rischio.
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<p>Realizzazione piano di comunicazione</p> <p>Nr utenti raggiunti per canale comunicazione on line in caso di allerta meteo</p> <p>Nr utenti iscritti ai canali di comunicazione on line</p> <p>Nr allerte meteo diramate tramite canali non dedicati della Protezione Civile</p>
<b>Attori coinvolti</b>	<p>Arpae</p> <p>Agenzia Regionale di Protezione Civile</p> <p>Volontariato</p> <p>Ufficio Stampa Comune di Ferrara</p> <p>Comune di Masi Torello</p> <p>Comune di Voghiera</p> <p>Servizio Manifestazioni Culturali e Turismo</p> <p>Ufficio Relazioni con il Pubblico</p>



<b>Settore</b>	<b>Salute</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.2</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Ondate di calore, aumento della temperatura media annua
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara – Servizio Salute e Servizi alla Persona Arpae Emilia-Romagna
<b>Periodo</b>	Attivo dal 2004
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>L’attenzione ai più deboli, attiva per tutto l’anno, si potenzia in vista delle possibili ondate di calore estive per affrontare gli effetti della combinazione fra temperature alte e umidità. Il perdurare del disagio per alcuni giorni può produrre problemi nella popolazione più fragile, a partire dagli anziani. Agli anziani e alle persone in difficoltà a causa di ondate di calore è messo a disposizione il numero verde 800 072110 per ricevere assistenza e pronto intervento di tipo sociale (e il 118 - come per tutti i cittadini - per problematiche sanitarie). Il numero verde è attivo da lunedì a venerdì dalle 8:30 alle 18:00 e sabato dalle 8:30 alle 13:00. Il numero verde è a disposizione anche per informazioni e consigli specifici. Contemporaneamente gli operatori telefonici di Cup 2000 contattano preventivamente i cittadini già segnalati a rischio.</p> <p>L’iniziativa Uffa che afa può contare sul sistema previsionale del disagio bioclimatico ARPAE, che permette, con 72 ore di anticipo, di prevedere l’arrivo di eventuali ondate di calore diffondendole attraverso il sito web Rischio calore e via posta elettronica.</p>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Riduzione dei danni alla salute dovuti alle ondate di calore
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	<p>Numero ricoveri                      Numero telefonate ricevute ed effettuate                      Spesa impagnata                      Attivazione del servizio                      Numero accessi al sito</p>
<b>Attori coinvolti</b>	<p>ASP - Centro Servizi alla Persona                      Azienda Usl di Ferrara                      Azienda Ospedaliera Sant’Anna                      Protezione Civile del Comune                      CUP 2000 – filiale di Ferrara                      Prefettura                      Questura                      Carabinieri                      Vigili del Fuoco                      Croce Rossa                      Associazioni AUSER, ANTEAS, AVULSS, Nadiya, Ferrara Assistenza e ANCeSCAO, coordinate dalla Cooperativa Integrazione Lavoro per gli interventi operativi</p>



<b>Settore</b>	<b>Turismo</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.3</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Ondate di calore, aumento della temperatura media annua
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Turismo
<b>Periodo</b>	2020-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>In una città come Ferrara, il cambiamento climatico può impattare sul settore turismo a causa dell'aumento delle temperature, facendo sì che le presenze turistiche prevalgano in alcuni mesi di particolare affollamento, mentre vadano a diminuire significativamente in altri caratterizzati da scarso comfort climatico. A questo va aggiunto che il contributo del turismo alle emissioni di gas serra è in aumento «e si prevede una crescita del 130% tra il 2005 e il 2035», raggiungendo così il 10% delle emissioni totali mondiali entro il 2025, contro l'odierno 3,9-6% (Rapporto "Climate Change: Implications for Tourism", pubblicato dal Cambridge Institute for Sustainability Leadership et al.).</p> <p>Per questo motivo già da alcuni anni il Comune di Ferrara ha messo in piedi una serie di strategie per destagionalizzare le presenze turistiche e promuovere itinerari integrati insieme ad altri enti/realità del territorio, come ad esempio le località della costa. A tale fine, dal 2017 Ferrara aderisce alla Destinazione Turistica Romagna istituita dalla Regione Emilia Romagna e ha elaborato, insieme a Comacchio, l'identità visiva del progetto "Ferrara Feeling", declinato in alcuni sotto-progetti tematici di comunicazione turistica (itinerari sportivi, culturali etc.).</p> <p>Si prevede quindi di proseguire e implementare queste azioni promuovendo nello specifico le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>promozione del turismo sostenibile</b> attraverso strumenti di marketing e social e una campagna di comunicazione dedicata, l'elaborazione di pacchetti turistici in tema e il coinvolgimento attivo degli operatori turistici del territorio;</li> <li>- promozione di un'<b>offerta turistica estesa</b> su tutto l'anno e in grado di raggiungere target differenziati, come ad esempio turismo congressuale, giovani/anziani, anche tramite la promozione di specifici eventi già calendarizzati in periodi di minore afflusso turistico e implementabili attraverso gemellaggi con eventi sviluppati in altre città in periodi di alta stagione o rivolti a questi target specifici.</li> </ul>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Destagionalizzazione progressiva dei flussi turistici
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	PRESENZE TURISTICHE NELLE VARIE STAGIONI CON TREND
<b>Attori coinvolti</b>	Destinazione Turistica Romagna Consorzio Visit Ferrara CCIA Altre Associazioni di Categoria e Operatori Economici (Associazioni Guide Turistiche, Federalberghi, etc.)



