



Comune di Formello



Formello 2020

Sustainable Energy Action Plan

Piano di Azione per l'Energia Sostenibile



Documento approvato con Delibera del Consiglio Comunale N° 39 del 30/12/2011

Il documento è stato predisposto con il contributo della Provincia di Roma in qualità di Struttura di Coordinamento territoriale e con il supporto tecnico della Fondazione per lo sviluppo sostenibile e di Alleanza per il Clima Italia.

Alla predisposizione del documento hanno contribuito i membri della Struttura interna di coordinamento del Comune di Formello e lo staff dell'Ufficio del Patto dei Sindaci della provincia di Roma.

Autori dei testi: Andrea Barbabella, Daniela Cancelli, Stefania Grillo, Maria Guerrieri, Anna Parasacchi, Karl-Ludwig Schibel, Maurizio Zara.



PROVINCIA
DI ROMA



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE
Sustainable Development Foundation



Alleanza
per il Clima
Italia onlus

Presentazione della Provincia di Roma

“La Provincia di Roma considera strategica la sfida per contrastare i cambiamenti climatici, per questo ha aderito al Patto dei Sindaci diventando Struttura di supporto dal giugno 2009. E’ il principale obiettivo della nostra attività di governo che punta in generale alla diffusione delle “buone pratiche” tra i Comuni favorendo l’integrazione delle politiche per la riduzione delle emissioni inquinanti.

La Provincia di Roma ha voluto investire nell’energia sostenibile per assicurare una nuova opportunità di sviluppo e di competitività ad un territorio che vuole crescere grazie alla green economy, alle fonti energetiche rinnovabili, all’efficienza e all’innovazione tecnologica.

Aderendo al Patto dei Sindaci ci siamo impegnati a combattere i cambiamenti climatici e ad andare oltre gli obiettivi di sostenibilità energetica e ambientale fissati dall’Unione Europea.

La Provincia di Roma ha svolto la funzione di Coordinatore territoriale del Patto operando al fianco dei Comuni, mettendo a loro disposizione le competenze tecniche per la redazione dei Piano di Azione per l’Energia Sostenibile. Questi piani favoriscono la creazione di una community, cioè di una comunità che condivide le stesse sfide e la stessa disponibilità a costruire, passo dopo passo, lo sviluppo sostenibile del territorio, partecipando così a una sfida mondiale, con città e regioni chiamate a governare il cambiamento.

Il Piano di Azione per l’Energia Sostenibile delinea le azioni principali che il Comune intende avviare. Non è un semplice adempimento burocratico o un libro dei sogni, ma un impegno concreto costruito sulla base di analisi e dati di riferimento utili a programmare l’attività di governo per i prossimi anni.

L’approvazione di questo Piano è una tappa importante e adesso la sfida diventa un impegno quotidiano per costruire un futuro migliore per i nostri figli.”

Roma, dicembre 2011



Michele Civita

Assessore alle politiche del Territorio
e alla tutela Ambientale della
Provincia di Roma

Lettera del Sindaco

“Cari concittadini,

il crescente consumo di energia da fonti fossili e la conseguente emissione in atmosfera di gas a effetto serra, prima tra tutti la CO₂, rappresentano una minaccia concreta oramai non solo per le future generazioni, ma anche per la vita di tutti i giorni come tristemente ci insegnano recenti accadimenti. È necessario mettere in pratica al più presto una nuova politica in tal senso, che coinvolga globalmente tutti gli stati del mondo e al tempo stesso attivi localmente pratiche virtuose sui territori. Proprio per questo la Commissione Europea nel 2008 ha lanciato il “Patto dei Sindaci”, un’iniziativa tesa a coinvolgere attivamente le autorità locali nella lotta contro il cambiamento climatico, a favore di una maggiore sostenibilità energetica e ambientale.

Gli Enti locali europei che su base volontaria aderiscono a questa iniziativa, sono tenuti a predisporre un “Piano di Azione per l’Energia Sostenibile” (SEAP) da attuare entro il 2020. Attraverso questo strumento Comuni e Città si impegnano a perseguire a scala locale gli obiettivi che l’Unione europea si è data attraverso la strategia energetico-ambientale al 2020:

- 1. ridurre le emissioni di gas serra almeno del 20% rispetto al 1990;*
- 2. far in modo che il 20% del consumo energetico venga soddisfatto da fonti rinnovabili;*
- 3. ridurre del 20% il consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti.*

Il Comune di Formello ha raccolto questa sfida ambiziosa, con la consapevolezza che la politica inaugurata dall’Unione europea non produrrà solo benefici in ambito energetico-ambientale, promuovendo l’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e lo sviluppo di pratiche di efficienza energetica, ma porterà vantaggi anche in termini economici e occupazionali a scala locale. Solo in questo modo sapremo dare concretezza all’obiettivo fondamentale della tutela del “bene comune”, preservando un ambiente, ma anche una economia e una società sane da tramandare alle generazioni che verranno.”

Formello, dicembre 2011.



IL SINDACO
Sig. Giacomo Sandri

Indice

Indice delle tabelle.....	8
Indice delle figure	9
1 SINTESI (EXECUTIVE SUMMARY)	11
Indice delle azioni di piano	15
2 QUADRO STRATEGICO	17
2.1 OBIETTIVI E TARGET	17
2.1.1 Il contesto comunitario e nazionale	17
2.1.2 Il contesto regionale e provinciale	18
2.1.3 L'impegno del Comune di Formello.....	20
2.2 SITUAZIONE ATTUALE E VISIONE AL 2020	22
2.2.1 Consumi energetici ed emissioni di gas-serra attuali.....	22
2.2.2 Il ruolo dell'Amministrazione comunale nella transizione verso un nuovo modello energetico .	25
2.2.3 Formello 2020: la transizione verso un futuro energetico sostenibile	26
2.3 ASPETTI ORGANIZZATIVI E FINANZIARI	29
2.3.1 Struttura interna di coordinamento.....	30
2.3.2 Partecipazione di cittadini e portatori di interesse (stakeholder)	31
2.3.3 Costi e strumenti di finanziamento.....	33
2.3.4 Prime indicazioni per le fasi di attuazione e monitoraggio.....	33
3 INVENTARIO DEI CONSUMI ENERGETICI E DELLE EMISSIONI DI CO₂	35
3.1 METODOLOGIA D'INVENTARIO.....	35
3.1.1 Definizione, obiettivi e problemi metodologici	35
3.1.2 Lo strumento ECORegion	36
3.2 IL BILANCIO ENERGETICO/EMISSIONI DEL TERRITORIO COMUNALE	38
3.2.1 Contesto generale.....	38
3.2.2 Consumi energetici ed emissioni di CO ₂ del Comune di Formello	39
3.2.3 Le emissioni di CO ₂ nel settore Trasporti.....	42
3.2.4 Le emissioni di CO ₂ nel settore Residenziale	46
3.2.5 Le emissioni di CO ₂ nel settore Economia	52
3.2.6 Riepilogo numerico consumi energetici ed emissioni di CO ₂	54
3.3 IL BILANCIO ENERGETICO/EMISSIONI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE	56
3.3.1 Raccolta dati	58
3.3.2 Elaborazione dati	59

3.3.3	Involucro edilizio	59
3.3.4	Consumi di energia per uso calore	59
3.3.5	Consumi di energia elettrica	62
3.3.6	Emissioni di CO ₂ dell'Amministrazione comunale	65
4	AZIONI DI PIANO	67
4.1	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE	70
4.2	TRASPORTI	84
4.3	PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	92
4.4	TELERISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO E COGENERAZIONE	102
4.5	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	103
4.6	APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI	108
4.7	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI	110
4.8	GESTIONE RIFIUTI E ACQUE	114
ALLEGATI		118
	<i>Allegato I Consumi energetici finali del Comune di Formello 1990-2009, per settore e per fonte (MWh)</i>	119
	<i>Allegato II Emissioni di CO₂ nel Comune di Formello 1990-2009, per settore e per fonte (t CO₂)</i>	120
	<i>Allegato III Cronoprogramma delle azioni del SEAP di Formello</i>	121
	<i>Allegato IV Riduzione delle emissioni previste dal SEAP di Formello al 2020, per settore economico e ambito di intervento (t CO₂)</i>	122
	<i>Ripartizione per settore economico</i>	122
	<i>Ripartizione per ambito di intervento</i>	122
	<i>Allegato V Lista ristretta di indicatori proposti per il monitoraggio delle emissioni del Comune di Formello</i>	124
	<i>Allegato VI Lista estesa di indicatori proposti per il monitoraggio dell'implementazione e degli impatti delle azioni del SEAP di Formello</i>	125
	<i>Allegato VII Fattori di emissione del software ECORegion</i>	127

Indice delle tabelle

Tabella 1 Popolazione residente che si sposta giornalmente per luogo di destinazione.....	44
Tabella 2 Popolazione, autovetture e veicoli nelle Regioni italiane al 2009	45
Tabella 3 Popolazione, autovetture e veicoli in alcuni Comuni italiani al 2009.....	46
Tabella 4 Indice dei consumi residenziali per usi elettrici e termici nel settore al 2001, confronto tra Comune di Formello e media nazionale (kWh/m ²).....	49
Tabella 5 Distribuzione delle imprese attive per macrosettori di attività economica e posizione in graduatoria rispetto agli altri comuni della Provincia al 2010.....	52
Tabella 6 Consumi elettrici stimati per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (MWh)	55
Tabella 7 Emissioni di CO ₂ dovute ai consumi elettrici per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (t CO ₂)	55
Tabella 8 Consumi termici stimati per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (MWh).....	55
Tabella 9 Emissioni di CO ₂ dovute ai consumi termici per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (t CO ₂)	55
Tabella 10 Consumi finali di carburanti per il territorio comunale di Formello– anche consumi indiretti, 2005-2008 (MWh)	55
Tabella 11 Emissioni di CO ₂ dovute ai consumi di carburanti per trasporti nel territorio comunale di Formello, 2005-2008 (t CO ₂)	55
Tabella 12 Prestazioni energetiche medie di edifici scolastici ed uffici (kWh/m ³).....	61
Tabella 13 Prestazioni energetiche medie nazionali di edifici scolastici e uffici pubblici (kWh/m ³)	62
Tabella 14 Ripartizione dei consumi di energia elettrica per destinazione d'uso al 2009	62
Tabella 15- Prestazioni energetiche medie di edifici scolastici ed uffici (kWh/m ³)	65
Tabella 16 Prestazioni energetiche medie nazionali di edifici scolastici e uffici pubblici (kWh/m ³)	65
Tabella 17 Azioni di piano e relativi impatti stimati al 2013 e 2020 nel Comune di Formello (t CO ₂)	68
Tabella 18 Riduzione delle emissioni di CO ₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore <i>Edifici, attrezzature/impianti e industrie</i>	71
Tabella 19 Stima delle classi energetiche globali (riscaldamento e acqua calda sanitaria) secondo il DM 26/2009 per un edificio residenziale con caratteristiche “intermedie” nel Comune di Formello (kWh/m ²)	80
Tabella 20 Riduzione delle emissioni di CO ₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore <i>Trasporti</i>	84
Tabella 21 Riduzione delle emissioni di CO ₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore <i>Produzione locale di energia</i>	93
Tabella 22 Riduzione delle emissioni di CO ₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore <i>Pianificazione territoriale</i>	103
Tabella 23 Riduzione delle emissioni di CO ₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore <i>Appalti pubblici di prodotti e servizi</i>	108

Tabella 24 Riduzione delle emissioni di CO ₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore <i>Coinvolgimento di cittadini e dei soggetti interessati</i>	110
Tabella 25 Riduzione delle emissioni di CO ₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore <i>Gestione rifiuti e acque</i>	114
Tabella 26 Ripartizione merceologica del RU raccolto in modo differenziato, nella ipotesi di RD al 65%....	117
Tabella 27 Confronto tra i fattori di emissione diretta utilizzati da <i>ECOREgion**</i> e quelli proposti nelle linee guida del Patto dei Sindaci (t CO ₂ /MWh)	127
Tabella 28 Confronto tra i fattori di emissione con approccio LCA utilizzati da <i>ECOREgion</i> e quelli proposti nelle linee guida del Patto dei Sindaci (t CO ₂ /MWh).....	130
Tabella 29 Confronto tra i fattori di emissione LCA del settore elettrico nelle Linee guida del Patto dei Sindaci (a sx) e in <i>ECOREgion</i> (a dx).....	132

Indice delle figure

Figura 1 Andamento 1990-2010* delle emissioni nel Comune di Formello, per settori**(tCO ₂)	23
Figura 2 Ripartizione settoriali delle emissioni di CO ₂ nel Comune di Formello al 2009	24
Figura 3 Andamento della potenza installata di solare fotovoltaico nel Comune di Formello tra il 2007 e novembre 2011 (kWp)	25
Figura 4 Andamento della popolazione residente del Comune di Formello 1990-2010 e <i>tendenziale</i> 2011-2020	26
Figura 5 Andamento storico e tendenziale delle emissioni procapite di CO ₂ nel Comune di Formello (t CO ₂)	27
Figura 6 Ripartizione settoriale del target 2020 di riduzione delle emissioni di CO ₂ nel Comune di Formello	28
Figura 7 Emissioni nel Comune di Formello, storico 1990-2009, scenario tendenziale e scenario obiettivo 2010-2020 (t CO ₂).....	29
Figura 8 Schema di processo dalla sottoscrizione del Patto alla attuazione del SEAP	30
Figura 9 Rappresentazione schematica della struttura organizzativa e di coordinamento del SEAP del Comune di Formello	31
Figura 10 Diagramma di funzionamento del software <i>ECOREgion</i>	37
Figura 11 Quadro sintetico e numerico del Comune di Formello	38
Figura 12 Popolazione residente nel Comune di Formello, dal 2001 al 2009	39
Figura 13 Consumo energetico finale procapite per vettore nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh) ...	40
Figura 14 Emissioni di CO ₂ procapite nel Comune di Formello (con fattori LCA), 1990-2010 (t CO ₂)	41
Figura 15 Emissioni di CO ₂ totali del territorio nel Comune di Formello (con fattori LCA) suddivise per settori di consumo, 1990-2010 (t CO ₂)	41

Figura 16 Andamento della costruzione di nuovi edifici abitativi nel Comune di Formello.....	47
Figura 17 Abitazioni occupate da persone residenti con impianto di riscaldamento, per tipo di combustibile o energia nella Provincia di Roma al 2001	48
Figura 18 Consumo energetico finale procapite nel settore residenziale (famiglie) per vettore nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh).....	50
Figura 19 Emissioni di CO ₂ procapite nel settore residenziale (famiglie) per vettore nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh)	50
Figura 20 Consumo energetico finale procapite nel settore Economia per vettore energetico nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh).....	53
Figura 21 Emissioni di CO ₂ procapite nel settore Economia per sub-settore nel Comune di Formello, 1990-2010 (t CO ₂)	54
Figura 22 Ripartizione percentuale e per settore delle emissioni di CO ₂ del Comune di Formello nel 2008 .	56
Figura 23 Ripartizione per settori delle emissioni di CO ₂ del Comune di Formello nel 2008 (t CO ₂)	56
Figura 24 Ripartizione dei consumi di energia termica per destinazione d'uso al 2009.....	60
Figura 25 Indice di prestazione termico annuale per ciascun edificio al 2009 (kWh/m ²)	61
Figura 26 Ripartizione dei consumi di energia termica per destinazione d'uso al 2009.....	63
Figura 27 Indice di prestazione elettrico annuale per ciascun edificio al 2009 (kWh/m ²)	64
Figura 28 Schema dell'analisi LCA applicata al prodotto energetico dell'energia elettrica	131

1 Sintesi (*Executive Summary*)

A maggio del 2010 il Comune di Formello ha aderito all’iniziativa europea del Patto dei Sindaci¹, impegnandosi così a ridurre le proprie emissioni di CO₂ da qui al 2020 di almeno il 20% rispetto all’anno base.

Attraverso il Piano d’azione per l’energia sostenibile (*Sustainable Energy Action Plan – SEAP*), l’Amministrazione ha ricostruito il bilancio comunale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ (*Baseline Emission Inventory – BEI*, illustrato nel capitolo 3) e ha individuato gli ambiti su cui agire per rispettare l’impegno preso, insieme a una specifica lista di interventi da realizzare (le *azioni di piano* illustrate al capitolo 4).

Nella fase di redazione del piano, il Comune di Formello ha rispettato sia gli indirizzi metodologici definiti dalla Commissione europea², sia quelli della Provincia di Roma³, che è Struttura di coordinamento territoriale del Patto e che ha fornito il supporto tecnico per la realizzazione del documento. Nel complesso sono due gli elementi di fondo che caratterizzano l’approccio adottato per il SEAP del Comune di Formello:

1. è un *documento aperto*, nel quale si indica una prima “ipotesi” di intervento da cui partire, ma che è necessario migliorare e rafforzare negli anni, definendo ancora meglio le azioni, selezionandone di nuove, intercettando nuovi canali di finanziamento e attivando partnership;
2. è un *documento della città di Formello*, composta dalle persone che vivono, lavorano e si muovono nel territorio, e non è un *documento della sola Amministrazione comunale*. Il Piano è il prodotto di un processo partecipativo che andrà sostenuto e rafforzato nei prossimi anni, e che permetterà a cittadini e portatori locali di interesse di vigilare sulla fase di attuazione del piano.

Il *Bilancio di Energia e CO₂* descrive il quadro delle *performance* attuali del Comune di Formello, permettendo di valutare il contributo delle azioni di piano ai fini del raggiungimento del target di riduzione delle emissioni. Nel 2009 i consumi energetici finali (usi finali elettrici, termici e di combustibile per i trasporti) nel Comune di Formello sono pari a 188 mila MWh, con la corrispondente emissione in atmosfera di 59 mila t CO₂. Passando al dato procapite, sempre nel 2009 un abitante del Comune di Formello mediamente consuma ogni anno 15.160 kWh di energia e causa l’emissione in atmosfera di 4.790 kg di CO₂. Tali dati, significativi in valore assoluto e sui quali il Comune di Formello si è impegnato a intervenire proprio attraverso il presente Piano d’azione, sono comunque inferiori sia a quelli medi nazionali, sia a quelli medi provinciali. Nel BEI queste differenze vengono imputate più a condizioni climatiche favorevoli e a una struttura produttiva più “leggera” che a migliori performance in materia di rinnovabili ed efficienza. Il settore dei Trasporti è responsabile di quasi metà delle emissioni del territorio, seguito dal settore

¹ www.eumayors.eu

² EU, 2010 “*How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook*”

³ Provincia di Roma, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, 2011, “Approcci, criteri e metodi nella pianificazione energetica sostenibile per il Patto dei Sindaci”

produttivo (Terziario, Industria e Agricoltura) e da quello Residenziale.

Le emissioni procapite presentano negli anni un andamento altalenante, con un picco al 2001, una successiva contrazione e una sostanziale stabilizzazione a partire proprio dal 2004, *anno base* del SEAP. Questa particolare dinamica dipende da un insieme di fattori diversi, a cominciare dall'introduzione di tecnologie per l'efficienza energetica e per la produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili, per arrivare alle variabili economiche, che negli ultimi anni a scala nazionale vedono la produzione industriale in progressiva contrazione, mentre viceversa il sistema produttivo del Comune di Formello è caratterizzato da trend più incoraggianti. A partire da queste considerazioni, per l'elaborazione dello *scenario tendenziale* non si è fatto riferimento agli scenari elaborati a scala nazionale, con andamenti troppo diversi da quelli comunali, ma si è ipotizzato al 2020 un valore delle emissioni procapite circa costante, analogamente a quanto registrato nel Comune di Formello negli ultimi cinque-sei anni.

Valutando la situazione attuale e storica dei consumi e delle emissioni del territorio sono state individuate 27 *azioni di piano*, descritte nel capitolo 4. Queste azioni, se correttamente attuate, consentiranno di abbattere le emissioni di CO₂ di circa 16 mila tonnellate rispetto allo scenario tendenziale: di questa riduzione, che rappresenta il *target di piano* del SEAP di Formello, il 9%, circa 1.300 t CO₂, si stima deriverà da azioni a breve termine, con effetti già entro il 2013.

Tenendo conto anche del considerevole aumento demografico, l'implementazione delle azioni di piano consentirà di ridurre del 20,2% le emissioni procapite rispetto al 2004, passando così da 4,7 a 3,8 t CO₂ nel 2020. Oltre il 60% del target di piano è riconducibile al campo dell'efficienza energetica, principalmente su edifici e infrastrutture (42%) e secondariamente sui trasporti (19%); il rimanente 38% sarà a carico dello sviluppo delle fonti rinnovabili, dalle quali potranno probabilmente derivare ulteriori contributi durante la fase di attuazione del SEAP.

Circa un terzo della riduzione complessiva attesa sarà generata da azioni attivate nell'ambito del settore Residenziale; Terziario e Industria contribuiranno rispettivamente per il 25% e 22% della riduzione totale, mentre dagli interventi sui Trasporti deriverà il rimanente 19%. Gli interventi sull'Amministrazione comunale contano per il 2% dell'abbattimento totale, valore molto alto se rapportato alla quota delle emissioni di CO₂ dell'Amministrazione sul totale comunale (circa l'1% delle emissioni 2009).

Le 27 *azioni di piano* illustrate al capitolo 4 traducono in concreto quella che è la "visione 2020" del Comune Formello che ha guidato la realizzazione del documento. Le azioni sono raggruppate nelle otto categorie previste dai moduli di trasmissione alla Commissione europea (*template*). Di seguito si descrivono in estrema sintesi, categoria per categoria, le linee principali di intervento. Chiude questo capitolo di sintesi l'indice delle azioni di piano, mentre per maggiori dettagli sui singoli interventi si rimanda al capitolo 4 contenente le schede informative per ogni azione, e, in testa a ogni ambito di intervento, una descrizione sintetica degli interventi prioritari.

Edifici, attrezzature/impianti e industrie: si tratta di un'area di intervento strategica, come mostra l'impatto stimato al 2020 per le azioni del Comune di Formello, pari a una riduzione delle emissioni di 5.470 t CO₂ (il 35% dell'obiettivo di riduzione totale). Gli interventi a breve termine riguardano principalmente l'Amministrazione comunale, che sta riqualificando il sistema di illuminazione stradale e gli edifici pubblici, edifici nei quali si prevede di riuscire ad abbattere

consumi energetici ed emissioni di CO₂ del 10% entro il 2020. A medio termine l'Amministrazione intende attivare una serie di misure volte a promuovere la riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂ nell'edilizia privata, in particolare in quella residenziale, nuova o esistente, e nelle strutture industriali e commerciali.

Trasporti: è il primo settore per consumi ed emissioni di CO₂ del Comune di Formello, ed è anche quello che nell'ultimo ventennio è cresciuto di più. Le azioni previste nel SEAP stimano una riduzione attesa delle emissioni al 2020 di 3.021 t CO₂, il 19% dell'obiettivo di piano. A breve termine la principale azione portata avanti dall'Amministrazione comunale, già in parte avviata, sarà quella di favorire lo spostamento modale dal mezzo privato su gomma a quello collettivo su rotaia, attraverso il potenziamento del servizio di navette verso le stazioni FS di La Storta e Cesano. Gli altri interventi che verranno realizzati a medio termine sono: il rinnovo del parco veicolare dell'ente con mezzi a emissioni più basse; le azioni di contenimento della crescita della domanda di trasporto su gomma; la promozione del trasporto pubblico locale e della mobilità sostenibile; lo sviluppo di un sistema logistico più efficiente e sostenibile per il trasporto delle merci.

Produzione locale di energia: il Comune di Formello ha individuato una serie di azioni in questo campo, principalmente relative allo sviluppo di impianti solari termici e fotovoltaici sugli edifici e le infrastrutture. Queste azioni, se realizzate, si stima che porteranno al 2020 a una riduzione delle emissioni di circa 6.000 t CO₂, pari al 38% del target di piano. In primo luogo verrà realizzato un *Audit energetico territoriale*, che permetterà di valutare il reale potenziale del Comune di Formello e pianificare ulteriori interventi. L'Amministrazione comunale ha già avviato la costruzione di impianti solari termici e fotovoltaici e, entro il 2020, intende arrivare a coprire con fonti rinnovabili almeno il 25% del proprio fabbisogno di energia elettrica. Sui nuovi edifici residenziali, in linea con le più recenti normative, si introdurrà un obbligo, progressivamente crescente, per la quota di rinnovabili sul consumo. Gli interventi sul patrimonio edilizio esistente avranno l'obiettivo di portare a 84 Wp procapite di fotovoltaico e a 300 kWh di acqua calda sanitaria da solare termico. Per il settore produttivo, infine, il piano pone l'obiettivo di installare fotovoltaico su almeno il 10% della superficie coperta di magazzini e capannoni industriali.

Teleriscaldamento/teleraffrescamento e cogenerazione: ad oggi non sono state individuate azioni specifiche per questo settore. Possibili sviluppi si potranno dedurre dai risultati dell'*Audit energetico territoriale*.

Pianificazione territoriale: si tratta di un ambito decisivo, anche in funzione della buona riuscita di tutte le altre azioni di piano, pur non avendo impatti diretti quantificabili sulle emissioni. Tre sono le principali linee di intervento: aggiornare il Regolamento Edilizio Comunale, introducendo criteri e standard avanzati per l'energia sostenibile; promuovere un percorso di integrazione delle politiche settoriali, armonizzando l'azione dei diversi settori dell'Amministrazione e valutando costantemente i possibili impatti sugli obiettivi del SEAP di piani e programmi; garantire la realizzazione delle azioni di piano, individuando una struttura responsabile, che possa vigilare e rendicontare sui progressi compiuti.

Appalti pubblici: il Comune di Formello intende promuovere il *Green Public Procurement* (acquisti pubblici verdi) all'interno dell'Amministrazione comunale. In questo ambito ha già avviato una serie di azioni che possono essere ricondotte a questo settore, come ad esempio l'acquisito di

carta da ufficio riciclata. A medio termine queste iniziative verranno rafforzate ed estese ad altre tipologie di prodotti e servizi. L'Amministrazione, inoltre, valuterà la possibilità di dotarsi di un Piano di GPP, definendo uno specifico set di criteri ambientali per le procedure di acquisto.

Coinvolgimento di cittadini e portatori di interesse: la realizzazione degli obiettivi individuati nel SEAP non può prescindere da un forte coinvolgimento della comunità locale. Per questo l'Amministrazione ha realizzato e sta attivando una serie di misure, tra cui: l'istituzione di uno Sportello energia, per fornire supporto tecnico-amministrativo a cittadini e operatori del settore; l'organizzazione di campagne di sensibilizzazione in favore della sostenibilità energetica; l'organizzazione di corsi di educazione e formazione per garantire buone ricadute locali non solo in termini ambientali, ma anche economici e occupazionali.

Gestione rifiuti e acque: le azioni previste in questo campo avranno un impatto significativo a breve termine, consentendo di ridurre già entro il 2013 le emissioni di CO₂ di 1.174 t, l'8% dell'intero obiettivo del SEAP di Formello. Nel Comune di Formello da dicembre 2009 è stato esteso su tutto il territorio comunale il servizio di Raccolta Differenziata Porta a Porta dei rifiuti urbani, che consentirà di raggiungere entro il 2012 il 65% di Raccolta differenziata. Oltre a questo l'Amministrazione intende sviluppare strategie e azioni per ridurre la produzione di rifiuti attraverso campagne di sensibilizzazione e informazione, ma anche tramite accordi con le catene di distribuzione e l'istituzione di incentivi per i comportamenti virtuosi.

Indice delle azioni di piano

4.1	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE	70
1.1	Riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica	72
1.2	Certificazione e <i>Audit energetico degli edifici</i> dell'ente	74
1.3	Realizzazione di nuove scuole secondo criteri di sostenibilità energetica	75
1.4	Riqualificazione energetica degli edifici dell' Amministrazione comunale	76
1.5	Informatizzazione e sistematizzazione della raccolta dati per le utenze energetiche comunali .	77
1.6	Certificazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali esistenti	78
1.7	Introduzione di standard energetici avanzati nella nuova edilizia	80
1.8	Promozione dell'efficienza energetica nel settore produttivo e commerciale	82
4.2	TRASPORTI	84
2.1	Sostituzione del parco veicolare comunale con tecnologie a basse emissioni	85
2.2	Promozione dell'utilizzo della ferrovia per gli spostamenti su Roma	86
2.3	Promozione del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e collettivo e della mobilità ciclo-pedonale....	88
2.4	Promozione di veicoli a basse emissioni e contenimento della mobilità privata su gomma	89
2.5	Razionalizzazione ed efficientamento del trasporto locale merci	91
4.3	PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	92
3.1	Installazione di impianti solari termici e fotovoltaici sugli edifici pubblici	94
3.2	Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nella nuova edilizia residenziale	95
3.3	Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nell'edilizia residenziale esistente	97
3.4	Diffusione delle fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale.....	99
3.5	Bonifica delle coperture in amianto con integrazione di fotovoltaico.....	101
4.4	Teleriscaldamento/RAFFRESCAMENTO E COGENERAZIONE	102
4.5	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	103
5.1	Aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale.....	104
5.2	Introduzione di criteri di sostenibilità energetica negli strumenti di pianificazione comunale .	106
5.3	Creazione del Struttura responsabile dell'Attuazione del SEAP	107
4.6	APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI	108
6.1	Promozione di politiche di Acquisti pubblici verdi (GPP)	109
4.7	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI.....	110
7.1	Istituzione dello Sportello energia	111
7.2	Organizzazione di campagne locali di sensibilizzazione	112
7.3	Organizzazione di corsi di educazione e formazione per l'energia sostenibile	113

4.8	GESTIONE RIFIUTI E ACQUE	114
8.1	Promozione della prevenzione nella produzione di rifiuti	115
8.2	Potenziamento del servizio di Raccolta differenziata	116

2 Quadro strategico

Il presente capitolo illustra il quadro strategico complessivo del SEAP di Formello, a partire dal sistema degli obiettivi e target dettati sia a livello europeo e nazionale che regionale e provinciale dalle norme esistenti, sia a livello comunale a seguito dell'impegno preso con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci. Una volta definiti obiettivi e target generici, a partire dalla situazione attuale viene descritto in modo sintetico lo scenario proposto dal Piano, illustrando in modo quantitativo come dovrebbe cambiare da qui al 2020 il modo di consumare e produrre energia nel Comune di Formello. Infine, nell'ultima parte del capitolo si affrontano i modi e gli strumenti attraverso cui perseguire tale transizione.

2.1 Obiettivi e target

Un Piano, in qualunque ambito, deve presentare prima di ogni cosa un quadro chiaro e coerente degli obiettivi, generalmente più di uno, che si intendono perseguire. Questi obiettivi indicano la direzione verso la quale è orientato il processo di pianificazione, ma da soli non sono sufficienti: devono essere tradotti in impegni quantitativamente definiti e dotati di un ben preciso orizzonte temporale. Obiettivi e target possono così assolvere quello che è il primo scopo di un Piano: identificare un percorso desiderabile.

Nell'ambito della pianificazione energetica, come nella maggior parte degli altri settori, un Comune non dispone di infiniti gradi di libertà, ma deve inquadrare i propri obiettivi e la propria azione all'interno del sistema più ampio di cui fa parte. Nei prossimi due paragrafi si illustrano le linee strategiche che guidano la pianificazione energetica a scala europea/nazionale e regionale/provinciale⁴. L'ultimo paragrafo riguarda lo specifico impegno preso dal Comune di Formello con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci.

2.1.1 Il contesto comunitario e nazionale

L'Unione europea fissa il quadro generale delle politiche energetico-ambientali per tutti gli Stati membri, attribuendo tra l'altro obiettivi e target vincolanti. Con il *Pacchetto Clima-Energia* l'Unione europea si è impegnata unilateralmente a ridurre entro il 2020 le proprie emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, i consumi energetici del 20% rispetto allo scenario tendenziale, e a portare le fonti rinnovabili a coprire il 20% del consumo interno di energia. Con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci il Comune di Formello ha volontariamente adottato a scala locale l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra, come verrà illustrato nel seguito (cfr. paragrafo 2.1.3). A sostegno del *Pacchetto Clima-Energia*, l'Unione europea ha prodotto una serie di documenti di indirizzo con ripercussioni dirette sulla normativa nazionale, regionale e locale. Tra i principali si possono citare la Direttiva sulle fonti energetiche rinnovabili⁵ e quella, aggiornata, sulle

⁴ La dimensione globale, a cominciare dai processi connessi alla Conferenza Quadro sul Cambiamento Climatico dell'ONU (UNFCCC) e al Protocollo di Kyoto, non è quotata: si riflette, infatti, direttamente su obiettivi e target europei e nazionali

⁵ (2009/28/CE)

performance energetiche in edilizia (EPBD II⁶), che verranno più volte richiamate nel documento e nelle schede d'azione. Nel marzo del 2011 l'Unione Europea ha compiuto un ulteriore passo in avanti, con il documento presentato dalla Commissione una *Roadmap energetica al 2050*⁷. Nella nuova proposta, tra l'altro, la Commissione evidenzia come il target del -20% di emissioni di gas serra al 2020 possa e debba essere superato, spronando l'Unione a spingersi almeno fino al -25%.