## Un centro di verde - Agricoltura periurbana

Settore	Agricoltura e foreste
Rif. Strategia Regionale	5.2.9
Rischi cambiamento climatico	Ondate di freddo, siccità, precipitazioni intense, aumento della temperatura media annua, ondate di calore, tempeste di vento/trombe d'aria
Soggetto Responsabile	Comune di Ferrara - Servizio Ambiente
Periodo	2019-2030
DESCRIZIONE	<p>Negli ultimi anni l'agricoltura ferrarese sta progressivamente abbandonando la produzione di frutta, con una serie di ricadute in termini di perdita di ecosistemi favorevoli alla biodiversità.</p> <p>L'obiettivo della proposta è quindi quello di incentivare le produzioni agricole che contribuiscono alla biodiversità del forese (in particolare con la <b>produzione di frutta</b>) e applicano tecniche agronomiche sostenibili aumentandone la redditività attraverso la <b>creazione di una filiera corta</b> che metta in contatto aziende e cittadini e, allo stesso tempo, andando a stimolare la domanda di produzioni sostenibili e a km0 attraverso attività di formazione ed <b>educazione alimentare</b> rivolte anche alle scuole.</p> <p>In particolare può essere utile andare a individuare delle <b>figure intermedie tra produttori e consumatori</b> che si occupino della distribuzione e della vendita di questo tipo di prodotti (attualmente non esiste reale alternativa tra la GDO e la vendita diretta da parte degli agricoltori, che sono però spesso poco propensi ad occuparsi anche di questo aspetto).</p> <p>Perché questo tipo di proposta venga portata avanti è necessario un <b>coinvolgimento diretto delle associazioni di categoria</b>, anche per individuare eventuali limiti e criticità delle attuali filiere corte esistenti (es. mercato Coldiretti presso Factory Grisù).</p> <p>Azioni specifiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Creare una filiera corta, andando a intervenire sulla comunicazione e la logistica;</li> <li>2) Organizzare attività informative e formative nell'ambito dell'educazione alimentare.</li> </ol>
COSTI	Non quantificabili
Risultati attesi	Preservare la biodiversità attraverso la "rinascita" di produzioni agricole in via di abbandono. Sensibilizzare i cittadini sui benefici della filiera corta.
Indicatori di monitoraggio	Superfici coltivate a frutta / altre produzioni agricole benefiche per la biodiversità n° iniziative di formazione su educazione alimentare n° cittadini/studenti coinvolti nelle iniziative di sensibilizzazione
Attori coinvolti	Organizzazioni professionali agricole (UPA, Coldiretti, CIA) Ordine Agronomi Associazioni ambientali (WWF, LIPU, Legambiente, Italia Nostra) Centro Idea Scuole



<b>Settore</b>	<b>Salute</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.2</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Tutti
<b>Soggetto Responsabile</b>	Azienda Usl di Ferrara Azienda Ospedaliera Sant’Anna
<b>Periodo</b>	2019-2030
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Gli effetti attesi sulla salute a causa dei cambiamenti climatici e degli eventi estremi, saranno tra i più rilevanti problemi che i sistemi sanitari dovranno affrontare nei prossimi decenni. Senza misure di adattamento, i cambiamenti climatici avranno un impatto significativo sui sistemi sanitari: la domanda potrà risultare superiore alle capacità di risposta, per inadeguatezza di infrastrutture, tecnologie e disponibilità di forza lavoro. Alcuni tra i rischi più rilevanti sono legati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inquinamento atmosferico dovuto all'ozono;</li> <li>- temperature estreme;</li> <li>- allagamenti e inondazioni;</li> <li>- nuove malattie e nuovi cicli di trasmissione.</li> </ul> <p>Il sistema sanitario locale deve dotarsi di una <b>valutazione dei rischi</b> e di un <b>piano di adattamento</b> specifico, che preveda misure strutturali e gestionali quali ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- integrazione di <b>personale specializzato</b> in nuove malattie;</li> <li>- installazione di sistemi di monitoraggio della <b>qualità dell'aria</b> più puntuali;</li> <li>- adozione di strategie per la riduzione del <b>sovraffollamento</b>;</li> <li>- predisposizione di "<b>cool spots</b>", chiaramente segnalati ai pazienti e al personale;</li> <li>- uso del <b>verde</b>, delle ombreggiature e altre infrastrutture verdi;</li> <li>- <b>stoccaggio</b> di acqua e vettori energetici in caso di isolamento;</li> <li>- creazione di una <b>task force</b> da attivare in caso di eventi estremi.</li> </ul>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Aumentare la prontezza del sistema sanitario locale rispetto alle sfide dei cambiamenti climatici
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	n° ricoveri legati al cambiamento climatico Personale specialistico integrato Investimenti strutturali effettuati
<b>Attori coinvolti</b>	Comune di Ferrara – Servizio Salute e Servizi alla Persona





<b>Settore</b>	<b>Trasporti</b>
<b>Rif. Strategia Regionale</b>	<b>5.2.6</b>
<b>Rischi cambiamento climatico</b>	Precipitazioni intense, tempeste di vento/trombe d'aria, allagamenti/inondazioni, incendi
<b>Soggetto Responsabile</b>	Comune di Ferrara - Servizio Mobilità TPER
<b>Periodo</b>	2019
<b>DESCRIZIONE</b>	<p>Si prevede di valutare l'integrazione nel futuro PUMS di una sezione dedicata all'adattamento al cambiamento climatico, anche in collaborazione con il gestore del trasporto pubblico locale. Secondo letteratura, le misure di adattamento nel settore del trasporto urbano possono essere raggruppate in tre categorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operations e gestione (percorsi alternativi, cambiamento comportamentale per la riduzione delle congestioni, adattamento dei cicli di manutenzione a periodi di riparazione infrastrutturale);</li> <li>- investimenti infrastrutturali (pompe, barriere, strade);</li> <li>- politica (includere le valutazioni climatiche nella pianificazione del servizio o delle strutture).</li> </ul> <p>Tra le best practice con una ricaduta positiva anche sull'aspetto Salute, si cita il ripensamento della logica costruttiva delle fermate del trasporto pubblico per far fronte all'effetto dell'isola di calore e degli eventi meteorologici estremi. In Australia un concorso di idee (CAPS) dedicato alla città di Sidney e finanziato da fondi pubblici ha visto vincitore un progetto che prevede struttura autoventilante, pannelli ombreggianti, copertura con effetto drenante, luci LED modulanti e sedili adattabili per migliorare la ventilazione e la visibilità dei passeggeri.</p> <p>Panasonic sta per mettere in commercio una pensilina climatizzata con la tecnologia Green Air Conditioner, nuovo tipo di condizionamento che funziona anche in spazi aperti grazie a una barriera di aria fresca (in realtà si tratta di acqua nebulizzata), la quale impedisce all'aria calda che arriva dall'esterno di entrare nell'ambiente condizionato. Il tetto è costituito da celle che bloccano i raggi del sole ma lasciano passare l'aria, dando un effetto simile a quello della luce che filtra attraverso le foglie degli alberi. La pavimentazione invece è in grado di trattenere l'acqua in eccesso, contribuendo a creare un ambiente più fresco e piacevole.</p>
<b>COSTI</b>	Non quantificabili
<b>Risultati attesi</b>	Contribuire alla resilienza del sistema del trasporto pubblico urbano, diminuendo i casi di interruzione del servizio
<b>Indicatori di monitoraggio</b>	n° interruzioni del servizio n° infrastrutture rese resilienti
<b>Attori coinvolti</b>	Da definire