A partire dalle strategie e dalle normative comunitarie, l'Italia si è impegnata a ridurre entro il 2020 le proprie emissioni di gas serra del 13% rispetto al 2005 (per i settori non ETS⁸), aumentando contestualmente la produzione da fonti rinnovabili fino a soddisfare il 17% della domanda interna. Questi target, vincolanti per il nostro Paese, sono completati dall'obiettivo comunitario sull'efficienza, ancora non vincolante, che corrisponde a una riduzione dei consumi energetici finali del 20% rispetto allo scenario tendenziale, sempre allo stesso anno. Nel luglio 2010 l'Italia ha predisposto e inoltrato alla Commissione europea il proprio *Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili* (PANER), indicando un percorso preciso per la produzione e consumo nazionale di energia, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza in Italia al 2020, in recepimento della suddetta Direttiva europea sulle fonti rinnovabili. Nel corso del 2011 al PANER si è affiancato il Decreto per la promozione delle fonti rinnovabili (D.Lgs 28/2011), che ha ridisegnato il sistema di incentivazione: attualmente, tuttavia, è stato pubblicato il solo Decreto Ministeriale per gli incentivi del fotovoltaico, che peraltro già oggi ha superato gli obiettivi di potenza e produzione indicati nel PANER al 2020, mentre per le altre fonti rinnovabili ulteriori Decreti sono attualmente in fase di definizione. Nel luglio 2011, infine, l'Italia ha trasmesso alla Commissione europea il nuovo *Piano d'azione nazionale per l'efficienza energetica* che individua gli obiettivi e gli strumenti di intervento nel campo delle politiche di riduzione dei consumi di energia da qui al 2020.

2.1.2 Il contesto regionale e provinciale

Una volta analizzato il contesto europeo e nazionale, nella redazione del SEAP del Comune di Formello si è fatto riferimento ai diversi documenti d'indirizzo e alle iniziative sviluppate a livello Regionale e Provinciale.

In primo luogo il nuovo *Piano Energetico Regionale*⁹, attualmente all'ordine del giorno dei lavori del Consiglio regionale. Il PER si pone due obiettivi strategici:

1. contribuire agli obiettivi europei al 2020 in tema di produzione da fonti rinnovabili, riduzione dei consumi energetici e riduzione delle emissioni di CO₂ per contenere gli effetti dei cambiamenti climatici;
2. favorire lo sviluppo economico senza aumentare indiscriminatamente la crescita dei consumi di energia.

⁶ Energy Performance of Buildings Directive – EPBD II; 2010/31/CE

⁷ “Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050” COM(2011) 112 definitivo

⁸ La Direttiva *Emission Trading Scheme* – ETS (2003/87/CE) regola direttamente a livello europeo le emissioni nei grandi impianti industriali, ponendo dei tetti superati i quali è necessario ricorrere al mercato della CO₂

⁹ Approvato dalla Giunta Regionale con Dgr 4 luglio 2008, n. 484

Per raggiungere tali obiettivi il piano propone: una nuova “Legge in materia di politica regionale di sviluppo sostenibile nel settore energetico”, con particolare riferimento alla produzione dell'energia elettrica; l'attivazione di strumenti finanziari integrativi di quelli previsti in ambito nazionale; la definizione di nuove “Linee guida per i Regolamenti edilizi comunali” e la definizione dei criteri regionali per la certificazione energetica degli edifici.

Sempre a livello regionale, il *Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria*¹⁰, in accordo con quanto prescritto dalla normativa vigente, persegue due obiettivi generali: il risanamento della qualità dell'aria nelle zone dove si sono superati i limiti previsti dalla normativa o vi è un forte rischio di superamento; il mantenimento della qualità dell'aria nel restante territorio. Ciò attraverso misure di contenimento e di riduzione delle emissioni da traffico, industriali e diffuse, che portino a conseguire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa, ma anche a mantenere anzi a migliorare la qualità dell'aria ambiente nelle aree del territorio dove non si rilevano criticità. Tali misure hanno ricadute anche sulle emissioni di gas serra e, quindi, sulle scelte di natura energetica.

Altri atti regionali, rilevanti ai fini della pianificazione energetica a scala comunale, sono:

- la Deliberazione della Giunta Regionale n. 520 del 19 novembre 2010 sulle “Linee guida regionali per lo svolgimento del procedimento unico, relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili”;
- la L.R. 27 Maggio 2008 n.6, che ha adottato disposizioni in materia di *architettura sostenibile e bioedilizia* e ha definito altresì un sistema di valutazione e certificazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici; con Dgr 5 marzo 2010 n. 133, la Regione Lazio ha inoltre adottato il *Protocollo Itaca Lazio* per gli edifici residenziali e non residenziali come sistema di valutazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici;
- con la L.R. 13 aprile 2000 n. 23, sono state dettate norme per la riduzione e la prevenzione dell'inquinamento luminoso e con regolamento 18 aprile 2005 n. 8, sono state disciplinate le disposizioni applicative; tali indicazioni si riflettono direttamente nel SEAP, che prevede una specifica azione a breve termine per la posa in opera di lampade ad alta efficienza in sostituzione di quelle esistenti.

A livello provinciale sono molteplici gli strumenti di indirizzo e di pianificazione che indicano sul tema delle emissioni di gas serra, e tra questi:

- Piano di Bacino Passeggeri (approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n.215 del 15 Novembre 2007);
- Piano Merci (approvato con Deliberazione della Giunta Provinciale n.1670/46 del 12 Dicembre 2007);
- Piano Energetico della Provincia di Roma (il Consiglio Provinciale di Roma ha approvato la proposta con Delibera n. 237 del 15 febbraio 2008);
- Piano di Azione per gli Acquisti Verdi – GPP (adottato con delibera di Giunta del 6 maggio 2009, n. 269/15);

¹⁰ Approvato con Delibera del Consiglio Regionale n.66 del 10 dicembre 2009 e la successiva Deliberazione della Giunta Regionale del 5 marzo 2010, n.164 “Norme di Attuazione, coordinamento dei termini di entrata in vigore”

- Piano Territoriale Provinciale Generale - PTPG (approvato dal Consiglio Provinciale in data 18.01.2010 con Delibera n.1);
- Piano di prevenzione dei rifiuti della Provincia di Roma (presentato nell'ambito della Settimana europea per la prevenzione e riduzione dei rifiuti nel Novembre 2010);
- Piano di azione locale Agenda21;
- Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile - SEAP (approvato dal Consiglio Provinciale il 1 Aprile 2011).

La definizione del programma *Provincia di Kyoto*, nel gennaio 2009, ha consentito di mettere al centro dell'agenda della Provincia il tema dell'energia e della lotta ai cambiamenti climatici come elemento chiave, caratterizzante l'intera azione messa in campo e rendendola coerente con gli obiettivi comunitari sul clima e l'energia stabiliti con *Pacchetto Clima-Energia*. Una delle azioni attuate in questa direzione è stato il rafforzamento dell'Ufficio dell'*Energy manager*, individuando in tale figura un elemento strategico per il coordinamento delle politiche dell'energia e della sostenibilità ambientale.

A partire dal 2009 il Patto dei Sindaci, l'iniziativa promossa dalla Commissione Europea, ha assunto un ruolo di primo piano nelle politiche provinciali, con la candidatura da parte della Provincia di Roma al ruolo di Struttura di Supporto (oggi di Coordinamento territoriale). Il *Bilancio di Energia e CO₂*, predisposto da Alleanza per il clima e presentato dal Presidente della Provincia nel corso della Conferenza ONU sul clima di Copenhagen l'11 dicembre 2009, ha definito l'obiettivo di ridurre di oltre 4 milioni di tonnellate le emissioni per l'intero territorio provinciale.

La Provincia di Roma ha adottato per prima, tra le Strutture di Supporto in Europa ai comuni aderenti al Patto dei Sindaci, il *Piano di Azione per l'Energia Sostenibile* (SEAP), approvato dal Consiglio Provinciale il 1° aprile 2011 e che, come si vedrà nel seguito, ha proposto una serie di criteri e obiettivi che sono stati inseriti anche nel SEAP del Comune di Formello. Oltre a tutto questo, la Provincia ha avviato una serie di attività per supportare nelle loro iniziative i comuni aderenti al Patto, stanziando le risorse, tra l'altro, necessarie alla realizzazione dei *Bilanci di energia e CO₂* comunali e dei relativi Piani d'azione, incluso quello del Comune di Formello.

2.1.3 L'impegno del Comune di Formello

Con l'adesione al Patto dei Sindaci nel maggio 2010, il Comune di Formello ha assunto l'impegno di ridurre entro il 2020 di almeno il 20% le emissioni di CO₂ rispetto all'*anno base*. Questo impegno deve essere prima di tutto tradotto in termini quantitativi. A partire dai risultati del *Bilancio di Energia e CO₂* (cfr. capitolo 3), è possibile calcolare quello che corrisponde a un *target minimo di emissioni* al 2020 per il Comune di Formello: come si vedrà in seguito, il *target di piano*, ossia il livello delle emissioni atteso a seguito della completa attuazione delle azioni indicate nel SEAP, potrà andare anche oltre questo obiettivo minimo.

Per calcolare il target minimo di emissioni al 2020 è necessario fissare l'*anno base* e il *metodo di calcolo*.

L'anno base ufficialmente adottato dal Patto dei Sindaci è il 1990, in linea con il sistema degli obiettivi europei e internazionali. Le Linee guida del Patto consentono, tuttavia, di adottare un anno diverso qualora la base statistica relativa al 1990 non risulti sufficientemente solida. In tal caso è possibile adottare come anno base l'anno più prossimo al 1990 per il quale si dispone di dati sufficienti. Nel caso del Comune di Formello, su indicazione di *Alleanza per il Clima Italia* che ha curato la predisposizione del *Bilancio di Energia e CO₂*, come anno base è stato adottato il 2004, per il quale si può contare su alcuni dati, importanti ai fini della elaborazione del bilancio, indisponibili per gli anni precedenti.

Il Patto dei Sindaci lascia libero il Comune anche nella scelta di adottare un metodo di calcolo del target basato sulle emissioni comunali totali oppure sulle emissioni procapite. Tale scelta può determinare differenze rilevanti nei risultati finali solamente in caso di dinamiche demografiche particolarmente spinte. Come nel caso del SEAP della Provincia di Roma, anche per il Comune di Formello si è optato per l'adozione del valore procapite.

Il Bilancio delle emissioni del Comune di Formello indica nel 2004 un valore di emissioni procapite pari a 4,73 t CO₂, più basso della media nazionale e all'incirca stabile negli ultimi anni. Per rispettare l'impegno preso con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci, il Comune di Formello al 2020 dovrà arrivare a un valore di emissione procapite pari o inferiore a 3,8 t CO₂. Si tratta di un impegno rilevante, in proporzione più gravoso rispetto ad altri Comuni della Provincia di Roma, che negli ultimi anni hanno visto ridurre le emissioni procapite dei residenti anche a causa della contrazione economica, che ha influito meno sul Comune di Formello grazie alla tenuta del settore Industriale e, soprattutto, del Terziario (cfr. capitolo 3).

2.2 Situazione attuale e visione al 2020

Una volta definito il quadro degli obiettivi e target, nel SEAP viene descritta la transizione dal modello energetico attuale a quello del 2020. Di seguito, quindi, si riporta in modo sintetico una breve descrizione dell'attuale modo di produrre e consumare energia nel Comune di Formello e, successivamente, di quello che dovrà essere in futuro, illustrando gli impatti stimati dell'attuazione del SEAP in termini di riduzione delle emissioni di CO₂, in maniera distinta per i diversi settori e per le tipologie di intervento. In mezzo una breve descrizione del ruolo che, in questa transizione, è chiamata a svolgere l'Amministrazione comunale, distinguendo tra azioni dirette e indirette.

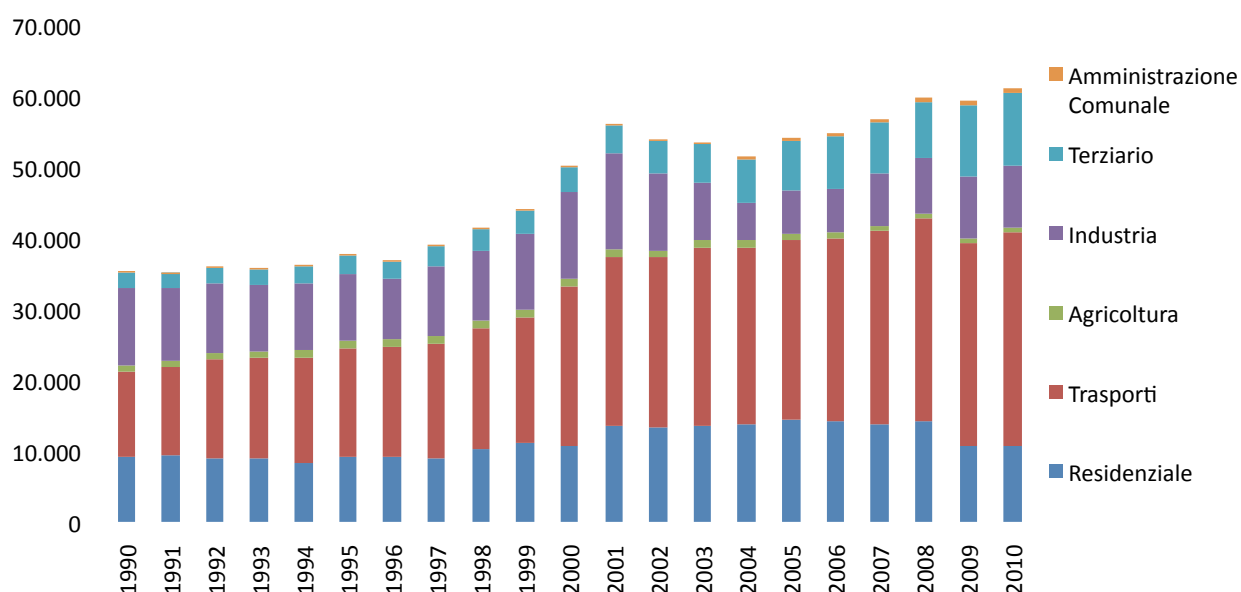
2.2.1 Consumi energetici ed emissioni di gas-serra attuali

Di seguito si presenta una sintesi dei risultati del *Bilancio di Energia e CO₂* (BEI – *Baseline Emission Inventory*), riportato in estratto nel capitolo 3 del presente documento. Al momento della stesura del Piano il *Bilancio di Energia e CO₂*, attraverso il software *ECOREgion*, è stato ulteriormente implementato (sono passati più di sei mesi dalla presentazione del Bilancio) e pertanto alcuni dei dati potrebbero essere leggermente differenti.

Nel 2009 i consumi energetici finali (usi finali elettrici, termici e di combustibile per i trasporti) nel Comune di Formello sono pari a 188 mila MWh, con la corrispondente emissione in atmosfera di 59 mila t CO₂. Passando al dato procapite, sempre nel 2009 un abitante del Comune di Formello mediamente consuma ogni anno 15.160 kWh di energia e causa l'emissione in atmosfera di 4.790 kg di CO₂. Tali valori, significativi in valore assoluto e sui quali il Comune di Formello si è impegnato a intervenire proprio attraverso il presente Piano d'azione, sono comunque inferiori mediamente sia a quelli nazionali che a quelli provinciali (sempre secondo i dati *ECOREgion*, nella Provincia di Roma pari rispettivamente a 18.600 kWh e 5.800 kg CO₂). Nel BEI tali differenze vengono imputate più a condizioni climatiche favorevoli e a una struttura produttiva più "leggera" che a migliori performance in materia di rinnovabili ed efficienza.

Analizzando il trend dei consumi e delle emissioni nei vent'anni che vanno dal 1990 al 2009, si registrano aumenti consistenti dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂: rispettivamente +84% e +68%. A fronte di tale dinamica, non certo incoraggiante, risulta comunque evidente un *disaccoppiamento relativo* tra consumi ed emissioni, dovuto essenzialmente al miglioramento del mix energetico a livello locale come a livello nazionale. Sui valori assoluti incide notevolmente la variabile demografica, con una popolazione residente passata in vent'anni da 7.400 a oltre 12.400 unità. Il trend mostrato dal dato procapite dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ è, infatti, decisamente migliore: +10% i consumi finali per abitante residente, mentre le emissioni nel 2009 tornano ai livelli di vent'anni prima, dopo il picco storico del 2001.

Figura 1 Andamento 1990-2010* delle emissioni nel Comune di Formello, per settori (tCO₂)**



Fonte: ECORegion

* il dato 2010 è provvisorio; ** il dato delle emissioni dell'Amministrazione comunale è solo presunto per il periodo 1990-2008 e per il 2010

Naturalmente il trend complessivo è il prodotto di andamenti settoriali anche molto diversi tra loro. Restando alle sole emissioni di CO₂, nei vent'anni analizzati si registra che:

- il settore Residenziale vede crescere le proprie emissioni del 16%, nonostante la riduzione degli ultimi anni dopo il picco del 2005;
- il settore Primario (Agricoltura) diminuisce la propria attività e di conseguenza le emissioni di CO₂ di oltre il 30%;
- anche l'Industria vede ridursi consumi ed emissioni nel periodo considerato, anche a causa della congiuntura economica sfavorevole, con il 20% in meno di emissioni di CO₂ in vent'anni;
- il settore Terziario (commercio e servizi), viceversa, è l'unico all'interno del macro-settore "economia" in forte crescita, più che triplicando le proprie emissioni tra il 1990 e il 2009;
- anche il settore dei Trasporti vede crescere le proprie emissioni, anche se meno del Terziario, facendo segnare tra il 1990 e il 2009 un +140% e confermandosi il settore in assoluto più emissivo.

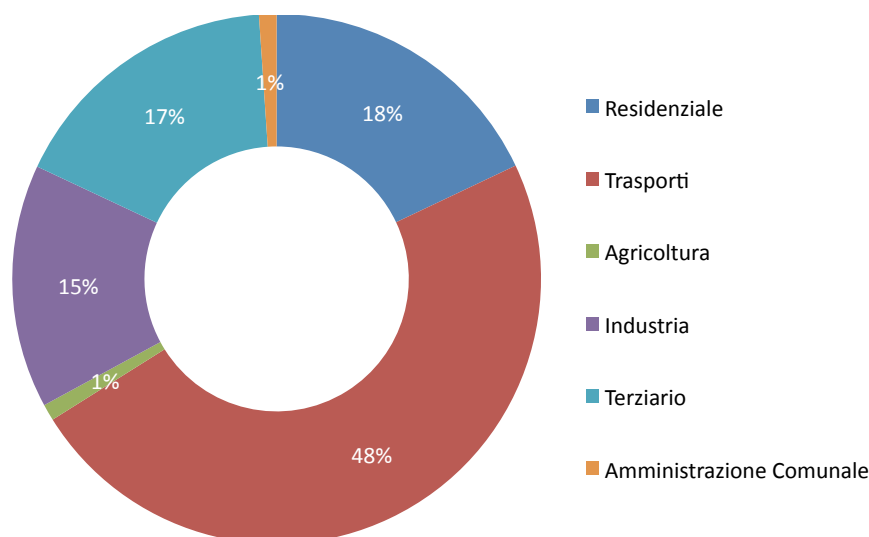
Nella analisi sugli andamenti settoriali manca il dato dell'Amministrazione comunale (le cui emissioni sono comunque incluse nel Terziario e in parte nei Trasporti dal modello ECORegion), in quanto sono stati ricostruiti unicamente dati puntuali senza profondità storica.

Per quanto riguarda il peso di ciascun settore sul totale delle emissioni, come anticipato i trasporti restano in tutto il periodo considerato il primo responsabile delle emissioni di CO₂ nel Comune di Formello, seguito dal terziario e dal residenziale.

Analizzando la ripartizione settoriale delle emissioni al 2009, si evidenzia che:

- i Trasporti da soli sono responsabili di quasi metà delle emissioni comunali (il 48% per la precisione);
- il settore Residenziale risulta essere nel 2009 il secondo settore più emissivo (18% del totale);
- il 33% delle emissioni di CO₂ è a carico dei settori produttivi (la categoria “economia” di *ECOREgion*), e metà di queste, il 17%, al solo Terziario in cui rientrano i due terzi delle imprese locali; seguono l’Industria, con il 15% e l’Agricoltura con appena l’1%;
- l’Amministrazione comunale, infine, è responsabile di appena l’1% delle emissioni comunali, anche se questo dato risulta in parte influenzato dalla carenza di dati statistici affidabili e potrebbe aumentare durante l’aggiornamento periodico del BEI.

Figura 2 Ripartizione settoriali delle emissioni di CO₂ nel Comune di Formello al 2009



Fonte: *ECOREgion*

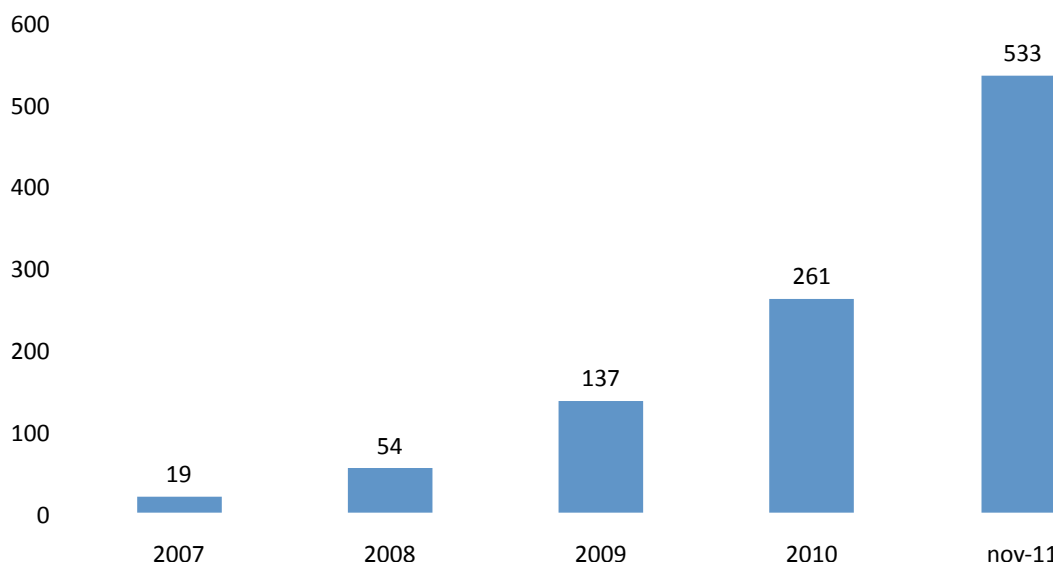
L’andamento del mix energetico comunale mostra negli anni un leggero aumento della quota di elettricità sui consumi finali, che supera il 20% nel 2009 e oltre 42 mila MWh. Nell’ultimo decennio si osserva anche un progressivo spostamento dalla benzina al gasolio: quest’ultimo è oggi la prima fonte energetica locale. In questo contesto le rinnovabili, incluse nella voce “altro”, giocano ancora un ruolo marginale, principalmente con un po’ di biomassa e di solare termico: sulla base dei dati *ECOREgion* si può stimare un contributo pari al 2-3% dei consumi finali, a cui va aggiunto il dato dell’elettricità da rinnovabili.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica locale, si può fare riferimento a un dato di produzione stimato a partire dagli impianti fotovoltaici censiti dal GSE: a novembre del 2011 dal sito web¹¹ risultano installati 533 kWp di moduli fotovoltaici, per una produzione annua “a

¹¹ <http://atlasole.gse.it/atlasole>

regime” stimabile attorno ai 690 MWh che potrebbe soddisfare l’1,5% della domanda comunale di energia elettrica.

Figura 3 Andamento della potenza installata di solare fotovoltaico nel Comune di Formello tra il 2007 e novembre 2011 (kWp)



Fonte: GSE

2.2.2 Il ruolo dell’Amministrazione comunale nella transizione verso un nuovo modello energetico

L’Amministrazione comunale è il primo responsabile del SEAP e del rispetto degli impegni assunti con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci. Nell’ambito della implementazione delle azioni, tuttavia, il tipo di intervento svolto può essere molto differenziato. Nel presente documento si individuano tre specifici ruoli¹² dell’Amministrazione comunale:

1. “consumatore e produttore diretto”: vi rientrano ad esempio tutti gli interventi di efficientamento del patrimonio edilizio comunale, o quelli sulle scuole o altre strutture attraverso le quali l’Amministrazione fornisce servizi;
2. “pianificatore e regolatore”: include le azioni legate a ruolo “normativo” dell’Amministrazione, che si concretizza ad esempio attraverso la redazione del Regolamento edilizio o la pianificazione del sistema di raccolta e gestione dei rifiuti;
3. “promotore e incentivatore”: rientrano in questa categoria tutte le azioni attivate dall’Amministrazione che possono avere ricadute più o meno indirette in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, a cominciare dagli interventi di educazione e sensibilizzazione per arrivare a incentivi, anche economici, diretti a sostenere determinate azioni.

¹² Di norma il Patto dei Sindaci indica quattro tipologie di ruolo di cui due, nella presente proposta, vengono tra loro accorpati

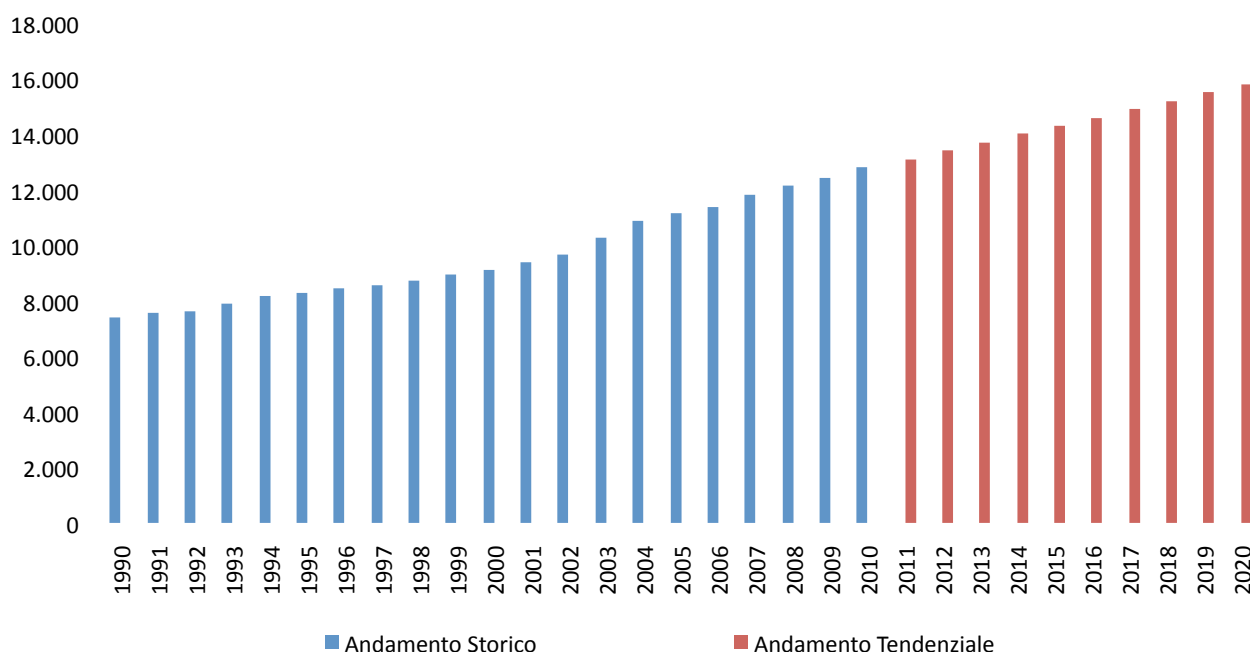
Nel piano sono stati quotati quindi non solo gli interventi diretti, come quelli sui consumi energetici degli edifici pubblici, ma anche quelli indiretti, come gli atti della pianificazione urbanistica o le azioni di incentivazione e facilitazione di interventi. Il raggiungimento dell'obiettivo finale richiede il coinvolgimento, insieme a quello pubblico, anche del settore privato. I maggiori potenziali di riduzione delle emissioni di CO₂ sono attribuibili, infatti, proprio ai livelli II e III, in cui il comune può svolgere essenzialmente un'azione indiretta favorendo l'iniziativa privata.

2.2.3 Formello 2020: la transizione verso un futuro energetico sostenibile

Il compito di un Piano d'azione è quello fornire indicazioni e strumenti per governare un processo, intervenendo sulla sua evoluzione e modificandone il percorso rispetto a uno *scenario tendenziale*, ossia quello ipotizzabile a condizione date (e in assenza delle misure di Piano).

Il primo passo è, dunque, quello di definire lo *scenario tendenziale* delle emissioni di CO₂ del Comune di Formello al 2020. A tal fine sono state effettuate una serie di ipotesi per il trend demografico e le emissioni procapite. Per quanto riguarda il primo punto, si ipotizza un trend demografico simile a quello dell'ultimo decennio, che porterà al 2020 a una popolazione residente di circa 15.800 abitanti, 3.000 in più rispetto al 2010. Ciò è in linea con le previsioni di sviluppo urbanistico del territorio.

Figura 4 Andamento della popolazione residente del Comune di Formello 1990-2010 e tendenziale 2011-2020

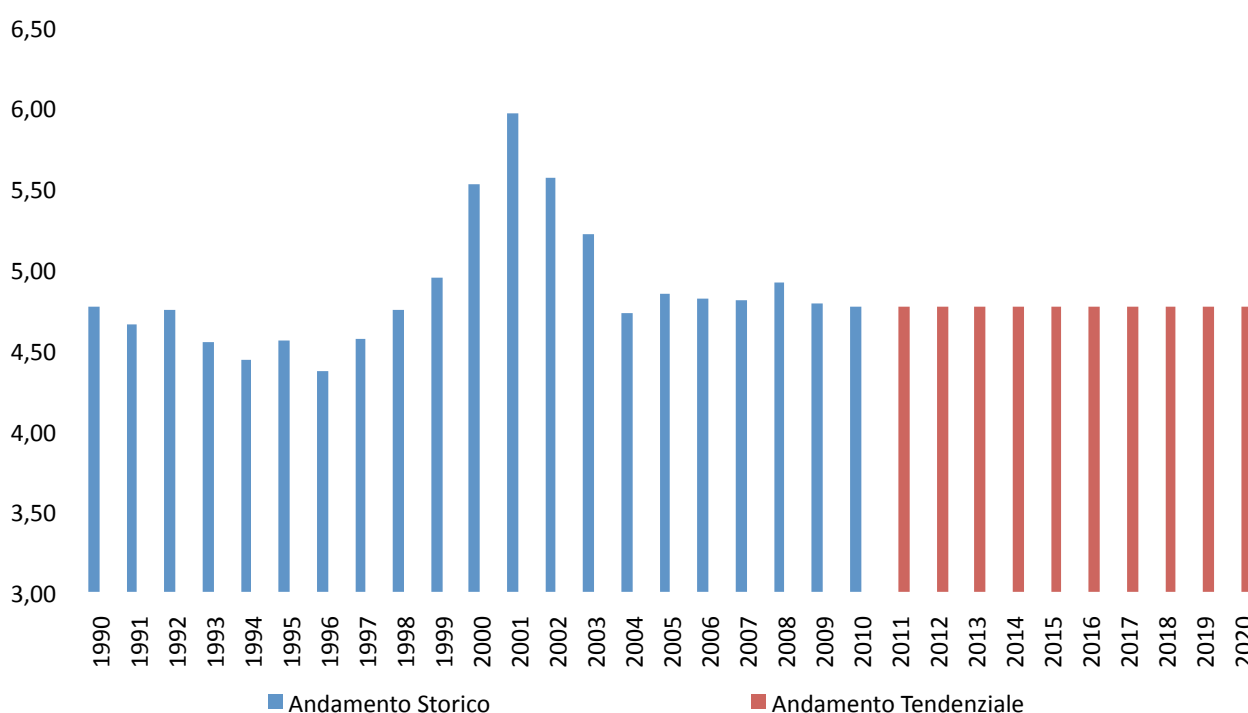


Fonte: Elaborazione Fondazione per lo sviluppo sostenibile su dati ISTAT

Le emissioni procapite presentano un andamento altalenante, con un picco al 2001, una successiva contrazione e una sostanziale stabilizzazione a partire proprio dal 2004, *anno base* del SEAP. Questa particolare dinamica dipende da un mix di fattori, a cominciare dall'introduzione di

tecnologie per l'efficienza energetica e per la produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili, per arrivare alle variabili economiche, che negli ultimi anni a scala nazionale vedono la produzione industriale in progressiva contrazione, mentre viceversa il sistema produttivo, industriale e terziario, del Comune di Formello è caratterizzato da trend più incoraggianti. A partire da queste considerazioni, per l'elaborazione dello *scenario tendenziale* non si è fatto riferimento agli scenari elaborati a scala nazionale, con andamenti troppo diversi da quelli comunali, ma si è ipotizzato al 2020 un valore delle emissioni procapite circa costante, analogamente a quanto registrato appunto negli ultimi cinque-sei anni nel Comune di Formello.

Figura 5 Andamento storico e tendenziale delle emissioni procapite di CO₂ nel Comune di Formello (t CO₂)



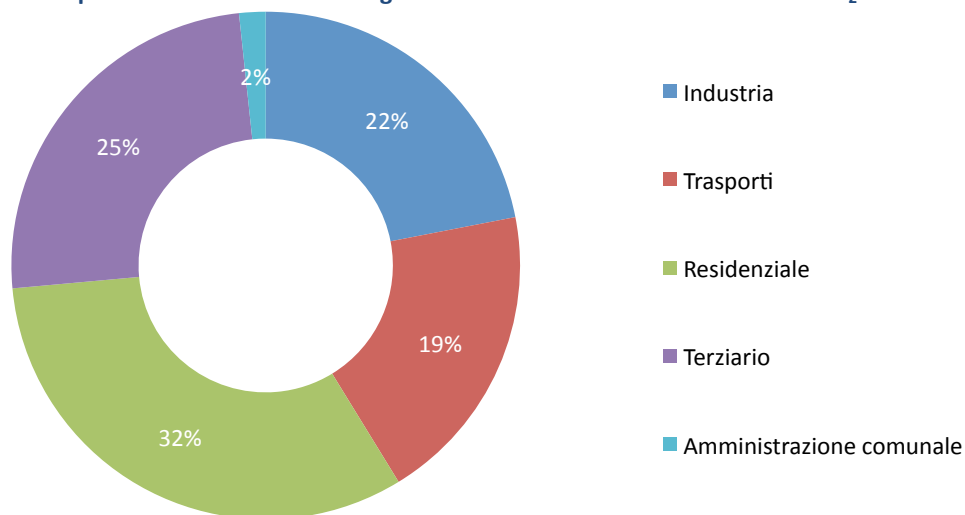
Fonte: Elaborazione Fondazione per lo sviluppo sostenibile su dati ECOREgion

Nello scenario tendenziale così costruito, a causa dell'aumento della popolazione residente, in assenza di interventi le emissioni totali continueranno a crescere nel prossimo decennio, arrivando al 2020 a circa 75 mila t di CO₂. L'attuazione delle azioni illustrate nel capitolo 4, permetterà di invertire questo trend, con una riduzione delle emissioni totali sia rispetto al dato 2009 che rispetto all'andamento tendenziale (di 15.651 t CO₂ al 2020), portando le emissioni procapite a 3,77 t CO₂. Pertanto il "target di piano" del Comune di Formello è pari a una riduzione delle emissioni procapite su base 2004 del 20,2%.

Circa un terzo del target di piano deriva da azioni attivate nell'ambito del settore Residenziale, principalmente riconducibili a interventi di efficientamento degli edifici e di integrazione delle fonti rinnovabili. Terziario e Industria contribuiscono rispettivamente per il 25% e 22% della riduzione totale, mentre dagli interventi sui Trasporti deriva il 19%. Gli interventi sull'Amministrazione comunale contano per il 2% dell'abbattimento totale, valore molto alto se

rapportato alla quota delle emissioni di CO₂ dell'Amministrazione sul totale comunale (circa l'1% delle emissioni 2009).

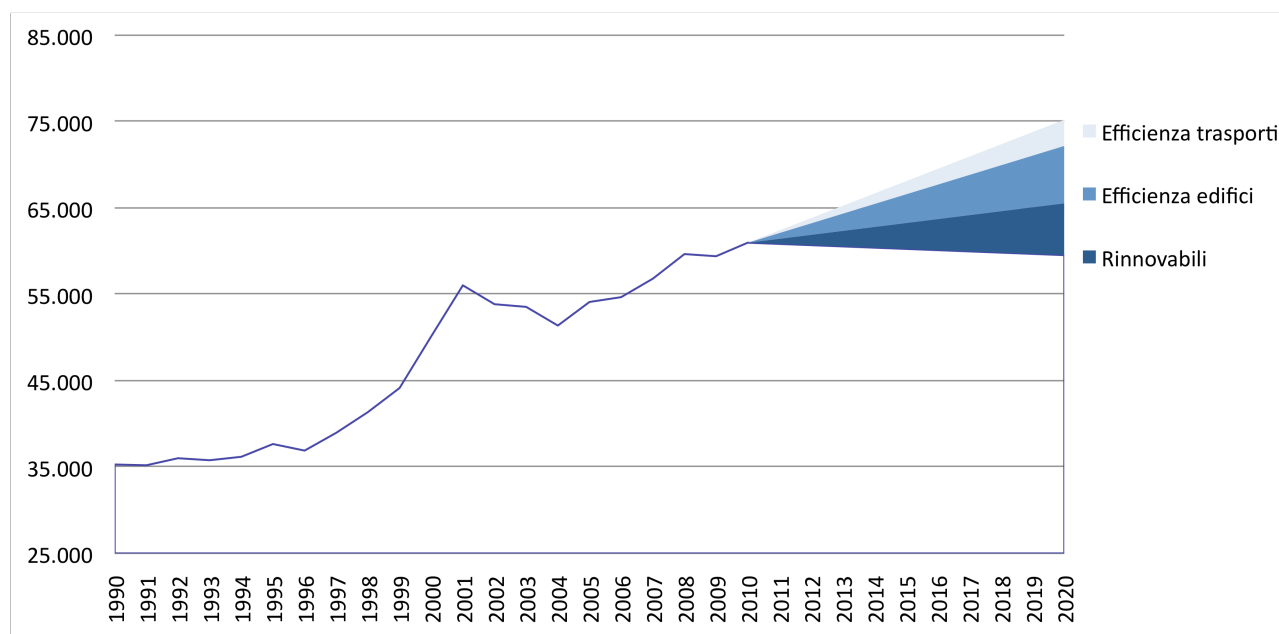
Figura 6 Ripartizione settoriale del target 2020 di riduzione delle emissioni di CO₂ nel Comune di Formello



Fonte: Elaborazione Fondazione per lo sviluppo sostenibile

Per quanto riguarda, infine, le tipologie degli interventi proposti, va osservato come oltre il 60% delle azioni siano riconducibili al campo dell'efficienza energetica, principalmente sugli edifici e infrastrutture (42%) e secondariamente sui trasporti (19%). Le fonti rinnovabili, che pure a livello nazionale giocano un ruolo equiparabile a quello dell'efficienza, nel SEAP del Comune di Formello presentano impatti comunque significativi ma inferiori (38%). A tale proposito è tuttavia lecito attendersi un aumento del contributo delle fonti rinnovabili, qualora vengano promosse azioni che al momento non sono state contabilizzate nel piano per mancanza di dati (come quelle relative alle altre fonti rispetto al solare termico e al fotovoltaico, a cominciare dai residui agricoli e forestali).

Figura 7 Emissioni nel Comune di Formello, storico 1990-2009, scenario tendenziale e scenario obiettivo 2010-2020 (t CO₂)



Fonte: Elaborazione Fondazione per lo sviluppo sostenibile su dati ECORegion

2.3 Aspetti organizzativi e finanziari

Nel presente capitolo si riporta una descrizione della struttura organizzativa e di coordinamento, del processo di partecipazione attivato a supporto del piano, degli aspetti legati al finanziamento delle azioni e al monitoraggio dello stato di attuazione. La struttura organizzativa rappresenta l'elemento di propulsione dell'intero processo, e richiede l'individuazione, oltre che di un responsabile SEAP, di ruoli e funzioni precise, con una composizione tale da coprire tutte le principali aree interessate dalle attività di pianificazione. L'altro elemento propulsivo del processo è costituito dalla spinta dal basso dei cittadini e dei portatori di interesse locale (*stakeholder*): il documento deve illustrare il processo di coinvolgimento attivato dall'Amministrazione e i risultati a cui esso ha portato, in termini di proposte e adesione all'iniziativa. Il Patto richiede anche precise indicazioni circa le risorse economiche coinvolte, con l'obiettivo di arrivare da un lato a quantificare le risorse necessarie per l'implementazione delle azioni stesse e dall'altro a indicare i canali di finanziamento attivati o potenzialmente attivabili. Infine vanno descritti gli strumenti previsti per la fase di attuazione e monitoraggio del piano: accanto all'aggiornamento del bilancio energetico ed emissivo, va definito un set di indicatori in grado di monitorare l'effettiva implementazione delle azioni indicate nel piano.

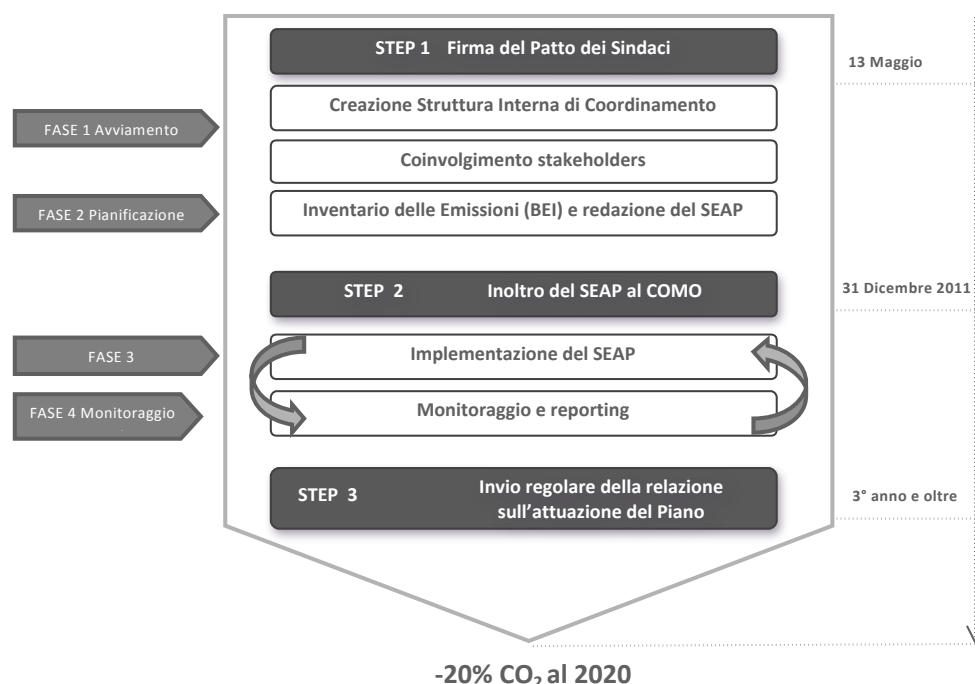
Nella realizzazione del SEAP il Comune di Formello si è avvalso del supporto della Provincia di Roma, di *Alleanza per il Clima Italia* per la realizzazione del *Bilancio di Energia e CO₂* e della *Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile* per la predisposizione del documento di Piano.

L'adesione al Patto dei Sindaci è stata approvata con delibera n. 25 del 13.05.2010 del Consiglio Comunale di Formello. A partire dal 2010, quindi, l'Amministrazione del Comune di Formello si è

impegnata a ridurre le emissioni di CO₂ del 20% attraverso l'attuazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, attivando un processo che durerà fino al 2020. Tale processo, in prima approssimazione, può essere suddiviso in quattro fasi:

- La Fase I di *Avviamento*, che prevede la creazione di una Struttura Interna di Coordinamento (cfr. paragrafo 2.3.1) e l'attivazione di un processo partecipativo con il coinvolgimento di cittadini e portatori di interesse (*stakeholder*);
- La Fase II, di *Pianificazione*, nella quale viene predisposto il Bilancio energetico/emissivo del Comune, viene redatto il documento di Piano (SEAP) e inoltrato all'Ufficio del Patto dei Sindaci, anche attraverso la compilazione di appositi moduli (*template*);
- La Fase III, di *Implementazione*, durante la quale vengono attuate le misure contenute nel SEAP;
- La Fase IV, di *Monitoraggio e Reporting*, che prevede la verifica dei risultati raggiunti e la rendicontazione all'Ufficio del Patto dei Sindaci.

Figura 8 Schema di processo dalla sottoscrizione del Patto alla attuazione del SEAP



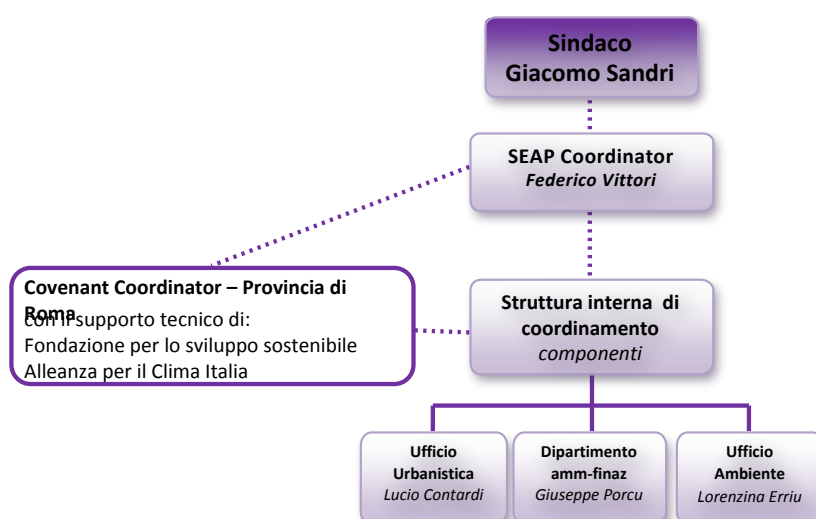
2.3.1 Struttura interna di coordinamento

Per predisporre un Piano d'azione per l'energia sostenibile, nonché per seguirne l'attuazione, è necessario adeguare l'organizzazione interna dell'Amministrazione comunale: la redazione di un SEAP e la realizzazione delle azioni contenute richiedono infatti una azione armonica tra le diverse componenti dell'Amministrazione. A tale scopo è stata istituita la *Struttura interna di coordinamento del SEAP di Formello*, che vede la partecipazione attiva dei responsabili di aree e dipartimenti chiave per la pianificazione energetica. In particolare fanno parte della Struttura:

- Sindaco: Giacomo Sandri;
- Coordinatore SEAP e Dir. Ufficio Lavori Pubblici, Infrastrutture e Servizi: Federico Vittori;
- Dirigente Ufficio Urbanistica: Lucio Contardi;
- Dirigente Dipartimento Amministrativo Finanziario: Giuseppe Porcu;
- Referenti degli uffici: Lorenzina Erriu.

In questa prima fase, la Struttura sarà coinvolta direttamente nella redazione del documento di Piano, con tutto ciò che ne consegue (accompagnamento nell'iter autorizzativo interno, gestione del processo partecipativo etc.). Una volta approvato il SEAP e inoltrato all'Ufficio del Patto dei Sindaci, la stessa struttura diventerà il *Soggetto responsabile dell'attuazione del Piano*, come indicato tra le azioni (cfr. scheda d'azione 5.3).

Figura 9 Rappresentazione schematica della struttura organizzativa e di coordinamento del SEAP del Comune di Formello



2.3.2 Partecipazione di cittadini e portatori di interesse (stakeholder)

La stessa Commissione Europea assegna al percorso partecipato un ruolo importante nell'intero processo di predisposizione e attuazione del SEAP. Il processo di redazione del Piano potrà essere efficacemente supportato dalla collaborazione di coloro che detengono le competenze specifiche e i legami territoriali in un'ottica di "ascolto" reale e collaborativo. Obiettivi prioritari del processo sono: veicolare informazioni complete e comprensibili; agevolare lo scambio di opinioni tra l'Amministrazione e gli attori che operano sul territorio; identificare proposte condivise per dare avvio alla fase attuativa del Piano, a partire dalla consapevolezza che l'approccio di mitigazione del cambiamento climatico deve essere il più possibile trasversale ed integrato.

In quest'ambito l'Amministrazione comunale ha organizzato direttamente o partecipato ad alcune iniziative di comunicazione e di coinvolgimento attivo della Comunità locale, così come previsto dalle linee guida europee e dal "Documento d'indirizzo per la redazione dei Piani d'azione

dell'Energia Sostenibile nei Comuni della Provincia di Roma": questo documento individua 4 fasi distinte del processo partecipazione.

Per quanto attiene le Fasi 1 e 2, di "informazione ai cittadini e feedback", il Comune ha aperto nel proprio sito Comunale una pagina web dedicata al Patto dei Sindaci, contenente informazioni generali sul Patto dei Sindaci e sui Piani d'azione, link utili con i fondamentali documenti di riferimento, e un indirizzo e-mail per una interazione propositiva. Attraverso quest'ultimo sono state tra l'altro raccolte le osservazioni dei cittadini e dei portatori di interesse alla Bozza di Piano resa disponibile attraverso il sito stesso durante la fase di consultazione.

Come indicato nel documento metodologico provinciale, preliminarmente alla fase di consultazione, è stata effettuata una "mappatura degli stakeholder" necessaria per poter coinvolgere in prima persona i soggetti che potrebbero essere direttamente interessati alle azioni del Piano e intraprendere con loro attività di confronto diretto nella stesura definitiva del Piano stesso. La mappa del Comune di Formello include: Banca di Credito Cooperativo di Formello e Trevignano, Consorzio industriale Roma Nord, Legambiente Formello, Parco di Veio, Associazione Tiberveio, Consorzio Meglio Insieme, Cooperativa sociale "Il Sorbo", Legacooplazio, Biagetti oleificio sociale, Associazione commercianti di Formello.

Le modalità di coinvolgimento attivo e partecipato degli stakeholder previste nelle Fasi 3 e 4, di "consultazione e interazione", attengono a una serie di incontri organizzati dal Comune oppure nei quali il Comune ha partecipato. In particolare:

- 19 aprile 2011, presso la Sala delle Bandiere, Parlamento Europeo si è tenuto l'incontro "Patto dei Sindaci: azioni in corso dal bilancio di CO₂ al Piano di Azione Energia sostenibile". L'incontro di lavoro è stato rivolto ai Comuni della Provincia di Roma che hanno aderito al Patto dei Sindaci.
- 4 ottobre 2011, presso Ufficio di rappresentanza in Italia del Parlamento Europeo, si è tenuta la "Giornata partecipata dei Comuni aderenti al Patto dei Sindaci". Obiettivo dell'incontro è stato quello di promuovere la partecipazione degli *stakeholder* e dei rappresentanti delle Amministrazioni locali. Sono stati distribuiti due questionari, uno per gli Amministratori locali e uno per i portatori d'interesse.

Dalla consultazione pubblica della bozza di Piano, attivata attraverso il sito Comunale, sono emerse numerose osservazioni, di cui si fornisce qui una breve sintesi. In linea generale la maggior parte degli interventi ha espresso apprezzamento per l'iniziativa, spronando in alcuni casi a dotarsi di obiettivi ancora più ambiziosi. In relazione alle azioni di piano, sono state fatte alcune proposte interessanti, in parte incluse nella versione finale del documento. Altre proposte dovranno essere discusse durante la fase di implementazione del SEAP ed eventualmente integrate nel Piano. Tra queste la possibilità di realizzare un impianto di cogenerazione da fonti rinnovabili in località Albereto e ulteriori misure per la mobilità, inclusa la limitazione al traffico pesante del centro storico. È stato, infine, richiesto il coinvolgimento diretto della cittadinanza nella fase di implementazione del SEAP, come peraltro già previsto, con l'intento di monitorare sia il rispetto degli impegni presi che l'andamento effettivo delle emissioni locali di CO₂.

2.3.3 Costi e strumenti di finanziamento

Gli investimenti che verranno attivati dall'implementazione delle misure contenute nel SEAP sono certamente ingenti (diversi milioni di euro), anche se non direttamente quantificabili allo stato attuale.

Gli investimenti che riguardano il patrimonio edilizio e le infrastrutture pubbliche sono ovviamente più facili da quantificare e spesso vengono indicati esplicitamente nelle schede. In alcuni casi, come per la raccolta differenziata o l'efficientamento degli edifici comunali e della pubblica illuminazione, gli investimenti rientrano all'interno di un contratto con finalità ampie, come quello della raccolta e spazzamento stradale, e non sempre è possibile isolare la componente con ricadute dirette sulle emissioni di CO₂.

Per quanto riguarda i finanziamenti delle iniziative, questi fanno riferimento a meccanismi diversi, che vanno dall'accesso a fondi provinciali o regionali, come ad esempio nel caso di alcuni interventi sulla mobilità o sui rifiuti, all'utilizzo di sistemi di incentivazione nazionali, come per gli impianti ad energia rinnovabile o l'efficientamento degli edifici privati, fino ad arrivare a una copertura dei costi, totale o parziale, da parte dell'Amministrazione stessa, spesso attraverso l'utilizzo di risorse interne, anche professionali. In linea generale, nella definizione delle azioni si è cercato quanto più possibile di limitare il prelievo dalle casse comunali, sfruttando al massimo le opportunità derivanti da finanziamenti sovra-comunali, anche europei, e ricercando il massimo coinvolgimento del settore privato, anche attraverso l'introduzione di premialità e piccoli incentivi.

2.3.4 Prime indicazioni per le fasi di attuazione e monitoraggio

Una volta approvato il SEAP entrerà nella fase di attuazione vera e propria. In questa fase un ruolo importante lo svolge l'attività di monitoraggio. Non si tratta solo di verificare lo stato di attuazione del piano e quantificare gli impatti, ma anche e soprattutto dotare lo strumento pianificatorio di *riflessività*, che si traduce nella possibilità/capacità di correzione, impossibile senza un monitoraggio efficace.

Il reporting e il monitoraggio sono attività obbligatorie previste dallo stesso Patto dei Sindaci. Una volta inoltrato il SEAP, ogni due anni l'Amministrazione comunale dovrà redigere un *Rapporto sull'attuazione del piano*, da approvare in Consiglio comunale. Almeno un rapporto su due (quindi almeno ogni quattro anni) dovrà includere anche un inventario aggiornato delle emissioni di CO₂ (MEI – *Monitoring Emission Inventory*).

In attesa di una specifica guida sul monitoraggio, attualmente in fase di predisposizione da parte Commissione europea, nel presente documento di piano viene proposto un set esteso di indicatori, a partire dal quale una volta approvato il Piano il Soggetto attuatore potrà identificare un set ridotto di indicatori chiave, che dovranno essere periodicamente popolati. Questi andranno a integrare i risultati derivanti dalla implementazione del software *ECOREgion*, consentendo di migliorare nel tempo e tenere aggiornato il *Bilancio di Energia e CO₂* del Comune di Formello. Nel SEAP della Provincia di Roma viene proposto un sistema di indicatori per il monitoraggio al quale sarà opportuno fare riferimento.

Segue un estratto del *Bilancio di Energia e CO₂*, che dedica un paragrafo ai suggerimenti per il monitoraggio dei dati.

“ La raccolta dei dati bottom-up del Comune di Formello è avvenuta nel periodo giugno-ottobre 2010 e ha beneficiato del prezioso aiuto dell’architetto Antonio Mascia, che ha collaborato a reperire i dati relativi ai consumi dell’ente medesimo, in particolare i consumi di elettricità, gas metano e carburanti per i veicoli. Questo importante lavoro assieme al reperimento dei dati territoriali forniti dalla provincia di Roma e da Italgas ha consentito l’inserimento di un discreto numero di dati che dunque restituiscono un quadro abbastanza preciso e indicativo delle emissioni e dei consumi energetici del Comune di Formello.

Però rimane vero che la complessiva disponibilità di dati è insoddisfacente. La scarsità di dati e informazioni utili per effettuare un’analisi comprensiva (dati di consumo annuo e volume o superficie riscaldata) è purtroppo prassi quotidiana di chi analizza i consumi energetici della pubblica amministrazione. Oltretutto, la ricerca svolta ha evidenziato quanto sia necessario il coordinamento tra le varie competenze dell’Ente su un tema così trasversale come quello energetico.

Come detto per disporre di una corretta conoscenza dei dati e per poter fare valutazioni accurate, è necessario prima di tutto individuare i dati sensibili e predisporre procedure di archiviazione tali che i diversi settori dell’Amministrazione ne tengano conto e riescano ad archiviarli in modo da poter essere utilizzati per le valutazioni di carattere energetico. Per quanto riguarda i consumi elettrici sarebbe quindi quanto mai opportuno estendere integrandolo l’attuale database con i dati di tutte le utenze comunali. In generale le informazioni minime per ogni utenza che vanno registrate sono:

- l’edificio o l’illuminazione pubblica a cui si riferisce;*
- il periodo di riferimento;*
- il consumo (indicando i kWh consumati);*
- l’importo pagato (specificando l’IVA di competenza).*

In ogni caso in futuro potrà essere certamente utile l’utilizzo di fatture e bollette in formato elettronico, così come sancito nel documento della Finanziaria 2008 (art. 244) che prevede che i documenti di fatturazione per le utenze della pubblica amministrazione dovranno essere trasmessi esclusivamente in formato elettronico. Allo stesso tempo l’ente comunale dovrebbe censire in un apposito elenco tutti gli edifici di proprietà, e per ciascun edificio vanno registrati:

- la superficie ed il volume riscaldato;*
- il numero di utilizzatori, precisando se si tratta di alunni o impiegati.*

Certamente tutte queste operazioni saranno agevolate dall’aver individuato una figura professionale specifica, quale l’Energy Manager, che tra le sue mansioni svolge anche quelle di censire le utenze energetiche comunali.

Infine particolare attenzione va posta sulla corretta e puntuale manutenzione e gestione degli impianti che va acquisendo sempre maggiore importanza, sia per la crescente complessità degli stessi, sia per la necessità di garantire sempre le funzioni che gli impianti devono svolgere, quale l’assicurare il comfort e la qualità dell’aria negli ambienti, sia infine per assicurare che tali funzioni siano svolte con il massimo dell’efficienza economica ed energetica”.

3 Inventario dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂

Questa sezione del documento fornisce la base analitica e quantitativa del piano, illustrando i risultati del *Bilancio di Energia e CO₂* predisposto da Alleanza per il Clima Italia, e di cui le pagine che seguono rappresentano un estratto. Nel documento di bilancio, sulla base dei risultati ottenuti, sono stati suggeriti alcuni ambiti di azione che sono diventati parte integrante della strategia d'intervento presentata nel Piano e che, conseguentemente, sono stati esclusi dal presente estratto. In alcuni casi i dati di consumo energetico ed emissioni riportati in altre parti del documento (anche quelli in allegato) possono differire leggermente da quelli presentati di seguito, in quanto il bilancio è stato redatto con mesi di anticipo rispetto al SEAP e, quindi, facendo riferimento a una base informativa non sempre completa.

3.1 Metodologia d'inventario

3.1.1 Definizione, obiettivi e problemi metodologici

Per realtà territoriali circoscritte e nel caso del comune di Formello, non esiste “un” bilancio di CO₂, ovvero non esiste un metodo univoco e adeguatamente garantito per redigere un bilancio di questo tipo, non al pari, per intenderci, di quanto avviene per il territorio nazionale. Su scala comunale ad esempio ha semplicemente poco senso isolare il sistema e immaginare di fare una valutazione delle emissioni effettivamente e direttamente prodotte nel territorio, e su queste fare un bilancio. Infatti, se pure tecnicamente un'operazione di questo tipo sarebbe inoppugnabile. Per valutare la CO₂ di un dato territorio anche come indicatore di sostenibilità, dovremmo metodologicamente preoccuparci delle *responsabilità* delle emissioni e non solo della loro *causalità*, e inoltre occorre analizzare con chiarezza come e dove l'utente a cui si rivolge il bilancio può intervenire per migliorare la situazione. Ci interessano quindi le emissioni che potenzialmente possono essere influenzate dagli attori locali.

In tale prospettiva ha poco senso un bilancio che applica in modo astratto il principio territorialità contabilizzando tutte le emissioni che nascono entro i propri confini in modo che un comune attraversato da un'autostrada oppure da rotte di linee di trasporto aereo sarebbe gravato per la propria porzione di territorio interessata da emissioni di CO₂ di cui non è assolutamente responsabile e per le quali non ha modo di agire in maniera diretta.

In realtà esistono molti principi e metodi su cui basare un bilancio di CO₂, ciascuno dei quali presenta vantaggi e svantaggi: ad esempio si può calcolare il proprio bilancio partendo dai dati di consumo dell'energia finale (al netto delle perdite di trasformazione, trasporto e produzione), oppure si possono valutare i consumi energetici in termini di energia primaria, oppure ancora si può effettuare il calcolo tenendo conto dei fattori LCA (*Life Cycle Assessment*) dei prodotti energetici.

In tutti i casi tuttavia il problema metodologico principale è l'incapacità di poter chiudere un territorio, come potrebbe essere un comune, e di considerarlo come sistema isolato. In un territorio comunale, provinciale o regionale, quello che si produce e quello che si consuma dipende fortemente dagli scambi con l'esterno ed è dunque una grave perdita di informazioni

omettere i consumi locali di cui un territorio è comunque responsabile, si tratta della cosiddetta “energia grigia”, ovvero di quell’energia che è stata utilizzata in altri luoghi per produrre quel determinato prodotto energetico e consentirne l’utilizzo finale.

3.1.2 Lo strumento *ECOREgion*

Con le emissioni di CO₂ al centro di una politica di sostenibilità del territorio diventano cruciali uno strumento e una metodologia che permettono di redigere un bilancio di questo gas serra con metodi chiari e uniformi, costi contenuti e risultati paragonabili. *ECOREgion* è nato su impulso di comuni e cantoni svizzeri proprio per rispondere a queste esigenze. Si tratta di un software online, che consente di calcolare con cadenza annuale il bilancio di CO₂ e di consumi energetici del proprio territorio e del proprio ente. Lo strumento è in pratica una macchina di calcolo che utilizza per l’elaborazione sia dati di *default (top-down)* desunti dal modello nazionale, che dati propri locali (*bottom-up*) calcolati o reperiti in proprio dagli utenti. Con questo metodo si realizza uno strumento flessibile che approssima e integra i dati mancanti e che in definitiva permette di conoscere e monitorare l’andamento delle emissioni di CO₂ dovute ai consumi energetici del territorio di riferimento (cfr. Allegato VII). I consumi e le relative emissioni sono suddivisi in tre macro settori: “Economia”, “Residenziale”, “Settore pubblico” e per entrambi *ECOREgion* permette la ricostruzione della serie storica 1990-2007, con la possibilità di costruire scenari per gli anni futuri.

Il software consente poi l’archiviazione online e la distinzione della parte del bilancio calcolata con dati locali da quella elaborata sulla base di indicatori. I risultati possono essere calcolati come totali o parziali attivando un gran numero di filtri, possono essere rappresentati in numerosi modi come tabelle o grafici e importati sul proprio calcolatore per gli usi più vari.

Il Metodo *ECOREgion* si propone di essere, come spesso accade, una soluzione ibrida che, pur mantenendosi all’interno dei parametri dei bilanci nazionali e delle linee guida IPCC, utilizza elementi di differenti principi, sempre seguendo l’obiettivo di fornire il più possibile uno strumento utile e utilizzabile per gli attori locali e territoriali e in particolar modo per chi come amministratore è chiamato a gestire e organizzare il territorio e le sue attività.

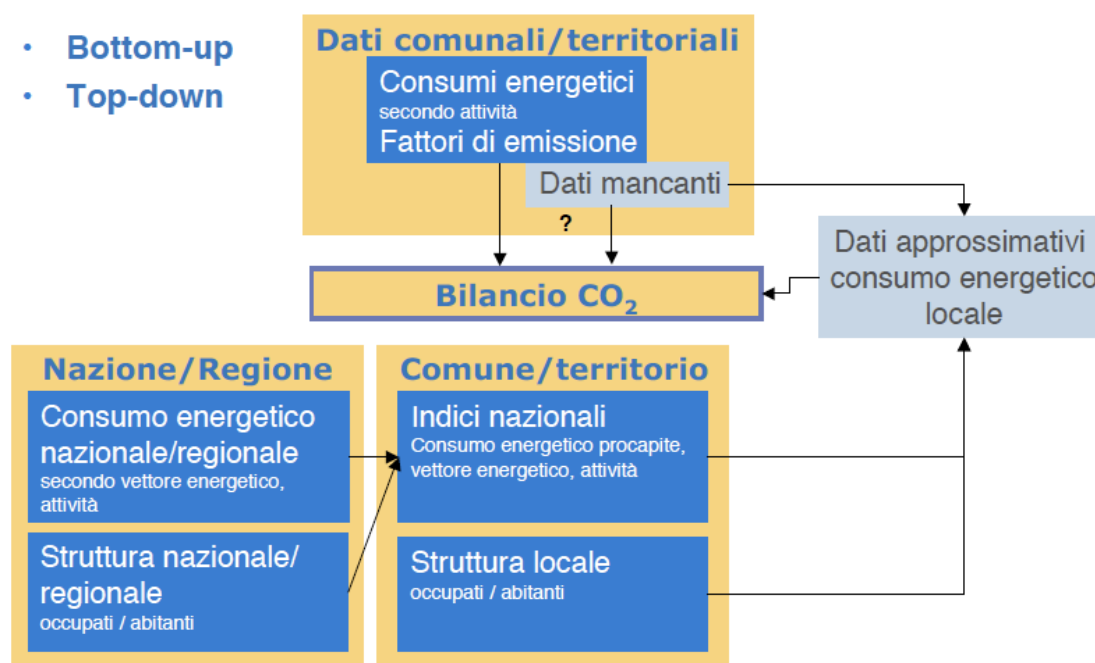
Per la redazione di un bilancio di CO₂ comunale occorre tenere in debita considerazione l’effettiva reperibilità dei dati necessari a implementare il bilancio. Non interessa creare un bilancio *una tantum*, ma creare uno strumento utile anche al monitoraggio dei dati di bilancio ed è quindi necessaria la caratteristica di replicabilità negli anni. I comuni molto spesso non hanno una grande disponibilità di risorse da destinare alla redazione di un bilancio di questo tipo, serve dunque una forma leggera, a basso costo, che coinvolga più che altro risorse interne all’ente territoriale. Una parte consistente del futuro lavoro consisterà proprio nell’organizzare la raccolta dei dati, di “istituzionalizzarla” in qualche misura, sulla base dell’esperienza fatta negli ultimi mesi con l’elaborazione del bilancio di CO₂ sotto mano. L’argomento sarà ripreso nelle conclusioni a questo lavoro.

Inoltre il software permette di creare due differenti bilanci, il primo denominato “Bilancio iniziale” viene calcolato semplicemente inserendo i dati dello storico sul numero di abitanti e occupati per sezione economica. Si tratta di un primo bilancio di lavoro di tipo “top-down”, utile come base e guida per il lavoro successivo, che elabora le emissioni di CO₂ locali sulla base dei dati del modello

nazionale, associando quindi ai dati locali di abitanti e occupati i dati e i fattori nazionali di emissione.

Partendo da questo bilancio iniziale gli utenti possono sovrascrivere i dati *top-down* con i propri dati *bottom-up* per gli anni che hanno a disposizione e quindi ridefinire e specificare passo per passo il bilancio in modo che sia più aderente alla reale situazione territoriale.