## 8.4. RIEPILOGO AZIONI E REFERENTI

AZIONI DI MITIGAZIONE			
Codice	Titolo	Referente	Ente
<a href="#">MGS01</a>	Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio scolastico	Servizio LL.PP.	Comune FE
<a href="#">MGS02</a>	Rinnovo impianti termici – contratto gestione calore	U.O. Energia	Comune FE
<a href="#">MGS03</a>	Riqualificazione energetica edifici BB. MM.	Servizio BB.MM:	Comune FE
<a href="#">MGS04</a>	Riqualificazione energetica altre strutture patrimonio comunale	Vari	Terre Estensi
<a href="#">MGS05</a>	Strumenti e sistemi di gestione per le P.A.	Vari	Terre Estensi
<a href="#">MGS06</a>	Allacciamento alla rete TLR utenze comunali	Div. TLR	Hera Spa
<a href="#">MGS07</a>	Interventi sulla rete di illuminazione pubblica	Servizio Infrastr.	Comune FE
<a href="#">MGS08</a>	Strumenti e sistemi risparmio energetico nel terziario	Vari	Terre Estensi
<a href="#">MGS09</a>	Ottimizzazioni strumentazioni impiantistiche	Div. TLR	Hera Spa
<a href="#">MGS10</a>	Allacciamento alla rete TLR utenze terziario	Div. TLR	Hera Spa
<a href="#">MGS11</a>	Fonte rinnovabile da decompressione gas metano	--	Inrete Distrib.
<a href="#">MGS12</a>	Risparmi reti idriche e depuratore	Div. Acque	Hera Spa
<a href="#">MGS13</a>	Riqualificazione energetica patrimonio residenziale	Serv. Ufficio Piano	Comune FE
<a href="#">MGS14</a>	Piani di recupero particolareggiati	Serv. Pianf. Territoriale (vari)	Comune FE
<a href="#">MGS15</a>	Riqualificazione energetica edilizia popolare	--	ACER Ferrara
<a href="#">MGS16</a>	Allacciamento alla rete TLR utenze residenziale	Div. TLR	Hera Spa
<a href="#">MGS17</a>	Strumenti e sistemi risparmio energetico residenziale	--	Comune FE
<a href="#">MGS18</a>	Premi di quartiere per il residenziale	Vari	Terre Estensi
<a href="#">MGS19</a>	Rinnovo ed efficientamento parco veicoli privato	U.O. Mobilità	Comune FE
<a href="#">MGS20</a>	Progetto SIMPLA – azioni sui parcheggi scambiatori	U.O. Mobilità	Comune FE
<a href="#">MGS21</a>	Risparmi energetici vie di navigazione	--	STB Regione
<a href="#">MGS22</a>	Rinnovo Parco veicoli TPL	--	TPER, La Valle
<a href="#">MGS23</a>	Interventi infrastrutturali rotatorie e piste ciclabili //	U.O. Mobilità	Comune FE
<a href="#">MGS24</a>	PUMS : Piano Urbano della Mobilità Sostenibile		
<a href="#">MGS25</a>	Sviluppo e utilizzo di biocarburanti	--	Terre Estensi
<a href="#">MGS26</a>	Promozione fonte rinnovabile energia fotovoltaica	U.O. Energia	Comune FE
<a href="#">MGS27</a>	Utilizzo biogas da impianto depurazione	Div. Acque	Hera Spa
<a href="#">MGS28</a>	Sistemi rinnovabili elettrici innovativi	Vari	Terre Estensi
<a href="#">MGS29</a>	Cogenerazione S. Anna Ospedale di Cona	--	Az. Osp. FE
<a href="#">MGS30</a>	Incremento quota geotermica nel TLR	Div. TLR	Hera Spa
<a href="#">MGS31</a>	Solare termico e altre rinnovabili diffuse	Vari	Terre Estensi
<a href="#">MGS32</a>	Industrie e PMI – Esperienza di sostenibilità e risparmio energ.	Vari	Terre Estensi
<a href="#">MGS33</a>	Valorizzazione raccolta differenziata rifiuti	Serv. Ambiente	Comune FE
<a href="#">MGS34</a>	Decremento dei rifiuti prodotti nel territorio	Serv. Ambiente	Comune FE
<a href="#">MGS35</a>	Green City ed altre esperienze di sostenibilità	Vari	Comune FE
<a href="#">MGS36</a>	Progetto CityEnGov	--	Sipro Spa
<a href="#">MGS37</a>	Altro – Sensibilizzazione e formazione Centro Idea	--	Comune FE