Figura 10 Diagramma di funzionamento del software *ECOREgion*



Oltre ad abitanti e occupati, che definiscono il quadro socio-economico, gli altri dati che compongono gli input per definire il Bilancio di CO₂ sono i consumi energetici dei vari settori e per i differenti tipi di fonte utilizzata, e quelli riferiti ai volumi di traffico, che all’occorrenza, vista l’impossibilità di reperire dati precisi a livello locale, si possono valutare tramite degli indicatori come ad esempio il parco veicoli circolante.

In generale il software permette sempre di personalizzare i valori che compongono il bilancio oppure, in assenza di fonti valide, di utilizzare quelli del modello Italia.

Anche in passato sono stati elaborati in Europa e in Italia bilanci di CO₂ locali e territoriali. Dalla metà degli anni novanta Regioni, *Länder*, Province e alcuni Comuni hanno cominciato a quantificare le emissioni di CO₂ nel proprio territorio e sono numerosi gli esempi di bilanci fatti con grande scrupolo metodologico e una impegnativa raccolta dati. Il principale difetto tuttavia è la loro non-paragonabilità e replicabilità a causa di metodologie complesse e diverse tra loro. ECOREgion costituisce in tal senso un grande passo in avanti con una comune procedura per la raccolta dei dati e una unica metodologia per il calcolo dei dati. Inoltre il software offre l’opzione di costituire delle “comunità intenzionali”. La Provincia di Roma ha istituito la prima Community ECOREgion in Italia della quale fanno parte tutti i Comuni della Provincia che hanno aderito al Patto dei Sindaci e trovano nell’ente il loro punto di riferimento come *Supporting Structure*.

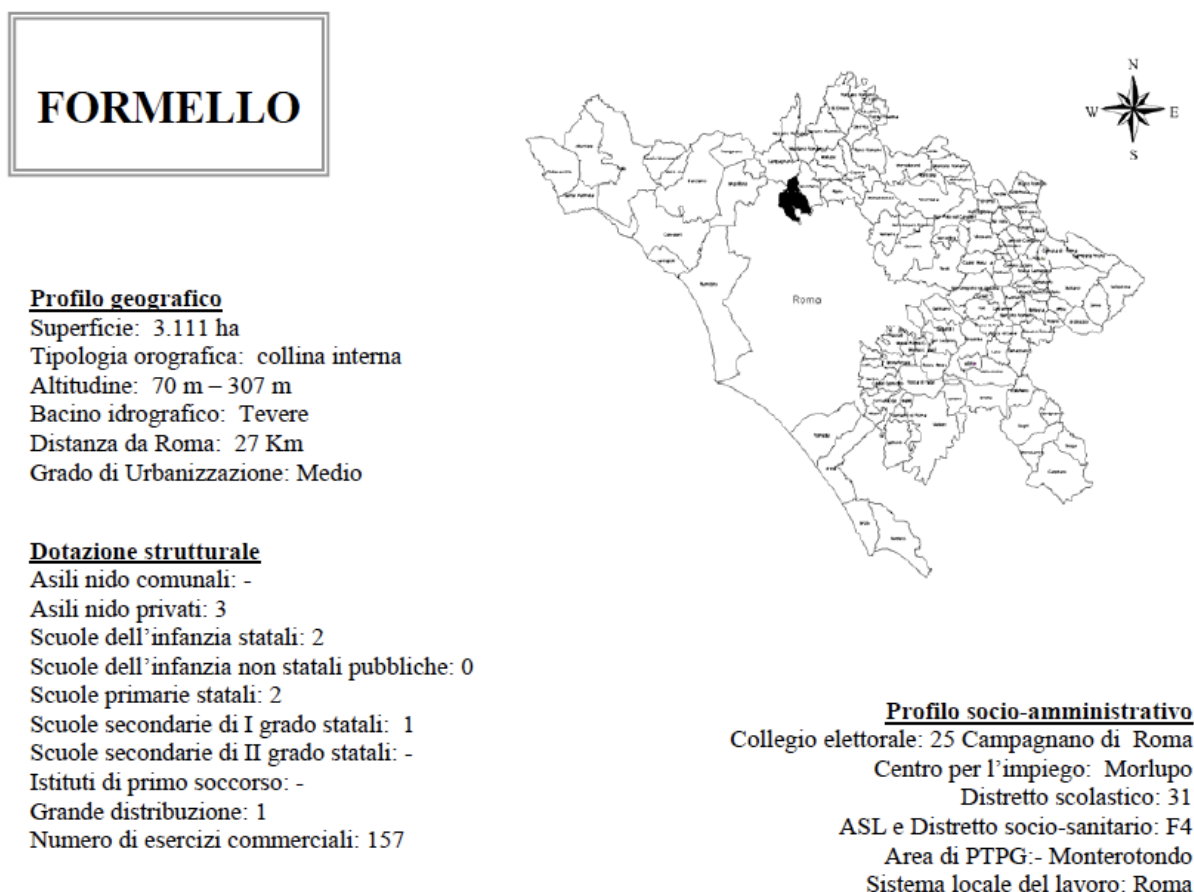
La funzione *Community* permette di lavorare con i dati di un determinato gruppo di enti locali, elaborare bilanci cumulativi, visualizzare variazioni significative per singoli valori dei membri della Community, creare sottogruppi di confronto e altro. I risultati comparativi della comunità permettono di elaborare strategie climatiche a misura coinvolgendo anche comuni piccoli e medi che altrimenti avrebbero problemi a mobilitare le risorse per la raccolta ed elaborazione dei dati.

3.2 Il bilancio energetico/emissivo del territorio comunale

3.2.1 Contesto generale

Formello è un borgo romano, dalla tipica struttura medievale arroccato su uno sperone di tufo ed è situato a una quota media di 225 metri s.l.m. Nel 2009 si contavano di poco più di 12.400 abitanti. Dal punto di vista demografico, tra il 2000 e il 2009 la popolazione di Formello è cresciuta del 25%, una crescita medio/bassa nell'ambito della capitale metropolitana.

Figura 11 Quadro sintetico e numerico del Comune di Formello



Fonte: ISTAT

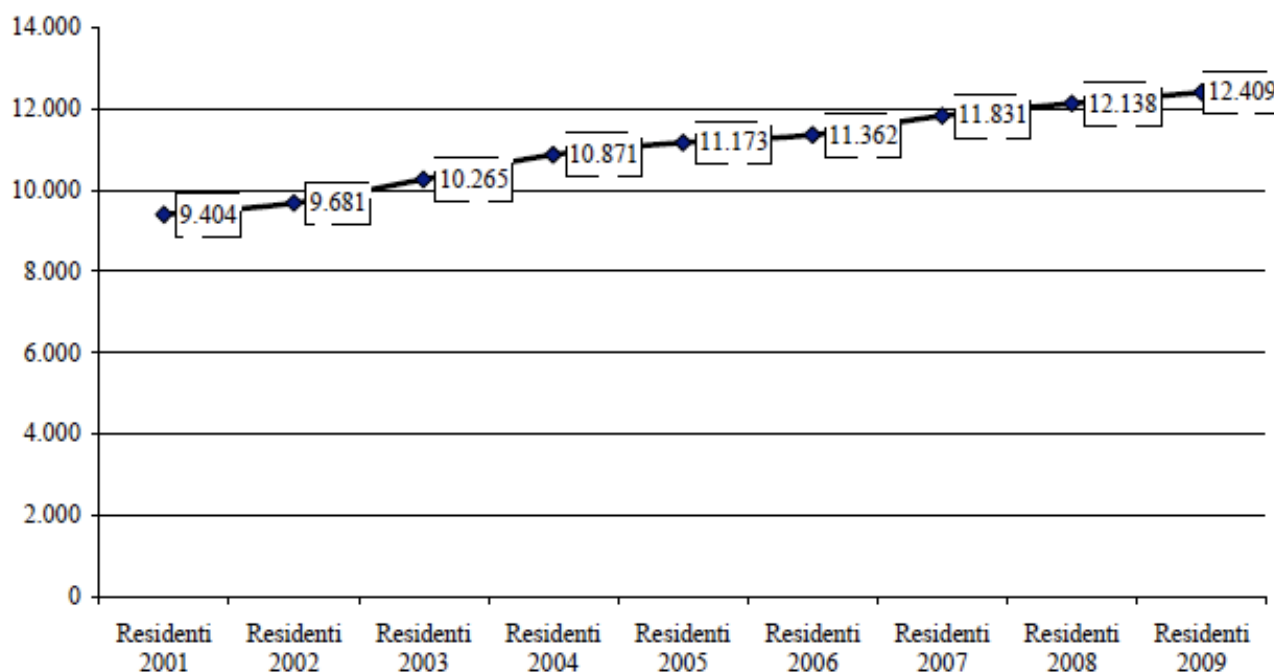
Formello si trova a sud-ovest dei Monti Sabatini, fra il fosso di monte Oliviero e il fosso dei Pantanicci, affluenti di destra del Tevere, all'interno del Parco Regionale di Veio, che ne ricopre il

territorio per il 71% circa della superficie; confina a nord con il territorio del Comune di Campagnano di Roma, ad est con Sacrofano, a sud e ad ovest con Roma.

Il territorio è caratterizzato da ampi crinali e da formazioni in tufo; i pochi terreni coltivati sono per lo più adibiti a coltivazioni agricole (vitigni, oliveti e colture di cereali), mentre molto del paesaggio comprende fossi e boschi ancora incontaminati che ospitano numerose specie animali anche rare.

Il Comune di Formello si estende su una superficie territoriale di 31,2 km² di cui solo 333 ha (11% del totale) sono urbanizzati, 2118 ha (68% del totale) sono agricoli e 670 ha (21% del totale) sono naturali. La densità demografica dei residenti presenta un valore medio-basso con 386 abitanti per km², indice del carattere rurale della località.

Figura 12 Popolazione residente nel Comune di Formello, dal 2001 al 2009



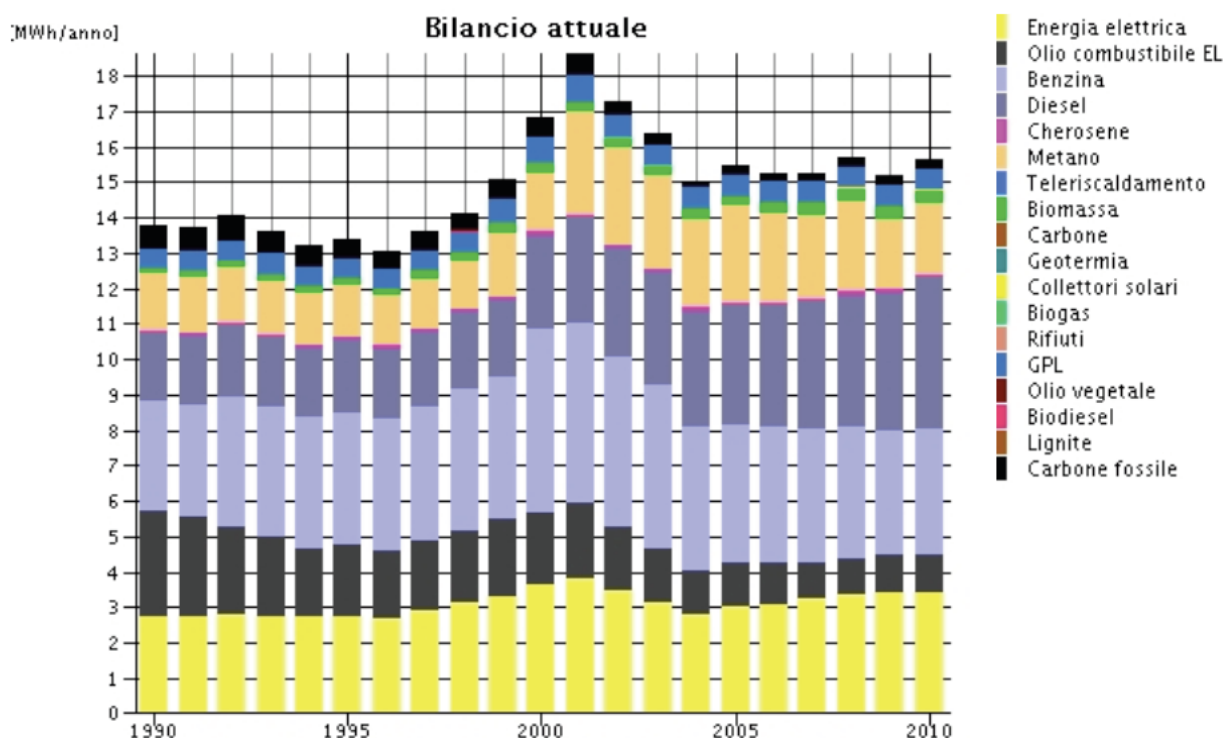
Fonte: ISTAT

3.2.2 Consumi energetici ed emissioni di CO₂ del Comune di Formello

I maggiori consumi di energia nel comprensorio di Formello sono dovuti al riscaldamento e agli usi elettrici nel settore civile e ai carburanti per il trasporto.

Come si evince dai dati contenuti in questo bilancio e in particolare dall'analisi dei consumi energetici dal 1990 al 2008 del territorio comunale il consumo procapite risulta inferiore al valore medio nazionale. Nel 2008 infatti il consumo energetico procapite di un abitante del Comune di Formello per usi finali elettrici, termici e di trasporto è pari a 15,69 MWh/anno contro i 25,11 MWh/anno di un italiano/una italiana medio(a), e i 18,56 MWh/anno di un cittadino medio della Provincia di Roma. Tale dato è significativamente inferiore alla media italiana ma la situazione è ascrivibile in particolare alle condizioni climatiche favorevoli della zona romana e alle ridotte dimensioni socio-economiche, più che all'effettiva condizione di efficienza negli usi energetici.

Figura 13 Consumo energetico finale procapite per vettore nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh)



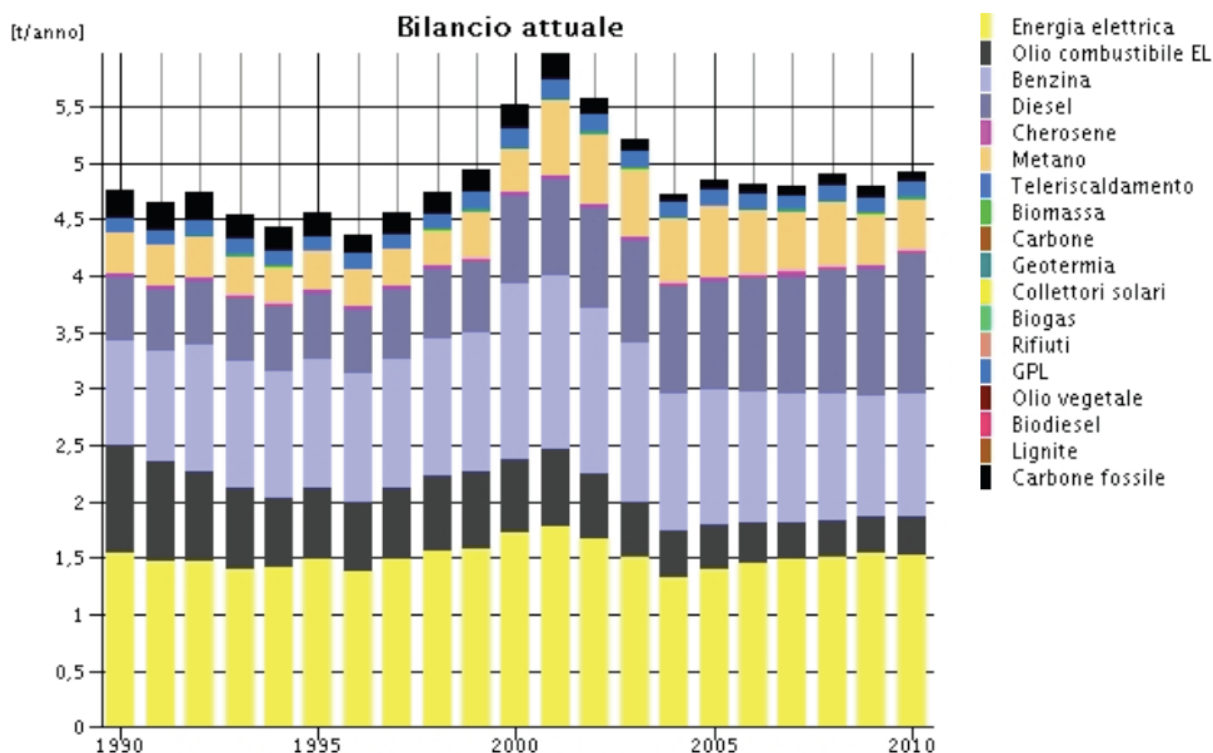
Fonte: ECORegion

Come conseguenza anche le emissioni procapite di CO₂ determinate dagli usi energetici risultano essere al di sotto rispetto al dato del cittadino medio nazionale con 4,90 tonnellate/anno di CO₂ per il cittadino di Formello medio contro le 7,68 tonnellate/anno del cittadino italiano medio, e le sulle 5,76 tonnellate/anno di CO₂ della provincia di Roma. Per quanto riguarda le emissioni totali dovute ai consumi energetici finali¹³ il dato totale delle emissioni del territorio ammonta invece a 59.451 tonnellate di CO₂ annue, ovvero circa lo 0,4 % delle emissioni dell'intera provincia di Roma.

Le emissioni globali a cui ci riferiamo, pur essendo calcolate a partire dai consumi energetici finali, tengono anche conto dei cosiddetti fattori LCA (*Life Cycle Assessment*) che fanno riferimento all'energia grigia indirettamente necessaria a monte degli utilizzi finali e che si associano a ciascun prodotto energetico.

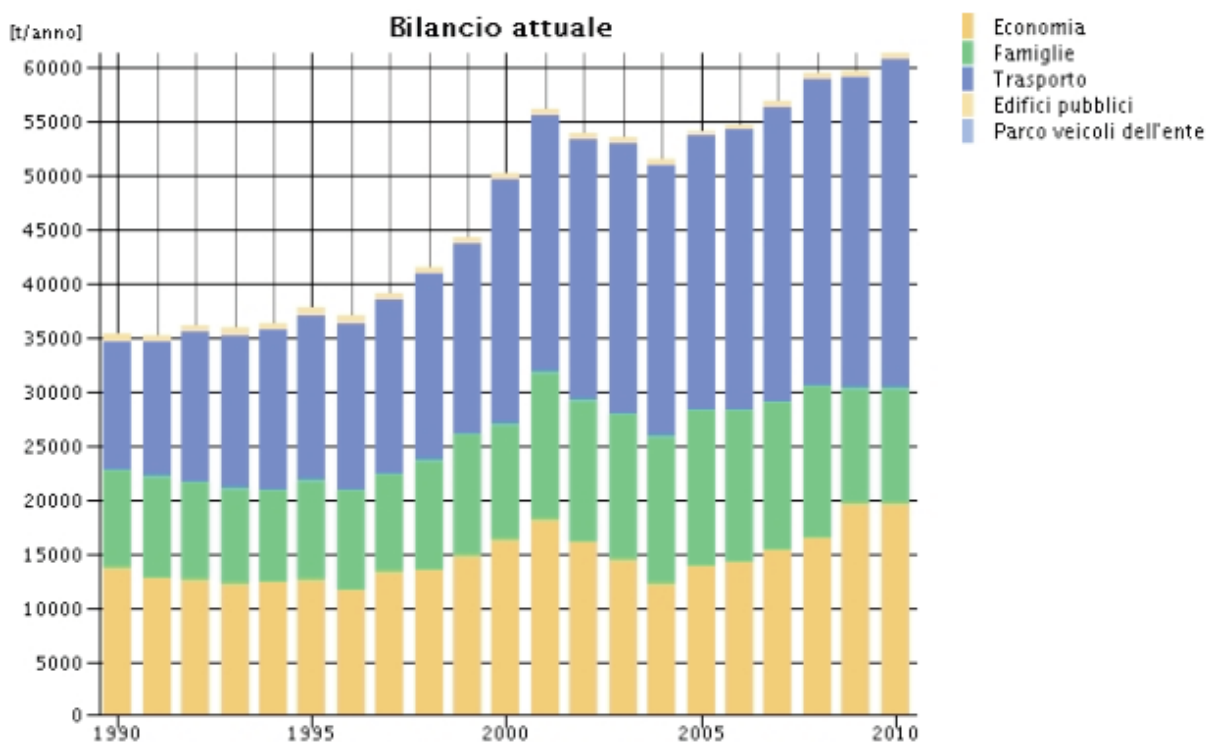
¹³ Escludendo i consumi di combustibili di grandi industrie e di grandi impianti di produzione di energia secondo i criteri delle linee guida di ECORegion

Figura 14 Emissioni di CO₂ procapite nel Comune di Formello (con fattori LCA), 1990-2010 (t CO₂)



Fonte: ECORegion

Figura 15 Emissioni di CO₂ totali del territorio nel Comune di Formello (con fattori LCA) suddivise per settori di consumo, 1990-2010 (t CO₂)

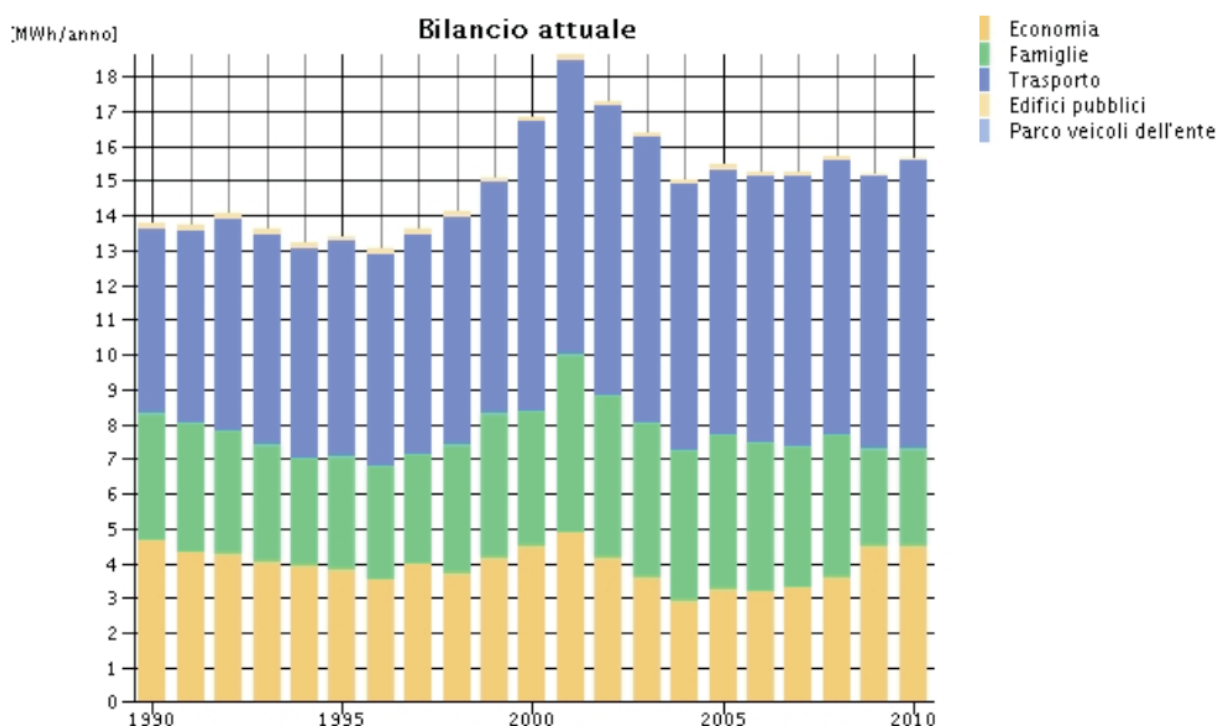


Fonte: ECORegion

Analizzando invece la suddivisione dei consumi nei vari settori, è possibile vedere il diverso peso del settore residenziale (Famiglie) da quello dei settori primario, secondario e terziario (raggruppati nella voce *Economia*) e da quello dei trasporti; quest'ultimo rappresenta certamente il settore del territorio comunale che è cresciuto maggiormente negli ultimi anni, come del resto è accaduto anche nel resto del territorio nazionale italiano.

Di seguito analizzeremo nel dettaglio ogni singolo settore associando ai consumi energetici anche il contributo di ciascuno in termini di emissioni di CO₂.

Figura 15 Consumi energetici finali procapite comunali suddivisi per settori, 1990-2010 (MWh)



Fonte: ECORegion

3.2.3 Le emissioni di CO₂ nel settore Trasporti

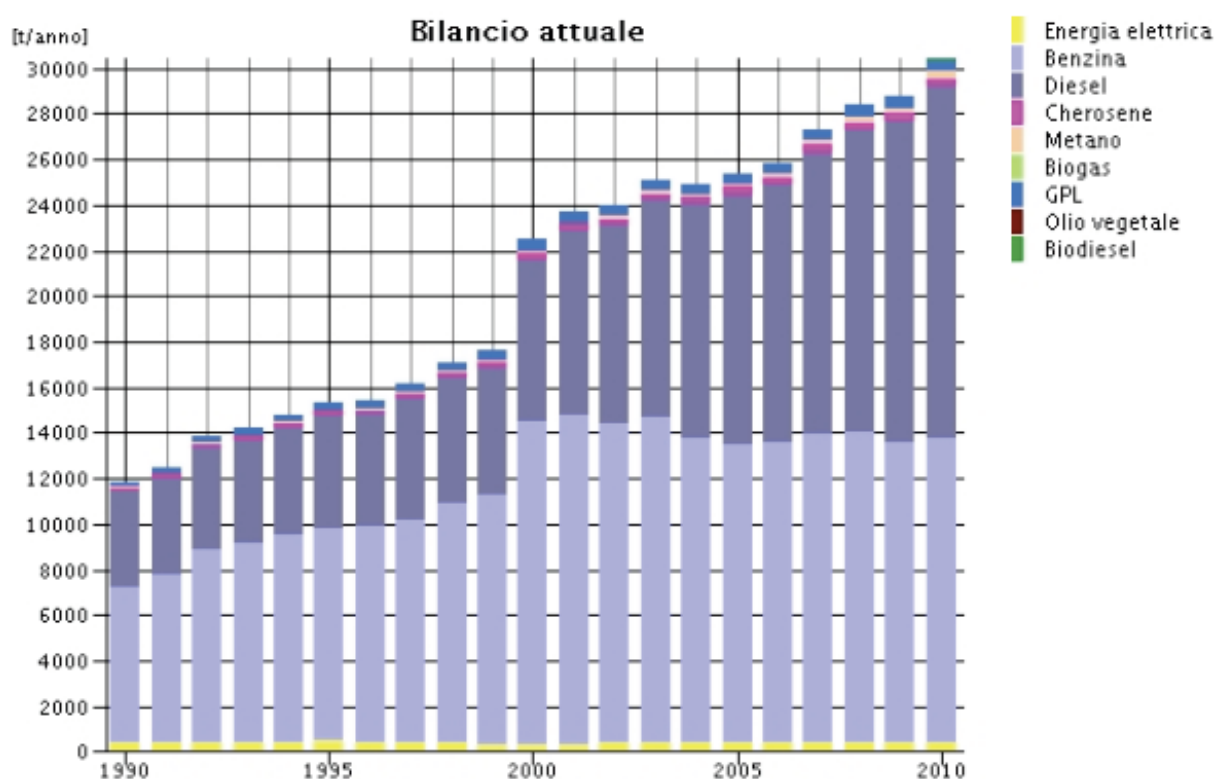
Il settore dei trasporti rappresenta una autentica nota dolente visto il pesante aumento delle emissioni dovute a questo settore dal 1990 in poi che a Formello da circa 11.800 tonnellate sono passate a circa 28.400 tonnellate nel 2008. La crescita in termini assoluti ovviamente in gran parte ha che vedere anche con la crescita demografica, infatti va tenuto presente che mentre la popolazione è cresciuta dal 2000 al 2010 di circa il 25%, il numero di autovetture circolanti nel Comune di Formello è aumentato di circa il 35,8% nello stesso periodo di tempo.

Ad ogni modo, non solo nell'interesse del clima ma anche della salute cittadina, la dinamica comune dove la crescita del traffico motorizzato individuale si sovrappone alla crescita demografica nel territorio, perfino distanziandosene e crescendo a una velocità maggiore, non è capace di futuro.

Già questo primo dato spinge alla riflessione su come un futuro energetico sostenibile per un

territorio non possa prescindere dal mettere in campo azioni e misure diversificate per una corretta e più razionale gestione della mobilità, incentivando l'utilizzo di mezzi collettivi e a basso impatto ambientale e parallelamente disincentivando l'utilizzo del mezzo privato motorizzato.

Figura 16 Emissioni di CO₂ del territorio comunale dovute al settore dei trasporti per carburante, 1990-2010 (t CO₂)

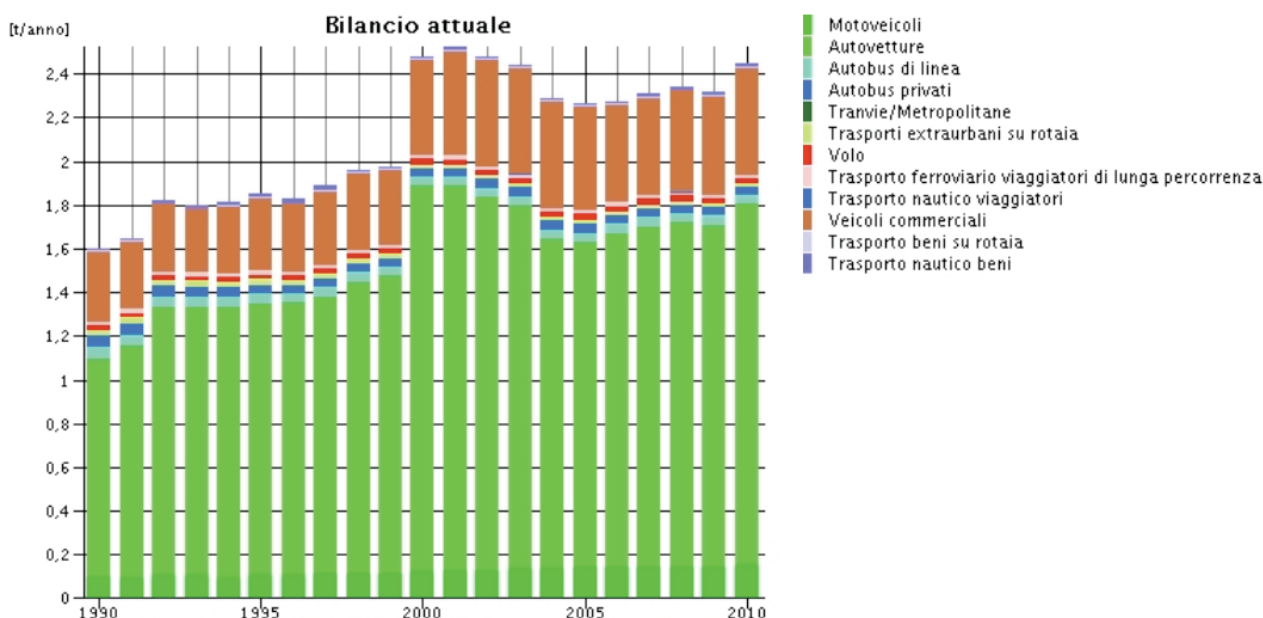


Fonte: *ECOREgion*

Dai dati elaborati dal software *ECOREgion* è possibile notare anche il grado di sostituzione dei carburanti utilizzati per il trasporto su gomma che è avvenuto negli ultimi anni (in particolare dal 2000) tra benzina e diesel, con quest'ultimo che ha ormai sostanzialmente raggiunto lo stesso grado di diffusione della benzina, e con l'introduzione di mezzi con motorizzazione ibrida a gpl e a gas metano. Da notare che, come risulta dai dati ACI sulle autovetture, il tasso di utilizzo di mezzi a metano è sicuramente ben al di sotto della media nazionale, basti pensare che nel 2009 nella provincia di Roma lo 0,5% delle autovetture circolanti risultano essere motorizzate a metano contro l'1,7% del valore nazionale ed anche le motorizzazioni a gpl risultano inferiori alla media nazionale con il 3,4% contro il 4,1%.

Ad ogni modo in termini di emissioni di anidride carbonica procapite è facile evidenziare il ruolo preponderante dell'auto e del trasporto merci su gomma. In questo caso il dato del Comune di Formello si discosta solo lievemente dalla media nazionale, al settore dei trasporti infatti si possono attribuire circa 2,34 tonnellate/abitante di CO₂, mentre la media nazionale è di 2,43 tonnellate/abitante.

Figura 9 Emissioni di CO₂ procapite per categoria di veicolo nel settore trasporti del Comune di Formello, 1990-2010 (t CO₂)



Fonte: ECORegion

Per quanto riguarda il sistema di trasporti pubblici dell'area, Formello è collegata, attraverso i bus COTRAL, a Roma Saxa Rubra, Magliano Romano, Mazzano Romano, Monterosi, Morlupo, Nepi, Campagnano Romano, Civita Castellana e Castel Sant'Elia.

Formello non ha una stazione ferroviaria propria, le stazioni ferroviarie più vicine sono alla Storta sulla linea ferroviaria Roma-Viterbo, a Castelnuovo di Porto, a Prima Porta e a Labaro, ove corre parallela alla via Flaminia la linea ferroviaria Roma-Civita Castellana; peraltro nessuna delle linee metropolitane (della rete romana) interessa i settori urbani della XX Circoscrizione contigui al territorio di Formello. Le linee del Sistema romano FM più prossime al territorio di Formello sono la FM3 – la Storta Castelli (raddoppiata da S. Pietro alla Storta e la ferrovia Roma) - Civita Castellana Viterbo, la Storta. Pertanto le stazioni ferroviarie più prossime a Formello sono quelle della Storta sulla FM3 e quella di Morlupo e di Castelnuovo di Porto e di Sacrofano sulla linea Roma Civita Castellana Viterbo. Malgrado ciò, il fatto che la distanza dal Campidoglio è di appena 27 chilometri e che Formello può essere raggiunta in automobile da Labaro in soli circa 15 minuti, ha fatto crescere l'interesse per questo comune come luogo di residenza.

Tabella 1 Popolazione residente che si sposta giornalmente per luogo di destinazione

	Entro il Comune	Fuori del Comune	Movimento totale
Formello	1.892	2.966	4.858
Roma	1.228.538	46.309	1.274.847
Provincia Roma	1.511.143	318.696	1.829.839

Fonte: ISTAT - Censimento 2001

La mobilità giornaliera che interessa il comune di Formello evidenzia il carattere di forte dipendenza dalla vicina Roma, ma anche la consistente mobilità interna al comune stesso. Dai dati ISTAT relativi al censimento del 2001 risulta che poco meno della metà di tutti gli spostamenti

giornalieri avviene infatti all'interno del territorio di Formello (1.892), mentre poco più della metà (2.966) avviene fuori del comune e principalmente appunto verso Roma.

La città di Roma rappresenta certamente il principale attrattore di mobilità esterna alla città e resta il magnete di attrazione di tutti gli interessi, commerciali e direzionali, terziario avanzato, istruzione superiore, cultura, etc. Vi è dunque un forte pendolarismo verso Roma, vista anche la relativa vicinanza, e tale fenomeno è confermato dai dati del trasporto pubblico e da quelli rilevabili sul traffico di veicoli da e verso Roma.

Il traffico locale invece ruota attorno al centro amministrativo della città che, secondo un modello ricorrente nella maggior parte della realtà locali del Lazio, coincide con il centro storico e con le zone immediatamente limitrofe. Attorno a questa zona si crea una forte congestione soprattutto a causa del difficile accesso e della mancanza di parcheggi. Il centro storico, infatti, è situato in posizione centrale rispetto ai confini del territorio comunale e risulta unito senza soluzione di continuità con le prime espansioni recenti.

Solo recentemente si è iniziato a invertire il trend che ha portato sempre di più a favorire l'auto per gli spostamenti di ogni tipo. Prova ne sia l'alto valore del rapporto tra numero di veicoli circolanti e popolazione residente, un dato che colloca la regione Lazio al secondo posto in Italia (che a sua volta è al primo posto in Europa), e in particolare la città di Roma ha il primato assoluto tra le grandi città d'Italia

Tabella 2 Popolazione, autovetture e veicoli nelle Regioni italiane al 2009

REGIONI	Popolaz.	Autovett.	Veicoli	Veicoli/Popolaz. (x 1.000)	Popolaz./Autovett.
Piemonte	4.446.230	2.780.528	3.616.134	813,3	1,60
Valle d'Aosta	127.866	140.470	195.415	1.528,3	0,91
Lombardia	9.826.141	5.739.731	7.486.518	761,9	1,71
Trentino A.A.	1.028.260	558.423	750.357	729,7	1,84
Veneto	4.912.438	2.912.984	3.794.433	772,4	1,69
Friuli V.G.	1.234.079	758.581	989.873	802,1	1,63
Liguria	1.615.986	837.669	1.323.615	819,1	1,93
Emilia Rom.	4.377.435	2.673.730	3.613.326	825,4	1,64
Toscana	3.730.130	2.352.930	3.253.907	872,3	1,59
Umbria	900.790	599.935	782.476	868,7	1,50
Marche	1.577.676	979.722	1.325.741	840,3	1,61
Lazio	5.681.868	3.807.796	4.954.598	872,0	1,49
Abruzzo	1.338.898	827.395	1.095.522	818,2	1,62
Molise	320.229	195.784	258.332	806,7	1,64
Campania	5.824.662	3.370.661	4.403.325	756,0	1,73
Puglia	4.084.035	2.237.119	2.833.535	693,8	1,83
Basilicata	588.879	344.575	436.933	742,0	1,71
Calabria	2.009.330	1.174.244	1.508.254	750,6	1,71
Sicilia	5.042.992	3.071.508	4.116.703	816,3	1,64
Sardegna	1.672.404	980.716	1.260.102	753,5	1,71
ITALIA	60.340.328	36.344.501	47.999.099	795,5	1,66

Fonte: ISTAT, ACI

Tabella 3 Popolazione, autovetture e veicoli in alcuni Comuni italiani al 2009

COMUNI	Popolaz.	Autovett.	Veicoli	Veicoli/Popolaz. (x 1.000)	Popolaz./Autovett.
Torino	909.538	561.988	699.133	768,7	1,62
Milano	1.307.495	716.431	952.928	728,8	1,83
Genova	609.746	284.789	457.154	749,7	2,14
Bologna	377.220	196.919	275.066	729,2	1,92
Firenze	368.901	202.543	299.327	811,4	1,82
Roma	2.743.796	1.900.359	2.502.539	912,1	1,44
Napoli	962.940	554.350	743.452	772,1	1,74
Palermo	656.081	392.841	551.241	840,2	1,67
ITALIA	60.340.328	36.344.501	47.999.099	795,5	1,66

Fonte: ISTAT, ACI

Il tasso di motorizzazione del Comune di Formello comunque risulta essere tra i più alti di tutta la provincia di Roma con un valore percentuale del rapporto veicoli su popolazione di 84,9 % contro una media del distretto sanitario provinciale del 75,1 %.

Da questo settore, che pure ha visto, come detto, un significativo incremento delle emissioni dal 1990 in poi, ci si attende una riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso l'efficientamento del parco veicolare, con l'introduzione di nuovi standard più restrittivi per le nuove auto, con la sostituzione del parco veicolare esistente più vecchio e da uno spostamento dal traffico motorizzato individuale verso forme di mobilità a basso impatto ambientale (a piedi, in bicicletta, con mezzo pubblico, *car sharing*, *car pooling*).

3.2.4 Le emissioni di CO₂ nel settore Residenziale

Contesto urbano e edilizio:

“ Lo sviluppo edilizio nelle zone del Comune contigue al centro storico è avvenuto negli anni '60 e '70, ma il maggiore sviluppo è avvenuto negli anni 80 a seguito dalla costruzione della SS. Cassia Veietana o Cassia Bis.

Negli ultimi vent'anni sono sorti numerosi nuclei edilizi esterni al centro urbano distribuiti prevalentemente lungo la viabilità principale ovvero lungo la Via Formellese, e lungo la SS.Cassia - Veietana (Castel de Ceveri, Le Rughe).

Alla fine degli anni settanta, la crescita della domanda d'abitazioni, è stata conseguente, più che ad una crescita naturale, al trasferimento di abitanti da Roma. Le abitazioni hanno preso ad espandersi in maniera diffusa nelle aree agricole dando luogo a numerosi fenomeni d'abusivismo sparso, che in alcuni casi ha formato dei veri e propri nuclei.

Le costruzioni sorte qua e là, in maniera disordinata, hanno formato un tessuto diffuso a bassa densità senza opere di urbanizzazione adeguate (reti fognanti ed idriche, depuratori) di conseguenza è quasi totale la assenza di servizi, anche quelli riguardanti gli standard minimi.

Intorno al centro storico si sono formate le zone della prima espansione avvenuta intorno agli anni 60 che in realtà manca di una vera e propria struttura urbana.

Le aree definibili di completamento hanno un'estensione limitata. Prevale un'espansione che interessa vaste zone ove le costruzioni sono state realizzate con insediamento diffuso a bassa densità.

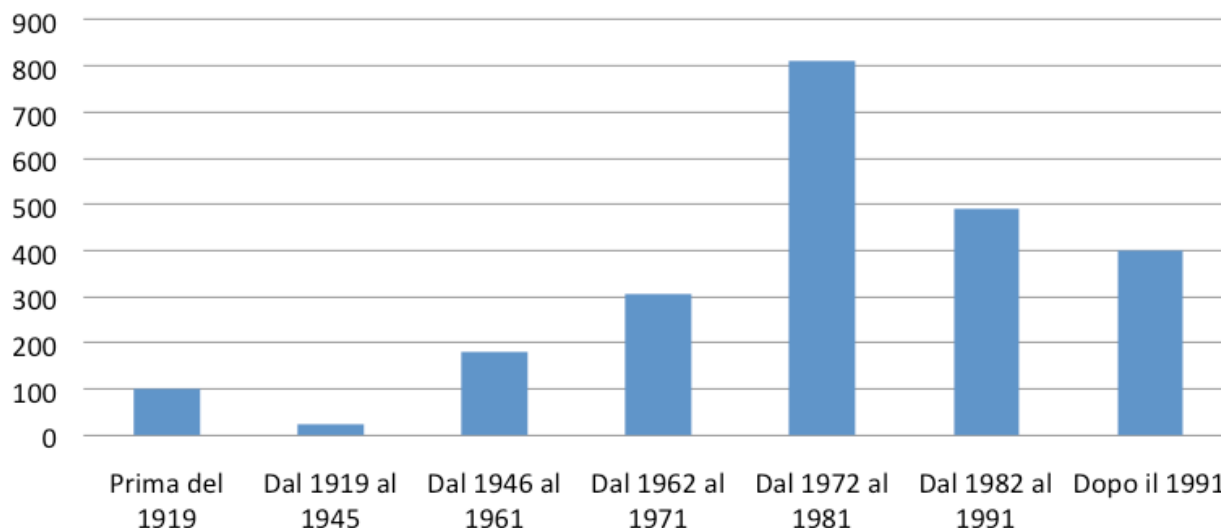
Durante gli ultimi vent'anni sono divenute insufficienti le comunicazioni viarie nelle aree periferiche del comune, costituite dai tracciati a carattere rurale. Anche le strade comunali sono nate in funzione di una rada edilizia sparsa e quindi dimensionate su flussi di traffico veicolare di gran lunga inferiori. Il carattere estensivo e l'aspetto disuniforme dovuto al tipo edilizio differenziato, proprio di uno sviluppo spontaneo, hanno creato un tessuto edilizio disordinato".

- Estratto dalla Relazione al PRG di Formello -

Da un punto di vista energetico il settore residenziale vede una certa stabilità nei propri consumi energetici, almeno per gli anni recenti di cui si dispongono dati e informazioni precise, tali consumi sono dati dagli usi elettrici e ancor più termici all'interno degli edifici, abitativi e non, del territorio comunale.

Analizzando la situazione di Formello per quanto riguarda gli edifici residenziali è possibile osservare come nel decennio tra il 1991 e il 2001 sono stati realizzati circa 400 nuovi alloggi, con un trend che è stato in forte crescita fino agli anni '80 e che negli ultimi due decenni risulta in decrescita. Infatti la produzione edilizia degli anni '90 è stata di poco inferiore e a quella degli anni '80, ma l'andamento complessivo dei due ultimi decenni è dimezzato dimensionalmente rispetto a quello degli anni '70.

Figura 16 Andamento della costruzione di nuovi edifici abitativi nel Comune di Formello



Fonte: ISTAT - Censimento 2001

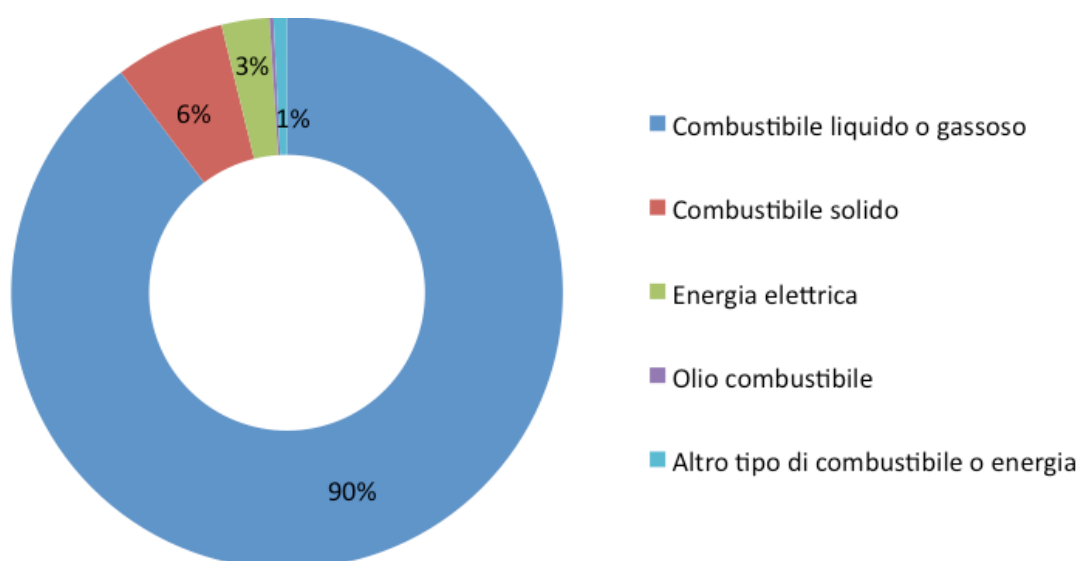
Negli ultimi anni, visto il più elevato tasso di urbanizzazione raggiunto nel territorio con una densità abitativa relativamente elevata per un comune rurale, ci si aspetta una netta riduzione nel ritmo di crescita dei volumi abitativi.

Ad ogni modo fermare il consumo del territorio dovuto a nuove edificazioni future, se in assenza di

reali necessità per espansioni demografiche, è una condizione base per contenere ed eventualmente ridurre le emissioni di CO₂ nel residenziale. In parallelo si tratta di migliorare la performance nell'esistente e di riutilizzare, ristrutturare e valorizzare il patrimonio edilizio e gli spazi urbani già costruiti.

Per quanto riguarda i consumi energetici negli edifici il combustibile più utilizzato per gli usi termici è nettamente il gas metano di cui unico distributore è Italgas e gli impianti termici sono per la quasi totalità di tipo autonomo

Figura 17 Abitazioni occupate da persone residenti con impianto di riscaldamento, per tipo di combustibile o energia nella Provincia di Roma al 2001



Fonte: ISTAT - Censimento 2001

Sempre secondo i dati del censimento del 2001 la superficie media di un'abitazione nel comune di Formello è di 133,3 m² e si contano 3.622 abitazioni. Utilizzando quindi i dati di consumo energetico e incrociandoli con la superficie delle abitazioni occupate da residenti e non (dato rilevato nel censimento 2001) possiamo stimare anche il consumo energetico unitario per metro quadro di abitazione e confrontarlo con i dati dei consumi energetici nazionali caricati sul software *ECOREgion*.

Utilizzando come anno di confronto proprio il 2001, si ha che il consumo di energia finale complessiva (energia elettrica e altri combustibili per uso calore) nel settore residenziale nel comune di Formello è pari a 99,5 kWh/m² contro un dato medio italiano leggermente più alto e pari a 127 kWh/m².

Analizzando il dato più nel dettaglio notiamo che per quanto riguarda il solo settore di consumo termico l'indice di consumo per Formello è pari a 78,5 kWh/m² mentre il dato nazionale è pari a 102,4 kWh/m² e allo stesso modo l'indice di consumo elettrico è più basso nel territorio di Formello, 21,0 kWh/m², rispetto al dato nazionale di 24,6 kWh/m².

Tabella 4 Indice dei consumi residenziali per usi elettrici e termici nel settore al 2001, confronto tra Comune di Formello e media nazionale (kWh/m²)

2001	
Formello	21,0 En. Elettrica – kWh/m ²
Formello	78,5 En. Termica – kWh/m ²
Formello	99,5 Energia Totale – kWh/m ²
2001	
Italia	24,6 En. Elettrica – kWh/m ²
Italia	102,4 En. Termica – kWh/m ²
Italia	127,0 Energia Totale – kWh/m ²

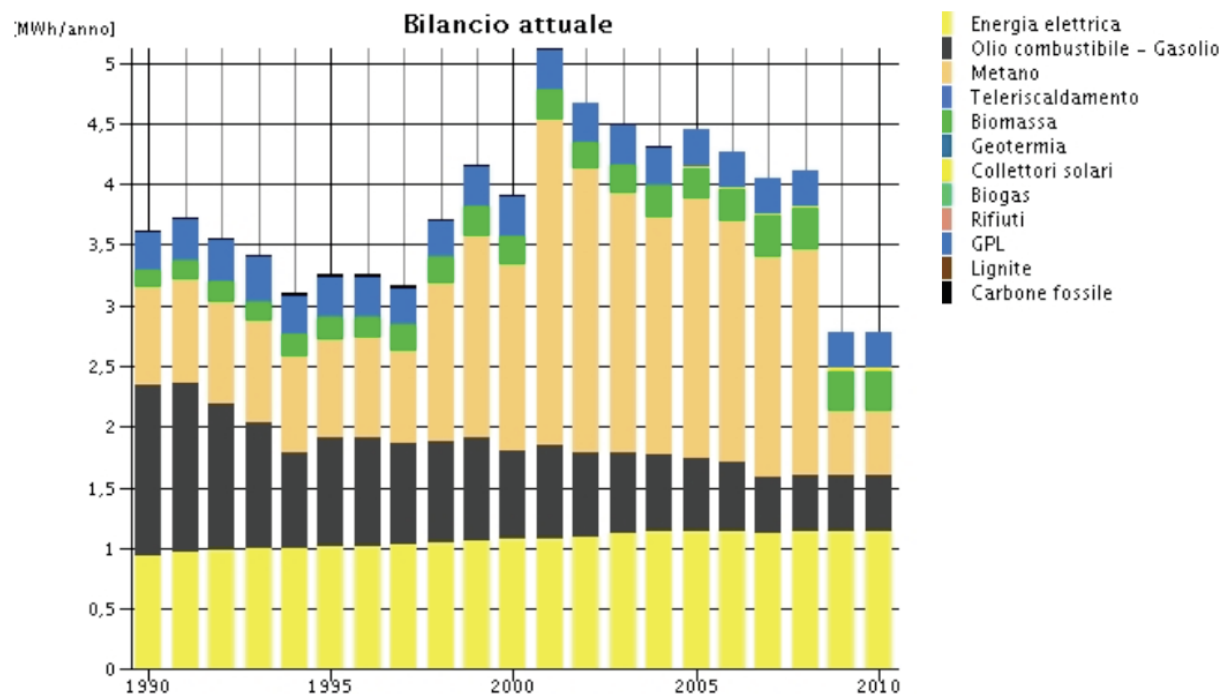
Fonte: *ECOREgion*

Occorre notare che, ma questo resta vero anche per i comuni limitrofi della Provincia di Roma, le favorevoli condizioni climatiche permettono un minore uso di combustibili per riscaldamento rispetto alla media italiana.

Sia per i consumi elettrici che per gli altri combustibili l'indicatore del consumo per unità di superficie è al di sotto della media nazionale, ma certamente la bassa densità abitativa e la tipologia edilizia degli edifici degli anni '70 e '80 permettono notevoli potenziali di efficientamento.

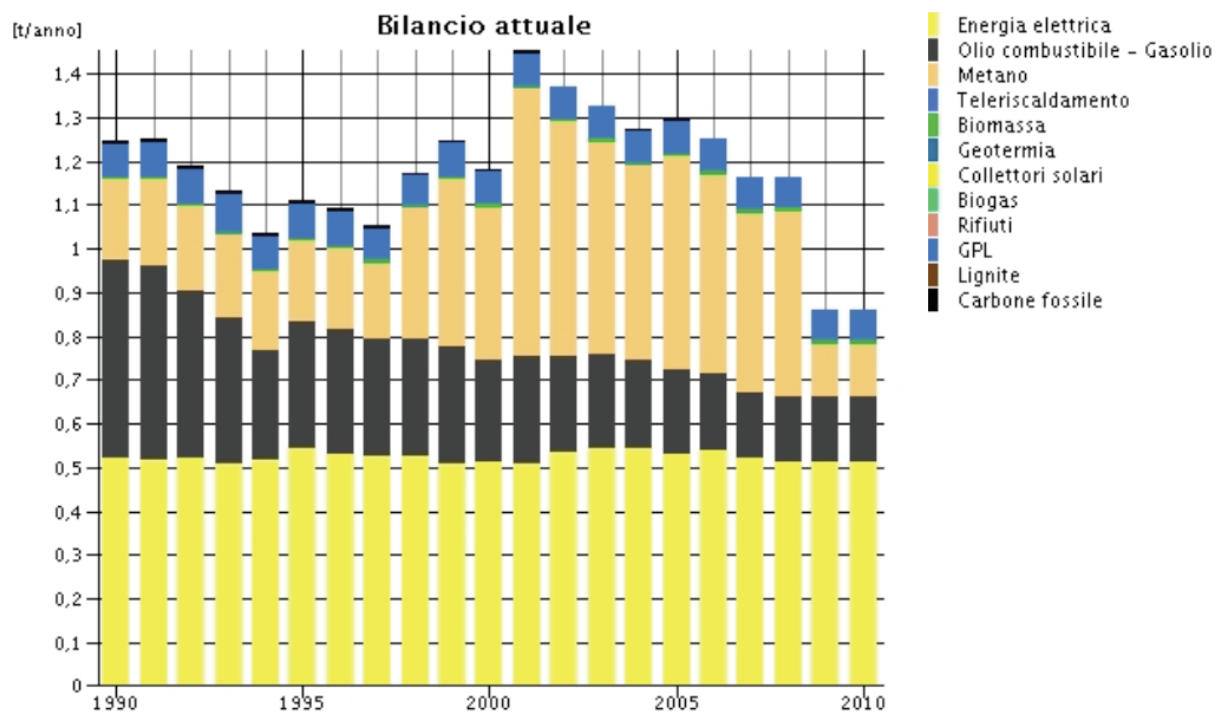
Dai dati inseriti ed elaborati tramite *ECOREgion* è possibile in generale evidenziare l'andamento dei consumi energetici pro capite annuali dal 1990 per ogni singolo vettore energetico. È possibile inoltre notare alcuni aspetti importanti: anzitutto si nota una crescita costante negli anni dei consumi energetici procapite, con un picco massimo nel 2001, e una recente diminuzione-stabilizzazione. Da notare che nel 2009 si è registrato una brusca riduzione dei consumi di metano (i dati relativi al 2010 sono per ora solo stimati), ma tale dato andrà verificato meglio per appurare i motivi di tale riduzione. In leggera, continua e costante crescita sono invece i consumi elettrici.

Figura 18 Consumo energetico finale procapite nel settore residenziale (famiglie) per vettore nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh)



Fonte: ECOREgion

Figura 19 Emissioni di CO₂ procapite nel settore residenziale (famiglie) per vettore nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh)



Fonte: ECOREgion

Paragonando i valori di consumo energetico procapite di Formello relativi all'anno 2008 con la

media provinciale si osserva un valore di circa 0,2 MWh in più ad abitante, dunque abbastanza in linea con la media provinciale, ma come per il resto della provincia resta vero che si tratta di un comparto ove è ipotizzabile un consistente potenziale di risparmio energetico.

Per conseguenza dei consumi energetici anche le emissioni di CO₂ procapite mantengono per questo settore un profilo analogo a quello energetico con una generale leggera decrescita e stabilizzazione negli ultimi anni.

L'espansione demografica dagli anni '70 e '80 ha introdotto numerosi nuovi edifici la cui efficienza energetica può essere certamente migliorata viste le diffuse tecnologie oggi disponibili per efficientare gli edifici. Inoltre nei prossimi anni ci si attende una forte contrazione nel numero di nuovi edifici, ragione per cui un'azione di efficientamento dei consumi e delle relative emissioni deve concentrarsi in particolar modo sul parco edilizio esistente. La non elevata densità abitativa, soprattutto delle recenti edificazioni, suggerisce per altro soluzioni di risparmio che interessino in particolare la parte strutturale degli edifici come la coibentazione (esterna per i nuovi edifici e d'interna per gli edifici antichi), la sostituzione degli infissi ed anche la parte impiantistica con la sostituzione delle caldaie obsolete e l'utilizzo di pannelli solari. Inoltre occorre promuovere soluzioni di efficientamento di coibentazione degli involucri, con particolare attenzione alle esigenze di raffrescamento del periodo caldo, che nella zona della provincia di Roma rappresenta un ulteriore problema visto il repentino aumento dei consumi elettrici per il condizionamento estivo.

3.2.5 Le emissioni di CO₂ nel settore Economia

Il settore Economia comprende i tre settori produttivi di agricoltura, industria e terziario. A fine 2008 il sistema produttivo si presenta costituito da 977 imprese attive che a loro volta sono composte per il 65,6% da imprese appartenenti al comparto dei servizi e del commercio, per il 26,4% da imprese appartenenti al comparto industriale (in particolare del settore costruzioni) e solo per l'8% da imprese appartenenti ai settori dell'agricoltura e pesca.

Tabella 5 Distribuzione delle imprese attive per macrosettori di attività economica e posizione in graduatoria rispetto agli altri comuni della Provincia al 2010

<i>ECONOMIA</i>									
<i>variabili</i>	Imprese attive Agricoltura, pesca e silvicoltura - 2009	Imprese attive industria in senso stretto - 2009	Imprese attive costruzioni - 2010	Tot. Imprese attive industria	Imprese attive commercio - 2009	Imprese attive servizi - 2009	Imprese attive totali - 2009	Imponib./abitante (Euro) - 2006	addetti totali (2008)
<i>Valore</i>	78	56	202	258	314	327	977	13.446	2.924
<i>Posizione in graduatoria</i>	42	34	32	35	27	28	29	3	24

Fonte: Provincia di Roma

L'economia di Formello è basata essenzialmente sui settori dell'edilizia, dell'artigianato, dell'agricoltura, e sulle attività di commercio.

Lo sviluppo delle attività secondarie è stato piuttosto scarso sino agli anni '90. Da allora si è sviluppata un'area industriale di circa 30 ettari sita nei pressi della connessione lungo la Strada Statale Cassia-Veientana con la Via Formellese, con accesso dalla Via di Santa Cornelia e Via delle Macere. In queste si sono localizzate molte attività importanti, che costituiscono un polo strutturale importante che ospita tra le altre la SIEL elettronica, la PIEFFE PIDUE che distribuisce prodotti farmaceutici, la TECNOSTORES, e ospitano un numero rilevanti di addetti.

Formello inoltre può essere classificato nella fascia dei centri urbani in grado di erogare servizi a livello superiore, (servizi sociali, commerciali, ricettivi e amministrativi) con un bacino di utenza di ampiezza di circa 30 – 40.000 persone.

Importante inoltre è la presenza delle strutture della Società Sportiva Lazio, che ha nel territorio comunale la propria sede legale e il proprio centro sportivo, inaugurato il 7 aprile 1997, dove normalmente tiene i suoi allenamenti.

L'agricoltura, che era l'attività principale fino agli anni '70, è stata fortemente penalizzata dall'espansione edilizia residenziale a bassa densità. Oggi il carattere dilagante è intrinseco all'andamento tendenziale che ha visto l'agricoltura perdere addetti e aumentare il pendolarismo.

Il settore economico riveste, come è facile immaginare, un ruolo importante soprattutto nei

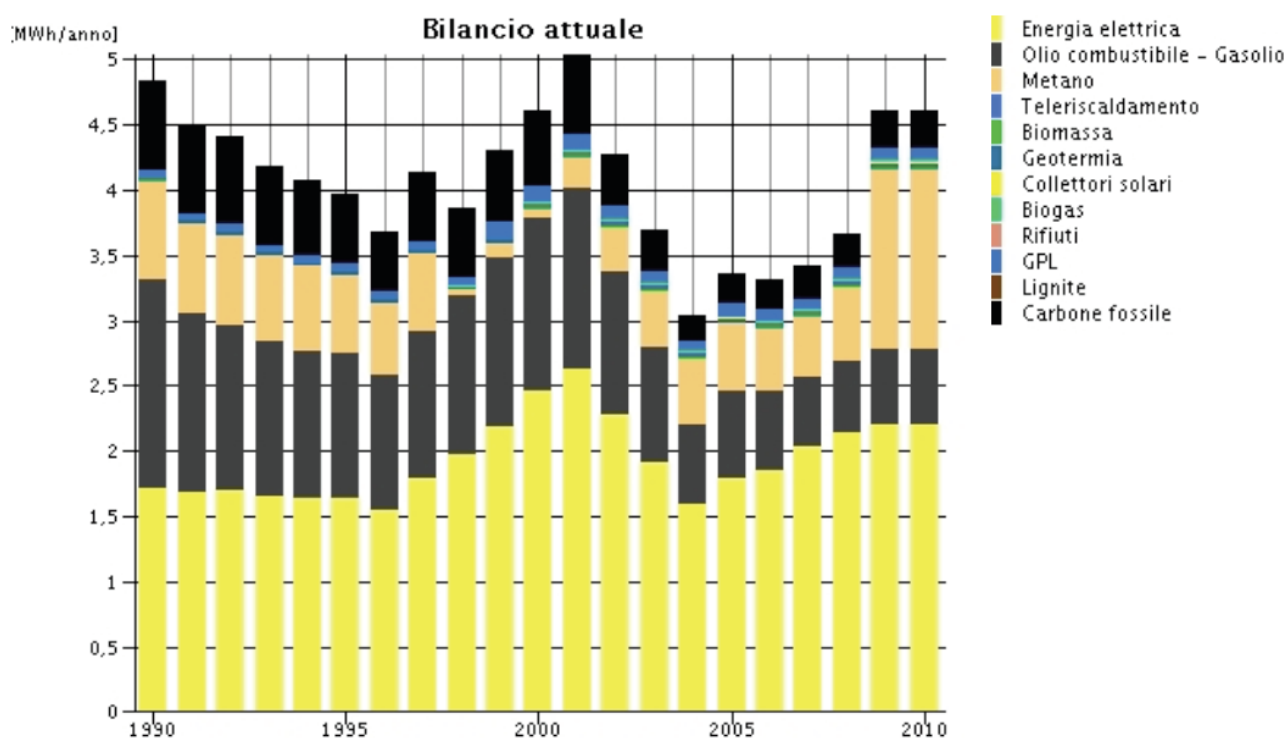
consumi elettrici territoriali. In particolare è il settore terziario ad assorbire quasi il 60% dei consumi elettrici del settore economia, segno questo evidente della presenza diffusa di attività di servizio e commercio sul territorio comunale di Formello che ne costituiscono la principale attività economica.

Coerentemente con il quadro economico anche i consumi energetici e le relative emissioni di CO₂ rispecchiano la situazione descritta, caratterizzandosi ancora una volta in maniera distinta dai dati nazionali con un consumo energetico totale procapite più basso.

Il settore terziario, ovvero dei servizi e del commercio, essendo anche in termini assoluti un utente leggermente più energivoro rispetto al settore industriale, mantiene comunque un profilo di consumo in crescita specialmente per quanto riguarda i consumi elettrici che, come è possibile vedere, hanno un elevato tasso di crescita nel settore economico.

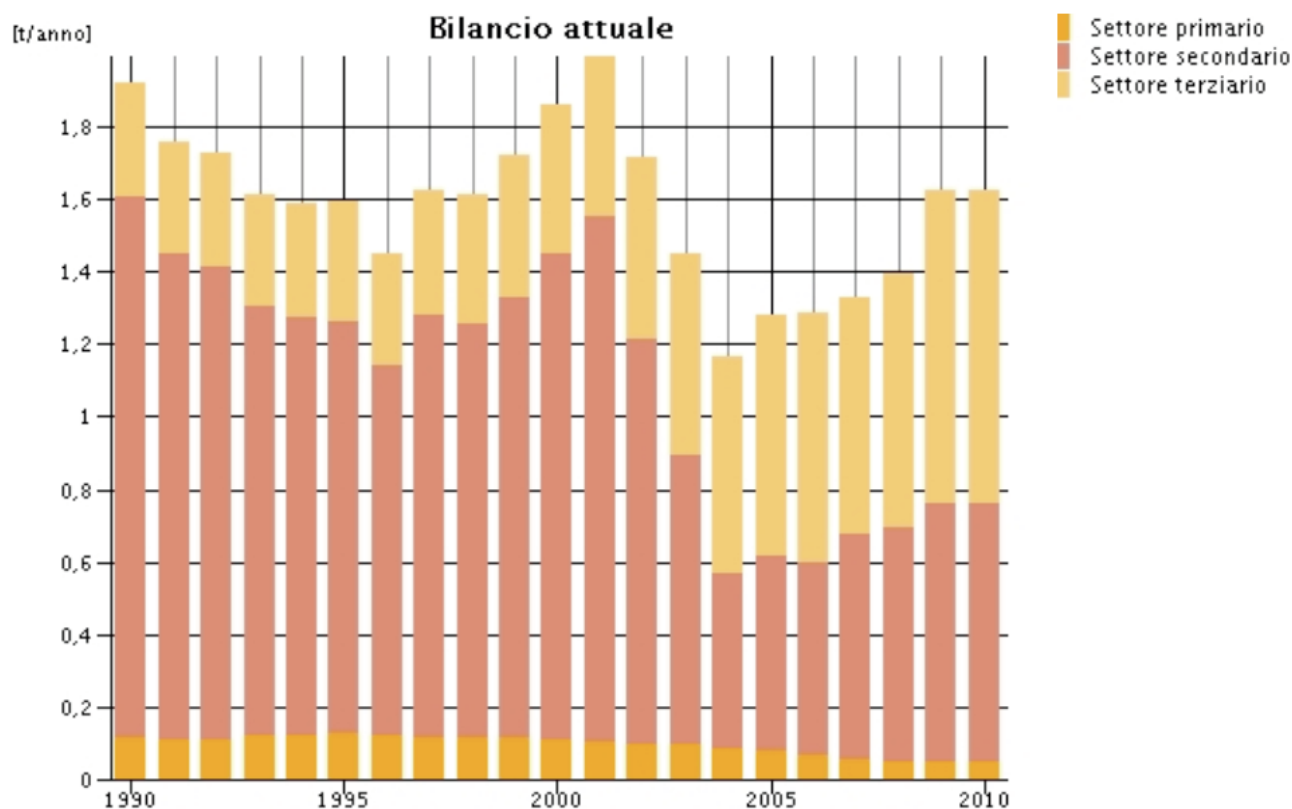
Di seguito mostriamo gli andamenti dal 1990 al 2009 dei consumi energetici e delle relative emissioni di CO₂ per il settore economia nel Comune di Formello.