AZIONI DI ADATTAMENTO			
<u>Codice</u>	Titolo	Referente	Ente
AD-W1	Prevenzione Rischio Idraulico	Servizio Ufficio di Piano	Comune FE
AD-W2	Rete idrica smart	Div. Acque Servizio Ambiente	Hera SpA, Comune FE
AD-W3	Osservatorio sulla siccità	-	ARPAE Emilia Romagna
AD-W4	Mettiamoci in (idro)rete	Servizio Ambiente	Comune FE
AD - W5	Progetto RAINBO	-	LepidaSpA - Nier Ingegneria
AD-A1	Irrigazione sostenibile	Servizio Ambiente, vari	Comune FE, Voghiera e Masi Torello
<u>AD-A2</u>	Un'altra agricoltura	Servizio Ambiente	Comune FE
<u>AD-Y</u>	Adattiamoci	Centro Idea	Comune FE
<u>AD-B1</u>	Mangiatoie sulle mura	-	LIPU
<u>AD-B2</u>	Reti Ecologiche	-	Museo di Storia Naturale
<u>AD-E1</u>	Progetto PROTECH2SAVE	Settore Pianificazione Territoriale	Comune FE
<u>AD-E2</u>	Demolizione? Sì, grazie	Servizio Ufficio di Piano	Comune FE
<u>AD-E3</u>	Edifici Pubblici Resilienti	Vari	Comune FE
<u>AD-EN1</u>	Reti VS cambiamento climatico	Vari	Gestori Reti
<u>AD-P1</u>	Polo resiliente	-	IFM
<u>AD-P2</u>	Verde Binario	-	APS Il Turco
AD-P3	Città Giardino	Ufficio Verde Pubblico e Arredo Urbano, vari	Comune FE, Voghiera e Masi Torello
AD-P4	Progetto PERFECT	Servizio Ufficio di Piano	Comune FE
AD-P5	Contenimento del consumo di suolo	Servizio Ufficio di Piano, vari	Comune FE, Voghiera e Masi Torello
<u>AD-PC1</u>	Protezione Civile	Servizio Protezione Civile	Terre Estensi
<u>AD-S1</u>	Uffa che afa	Vari	Comune FE, ARPAE
<u>AD-TU1</u>	Turismo 365	Ufficio Turismo	Comune FE
	Un centro di verde - Agricoltura periurbana	Servizio Ambiente	Comune FE
	Pronto soccorso	Vari	AUSL, AOSP
	AdapTPL	U.O. Mobilità	Comune FE, TPER


**ALLEGATO I - RIEPILOGO IBE E IME TERRE ESTENSI**

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i template dell'IBE 2007 e dell'IME 2015, con i risultati raggiunti secondo la metodologia di calcolo revisionata dal team tecnico del Patto dei Sindaci per il passaggio dal PAES precedente al nuovo PAESC, al fine di fornire un sistema univoco per la restituzione dei dati dei successivi inventari delle emissioni. La metodologia utilizzata ed i fattori di emissione adottati sono riportati al capitolo 5.2.

Sector	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies				Total	
			Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal		Geothermal
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES</b>																
<u>Municipal buildings, equipment/facilities</u>	7596	15092	28698	0	0	3148	0				0					54533
<u>Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities</u>	214926	54819	627793	7515		1555	0									906609
<u>Residential buildings</u>	180584	58159	695671	44110		10434	0				48658					1037616
<u>Public lighting</u>	20689	0	0	0	0	0	0				0					20689
<u>Industry</u>	<u>Non-ETS</u>	350448	0	676489	4412	19249	9623	0			0					1060220
	<u>ETS (not recommended)</u>															0
<b>Subtotal</b>	<b>774242</b>	<b>128070</b>	<b>2028650</b>	<b>56037</b>	<b>19249</b>	<b>24760</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48658</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3079668</b>
<b>TRANSPORT</b>																
<u>Municipal fleet</u>	0	0	42	0		280	778									1100
<u>Public transport</u>																0
<u>Private and commercial transport</u>	0	0	38687	34549		882322	462005									1417563
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38729</b>	<b>34549</b>	<b>0</b>	<b>882602</b>	<b>462783</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1418663</b>
<b>OTHER</b>																
<u>Agriculture, Forestry, Fisheries</u>	24061	0	0			94360	80									118500
<b>TOTAL</b>	<b>798303</b>	<b>128070</b>	<b>2067380</b>	<b>90586</b>	<b>19249</b>	<b>1001723</b>	<b>462863</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48658</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4616831</b>

Tabella 72 Associazione Terre Estensi – IBE 2007 revisionato – Consumi energetici