Figura 20 Consumo energetico finale procapite nel settore Economia per vettore energetico nel Comune di Formello, 1990-2010 (MWh)



Fonte: ECORegion

Figura 21 Emissioni di CO₂ procapite nel settore Economia per sub-settore nel Comune di Formello, 1990-2010 (t CO₂)



Fonte: ECOREgion

Il settore economico riveste evidentemente un ruolo importantissimo nei consumi del territorio. Servizio e commercio in primis, ma anche l'Industria rappresentano insieme le principali utenze energetiche e il coinvolgimento di questi *stakeholder* (le industrie più importanti, gli enti e i centri di grande distribuzione più grandi, le associazioni di categoria etc.) all'interno della policy di riduzione delle emissioni di CO₂ è inevitabile e necessaria. In questo macrosettore i consumi elettrici sono come detto in rapida ascesa e occorre quindi attivarsi per incentivare e orientare le scelte tecnologiche in direzione di una più forte efficienza energetica. Illuminazione, sistemi di controllo, pompe ed inverter, sistemi di condizionamento efficienti sono tra le prime voci su cui concentrare possibili azioni di efficientamento. Data la natura del settore questo tipo di interventi possono essere favorite da parte dell'amministrazione comunale tramite una ampia e diffusa informazione, incentivi economici, e marketing delle migliori soluzioni che possono essere adottate in primis dallo stesso Comune di Formello.

3.2.6 Riepilogo numerico consumi energetici ed emissioni di CO₂

Di seguito riportiamo in sintesi per i vari settori i principali consumi ed emissioni di energia elettrica, termica e di carburanti per trasporti, così come calcolati utilizzando il software ECOREgion, per gli anni dal 2005 al 2008. Da notare come i dati relativi al 2009 e 2010 pur essendo disponibili sono suscettibili a revisioni in quanto non tutti le fonti hanno fornito aggiornamenti per questi ultimi due anni.

a) Energia elettrica

Tabella 6 Consumi elettrici stimati per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (MWh)

	Ambiti (E,R,T)	2005	2006	2007	2008
Energia elettrica	Economia	20.050,57	21.108,53	24.027,02	25.933,41
Energia elettrica	Famiglie	12.731,07	12.992,10	13.339,39	13.824,70
Energia elettrica	Trasporto	874,09	894,72	900,46	906,88
TOTALE	Energia elettrica	33.655,73	34.995,35	38.266,87	40.664,99

Tabella 7 Emissioni di CO₂ dovute ai consumi elettrici per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (t CO₂)

	Ambiti (E,R,T)	2005	2006	2007	2008
Energia elettrica	Economia	9.338,17	9.916,54	11.082,04	11.687,31
Energia elettrica	Famiglie	5.929,25	6.103,53	6.152,56	6.230,32
Energia elettrica	Trasporto	407,09	420,33	415,32	408,70
TOTALE	Energia elettrica	15.674,52	16.440,40	17.649,92	18.326,33

b) Energia termica – Calore

Tabella 8 Consumi termici stimati per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (MWh)

	Ambiti (E,R)	2005	2006	2007	2008
Energia termica	Economia	17.499,02	16.534,68	16.438,32	18.601,32
Energia termica	Famiglie	36.981,39	35.544,27	34.650,41	36.072,91
TOTALE	Energia termica	54.480,40	52.078,96	51.088,72	54.674,23

Tabella 9 Emissioni di CO₂ dovute ai consumi termici per il territorio comunale di Formello, 2005-2008 (t CO₂)

	Ambiti (E,R)	2005	2006	2007	2008
Energia termica	Economia	4.982,16	4.715,51	4.653,66	5.209,07
Energia termica	Famiglie	8.521,38	8.102,24	7.598,77	7.906,25
TOTALE	Energia termica	13.503,53	12.817,74	12.252,42	13.115,32

c) Energia da combustibili per trasporto

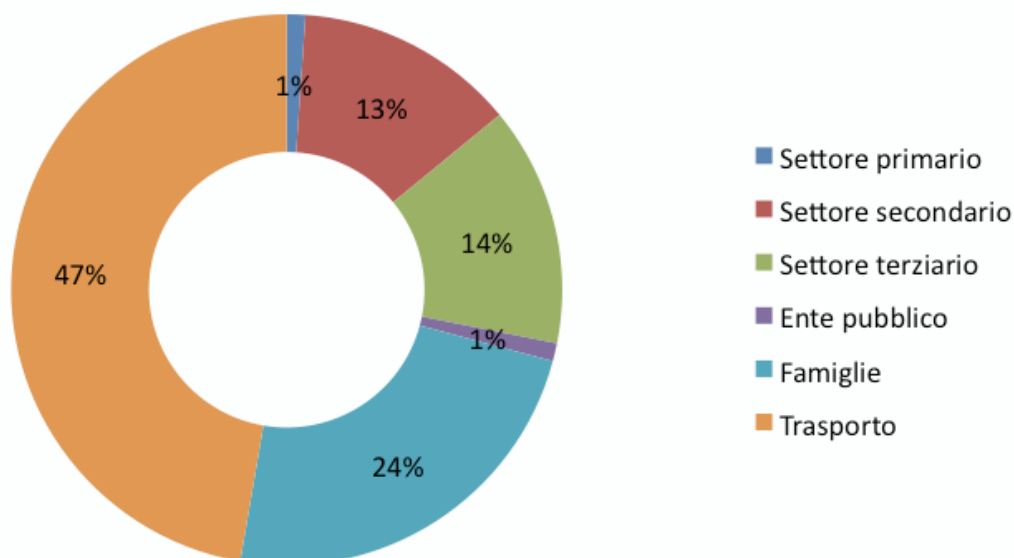
Tabella 10 Consumi finali di carburanti per il territorio comunale di Formello– anche consumi indiretti, 2005-2008 (MWh)

	Ambiti (T)	2005	2006	2007	2008
Energia da fonte fossile	Trasporti	84.387,25	86.059,51	91.188,86	95.068,23

Tabella 11 Emissioni di CO₂ dovute ai consumi di carburanti per trasporti nel territorio comunale di Formello, 2005-2008 (t CO₂)

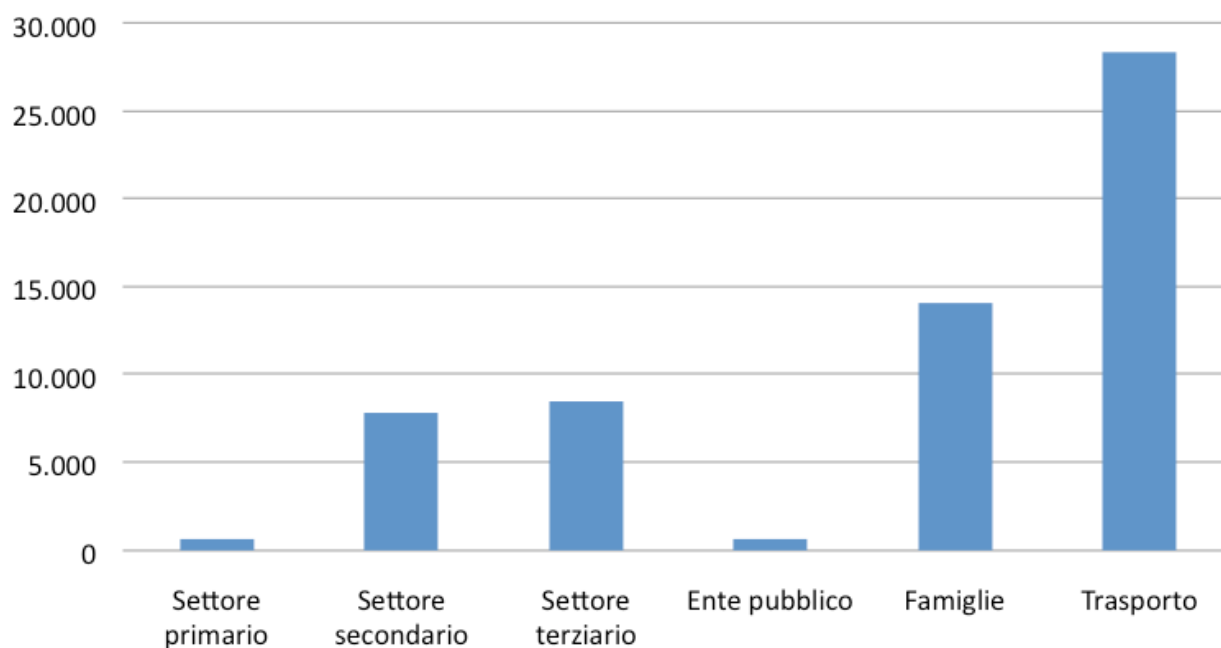
	Ambiti (T)	2005	2006	2007	2008
Energia da fonte fossile	Trasporti	24.935,33	25.413,66	26.904,04	28.009,75

Figura 22 Ripartizione percentuale e per settore delle emissioni di CO₂ del Comune di Formello nel 2008



Fonte: ECORegion

Figura 23 Ripartizione per settori delle emissioni di CO₂ del Comune di Formello nel 2008 (t CO₂)



Fonte: ECORegion

3.3 Il bilancio energetico/emissivo dell'Amministrazione comunale

In una prospettiva di riduzione delle emissioni di CO₂ nel territorio di Formello i consumi energetici dell'amministrazione comunale e le emissioni connesse rivestono un ruolo di particolare rilevanza. L'ente gode di una alta visibilità e il suo comportamento "in casa" serve come esempio e incide

sulla sua credibilità nelle interazioni con altri soggetti. Allo stesso tempo le spese energetiche rappresentano una voce consistente nel bilancio comunale e la loro riduzione in tempi di fondi ristretti allarga gli spazi d'azione dell'amministrazione in altri campi.

La stima e la valutazione dei consumi energetici dell'ente comunale è resa assai difficoltosa dalla frammentarietà delle informazioni necessarie e talvolta dalla mancanza totale di dati oggettivi con i quali effettuare una analisi precisa. In futuro sarà sicuramente necessario organizzare un sistema che raccolga e gestisca in maniera sistematica i consumi energetici e anche le informazioni sensibili e utili a valutare l'efficienza energetica dell'ente. È ridondante ricordare che oltre alla rendicontazione in termini di bilancio energetico e di CO₂, il controllo di tali dati consente anche di valutare possibili interventi e relativi vantaggi economici.

I principali edifici di proprietà del Comune sono 17 e risultano così suddivisi per tipologia d'utenza:

- scuole (1 materna, 1 materna/elementare, 1 elementare) + 1 sede temporanea delle medie;
- uffici ;
- 2 centri ricreativi (1 centro anziani ed 1 centro civico);
- 1 teatro comunale (Velly);
- 1 sala per esposizioni (sala Orsini);
- 1 ASL + biblioteca + CDA (Centro Disabili);
- 1 centro incisione (sede di varie attività);
- 2 campi sportivi.

Le scuole fanno parte dell'Istituto Comprensivo di Formello, che comprende anche la scuola secondaria di I grado (media) momentaneamente ubicata in uno stabile della zona industriale del Comune (via Olmetti). Di questo edificio abbiamo solo i consumi elettrici.

Gli uffici del Comune sono ospitati nei locali di tre edifici (palazzetto A, B e C), mentre in altri due edifici ha sede il Comando di Polizia Locale (PL).

Il Centro per l'Incisione e la Grafica d'Arte del Museo dell'Agro Veientano di Formello, inaugurato nel 2003 recuperando i locali dell'antico lavatoio di Formello (del 1900), è oggi un punto di riferimento nazionale nell'ambito dell'incisione e della grafica d'arte. Organizza mostre, convegni, corsi, seminari aperti a tutti, esperti del settore o semplici appassionati.

La sala Orsini di Palazzo Chigi, inaugurata nel 2002, è uno spazio di esposizione per mostre temporanee, conferenze e convegni. Negli ultimi anni lo spazio è stato anche utilizzato come sala per la celebrazione di matrimoni civili. È l'unica sala utilizzabile del Palazzo, attualmente in fase di ristrutturazione.

Per uniformità di classificazione con gli altri membri della "Community" della Provincia di Roma, i 2 centri ricreativi, il teatro, la sala Orsini, il centro d'incisione e l'edificio ospitante la ASL e la biblioteca sono stati raggruppati nella categoria "altro".

La superficie utile complessiva di 13 dei 17 edifici è di 11.056 m² ed il volume riscaldato di 42.000

m³ (escluse le sedi del Comando PL di cui non abbiamo dati volumetrici, il campo sportivo Rosetti e la sede temporanea della scuola media a via Olmetti).

Infine sono stati forniti i consumi elettrici relativi ad altre 7 utenze comunali che rientreranno nel bilancio delle emissioni ma non verranno analizzate in dettaglio perché non sono state individuate con chiarezza le funzioni d'uso cui fanno riferimento né gli edifici che le ospitano.

I dipendenti dell'amministrazione comunale nell'anno 2008 erano in tutto 46 (fonte: Ministero dell'economia e delle finanze, Ragioneria Generale dello Stato - I.G.O.P- Ufficio VI).

3.3.1 Raccolta dati

Per l'elaborazione del primo bilancio di emissioni di gas di serra dell'amministrazione comunale è stato necessario raccogliere tutti i dati disponibili di consumi energetici attribuibili al comparto immobiliare (principalmente scuole ed uffici), delle infrastrutture di proprietà dell'ente e dell'illuminazione stradale e semaforica. Inoltre sono stati raccolti i dati di rifornimento di carburante per autotrazione (autovetture di servizio). Idealmente la raccolta dati avrebbe dovuto riguardare tutto il periodo compreso tra il 1990 ed oggi, ma più realisticamente si è concentrata negli ultimi quattro o cinque anni.

I dati più interessanti sono certamente il consumo complessivo di elettricità dell'ente (diversificato in consumo per edifici e consumo per illuminazione stradale) e quello complessivo per riscaldamento ambientale differenziato per vettore energetico. Attraverso i fattori di conversione presenti in *ECOREgion* è possibile infatti risalire alle emissioni di gas di serra a partire dai consumi energetici.

I dati trattati sono stati forniti dal Comune di Formello sotto forma di risposte ad un questionario elaborato per fotografare il meglio possibile la situazione dei consumi dell'ente. In esso sono stati indicati alcuni dati generali sugli edifici (anno di costruzione, materiale costruttivo, dimensioni, coibentazione e superfici vetrate) e sui loro consumi energetici e caratteristiche degli impianti elettrico e termico; l'eventuale presenza di impianti ad energie rinnovabili (posizionati sugli edifici o meno); i consumi dovuti all'illuminazione stradale e semaforica; ed infine le caratteristiche ed i consumi del parco veicoli comunale. Successivamente sono stati reperiti i dati dei consumi energetici (principalmente elettrici) di altri edifici, dei quali però non abbiamo le dimensioni.

I dati raccolti sono stati analizzati e ove necessario sono stati chiesti chiarimenti ed integrazioni all'ufficio preposto.

I dati relativi agli involucri edilizi (anno di costruzione, materiali di costruzione e caratteristiche geometriche) sono stati forniti dall'ufficio comunale competente.

I consumi di gas per il riscaldamento degli ambienti degli edifici e dell'acqua sanitaria sono stati ricavati dall'analisi delle bollette che il fornitore (ENI) invia periodicamente e sono relativi all'anno 2009.

I consumi elettrici degli edifici sono stati raccolti attraverso l'analisi delle bollette che il fornitore (ACEA) invia periodicamente e sono relativi all'anno 2009.

Per quanto riguarda i consumi di elettricità per illuminazione stradale, sono stati forniti i dati di consumo del periodo gennaio-ottobre 2010 (10 mesi), il tipo di lampade montate sui lampioni e

l'estensione delle strade coperte dal servizio. Il Comune di Formello ha aderito alla convenzione Consip¹⁴ "Servizio Luce", conferendo alla Società la gestione dei suoi punti luce.

Infine i consumi di carburante per autotrazione utilizzato per la flotta veicoli comunali non sono attualmente ancora disponibili.

3.3.2 Elaborazione dati

Sono stati individuati gli indici di prestazione del rendimento energetico termico ed elettrico degli edifici, sulla base dei quali si è strutturata la mappatura ragionata dei consumi energetici che costituisce un'ottima base per delineare i campi d'azione per il SEAP.

Come indice di prestazione sia termica che elettrica si è scelto il consumo specifico, ovvero il rapporto tra il consumo di combustibile (espresso in kWh/anno) e il volume riscaldato (misurato in m³) o la superficie utile dell'edificio (misurata in m²). Il primo indice (kWh/m³ anno), generalmente utilizzato per analizzare le prestazioni termiche, ci è stato utile per confrontare i nostri dati con quelli presenti in letteratura, ed in particolare con i dati elaborati a livello nazionale da ENEA¹⁵. Il secondo (kWh/m² anno), che meglio descrive le prestazioni elettriche, è stato invece utilizzato per verificare la consistenza "interna" dei dati confrontando tra loro gli edifici.

3.3.3 Involucro edilizio

Dai dati forniti per 13 edifici (questionario) sappiamo che le costruzioni più antiche (ad es. Palazzo Chigi, edificio storico) sono generalmente in pietra, mentre tutti gli altri edifici, costruiti dagli anni '60 in poi, sono in cemento armato o a tecnica mista. Gli edifici non risultano coibentati, tranne il centro anziani e la scuola materna/elementare, che hanno uno strato isolante sul tetto costituito da 5 cm di poliuretano. La superficie finestrata è pari a 1.381 m² (in media circa 1/8 della superficie calpestabile, come da normativa vigente), con infissi di legno negli edifici storici, di alluminio e ferro in tutti gli altri. Non è segnalata la presenza di doppi vetri.

3.3.4 Consumi di energia per uso calore

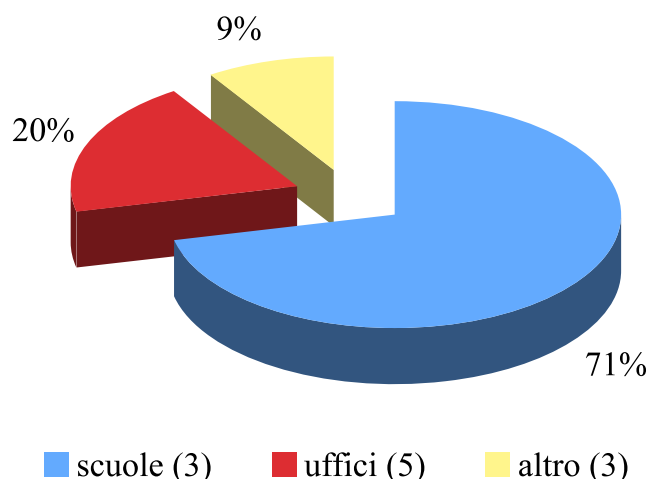
In base ai dati forniti per il 2009, il consumo di energia per uso calore di 11 edifici su 17 è pari a 292.525 kWh/anno (ottenuti bruciando 30.500 m³ di gas naturale annualmente). Si ricorda che in questa cifra non sono compresi i consumi del centro civico e dei campi sportivi, perché non pervenuti, né i consumi del centro anziani e dell'edificio ospitante la biblioteca, la ASL ed il CDA, perché riscaldati elettricamente (questi consumi vengono quindi considerati nel paragrafo relativo ai consumi elettrici). Probabilmente anche gli spazi assegnati alla scuola media (via Olmetti) sono riscaldati elettricamente e quindi non risultano consumi di gas.

Di questo consumo parziale, il 71% è da attribuire alle 3 scuole, il 20% agli uffici (5 edifici) ed il restante 6% al teatro Velly, alla Sala Orsini ed al centro d'incisione (raggruppati in "altro").

¹⁴ Società del Ministero dell'Economia e delle Finanze preposta alla gestione del programma per la razionalizzazione degli acquisti nella PA

¹⁵ "Indagine sui consumi degli edifici pubblici (direzionale e scuole) e potenzialità degli interventi di efficienza energetica", ENEA 2009

Figura 24 Ripartizione dei consumi di energia termica per destinazione d'uso al 2009



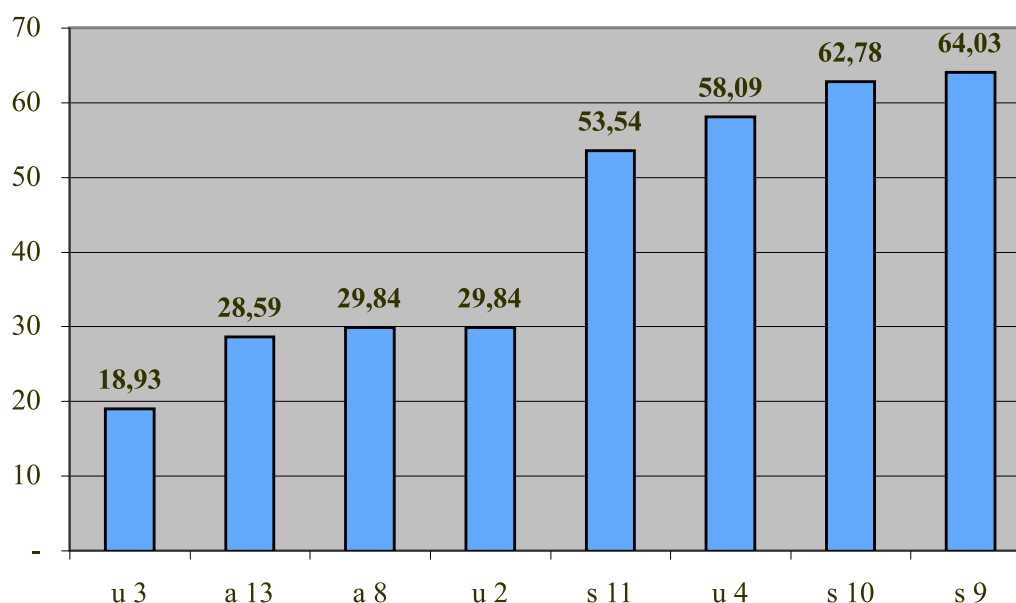
Fonte: Elaborazione ECORegion su dati Amministrazione Comunale

Come già specificato, tutti gli edifici considerati utilizzano il gas naturale come combustibile per il riscaldamento degli ambienti. Gli edifici che hanno un sistema di riscaldamento elettrico considerati nel paragrafo relativo ai consumi elettrici. Le caldaie a metano installate sono di tipo standard con sistema di regolazione a termostato e la loro età risulta variabile: si passa dalla caldaia degli spogliatoi del campo sportivo, del 1986, a due caldaie di fine anni '90, per arrivare a 5 caldaie installate negli ultimi dieci anni.

Secondo il questionario, tutti gli edifici riscaldano l'acqua sanitaria con le stesse centrali termiche usate per il riscaldamento degli ambienti, per cui questi consumi sono compresi nel totale. Questo ovviamente non vale per gli edifici con riscaldamento elettrico, che ottengono acqua calda sanitaria (ACS) con l'uso di boiler elettrici (i loro consumi sono quindi compresi nel totale elettrico). Si tenga però presente che generalmente soltanto le scuole dotate di palestre a uso extra-scolastico ed i centri sportivi presentano consumi consistenti di ACS. Purtroppo ad oggi non sono disponibili i dati sui consumi di ACS degli spogliatoi del campo sportivo.

È stato poi calcolato il consumo termico specifico per unità di superficie utile ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{anno}$). Nella figura seguente è rappresentato l'andamento del consumo specifico per gli 8 edifici di cui abbiamo tutti i dati (Palazzo Chigi non viene incluso perché abbiamo i dati di consumo della sala Orsini, ma le superfici di tutto l'edificio; dei Comandi PL non abbiamo dati sull'involucro), in ordine di valore crescente.

Figura 25 Indice di prestazione termico annuale per ciascun edificio al 2009 (kWh/m²)



Fonte: Elaborazione ECORegion su dati Amministrazione Comunale

Nel grafico gli edifici sono indicati con il codice edificio preceduto da una lettera diversa per le scuole (s), gli uffici (u) e gli altri edifici (a).

I valori vanno da un minimo di 19 kWh/m² anno per il Palazzetto B (edificio u 3) ad un massimo di 64 kWh/m² anno per la scuola elementare (edificio s 9). È interessante notare come le scuole si classifichino tra gli edifici più energivori del Comune, con valori tutti superiori al valore medio delle scuole di altri comuni della Provincia di Roma (stimato essere circa 45 kWh/m² anno). Questo è probabilmente dovuto al fatto che gli edifici scolastici concedono l'uso delle palestre a varie associazioni per attività pomeridiane, con prolungamento dell'orario di accensione dell'impianto di riscaldamento e, in alcuni casi, uso di ACS. Gli uffici in questo grafico sono tre ed il loro consumo specifico è molto vario. Infine gli altri edifici: il centro d'incisione (a 13) ed il teatro (a 8) con il consumo specifico minore dovuto all'uso non quotidiano.

Elaborando separatamente i dati delle scuole e degli uffici, si ottengono i seguenti valori medi del consumo specifico per unità di volume (kWh/m³ anno).

Tabella 12 Prestazioni energetiche medie di edifici scolastici ed uffici (kWh/m³)

	Riscaldamento e ACS	
	Scuole	Uffici
kWh/m ³ anno	11,99	10,45

Fonte: Elaborazione ECORegion su dati Amministrazione Comunale

Questi dati medi risultano notevolmente inferiori a quelli elaborati da ENEA nella citata ricerca del 2009, riportati nella tabella seguente.

Tabella 13 Prestazioni energetiche medie nazionali di edifici scolastici e uffici pubblici (kWh/m³)

	Riscaldamento e ACS	
	Scuole	Uffici
kWh/m ³ anno	30,9	24,8

Fonte: ENEA, 2009

Si noti però che un confronto onesto tra questi dati deve tenere conto dei seguenti fattori:

- i campioni in esame riguardano scuole di ordine diverso, e quindi con funzioni d'uso e consumi diversi;
- i dati ENEA si basano su un campione nazionale e quindi riguardano zone climatiche differenti (con ricadute ovvie sui consumi)
- i consumi specifici degli uffici divergono molto tra loro: il palazzetto B ha un consumo molto basso (6 kWh/m³ anno), mentre quello C ha il consumo specifico più alto (18 kWh/m² anno).

Infine, si sottolinea che:

- i valori dei consumi specifici sono stati stimati sulla base di un unico anno di consumo e non è stato quindi possibile analizzare la correlazione del consumo di combustibile con l'andamento delle temperature esterne;
- si intende mettere in relazione i consumi termici con il fattore di forma degli edifici, S/V, definito come il rapporto tra la superficie esterna (S) che delimita il volume (V) degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture e il volume stesso. Il fattore di forma, infatti, tiene conto della geometria costruttiva dell'edificio e del rapporto tra superficie disperdente e volume. In altri studi simili, dall'analisi della dispersione del consumo specifico in funzione del fattore di forma S/V dell'edificio risulta una correlazione discreta tra questi due parametri. In generale risulta che gli edifici che presentano consumi specifici minori hanno un fattore di forma medio, mentre quelli con consumi specifici maggiori hanno un fattore di forma elevato.

3.3.5 Consumi di energia elettrica

Gli usi elettrici comprendono il servizio di illuminazione degli edifici, i consumi energetici per il condizionamento estivo e per i vari dispositivi elettronici degli uffici e delle scuole, l'illuminazione pubblica (principalmente strade, gallerie e segnaletica) e le infrastrutture comunali (isola ecologica). Complessivamente nel 2009 il Comune di Formello ha consumato 1.267.572 kWh, così ripartiti.

Tabella 14 Ripartizione dei consumi di energia elettrica per destinazione d'uso al 2009

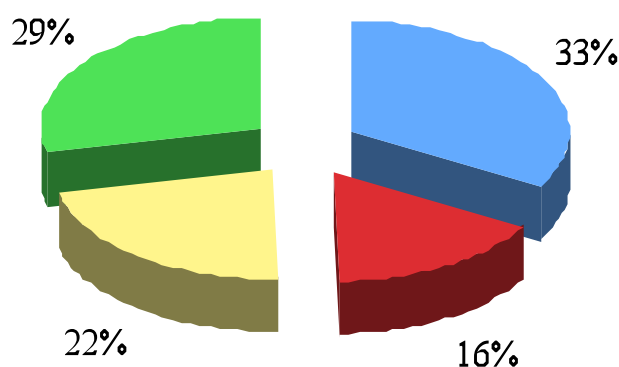
	kWh/anno	%
elettrico edifici	570.536	45,0
illuminazione stradale	692.400	54,6
elettrico infrastrutture	4.636	0,4
totale elettrico	1.267.572	100

Fonte: Elaborazione ECORegion su dati Amministrazione Comunale

Edifici

Il dato relativo all'anno 2009 per i consumi elettrici indica un consumo complessivo pari a 570.536 kWh. Metà circa di questi consumi (282.663 kWh) sono da attribuire alle scuole ed agli uffici, mentre l'altra metà è divisa tra i consumi dei campi sportivi (che consumano 124.822 kWh) e tutti gli altri edifici (centri ricreativi, biblioteca, centro incisione, teatro, ecc., per un consumo totale di 163.050 kWh).

Figura 26 Ripartizione dei consumi di energia termica per destinazione d'uso al 2009

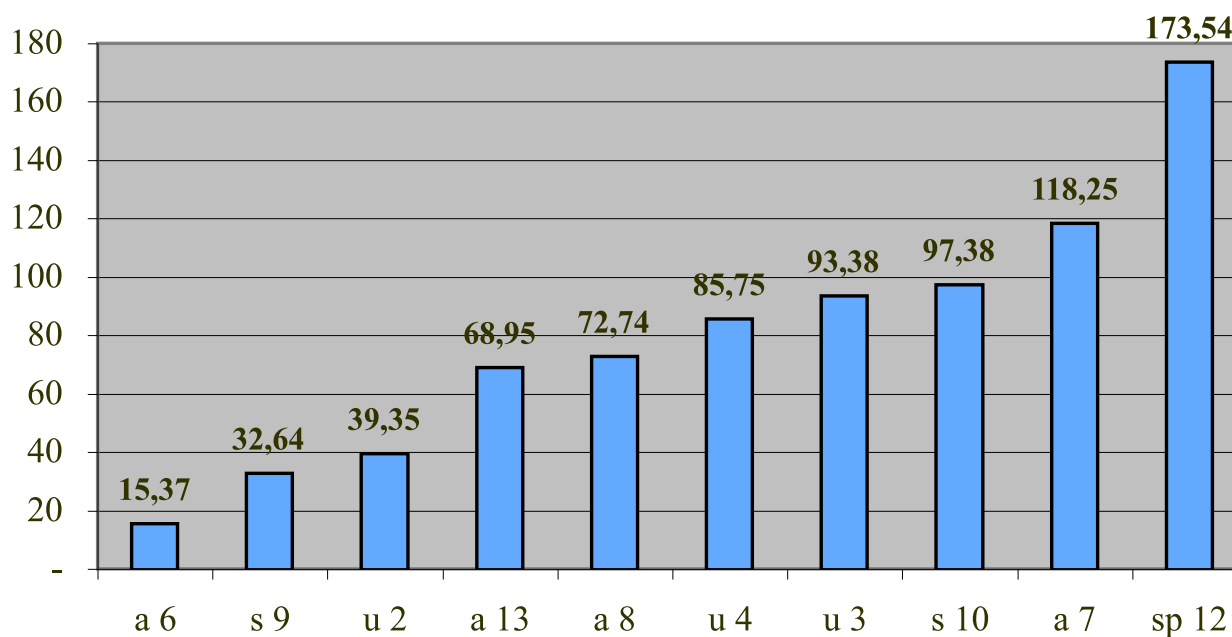


■ scuole (4) ■ uffici (5) ■ sport (2) ■ altro (12)

Fonte: Elaborazione ECORegion su dati Amministrazione Comunale

È stato infine calcolato il consumo elettrico specifico per unità di superficie utile (kWh/m² anno) per gli edifici di cui sono note le dimensioni. Nella figura seguente è rappresentato l'andamento del consumo specifico in ordine di valore crescente.

Figura 27 Indice di prestazione elettrico annuale per ciascun edificio al 2009 (kWh/m²)



Fonte: Elaborazione ECORegion su dati Amministrazione Comunale

I valori vanno da un minimo di 15,37 kWh/m² anno per il centro civico (edificio 6) ad un massimo di 173,54 kWh/m² anno per il campo sportivo (edificio 12). Gli edifici scolastici in questo grafico sono solo 2 perché l'elementare e la materna condividono l'utenza elettrica. La scuola materna/elementare "le rughe" presenta i consumi specifici molto alti, rendendo auspicabile un successivo approfondimento. Gli uffici, come prevedibile, hanno consumi specifici abbastanza alti. Da notare infine l'edificio 7 (qui sono comprese le utenze della biblioteca e del CDA, ma non della ASL), che deve il consumo specifico annuale di 118 kWh/m² al fatto che il riscaldamento sia degli ambienti che dell'acqua sanitaria è elettrico.

Premesso che un'analisi completa dei consumi elettrici non può prescindere dall'individuazione precisa dei principali carichi (illuminazione, apparecchiature da ufficio, condizionatori d'aria ecc.) e delle modalità di utilizzo, si possono fare alcune considerazioni. Intanto non è difficile immaginare che l'illuminazione degli ambienti sia predominante sugli altri consumi. Dal questionario sappiamo che per l'illuminazione vengono utilizzate sia lampade tubolari al neon che lampade ad incandescenza.

Per quanto riguarda altre voci di consumo, sappiamo che nelle scuole non ci sono condizionatori d'aria, mentre tutti gli uffici ne sono dotati. Non sono note le modalità di utilizzo, ma si suppone che siano responsabili di buona parte dei consumi elettrici degli uffici.

Infine elaborando separatamente i dati delle scuole e degli uffici, si ottengono i seguenti valori medi del consumo specifico per unità di volume (kWh/m³ anno).

Tabella 15- Prestazioni energetiche medie di edifici scolastici ed uffici (kWh/m³)

	Elettricità	
	Scuole	Uffici
kWh/m ³ anno	15,21	21,66

Fonte: Elaborazione ECORegion su dati Amministrazione Comunale

Questi dati medi risultano inferiori a quelli elaborati da ENEA, nella citata ricerca del 2009, riportati nella tabella seguente:

Tabella 16 Prestazioni energetiche medie nazionali di edifici scolastici e uffici pubblici (kWh/m³)

	Elettricità		
	Scuole	Uffici	
		condizionamento	illuminazione
kWh/m ³ anno	11,8	17,2	31,7

Fonte: ENEA 2009

Per i consumi elettrici, quindi, abbiamo un consumo specifico delle scuole simile al dato elaborato da ENEA a livello nazionale. Si tenga però presente che:

- il campione delle scuole di Formello contiene solo due scuole, oltretutto con consumi specifici molto diversi tra loro;
- i campioni in esame nei due studi riguardano scuole di ordine diverso, e quindi con funzioni d'uso e consumi diversi;
- nell'indagine ENEA non sono presi in considerazione i consumi elettrici dovuti ai dispositivi elettrici ed elettronici da ufficio ed inoltre sono conteggiati separatamente i consumi dovuti al condizionamento dell'aria ed all'illuminazione, mentre nel nostro caso questi dati non sono disaggregati.

Illuminazione stradale

I consumi per illuminazione stradale sono pari a 692.400 kWh/anno per 65 km di strade. Le lampade utilizzate sono principalmente ai vapori di Sodio Alta Pressione (SAP). Non è noto il numero di semafori né il tipo di lampade utilizzate.

Uso di carburanti per autotrazione

I consumi di carburante non sono stati ancora reperiti presso gli uffici del Comune e pertanto non è ancora possibile utilizzare questo dato.

3.3.6 Emissioni di CO₂ dell'Amministrazione comunale

Dall'analisi e dalla stima dei consumi energetici dell'ente, tramite *ECORegion*, è possibile determinare la quota di emissioni di CO₂ attribuibile appunto al comune. È facile immaginare che rispetto alle emissioni dell'intero territorio si sta parlando di una quota minima, e tuttavia è stata già ricordata l'importanza strategica del settore pubblico come guida e modello di altre azioni da parte dei vari attori del territorio.

Le emissioni globali attribuibili all'ente, considerando l'anno 2009 che rappresenta quello col maggior numero di dati a disposizione si attesta sulle 635 tonnellate annue di CO₂, ovvero circa

l'1% delle emissioni di tutto il territorio e l'3,2% delle emissioni del settore terziario. Non avendo poi a disposizione altri dati dello storico dei consumi si è deciso di considerare un pari quantitativo di consumi elettrici e termici anche per gli anni precedenti al 2009 e fino al 1990.

4 Azioni di piano

Quest'ultimo capitolo del documento contiene le 27 *azioni di piano* del SEAP di Formello, attraverso le quali si intende perseguire l'impegno sottoscritto con il Patto dei Sindaci. Le azioni sono presentate seguendo la struttura utilizzata nei moduli per la trasmissione al Patto dei Sindaci (*template*), secondo le seguenti categorie:

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie;
2. Trasporti;
3. Produzione locale di energia;
4. Teleriscaldamento/teleraffrescamento e cogenerazione;
5. Pianificazione territoriale;
6. Appalti pubblici;
7. Coinvolgimento di cittadini e portatori di interesse;
8. Gestione rifiuti e acque.

Naturalmente è possibile inserire ulteriori voci, nel caso si prevedano azioni non direttamente riconducibili alle categorie indicate. In linea con il SEAP della Provincia, l'ultima categoria relativa alla gestione dei rifiuti e del ciclo idrico, è aggiuntiva rispetto alle prime sette voci, obbligatorie secondo le Linee guida europee.

Ogni azione viene associata a un codice di identificazione e viene presentata attraverso una scheda di sintesi che fornisce le seguenti informazioni (se disponibili):

- una breve descrizione dell'azione;
- i tempi di realizzazione;
- il soggetto responsabile per l'attuazione;
- gli altri eventuali attori coinvolti nell'attuazione;
- gli investimenti richiesti e le linee di finanziamento attivate o attivabili;
- gli impatti attesi in termini di risparmio energetico o produzione da fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni di CO₂.

Ogni scheda riporta una breve descrizione della metodologia adottata per la stima degli impatti. In linea generale valgono sempre le seguenti considerazioni:

- la stima è sempre cautelativa, per rispondere alla natura dell'impegno preso (*almeno* il 20%);
- in linea con il punto precedente, sono stati quantificati solo gli impatti diretti, escludendo dal computo azioni come quelle connesse alla formazione e informazione, alla pianificazione generale etc.;
- i fattori di emissioni utilizzati nella valutazione degli impatti sono gli stessi utilizzati per il Bilancio di Energia e CO₂, e sono pertanto basati su analisi di ciclo di vita (LCA), come illustrato nell'Allegato VII.

Nella tabella che segue viene illustrata la lista delle azioni di piano e gli impatti attesi, differenziati tra 2013 e 2020 (che include ovviamente gli impatti già acquisiti al 2013). Nel complesso, come descritto al paragrafo 2.2, l'insieme delle azioni di piano dovrebbe portare a una riduzione di 15.651 t CO₂ al 2020, consentendo così di ridurre del 20,2% le emissioni procapite rispetto all'anno base (2004). Al 2013 dovrà essere conseguito circa il 9% del target di piano complessivo, principalmente a carico delle azioni sulla Raccolta differenziata e sull'Illuminazione pubblica.

Tabella 17 Azioni di piano e relativi impatti stimati al 2013 e 2020 nel Comune di Formello (t CO₂)

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
1.1	Riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica	117	117
1.2	Certificazione e <i>Audit energetico</i> degli edifici dell'ente	n.q.	
1.3	Realizzazione del nuovo Centro Scolastico a basse emissioni	76	76
1.4	Riqualificazione energetica degli edifici dell'Amministrazione comunale		32
1.5	Informatizzazione e sistematizzazione della raccolta dati per le utenze energetiche comunali	n.q.	
1.6	Certificazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali esistenti		854
1.7	Introduzione di standard energetici avanzati nella nuova edilizia		713
1.8	Promozione dell'efficienza energetica nel settore produttivo e commerciale		3.678
2.1	Sostituzione del parco veicolare comunale con tecnologie a basse emissioni		10
2.2	Promozione dell'utilizzo della ferrovia negli spostamenti a lunga e media percorrenza		1.166
2.3	Promozione del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e collettivo e della mobilità ciclo-pedonale	n.q.	
2.4	Promozione di veicoli a basse emissioni e contenimento della mobilità privata su gomma		1.274
2.5	Razionalizzazione ed efficientamento del trasporto locale merci		571
3.1	Installazione di impianti a fonti rinnovabili negli edifici pubblici		104
3.2	Diffusione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nella nuova edilizia residenziale		960
3.3	Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nell'edilizia residenziale esistente		1.356
3.4	Diffusione delle fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale		3.566
3.5	Bonifica delle coperture in amianto con integrazione di fotovoltaico	n.q.	
5.1	Aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale	n.q.	
5.2	Introduzione di criteri di sostenibilità energetica negli strumenti di pianificazione comunale	n.q.	
5.3	Creazione della Struttura responsabile dell'attuazione del SEAP	n.q.	
6.1	Promozione di politiche di Acquisti pubblici verdi (GPP)	n.q.	

7.1	Istituzione dello Sportello energia	n.q	
7.2	Organizzazione di campagne locali di sensibilizzazione	n.q	
7.3	Organizzazione di corsi di educazione e formazione per l'energia sostenibile	n.q	
8.1	Promozione della prevenzione nella produzione di rifiuti	n.q	
8.2	Potenziamento del servizio di Raccolta differenziata	1.174	1.174
Totale		1.367	15.651

4.1 Edifici, attrezzature/impianti e Industrie

Si tratta di un'area di intervento strategica in un SEAP, come mostra l'impatto stimato al 2020 per le azioni del Comune di Formello, pari a una riduzione delle emissioni di 5.470 t CO₂ (il 35% dell'obiettivo di riduzione totale). Nel 2009 l'insieme delle emissioni comunali da edifici e infrastrutture residenziali e produttivi è stimato nel *Bilancio di energia e CO₂* in circa 21 mila t CO₂ (cfr. capitolo 3): l'impatto atteso delle misure di piano è pari a circa il 25% delle emissioni attuali.

A breve termine sono stati individuati una serie di interventi, già in parte attivati, per ridurre le emissioni di CO₂ dell'Amministrazione comunale. In particolare sono due i settori su cui si è intervenuto: l'illuminazione pubblica e gli edifici comunali. Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica il Comune di Formello, attraverso la Convenzione Consip ha già completato la sostituzione di tutte le vecchie lampade a vapori di mercurio con lampade ad alta efficienza.

Nel secondo caso, si sta intervenendo con azioni di riqualificazione energetica degli edifici comunali e la costruzione del nuovo Centro scolastico di Formello, in località Albereto, che ospiterà le scuole materna e media.

Si tratta di interventi che, pur con un impatto limitato in valore assoluto, così come limitati sono i consumi e le emissioni della Amministrazione sul totale del Comune, consentono fin da subito risparmi notevoli: l'intervento sull'illuminazione dovrebbe consentire circa un dimezzamento dei consumi elettrici e delle relative emissioni, che andrà verificato a consuntivo; quello sugli edifici comunali porterà a un risparmio del 10% dei consumi e delle relative emissioni per il riscaldamento degli edifici comunali. Oltre a questi interventi, l'Amministrazione comunale ha intrapreso la redazione del *Bilancio di Energia e CO₂* che, attraverso il software Eco-Region, dovrà ulteriormente implementare per arrivare a disporre di un quadro conoscitivo dei propri consumi energetici dettagliato e aggiornato, attraverso il quale poter monitorare nel tempo i progressi.

A medio termine l'Amministrazione comunale interverrà sui propri consumi e sulle emissioni di CO₂ attraverso:

- la completa riqualificazione del sistema di illuminazione pubblica;
- la dotazione di Attestato di certificazione energetica per tutti gli edifici comunali;
- l'effettuazione di Audit energetici su tutti gli edifici comunali;
- la promozione di ulteriori interventi sui propri edifici, con l'obiettivo al 2020 di ridurre i consumi e le emissioni di CO₂ del 10% rispetto ai valori attuali.

Sempre a medio termine, l'Amministrazione intende attivare una serie di misure volte a promuovere la riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂ nel settore privato, e in particolare nell'edilizia residenziale, nuova o esistente, e per gli edifici e gli impianti industriali e commerciali. A differenza delle misure precedenti, in questo caso l'Amministrazione deve svolgere principalmente il ruolo di "pianificatore e regolatore" o di "promotore e incentivatore". Trattandosi perlopiù di azioni a medio termine, queste dovranno essere meglio approfondite e specificate durante la stessa fase di attuazione del Piano, anche attraverso un percorso partecipato con cittadini e attori locali. Le principali misure individuate in questa fase riguardano:

- l'adeguamento del Regolamento Edilizio Comunale (REC, cfr. scheda 5.1), con l'introduzione di standard energetici elevati;
- l'individuazione di incentivi adeguati, che in linea di principio non potranno gravare sulle casse comunali, ma potranno prevedere premialità ad esempio sottoforma di sgravi fiscali e bonus volumetrici per le nuove concessioni;
- la promozione di campagne di sensibilizzazione, informazione e formazione, ma anche di momenti di confronto con i soggetti interessati e gli operatori economici, a cominciare dalle imprese commerciali e dagli Amministratori di condominio (cfr. scheda 7.3).

L'Amministrazione comunale nel settore privato perseguirà i seguenti obiettivi:

- garantire da subito elevati standard energetici per gli edifici di nuova costruzione, applicando la normativa esistente, già molto avanzata e fornendo ulteriori incentivi per i comportamenti più virtuosi, per raggiungere consumi per riscaldamento e acqua calda sanitaria sempre inferiori ai 70 kWh/m² e in molti casi anche a 50 kWh/m²;
- portare a scala comunale al conseguimento dell'obiettivo per gli edifici residenziali esistenti individuato nel SEAP della provincia di Roma, pari alla "riqualificazione di almeno il 20% del patrimonio edilizio residenziale, con un miglioramento medio delle performance energetiche del 40%";
- come per l'edilizia residenziale esistente, portare il Comune di Formello al conseguimento del target del SEAP provinciale anche per i settori produttivi, pari a "una riduzione delle emissioni di CO₂ al 2020 pari al 9,5% nel Terziario e al 30,8% nell'Industria".

Tabella 18 Riduzione delle emissioni di CO₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore Edifici, attrezzature/impianti e industrie

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
1.1	Riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica	117	117
1.2	Certificazione e Audit energetico degli edifici dell'ente	n.q.	
1.3	Realizzazione del nuovo Centro Scolastico a basse emissioni	76	76
1.4	Riqualificazione energetica degli edifici dell'Amministrazione comunale		32
1.5	Informatizzazione e sistematizzazione della raccolta dati per le utenze energetiche comunali	n.q.	
1.6	Certificazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali esistenti		854
1.7	Introduzione di standard energetici avanzati nella nuova edilizia		713
1.8	Promozione dell'efficienza energetica nel settore produttivo e commerciale		3.678
Totale parziale		193	5.470

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2013-2020

1.1 Riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica

Descrizione dell'azione

L'illuminazione pubblica è una delle prime voci in termini di consumo energetico e di emissioni di CO₂ per un'Amministrazione locale. Secondo i dati del *Bilancio di Energia e CO₂*, nel Comune di Formello i consumi di energia elettrica per l'illuminazione stradale sono di 692 MWh e rappresentano quasi il 45% sui consumi energetici finali e per circa il 50% delle emissioni di CO₂ dell'Ente (cfr. paragrafo 3.3).

Il sistema di illuminazione pubblica stradale nel Comune di Formello è costituito oggi da 1.800 punti luce con lampade SAP. Nel 2007 i punti luce sul territorio comunale erano invece 1.637 e alcune lampade erano a vapori di mercurio. Attraverso la Convenzione CONSIP il Comune di Formello è intervenuto con la sostituzione delle lampade esistenti con tecnologie ad alta efficienza e il contestuale adeguamento dei corpi illuminanti alla L.R. 23/2000 (inquinamento luminoso e risparmio energetico). L'insieme di queste azioni, una volta andati a regime gli interventi e a consuntivo, consentirà di raggiungere l'obiettivo indicato nel SEAP della Provincia di Roma al 2020, pari alla riduzione dei consumi per l'illuminazione stradale di almeno il 40% rispetto ai valori attuali.

Inoltre, a breve termine l'Amministrazione parteciperà all'iniziativa *Votiva+* (www.votiva.it), promossa tra gli altri dallo stesso Patto dei Sindaci, che prevede la sostituzione integrale, e gratuita per l'amministrazione, di tutte le lampade votive con una riduzione dei consumi fino al 90%.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Lavori Pubblici.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, società fornitrice del servizio CEIE POWER, Gesco srl per il progetto *Votiva+*.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: la sostituzione delle lampade è stata completata nel 2010.

Investimenti attivati e finanziamenti: i costi dell'intervento sulla illuminazione pubblica stradale sono a carico della società che ha preso in carico il servizio; la sostituzione delle lampade votive con Led è gratuita per il Comune.

Impatti attesi

La valutazione degli impatti derivanti dagli interventi sulla illuminazione pubblica stradale è stata effettuata a partire dai dati del *Bilancio di Energia e CO₂* e facendo riferimento alle indicazioni contenute nelle *Linee Guida SEAP* per la sostituzione delle lampade e i fattori di emissione.

I dati sui consumi dell'illuminazione pubblica dovranno comunque essere rivisti nel prossimo aggiornamento del BEI, in vista della prima rendicontazione periodica alla Commissione europea.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 277 MWh al 2020

Riduzione delle emissioni annue: 117 t CO₂ al 2020

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Quota di lampade sostituite con tecnologie efficienti (% del totale)
 - Riduzione dei consumi elettrici conseguita (% rispetto alla situazione ex-ante)
 - Riduzione delle emissioni di CO₂ (in t CO₂ rispetto alla situazione ex-ante)
-

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2020

1.2 Certificazione e *Audit energetico degli edifici* dell'ente

Descrizione dell'azione

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria della Regione Lazio (2009) prevede l'obbligo di certificazione per gli edifici di proprietà o in locazione alla Pubblica Amministrazione. Il Comune di Formello quanto prima doterà di Attestato di Certificazione Energetica tutti gli edifici di proprietà. L'Attestato sarà esposto in maniera visibile al pubblico come previsto dalla vigente normativa e consentirà di quantificare le prestazioni di un edificio in termini di consumi specifici (kWh per unità di superficie o volume).

Il Comune di Formello eseguirà una serie di *Audit energetici degli edifici*, attraverso i quali individuare e quantificare le migliori opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici (art.2 del D.Lgs. 115/2008).

Entrambe queste azioni, pur non portando a riduzioni dirette delle emissioni di CO₂, sono propedeutiche a ulteriori interventi di riqualificazione energetica (cfr. scheda 1.3). La Certificazione energetica, inoltre, è necessaria per poter stipulare contratti di "Servizio energia" che includano espliciti obiettivi di efficientamento degli edifici.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Urbanistica.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, dipendenti pubblici, società di auditing.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: gli interventi verranno eseguiti entro il 2020, con scadenze da definire in funzione di possibili finanziamenti.

Investimenti attivati e finanziamenti: per questi interventi l'Amministrazione comunale prevede forme di finanziamento legate alle forniture dei servizi energetici, senza costi aggiuntivi per le casse comunali; l'*Audit energetico degli edifici* potrà anche essere associato a quello *territoriale* (cfr. paragrafo 4.3) per ridurre i costi.

Impatti attesi

Iniziative di questo tipo non hanno impatti diretti quantificabili in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas-serra. La loro importanza risiede nella capacità di alimentare le altre azioni di Piano, a cominciare dagli interventi descritti nella scheda 1.4.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Quota di edifici degli edifici pubblici comunali con Attestato di Certificazione Energetica (valori assoluti e % del patrimonio edilizio comunale)
- Numero di *Audit energetici* eseguiti su edifici pubblici comunali (valori assoluti)

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2013

1.3 Realizzazione del nuovo Centro Scolastico a basse emissioni

Descrizione dell'azione Il Comune di Formello, con il contributo della Regione Lazio, nel 2011 ha progettato e avviato la realizzazione di un nuovo Centro Scolastico di Formello, in località Albereto. Il Centro ospiterà una scuola materna e una scuola media in due edifici costruiti secondo criteri di sostenibilità ambientale, risparmio energetico e utilizzo delle fonti rinnovabili di energia (Solare Termico, Fotovoltaico e geotermia). Gli edifici, di 1.650 3 3.900 m², adotteranno diverse soluzioni orientate al risparmio energetico, come gli infissi a taglio termico con vetri isolanti, il solaio con pavimento radiante per il riscaldamento etc. È previsto anche il ricorso a tecnologie *domotiche*, con i sensori per il controllo dei flussi luminosi in funzione della presenza delle persone e della luminosità esterna e valvole termostatiche sugli elementi radianti delle aule. Come anticipato una quota rilevante del fabbisogno energetico sarà soddisfatta dal solare termico (previsti circa 40 m² di pannelli), fotovoltaico (per circa 50 kWp) e un impianto geotermico (180 kW), i cui impatti verranno analizzati nella sezione dedicata alla produzione locale di energia (cfr. scheda 3.1). Grazie all'insieme di questi interventi i due edifici rientreranno in classe energetica A e B.

Soggetto responsabile e attori coinvolti *Responsabile dell'azione:* Amministrazione comunale – Ufficio Lavori Pubblici.
Attori coinvolti: ufficio infrastrutture e servizi, ufficio scuole, Società promotrice Piano Integrato Albereto, Regione Lazio.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti *Tempi di realizzazione:* il centro scolastico sarà terminato nella primavera del 2012 ed entrerà in funzione nell'anno scolastico 2012-2013.
Investimenti attivati e finanziamenti: il costo della nuova Scuola Media è di 4.378.780 euro, finanziato dalla Regione Lazio; per la scuola materna l'intervento è a carico della Società promotrice del Piano Integrato Albereto.

Impatti attesi La stima della riduzione degli impatti per la realizzazione del nuovo centro scolastico è stata calcolata confrontando i consumi termici previsti nelle due nuove scuole con il dato della Ricerca ENEA sulle Prestazioni energetiche medie nazionali di edifici scolastici e Uffici pubblici rilevate dall'ENEA nel 2009.

Prestazioni energetiche medie nazionali di edifici scolastici e uffici pubblici

	Riscaldamento e ACS	
	Scuole	Uffici
kWh/m ³ anno	30,9	24,8

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 333 MWh

Riduzione delle emissioni annue: 76 t CO₂

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Consumi energetici annui di elettricità e calore delle scuole (MWh)

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2013-2020

1.4 Riqualificazione energetica degli edifici dell'Amministrazione comunale

Descrizione dell'azione

Gli interventi di riqualificazione energetica consentono di ridurre, anche in maniera rilevante, i consumi e le emissioni di CO₂ degli edifici. L'Amministrazione comunale, in particolare, può agire sulle proprie emissioni promuovendo interventi di riqualificazione sugli edifici scolastici, a uso ufficio o deputati alla erogazione di specifici servizi. I possibili interventi vanno dalla sostituzione degli impianti di riscaldamento/raffrescamento alla coibentazione (vetri e superfici opache), dall'efficientamento del sistema di illuminazione (cfr. scheda 1.1) fino alla integrazione con fonti energetiche rinnovabili (cfr. scheda 3.1).

Entro il 2020 il Comune di Formello intende ridurre il fabbisogno energetico totale dei propri edifici di almeno il 10% rispetto ai consumi attuali stimati, così come indicato nel SEAP della Provincia di Roma. Questo obiettivo è peraltro in linea con l'indicazione contenuta nel nuovo Piano d'azione per l'efficienza dell'Unione europea e nella proposta di Direttiva sull'efficienza presentata dalla Commissione europea: entrambi i documenti indicano, tra gli altri, l'obiettivo di riqualificare ogni anno almeno il 3% del patrimonio edilizio pubblico.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio lavori pubblici.
Attori coinvolti: Amministrazione comunale, dirigenti scolastici, dipendenti pubblici.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: fino al 2020.
Investimenti attivati e finanziamenti: è possibile inserire gli interventi all'interno del Servizio energia, ricorrendo a sistemi di Finanziamento Tramite Terzi, o facendo ricorso a finanziamenti specifici, anche europei.

Impatti attesi

A partire dai dati del *Bilancio di Energia e CO₂*, si può stimare il risparmio conseguibile con gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici dell'Amministrazione comunale. Rispetto al consumo complessivo stimato nel *Bilancio di Energia e CO₂* per gli edifici comunali, pari a 863 MWh, l'impegno del 10% porterà ad un risparmio di circa 86 MWh termici (unicamente consumi di metano) e di 32 t CO₂ al 2020.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 86 MWh al 2020

Riduzione delle emissioni annue: 32 t CO₂ al 2020

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Consumi energetici annui di elettricità e calore degli edifici comunali (MWh)

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2013

1.5 Informatizzazione e sistematizzazione della raccolta dati per le utenze energetiche comunali

Descrizione dell'azione	Conoscere e monitorare nel tempo i propri consumi di energia rappresentano i primi passi propedeutici alla attivazione di politiche virtuose di risparmio ed efficienza. Tradizionalmente le Amministrazioni comunali non svolgono questo tipo di attività, se non indirettamente in alcuni, rari, casi attraverso l'analisi delle bollette energetiche. Con l'elaborazione del proprio <i>Bilancio di Energia e CO₂</i> (cfr. capitolo 3), il Comune di Formello ha svolto una prima attività di indagine e di sistematizzazione dei dati relativi ai propri consumi energetici, attraverso l'utilizzo del software <i>ECOREgion</i>. I dati raccolti riguardano sia quelli di elettricità e calore connessi agli edifici dell'Amministrazione comunale, sia quelli elettrici della pubblica illuminazione, sia quelli di carburante connessi al parco veicolare comunale. A partire da qui, il Comune di Formello proseguirà nel popolamento di un sistema informatizzato strutturato (catasto), in grado di raccogliere e gestire in maniera sistematica i consumi di energia e tutte le informazioni utili per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici e delle infrastrutture comunali. I principali dati raccolti saranno sia di natura economica (spese in bolletta) che energetica (consumi finali) e, se possibile, ambientale (emissioni prodotte). Questo sistema consentirà di monitorare i progressi compiuti verso gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂.
Soggetto responsabile e attori coinvolti	<i>Responsabile dell'azione:</i> Amministrazione comunale – Ufficio ambiente. <i>Attori coinvolti:</i> Amministrazione comunale, dipendenti pubblici.
Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti	<i>Tempi di realizzazione:</i> l'attività di raccolta dati è iniziata con la elaborazione del <i>Bilancio di Energia e CO₂</i>; l'obiettivo è quello di arrivare a disporre di un sistema strutturato di raccolta ed elaborazione dei dati entro il 2013. <i>Investimenti attivati e finanziamenti:</i> la redazione del <i>Bilancio di Energia e CO₂</i> del Comune, così come l'iscrizione per il primo anno al software <i>ECOREgion</i>, è stata finanziata dalla Provincia di Roma; i costi ulteriori sono coperti da risorse interne all'Amministrazione.
Impatti attesi	Questo tipo di azioni non producono impatti diretti quantificabili sui consumi e sulle emissioni, ma sono un presupposto importante per promuovere politiche e azioni di risparmio energetico all'interno dell'Amministrazione. <i>Risparmio energetico annuo atteso (energia finale):</i> n.q. <i>Riduzione delle emissioni annue:</i> n.q.
Monitoraggio	<i>Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:</i> Istituzione del catasto o iscrizione al software <i>ECOREgion</i> (SI/NO)

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2020

1.6 Certificazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali esistenti

Descrizione dell'azione

Gli edifici residenziali sono la prima fonte di consumi energetici ed emissioni dopo i trasporti: nel territorio di Formello al 2009 circa il 18% dei consumi finali di energia e il 18% delle emissioni di CO₂ sono riconducibili a questo settore. È pertanto obbligatorio in un SEAP prevedere interventi in questo ambito.

L'Amministrazione può intervenire in questo settore attraverso almeno tre modalità: individuando e integrando sistemi di incentivazione, promuovendo gli interventi di efficienza presso specifici gruppi di interesse, controllando l'applicazione della normativa vigente (a cominciare dal rispetto degli standard fissati D.Lgs 192/2005 e s.m.i. nel caso di ristrutturazioni rilevanti).

Come illustrato, la Certificazione energetica è un primo passo verso un processo di riqualificazione dello stock edilizio. Il primo obiettivo della presente azione è quello di promuovere tale pratica tra i cittadini, anche tenendo conto che gli edifici esistenti sono già oggi obbligatoriamente soggetti a certificazione energetica, sia in caso di ristrutturazione "importante" (ristrutturazione integrale con superficie utile superiore a 1.000 m² secondo il D.Lgs 192/2005 e s.m.i.), sia in caso di compravendita.

Oltre alla Certificazione, l'Amministrazione comunale favorirà azioni concrete di riqualificazione energetica degli edifici residenziali. Il Regolamento Edilizio Comunale è uno degli strumenti principali di intervento in questo settore per la nuova edificazione (Cfr. scheda 5.1). L'Amministrazione può lavorare su vari fronti, tra cui: la creazione di agevolazioni; il supporto tecnico e amministrativo; la diffusione delle buone pratiche; il coinvolgimento dei soggetti interessati, a cominciare dagli Amministratori di condominio (Cfr. scheda 7.3), etc. Gli interventi che verranno raccomandati possono essere molteplici: isolamento termico dell'involucro edilizio, doppi vetri, sostituzione caldaie, contabilizzazione calore e termoregolazione, climatizzazione ambienti, illuminazione.

Il Comune di Formello riprende l'obiettivo indicato nel SEAP della Provincia di Roma: portare da qui al 2020 alla riqualificazione di almeno il 20% del patrimonio edilizio residenziale, con un miglioramento medio delle performance energetiche del 40%.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Urbanistica.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale - ufficio urbanistica e ufficio LL.PP, cittadinanza, Amministratori di condominio, operatori del settore edile.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: si tratta di un'azione con ricadute a medio termine, e con un obiettivo finale al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: i principali strumenti di incentivazione in questo settore sono individuati a scala nazionale, a cominciare dalle detrazioni fiscali del 55% per arrivare, in alcuni casi, ai Certificati Bianchi.

Impatti attesi Per la stima degli impatti ci si è basati sui dati del *Bilancio di Energia e CO₂* aggiornati al 2009 (cfr. capitolo 3). La riduzione del 40% dei consumi energetici, e delle emissioni connesse di CO₂ calcolate sulla base del mix energetico indicato nel Bilancio, è stata applicata al 20% del patrimonio edilizio esistente (quindi circa 724 abitazioni secondo i dati del Censimento ISTAT 2001).

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 2.754 MWh

Riduzione delle emissioni annue: 854 t CO₂

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Abitazioni con Attestato di Certificazione Energetica (valore assoluto e % del patrimonio residenziale totale)
 - Numero di interventi in detrazione fiscale del 55% (valore assoluto)
-

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2020

1.7 Introduzione di standard energetici avanzati nella nuova edilizia

Descrizione dell'azione

Nel Comune di Formello si stima per i prossimi anni un andamento della crescita demografica simile agli ultimi dieci anni. Questa dinamica è prevista continuare per tutto il decennio in corso. Alla popolazione attuale di circa 12.800 abitanti, al 2020 si aggiungeranno secondo le previsioni circa 3.000 nuovi residenti. Questi saranno ospitati principalmente in edifici di nuova costruzione, peraltro già previsti negli attuali strumenti di pianificazione. L'adozione di standard energetici avanzati in queste nuove costruzioni consente, fin da subito, di ridurre in modo rilevante le emissioni di CO₂ rispetto allo scenario tendenziale. Obiettivo della presente azione è quindi quello di promuovere l'adozione di criteri di sostenibilità in edilizia, partendo dal rispetto dei limiti di legge.

L'Amministrazione comunale si impegna innanzitutto a garantire il pieno rispetto delle norme esistenti in materia di prestazioni energetiche nelle nuove abitazioni, che devono tutte rientrare nella classe energetica di sufficienza ("C" secondo il DLgs 192/2005 e s.m.i.) e rispettare le indicazioni contenute nel già citato *Protocollo ITACA* della Regione Lazio.

In secondo luogo, sempre nell'ambito delle proprie competenze, l'Amministrazione comunale intende muovere un ulteriore passo in avanti, fissando come obiettivo che almeno la metà dei nuovi edifici da qui al 2020 raggiunga performance corrispondenti a una classe energetica "B" secondo la normativa vigente. Ciò in modo da collegare in modo progressivo gli standard attuali con quelli fissati dalla nuova Direttiva europea sulle prestazioni energetiche degli edifici (la rinnovata *Energy Performance of Buildings Directive* 31/2010/CE, o EPBD II), che prevede che tutti i nuovi edifici, a partire dal 31/12/2018 per quelli pubblici e dal 31/12/2020 per quelli privati, siano a "energia quasi zero" (ossia senza apporto esterno di energia fossile).

L'Amministrazione comunale in questo contesto attiverà misure diverse, svolgendo in primo luogo il ruolo naturale di "pianificatore e regolatore", a cominciare dall'introduzione di nuovi standard energetici minimi e criteri di sostenibilità nel Regolamento Edilizio Comunale (cfr. scheda 5.1). Oltre a questo, l'Amministrazione metterà in campo attività di "promozione e incentivazione" di pratiche virtuose, concertando la propria azione con gli operatori di settore, semplificando le procedure interne a suo carico, prevedendo meccanismi di incentivazione (ad esempio premi di cubatura per classi energetiche migliori della "C"), fornendo supporto tecnico-amministrativo sia a cittadini che a operatori del settore edile, attivando campagne di sensibilizzazione e informazione a vari livelli.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio urbanistica.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, operatori del settore edile, cittadini.

Tempi di realizzazione, investimenti e

Tempi di realizzazione: si tratta di un'azione con ricadute a medio termine, e con

finanziamenti un obiettivo finale al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: l'azione viene svolta principalmente attraverso risorse interne all'Amministrazione; al momento non è previsto il ricorso a finanziamenti esterni.

Impatti attesi Per la stima degli impatti ci si è basati sui dati del *Bilancio di energia e CO₂*, aggiornati al 2009 (cfr. capitolo 3). Il risparmio energetico è calcolato solo per riscaldamento e acqua calda sanitaria, in quanto per la parte di climatizzazione estiva e consumi elettrici è tuttora in fase di definizione il nuovo sistema di classificazione energetica: ciò rende la stima riportata estremamente cautelativa, essendo i margini di riduzione certamente maggiori. Il dato di risparmio complessivo è ottenuto per differenza tra lo standard di consumo medio stimato per il Comune nel *Bilancio di Energia e CO₂*, pari a circa 78,5 kWh/m², e il valor medio della classe "C" per il 50% delle nuove abitazioni, e il valor medio della classe "B" per l'altro 50%. I valori di riferimento sono calcolati secondo l'algoritmo previsto dalla normativa vigente, per un'abitazione di caratteristiche intermedie (in rapporto Superficie/Volume) sita nel Comune di Formello (1.693 GG). Di seguito la suddivisione in classi dell'Indice globale per edifici residenziali nel Comune di Formello (indice riscaldamento + ACS).