Sector	CO <sub>2</sub> emissions [t] / CO <sub>2</sub> eq. emissions [t]																
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies				Total		
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal		Geothermal	
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES</b>																	
<u>Municipal buildings, equipment/facilities</u>	2788	3275	5797	0	0	844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>12703</b>
<u>Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities</u>	78878	11896	126814	1706	0	417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>219711</b>
<u>Residential buildings</u>	66274	12621	140525	10013	0	2796	0	0	0	19950	0	0	0	0	0	0	<b>252180</b>
<u>Public lighting</u>	7593	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>7593</b>
<u>Industry</u>	<u>Non-ETS</u>	128614	0	136651	1002	5159	2579	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>274004</b>
	<u>ETS (not recommended)</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Subtotal</b>	<b>284147</b>	<b>27791</b>	<b>409787</b>	<b>12720</b>	<b>5159</b>	<b>6636</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19950</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>766190</b>
<b>TRANSPORT</b>																	
<u>Municipal fleet</u>	0	0	8	0	0	75	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>278</b>
<u>Public transport</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<u>Private and commercial transport</u>	0	0	7815	7843	0	236462	115501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>367621</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7823</b>	<b>7843</b>	<b>0</b>	<b>236537</b>	<b>115696</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>367899</b>
<b>OTHER</b>																	
<u>Agriculture, Forestry, Fisheries</u>	8830	0	0	0	0	25289	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>34139</b>
<b>OTHER NON-ENERGY RELATED</b>																	
<u>Waste management</u>																<b>93003</b>	
<u>Waste water management</u>																<b>0</b>	
<u>Other non-energy related</u>																<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>292977</b>	<b>27791</b>	<b>417611</b>	<b>20563</b>	<b>5159</b>	<b>268462</b>	<b>115716</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19950</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1261231</b>

Tabella 73 Associazione Terre Estensi – IBE 2007 revisionato – Emissioni di CO<sub>2</sub> eq



Sector	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies				Total	
			Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal		Geothermal
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES</b>																
<u>Municipal buildings, equipment/facilities</u>	7.635	8.282	13.476	0	0	244	0			0		12				<b>29.649</b>
<u>Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities</u>	239.754	66.344	517.858	11.518		673	0			1.086		34				<b>837.266</b>
<u>Residential buildings</u>	173.775	69.162	578.406	12.943		753	0			61.654		38				<b>896.731</b>
<u>Public lighting</u>	14.379	0	0	0	0	0	0			0		0				<b>14.379</b>
<u>Industry</u>	<u>Non-ETS</u>	125.340	0	624.039	32.413	11.794	11.000	0				550	78.751			<b>883.888</b>
	<u>ETS (not recommended)</u>															<b>0</b>
<b>Subtotal</b>	<b>560.883</b>	<b>143.788</b>	<b>1.733.780</b>	<b>56.874</b>	<b>11.794</b>	<b>12.670</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62.740</b>	<b>0</b>	<b>633</b>	<b>78.751</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.661.913</b>
<b>TRANSPORT</b>																
<u>Municipal fleet</u>	0	0	85	93		225	525					38				<b>966</b>
<u>Public transport</u>																<b>0</b>
<u>Private and commercial transport</u>	0	0	65.937	116.233		632.065	191.848					41.196				<b>1.047.279</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66.022</b>	<b>116.326</b>	<b>0</b>	<b>632.290</b>	<b>192.373</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41.233</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.048.244</b>
<b>OTHER</b>																
<u>Agriculture, Forestry, Fisheries</u>	9.718	0	0			115.091	542					5.782				<b>131.133</b>
<b>TOTAL</b>	<b>570.601</b>	<b>143.788</b>	<b>1.799.801</b>	<b>173.200</b>	<b>11.794</b>	<b>760.051</b>	<b>192.915</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62.740</b>	<b>0</b>	<b>47.648</b>	<b>78.751</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.841.290</b>

Tabella 74 Associazione Terre Estensi – IME 2015 revisionato – Consumi energetici



Sector	CO <sub>2</sub> emissions [t] / CO <sub>2</sub> eq. emissions [t]															Total
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies					
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
<b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES</b>																
<u>Municipal buildings, equipment/facilities</u>	2.451	1.110	2.722	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>6.348</b>
<u>Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities</u>	76.961	8.890	104.607	2.615	0	180	0	0	0	445	0	0	0	0	0	<b>193.698</b>
<u>Residential buildings</u>	55.782	9.268	116.838	2.938	0	202	0	0	0	25.278	0	0	0	0	0	<b>210.306</b>
<u>Public lighting</u>	4.616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>4.616</b>
<u>Industry</u>	<u>Non-ETS</u>	40.234	0	126.056	7.358	3.161	2.948	0	0	0	0	0	15.514	0	0	<b>195.271</b>
	<u>ETS (not recommended)</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Subtotal</b>	<b>180.043</b>	<b>19.268</b>	<b>350.223</b>	<b>12.910</b>	<b>3.161</b>	<b>3.395</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.723</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.514</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>610.238</b>
<b>TRANSPORT</b>																
<u>Municipal fleet</u>	0	0	17	21	0	60	131	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>230</b>
<u>Public transport</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<u>Private and commercial transport</u>	0	0	13.319	26.385	0	169.393	47.962	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>257.060</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13.336</b>	<b>26.406</b>	<b>0</b>	<b>169.454</b>	<b>48.093</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>257.289</b>
<b>OTHER</b>																
<u>Agriculture, Forestry, Fisheries</u>	3.120	0	0	0	0	30.844	136	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>34.100</b>
<b>OTHER NON-ENERGY RELATED</b>																
<u>Waste management</u>																<b>83.490</b>
<u>Waste water management</u>																<b>0</b>
<u>Other non-energy related</u>																<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>183.163</b>	<b>19.268</b>	<b>363.560</b>	<b>39.316</b>	<b>3.161</b>	<b>203.694</b>	<b>48.229</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.723</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.514</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>985.117</b>

Tabella 75 Associazione Terre Estensi – IME 2015 revisionato – Emissioni di CO<sub>2</sub> eq



Nelle figure successive si illustra in forma grafica la ripartizione delle emissioni per settore e per vettore energetico, sia per l'IBE 2005 che per l'IME 2015.

Dal confronto tra i due anni considerati emerge che tutti i settori hanno registrato un calo delle emissioni ad eccezione dell'agricoltura che si attesta sulla stessa quantità di emissioni per i due anni. La riduzione complessiva di emissioni nel 2015 si attesta a circa il 22%.

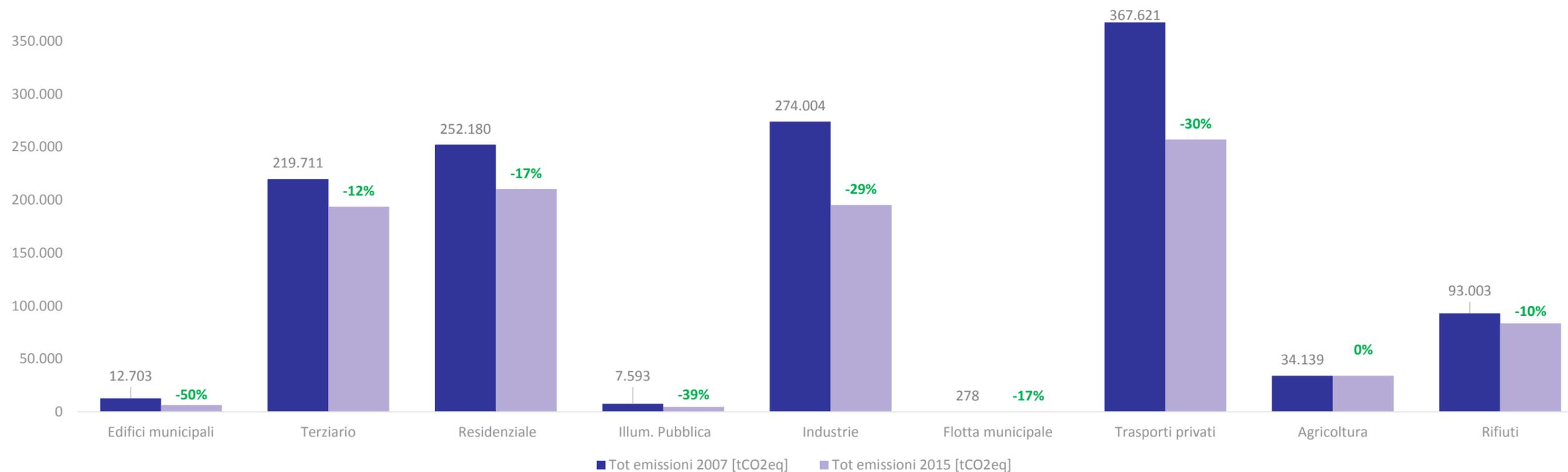


Figura 118 Emissioni complessive di CO2 eq per settore e percentuali di riduzione registrate nell'IME 2015

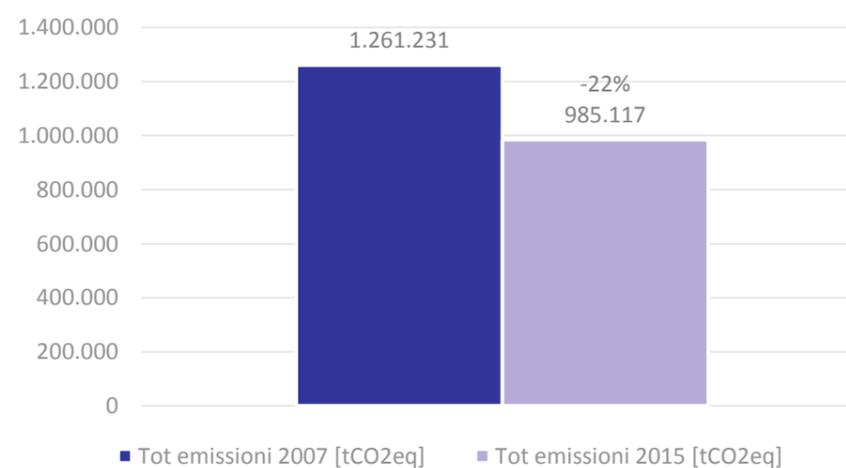


Figura 119 Emissioni complessive di CO2 anni 2007 e 2015 e percentuale di riduzione raggiunta al 2015

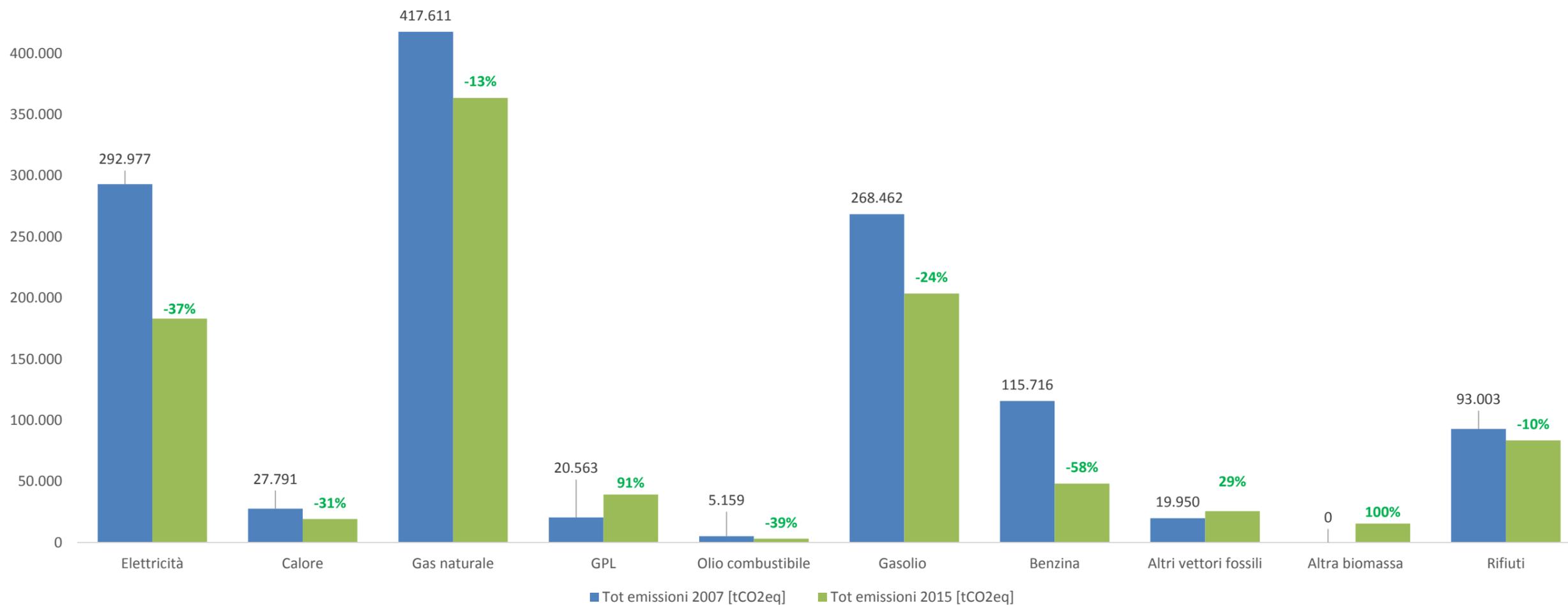


Figura 120 Associazione Terre Estensi - Emissioni complessive di CO2 eq per vettore e percentuali di riduzione registrate nell'IME 2015