Tabella 19 Stima delle classi energetiche globali (riscaldamento e acqua calda sanitaria) secondo il DM 26/2009 per un edificio residenziale con caratteristiche "intermedie" nel Comune di Formello (kWh/m²)

	A+	< 21,9
21,9 ≤	A	< 34,7
34,7 ≤	B	< 50,6
50,6 ≤	C	< 69,5
69,5 ≤	D	< 85,4
85,4 ≤	E	< 114,1
114,1 ≤	F	< 158,7
158,7 ≤		

La superficie totale di nuove abitazioni residenziali è stimata in 115 mila m², ipotizzando che l'80% dei nuovi residenti acceda a un'abitazione di nuova costruzione (il rimanente 20% trova posto in abitazioni esistenti) e che si mantenga inalterata la superficie utile procapite media delle abitazioni occupate da residenti registrata nel censimento del 2001 (circa 48 m²).

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 3.127 MWh (termici)

Riduzione delle emissioni annue: 713 t CO₂

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Nuovi edifici per classe energetica di appartenenza (in valore assoluto e % del patrimonio residenziale totale)

1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

AZIONE 2020

1.8 Promozione dell'efficienza energetica nel settore produttivo e commerciale

Descrizione dell'azione

Anche nel settore produttivo esistono margini di intervento rilevanti per quanto riguarda il miglioramento dell'efficienza energetica. Nel Comune di Formello le attività economiche, agricoltura, servizi e industria, sono responsabili del 30% dei consumi energetici e del 33% delle emissioni di CO₂ comunali. Più della metà di queste emissioni sono a carico del settore terziario, per lo più riconducibili alle attività commerciali.

Il Comune di Formello svolgerà in questo campo principalmente attività di "promozione e incentivazione". A tal fine nei prossimi anni il Comune promuoverà: studi e analisi di fattibilità per valutare il potenziale reale di intervento e individuare gli ambiti di azione più promettenti; tavoli di concertazione tra gli operatori del settore e l'Amministrazione, anche prevedendo momenti di formazione e informazione; meccanismi di incentivazione, tramite agevolazioni non necessariamente economiche per le imprese virtuose; semplificazione nelle procedure interne a suo carico; attività di supporto tecnico-amministrativo per gli imprenditori che intendono migliorare le performance energetiche delle infrastrutture.

Il SEAP della Provincia di Roma indica un obiettivo provinciale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2020 pari al 9,5% nel Terziario e al 30,8% nell'Industria. Le misure che dovranno essere messe in campo vanno dalla diffusione di sistemi di illuminazione efficienti al telecontrollo, dalla sostituzione degli impianti di riscaldamento/raffrescamento alla cogenerazione ad alto rendimento, dalla sostituzione dei motori elettrici industriale alla introduzione degli inverter. Attivando le iniziative indicate, e integrandole e migliorandole nel tempo, il Comune di Formello ritiene di poter almeno conseguire a scala comunale i target indicati dalla Provincia.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Attività produttive.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, imprese e associazioni di imprese.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: si tratta di un'azione con ricadute a medio termine, e con un obiettivo finale al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: azioni di efficientamento nel settore terziario sono incentivate a livello nazionale principalmente attraverso il sistema dei Certificati Bianchi, ma anche attraverso le detrazioni fiscali. L'Amministrazione comunale investirà nell'iniziativa risorse interne, prevedendo alcuni specifici finanziamenti per eventuali azioni puntuali (tipo studi sui potenziali di intervento settoriale).

Impatti attesi

Per la stima degli impatti si è fatto riferimento ai dati del *Bilancio di energia e CO₂*, aggiornati al 2009. La riduzione attesa delle emissioni di CO₂ deriva non da una valutazione specifica degli impatti delle politiche e misure, ancora

prematura per l'azione analizzata, quanto dalla quantificazione dell'obiettivo che l'Amministrazione comunale si è impegnata a perseguire da qui al 2020, pari alla riduzione del 9,5% delle emissioni di CO₂ nel settore Terziario e del 30,8% in quello Industriale rispetto al dato 2009.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 10.337 MWh

Riduzione delle emissioni annue: 3.678 t CO₂

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Numero di attori economici locali coinvolti in progetti di efficientamento (valore assoluto)
 - Riduzione delle emissioni di CO₂ connesso agli interventi di efficientamento nel settore produttivo (t CO₂)
-

4.2 Trasporti

Quello dei trasporti è il primo settore per consumi ed emissioni di CO₂ del Comune di Formello, ed è anche quello che nell'ultimo ventennio ha conosciuto i tassi di crescita più elevati, solo in parte riconducibili alla crescita demografica. Le azioni previste nel SEAP prevedono una riduzione delle emissioni al 2020 di 3.021 t CO₂, il 19% dell'obiettivo di piano. In proporzione alle emissioni del settore, la riduzione attesa è comunque moderata, circa il 10% delle emissioni attuali di CO₂.

A breve termine la principale azione promossa sarà quella di favorire lo spostamento modale dal mezzo privato su gomma a quello collettivo su rotaia, attraverso il potenziamento del servizio di navette verso le stazioni FS di La Storta e Cesano. Si tratta di una azione che incide su un ambito strategico dei trasporti nel Comune di Formello, quello degli spostamenti sistematici al di fuori dei confini comunali, e in buona parte su Roma, che nel 2001 (anno dell'ultimo Censimento) coinvolgevano oltre il 30% della popolazione residente, sia per motivi di studio che di lavoro. A medio termine l'Amministrazione intende perseguire i seguenti obiettivi:

- rinnovare il parco veicolare comunale, raggiungendo al 2020 un valore medio di emissioni specifiche dei veicoli dell'Amministrazione non superiore ai 95 g CO₂/km;
- favorire l'utilizzo del treno per gli spostamenti sistematici;
- contenere la crescita della domanda di trasporto su gomma, garantendo al tempo stesso in modo equo il diritto alla mobilità delle persone e delle cose;
- promuovere l'uso di mezzi e modalità a minore impatto ambientale, favorendo carburanti a minori emissioni specifiche e in prospettiva le stesse vetture elettriche, l'uso di mezzi pubblici e collettivi, la pedonalità e la ciclabilità;
- sviluppare un sistema di logistica delle merci e di distribuzione in grado di ridurre in modo significativo le emissioni di CO₂ del settore.

Al fine di perseguire tali obiettivi a medio termine, l'Amministrazione ha attivato già alcune misure:

- estensione del servizio navetta verso le stazioni ferroviarie di La Storta e Cesano;
- potenziamento del Trasporto Pubblico Locale.

Tabella 20 Riduzione delle emissioni di CO₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore *Trasporti*

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
2.1	Sostituzione del parco veicolare comunale con tecnologie a basse emissioni		10
2.2	Promozione dell'utilizzo della ferrovia negli spostamenti a lunga e media percorrenza		1.166
2.3	Promozione del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e collettivo e della mobilità ciclo-pedonale	n.q.	
2.4	Promozione di veicoli a basse emissioni e contenimento della mobilità privata su gomma		1.274
2.5	Razionalizzazione ed efficientamento del trasporto locale merci		571
Totale parziale			3.021

2. TRASPORTI

AZIONE 2020

2.1 Sostituzione del parco veicolare comunale con tecnologie a basse emissioni

Descrizione dell'azione La sostituzione dei veicoli dell'Amministrazione comunale con nuovi modelli basati su tecnologie più efficienti è un primo passo utile per poter intervenire su uno dei settori più difficili in materia di riduzione delle emissioni serra, quello dei trasporti. Già il solo ammodernamento del parco veicolare, in parte datato e poco efficiente, può produrre miglioramenti significativi in termini di riduzione delle emissioni di CO₂. Un ulteriore passo in avanti può essere fatto orientando la scelta dei nuovi veicoli verso tecnologie a minore impatto.

Il parco veicoli del Comune di Formello conta di 12 mezzi. Nei prossimi anni si prevede un rinnovamento graduale dei mezzi più vecchi, con benefici sia in termini di consumi di carburante che di spese di manutenzione.

L'Amministrazione si impegna nella progressiva sostituzione dei veicoli con l'obiettivo di arrivare ad una efficienza media del parco comunale pari al target europeo 2020, attualmente in discussione, sulle nuove vetture (95 g CO₂/km).

Soggetto responsabile e attori coinvolti *Responsabile dell'azione:* Amministrazione comunale – Ufficio Lavori Pubblici.
Attori coinvolti: Amministrazione comunale, dipendenti pubblici.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti *Tempi di realizzazione:* fino al 2020.
Investimenti attivati e finanziamenti: non esistono incentivi nazionali diretti a questo tipo di interventi. È possibile individuare specifici bandi a livello europeo, nazionale, regionale o provinciale.

Impatti attesi Durante la stesura del Bilancio di energia e CO₂ del Comune di Formello è stato possibile acquisire il dato di consumo annuale di carburante del parco veicolare dell'Ente. Il potenziale di risparmio è stimato nella ipotesi di un rinnovamento totale del parco vetture da qui al 2020 con un miglioramento delle emissioni specifiche, a parità di percorrenza, del 40%, per giungere a emissioni specifiche medie in linea con quelle suggerite dall'Europa per le autovetture nuove al 2020. Tale misura porterà a un risparmio di 35 MWh per una riduzione di 10 t CO₂.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 35 MWh
Riduzione delle emissioni annue: 10 t CO₂

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Emissioni specifiche medie del parco veicolare comunale (gCO₂/km)
- Percorrenza media annua del parco veicolare comunale (veicoli-km)

2. TRASPORTI

AZIONE 2013-2020

2.2 Promozione dell'utilizzo della ferrovia per gli spostamenti su Roma

Descrizione dell'azione

A Formello, come la maggior parte dei comuni della Provincia, si registra una quota rilevante di spostamenti sistematici al di fuori dei confini comunali, strettamente connessi con il pendolarismo sulla città di Roma: secondo i dati dell'ultimo censimento ISTAT (cfr. paragrafo 3.2.3), risalenti ormai al 2001, più della metà degli spostamenti della popolazione residente avviene fuori dal Comune di Formello (2.966 persone ogni giorno). È peraltro probabile che nell'ultimo decennio questa quota sia ulteriormente aumentata.

Obiettivo della presente azione è quello di disincentivare l'uso dell'auto privata per questi spostamenti e incentivare l'uso del treno. Il Comune di Formello non ha stazioni ferroviarie sul proprio territorio; per gli spostamenti su Roma sono utilizzate le vicine stazioni FS di La Storta e di Cesano, raggiungibili entrambe anche grazie al servizio navetta in convenzione con la ditta Venanzi.

L'Amministrazione comunale si pone l'obiettivo di indurre almeno il 25% delle persone che ogni giorno si spostano al di fuori dei confini comunali a usare il treno al posto dell'auto privata per raggiungere la Capitale, portando avanti una serie di iniziative tese a promuovere presso i residenti l'utilizzo del treno.

Queste azioni s'inquadrano nel progetto più ampio costituito dal Piano di Bacino Passeggeri della Provincia di Roma descritto nel SEAP provinciale, orientato appunto alla promozione del trasporto ferroviario e dell'intermodalità.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Attività produttive.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, Provincia di Roma, Trenitalia, ditta Trasporti Pubblici, cittadini.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: il servizio navetta è stato potenziato nel 2010.

Investimenti attivati e finanziamenti: le linee autobus per le stazioni FS di La Storta e Cesano sono gestite dal Comune in Convenzione con la Ditta Venanzi, su finanziamenti della Regione Lazio.

Impatti attesi

La valutazione degli impatti riguarda il servizio navetta verso le stazioni ferroviarie di La Storta e Cesano. La valutazione è indiretta, ed è stato pertanto adottato un criterio di cautela.

La quantificazione delle emissioni evitate si basa sui risultati di un'analisi comparativa LCA (www.ecopassenger.com), prevedendo un treno ad alta affluenza (come accade nelle ore di punta) e un'auto diesel Euro 3 con fattore di carico 1,25. Per ogni passeggero vengono contabilizzati 220 viaggi andata e ritorno per anno sulla distanza media su Roma. La riduzione delle emissioni, pur avvenendo su tragitti extracomunali, può essere messa in carico per intero al Comune di Formello in quanto nel *Bilancio di energia e CO₂* le emissioni del settore trasporti sono calcolate a partire dalle percorrenze medie annue delle vetture, includendo quindi gli spostamenti fuori dal

comune.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): 5.821 MWh

Riduzione delle emissioni annue: 1.166 t CO₂ al 2020

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Numero di passeggeri/anno che usufruisce del servizio navetta per le stazioni di La Storta e Cesano (valore assoluto)
-

2. TRASPORTI

AZIONE 2013-2020

2.3 Promozione del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e collettivo e della mobilità ciclo-pedonale

Descrizione dell'azione

Il passaggio dal mezzo privato su gomma al Trasporto Pubblico Locale e, più in generale, ai mezzi di trasporto collettivo, rappresenta un asse strategico delle politiche di mobilità sostenibile. A questo si aggiungono i sistemi di condivisione di veicoli a uso individuale, come *car-sharing* e *bike-sharing*, e le modalità di spostamento non legate a veicoli motorizzati, a cominciare da quella pedonale e ciclabile.

In questo ambito l'Amministrazione comunale è chiamata a svolgere in primo luogo il ruolo di "pianificatore e regolatore", orientando tutte le politiche territoriali nella direzione della promozione del trasporto pubblico e collettivo. In questo senso è importante l'integrazione della componente energetico-ambientale in tutti gli atti di indirizzo (cfr. scheda 5.2). In secondo luogo, come "promotore e incentivatore", in accordo con la cittadinanza e gli attori economici e sociali deve porre le basi per un rinnovamento del modo di muoversi all'interno del comune, prevedendo anche forme di incentivo (o disincentivo, come i sistemi di *pricing*) laddove necessario.

Il Comune di Formello ha già avviato alcune di queste misure, attivando da settembre 2010, in convenzione con la ditta Venanzi, le linee di trasporto pubblico per Saxa Rubra e per l'Ospedale Sant'Andrea.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Lavori Pubblici.
Attori coinvolti: Amministrazione comunale, associazioni, cittadini, dipendenti comunali, ditta Venanzi.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: azione con orizzonte al 2020.
Investimenti attivati e finanziamenti: le nuove linee di trasporto pubblico locale sono gestite dal Comune in convenzione con la Ditta Venanzi, su finanziamenti della Regione Lazio.

Impatti attesi

Gli impatti delle misure relative alla pedonalizzazione, senza una analisi specifica dei flussi intercettati, non possono essere stimati. Per il TPL sarà necessario acquisire dati quantitativi circa le dimensioni del potenziamento.
Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.
Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Numero ed estensione delle zone pedonali e a traffico limitato (valori assoluti e m²)
- Capienza complessiva delle nuove corse del TPL
- Numero nuovi abbonamenti TPL

2. TRASPORTI

AZIONE 2020

2.4 Promozione di veicoli a basse emissioni e contenimento della mobilità privata su gomma

Descrizione dell'azione

Nel settore dei trasporti, i maggiori progressi ottenuti fino ad oggi in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ sono riconducibili alla sostituzione del parco veicolare privato con modelli più eco-efficienti. Negli ultimi anni le normative comunitarie e nazionale si sono orientate verso la definizione di standard vincolanti sempre più avanzati per i produttori di automobili. Il Regolamento comunitario 443/2009, in particolare, fissa target vincolanti a carico dei produttori, con un limite di 130 g CO₂/km per i nuovi veicoli a partire dal 2014 (calcolato come media del parco veicoli nuovo venduto in un anno dal singolo produttore). A medio termine l'Unione europea sta discutendo un nuovo standard al 2020, pari a 95 g CO₂/km. Secondo ISPRA¹⁶ la media pesata del parco autovetture esistenti in Italia è pari a circa 162 g CO₂/km nel 2009, era 174 nel 2000, con una riduzione in un decennio di circa il 7%. Considerati i nuovi limiti imposti dalle normative è verosimile che nel decennio in corso la riduzione delle emissioni specifiche sul parco delle autovetture esistenti sia anche maggiore.

In questo processo di rinnovamento del parco auto, alimentato principalmente dai meccanismi di incentivazione alla rottamazione attivati a scala nazionale, l'Amministrazione svolge prioritariamente un ruolo di "promotore e incentivatore" e di "pianificatore e regolatore".

Nel coadiuvare il processo di rinnovamento del parco veicolare, l'Amministrazione comunale intende innanzitutto perseguire i seguenti obiettivi prioritari:

1. contenere la domanda di mobilità privata su gomma, che in caso contrario potrebbe vanificare gli effetti positivi della maggiore eco-efficienza del parco veicolare;
2. garantire a tutti i cittadini il diritto alla mobilità, evitando politiche discriminatorie e ricercando nuove modalità in grado di soddisfare le necessità dei singoli riducendo al tempo stesso le esternalità negative, a cominciare dalle emissioni di CO₂.

Le linee di azione sono diverse, e alcune sono descritte in altre schede, come quelle relative alla promozione del Trasporto Pubblico Locale e degli spostamenti a piedi o in bicicletta (cfr. scheda 2.3). Oltre alle azioni già indicate, il Comune di Formello lavorerà a medio termine per:

- promuovere lo sviluppo di nuove infrastrutture, che possano favorire un miglioramento del mix energetico, in particolare verso veicoli a metano ed elettrici;
- intervenire sul sistema insediativo, sia esistente che nuovo, con misure orientate a limitare la necessità di spostamenti su mezzi privati.

¹⁶ ISPRA, 2011, "Annuario dati ambientali"

Soggetto responsabile e attori coinvolti	<i>Responsabile dell'azione:</i> Amministrazione comunale – Ufficio Lavori Pubblici. <i>Attori coinvolti:</i> Amministrazione comunale, associazioni, cittadini.
Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti	<i>Tempi di realizzazione:</i> fino al 2020. <i>Investimenti attivati e finanziamenti:</i> i costi della presente azione non sono quantificabili allo stato attuale; per quanto riguarda i finanziamenti, a livello nazionale si è intervenuto principalmente attraverso il meccanismo degli incentivi alla rottamazione, mentre vanno ricercati finanziamenti specifici per opere connesse ad esempio alla promozione dell'auto elettrica.
Impatti attesi	Il SEAP della Provincia di Roma a medio termine stima un impatto delle politiche e misure sui trasporti privati pari a una riduzione delle emissioni attuali di circa il 5-6%. Questa stessa stima viene applicata al dato dei consumi 2009 indicato nel <i>Bilancio di energia e CO₂</i> per il Comune di Formello (cfr. capitolo 3). Come illustrato nella descrizione della scheda, l'obiettivo può essere raggiunto, e superato, associando i miglioramenti tecnologici, sui quali il Comune non può intervenire direttamente, con misure di stabilizzazione della domanda privata su gomma. <i>Risparmio energetico annuo atteso (energia finale):</i> 4.308 MWh <i>Riduzione delle emissioni annue:</i> 1.274 t CO₂
Monitoraggio	<i>Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:</i> ▪ Quota di carburanti a minori emissioni specifiche nelle vendite comunali (valori assoluti e ripartizione % per tipologia di carburante) ▪ Quota di autovetture ibride ed elettriche (numero e % sul parco auto)

2. TRASPORTI

AZIONE 2020

2.5 Razionalizzazione ed efficientamento del trasporto locale merci

Descrizione dell'azione	Il traffico merci è responsabile di una quota significativa delle emissioni di CO₂. In questo ambito, il ruolo svolto dall'Amministrazione comunale è sia quello di "pianificatore e regolatore", sia quello di "promotore e incentivatore". A medio termine il Comune di Formello prevede di portare avanti le seguenti azioni: ○ promuovere studi e analisi sugli spostamenti locali delle merci e sulle proposte di intervento, anche nell'ottica della realizzazione di un Piano urbano della mobilità (PUM); ○ attivare un confronto con gli operatori economici locali del commercio e del trasporto per individuare linee di intervento condivise; ○ studiare meccanismi di incentivazione per promuovere la diffusione di mezzi a basse emissioni nel trasporto merci in area urbana, associati a piattaforme logistiche e intermodali; ○ favorire lo sviluppo di iniziative legate alla così detta "filiera corta", a cominciare dal mercato agro-alimentare e alla diffusione di prodotti a "km-zero" anche all'interno delle strutture pubbliche (mense scolastiche).
Soggetto responsabile e attori coinvolti	<i>Responsabile dell'azione:</i> Amministrazione comunale – Ufficio Attività produttive. <i>Attori coinvolti:</i> Amministrazione comunale, associazioni, cittadini.
Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti	<i>Tempi di realizzazione:</i> fino al 2020. <i>Investimenti attivati e finanziamenti:</i> i costi di "azioni quadro" come quella presente non sono facilmente identificabili; eventuali finanziamenti vanno ricercati in bandi <i>ad hoc</i> a seconda delle iniziative promosse.
Impatti attesi	Secondo i dati del BEI i trasporti sono la prima fonte di emissioni di CO₂ nel Comune di Formello. Circa il 20% di queste emissioni sono riconducibili a trasporto di merci, e in particolare a veicoli commerciali. Una valutazione quantitativa della riduzione ottenibile in questo settore richiederebbe maggiore dettaglio nella definizione delle azioni. Prudenzialmente si valuta che l'attuazione delle misure, ancora in fase di definizione, descritte sopra possa portare a una riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ derivanti dal trasporto merci di almeno il 10% rispetto al valore attuale. <i>Risparmio energetico annuo atteso (energia finale):</i> 1.950 MWh <i>Riduzione delle emissioni annue:</i> 571 t CO₂
Monitoraggio	<i>Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:</i> ▪ Numero di iniziative a km-zero attivate

4.3 Produzione locale di energia

Come è noto, aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili e l'efficienza energetica, riduce la dipendenza dai combustibili fossili e le emissioni di CO₂. L'Italia ha un enorme potenziale in questo campo: al 2020 è previsto che almeno il 17% della domanda nazionale di energia sia soddisfatto da fonti rinnovabili.

Il Comune di Formello ha individuato una serie di azioni in questo campo, principalmente relative allo sviluppo di impianti solari termici e fotovoltaici sugli edifici e le infrastrutture. Queste azioni, se realizzate, si stima che porteranno al 2020 a una riduzione delle emissioni di circa 6.000 t CO₂, pari al 38% dell'obiettivo di piano.

Si tratta di un obiettivo probabilmente sottostimato, non essendo state prese in considerazione altre fonti, dall'idroelettrico alle biomasse fino alla geotermia. Per poter stimare il reale potenziale di sviluppo di queste fonti nel Comune di Formello, e individuare una serie di interventi collegati, è necessario disporre di un quadro attendibile della disponibilità effettiva delle risorse locali, delle caratteristiche infrastrutturali e insediative che possano favorirne lo sviluppo, delle eventuali iniziative già attive sul territorio che possano fare da catalizzatore per ulteriori interventi. Per questo nelle schede che seguono viene in più punti richiamato un Audit energetico territoriale che l'Amministrazione si impegna ad effettuare a breve termine.

Ancora a breve termine l'Amministrazione comunale ha previsto l'installazione di impianti fotovoltaici. A medio termine l'obiettivo è quello di arrivare a coprire con fonti rinnovabili almeno il 25% del proprio fabbisogno di energia elettrica: questo obiettivo verrà perseguito da un lato aumentando la produzione da rinnovabili, che dovrà circa raddoppiare rispetto al dato attuale, dall'altro riducendo in maniera significativa i consumi, attraverso le azioni illustrate in precedenza e in particolare agli interventi sull'illuminazione pubblica (cfr. scheda 1.1.).

A medio termine, l'Amministrazione metterà in atto una serie di iniziative volte a promuovere lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore privato, perseguendo i seguenti obiettivi:

- per le nuove abitazioni residenziali e per gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, garantire i valori di copertura del fabbisogno energetico con le rinnovabili secondo gli standard fissati dal DLgs 28/2011 che prevedono, tra l'altro, che dal 2017 almeno il 50% del consumo per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria derivi da fonti rinnovabili;
- per le abitazioni residenziali esistenti, raggiungere una media di 300 kWh procapite da solare termico, in linea con l'obiettivo del Piano d'azione nazionale per le rinnovabili del 2010, e di 84 Wp procapite di fotovoltaico, come indicato nel SEAP della Provincia di Roma;
- nel settore commerciale e industriale, promuovere la diffusione del fotovoltaico fino a coprire almeno il 10% della superficie degli edifici classificati dall'Agenzia del Territorio come "Magazzini e locali di deposito";
- bonificare il territorio dall'amianto, sostituendo entro il 2020 tutte le coperture in eternit esistenti degli edifici commerciali e industriali con coperture integrate con fotovoltaico.

Per raggiungere gli obiettivi indicati, sono state individuate una serie di azioni prioritarie, tra cui:

- la realizzazione dell'Audit energetico territoriale, come già anticipato;
- l'aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale, descritto in dettaglio nella scheda 5.1;
- l'attivazione di campagne di sensibilizzazione e informazione presso cittadini e operatori economici;
- la fornitura di un supporto tecnico-amministrativo, anche attraverso l'organizzazione di specifici corsi di formazione per addetti ai lavori (scheda 7.3) e l'attivazione dello sportello energia (scheda 7.1);
- l'individuazione di meccanismi di incentivazione, in grado di premiare comportamenti virtuosi senza gravare sulle casse comunali e sui cittadini.

Tabella 21 Riduzione delle emissioni di CO₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore *Produzione locale di energia*

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
3.1	Installazione di impianti a fonti rinnovabili negli edifici pubblici		104
3.2	3.2 Diffusione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nella nuova edilizia residenziale		960
3.3	Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nell'edilizia residenziale esistente		1.356
3.4	Diffusione delle fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale		3.566
3.5	Bonifica delle coperture in amianto con integrazione di fotovoltaico	n.q	
Totale parziale			5.986

3. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

AZIONE 2013-2020

3.1 Installazione di impianti a fonti rinnovabili negli edifici pubblici

Descrizione dell'azione Il Comune di Formello ha già attivato alcune iniziative in favore della diffusione delle energie rinnovabili sul territorio: nel nuovo Centro scolastico di Albereto saranno installati un impianto di solare termico, da 40 m², e due impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva di circa 50 kW (cfr. scheda 1.3), oltre a un impianto geotermico da 180 kW. Questi impianti daranno un contributo al piano già a partire dal 2012-2013.

L'Amministrazione proseguirà in questa attività di diffusione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili anche sul resto degli edifici comunali, svolgendo in pieno il proprio ruolo di "consumatore e produttore diretto". Entro il 2020 l'Amministrazione s'impegna a coprire almeno il 25% dei consumi di energia elettrica con fonti rinnovabili (anche tramite l'acquisto di energia verde sul mercato, cfr. scheda 6.1), in linea con l'obiettivo che il SEAP della Provincia di Roma indica per gli uffici dell'Amministrazione pubblica.

Soggetto responsabile e attori coinvolti *Responsabile dell'azione:* Amministrazione comunale – Ufficio Lavori Pubblici.
Attori coinvolti: Amministrazione comunale, dirigenti scolastici, dipendenti.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti *Tempi di realizzazione:* gli impianti del Centro scolastico partiranno entro il 2012-2013, mentre le altre azioni produrranno effetti fino al 2020.
Investimenti attivati e finanziamenti: gli impianti del Centro scolastico rientrano nel budget stanziato per quest'ultimo (cfr. scheda 1.3), per gli altri impianti si farà ricorso agli incentivi e alle agevolazioni esistenti.

Impatti attesi L'azione prevede di arrivare a coprire il 25% dei consumi elettrici dell'Amministrazione pubblica con fotovoltaico entro il 2020. A partire dai dati del BEI, il consumo di energia elettrica dell'Amministrazione comunale al 2020 è stato stimato sottraendo all'ultimo dato disponibile, il 2009, il risparmio connesso alla riqualificazione dell'illuminazione pubblica (cfr. scheda 1.1), e passando così dagli attuali 1.262 MWh a una previsione di circa mille MWh. Su quest'ultimo dato è stato applicato l'obiettivo del 25%, nel quale è inclusa anche la produzione degli impianti in costruzione nel Centro scolastico (con un contributo di circa 65 MWh e 27 t CO₂ in meno ogni anno a partire dal 2012-2013).

Produzione di energia da fonti rinnovabili: 269 MWh
Riduzione delle emissioni annue: 104 t CO₂

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Potenza installata di impianti a fonti rinnovabili, per tecnologia (kWp)
- Quota del consumo di energia elettrica dell'Amministrazione comunale coperto da fonti rinnovabili (%)

3. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

AZIONE 2020

3.2 Diffusione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nella nuova edilizia residenziale

Descrizione dell'azione

Per i nuovi edifici, e per quelli sottoposti a ristrutturazione rilevante, le normative esistenti fissano già una serie di standard minimi di produzione di energia da fonti rinnovabili: su questo l'Amministrazione comunale può lavorare, a cominciare dall'aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale (cfr. scheda 5.1). Il primo obiettivo è quello di rendere da subito operativi, tra gli altri, gli standard introdotti dal DLgs 28/2011. Il Decreto, in particolare, prevede un obbligo crescente nel tempo di copertura del fabbisogno energetico con fonti rinnovabili per i nuovi edifici e per quelli sottoposti a "ristrutturazione rilevante".

In questo caso l'Amministrazione comunale svolge il ruolo sia di "pianificatore e regolatore" (a cominciare dalla stesura del REC), sia di "promotore e incentivatore" (dalle campagne di informazione, alla semplificazione delle procedure fino al supporto tecnico-amministrativo). Gli edifici residenziali nuovi o quelli esistenti sottoposti a ristrutturazione rilevante dovranno, quindi, rispettare i seguenti standard minimi di copertura del fabbisogno energetico con fonti rinnovabili, in funzione della data di richiesta del titolo edilizio:

- a partire dal 30 settembre 2011, almeno il 50% dei consumi di acqua calda sanitaria (norma già prevista dal DLgs 192/2005, peraltro anche in caso di semplice sostituzione dell'impianto di riscaldamento, e dalla Legge Regionale n° 6 del 27/05/2008, anche in caso di ristrutturazione di più del 20% del volume dell'abitazione);
- a partire dal 31 maggio 2012, almeno il 20% della somma dei consumi di acqua calda, riscaldamento e raffrescamento;
- a partire dal 1° gennaio 2014, almeno il 35% della somma dei consumi di acqua calda, riscaldamento e raffrescamento;
- a partire dal 1° gennaio 2017, almeno il 50% della somma dei consumi di acqua calda, riscaldamento e raffrescamento.

Sempre nel caso di edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, a partire dal 31 maggio 2013, e in modo incrementale fino al 2017, il suddetto Decreto prevede anche l'obbligo di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, per una potenza minima determinata progressivamente crescente negli anni (cfr. Allegato 3 del DLgs 28/2011). Tutto questo si integra con gli obblighi esistenti, a cominciare da quelli della L.244/2007 (e della stessa Legge regionale 6/2008) che prevedeva almeno 1 kW di fotovoltaico su ogni nuovo edificio residenziale e di 5 kW sui nuovi fabbricati industriali.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio urbanistica.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, operatori del comparto edile, installatori, cittadinanza.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti	<i>Tempi di realizzazione:</i> fino al 2020. <i>Investimenti attivati e finanziamenti:</i> la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili accede agli incentivi previsti in materia solo per quota eccedente gli obiettivi minimi indicati.
Impatti attesi	Per la stima degli impatti della presente azione si è fatto riferimento alle stime relative alle nuove abitazioni e alle performance medie di consumo energetico, come descritto alla scheda 1.6. Dovendo valutare l'impatto di differenti standard in funzione del periodo di costruzione (o meglio di richiesta del titolo edilizio), si è ipotizzato che lo stock complessivo delle nuove abitazioni previsto da qui al 2020 si evolva lungo un percorso lineare. Per gli impianti di produzione elettrica da rinnovabili, la superficie coperta necessaria al calcolo della formula del DLgs 28/2011, è stata stimata a partire dal dato di nuova superficie abitativa e ipotizzando una altezza media degli edifici di 7 m (edifici da due piani). Non rientrano nel calcolo gli impatti di eventuali ristrutturazioni rilevanti, difficili da prevedere, mentre per la stima delle emissioni legate ai consumi termici si è fatto riferimento a una sostituzione di impianti a gas naturale ad alta efficienza (>90%). I fattori di emissione utilizzati sono gli stessi di quelli adottati nel BEI. <i>Produzione di energia da fonti rinnovabili:</i> 2.163 MWh di calore e 1.124 MWh di elettricità <i>Riduzione delle emissioni annue:</i> 526 t CO₂ da calore e 435 t CO₂ da elettricità
Monitoraggio	<i>Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:</i> ▪ Potenza installata di impianti alimentati da fonti rinnovabili, per tecnologia (kWp)

3. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

AZIONE 2020

3.3 Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nell'edilizia residenziale esistente

Descrizione dell'azione

Come per l'efficienza energetica, anche per la produzione energetica da fonti rinnovabili occorre intervenire non solo sulle nuove abitazioni, ma anche sugli edifici residenziali esistenti. Quella dei collettori solari termici è una tecnologia nota e commercialmente matura, utilizzabile sia per l'acqua calda sanitaria, sia per il riscaldamento domestico, anche integrata con altri sistemi. Secondo la *European Solar Thermal Industry Federation* negli ultimi anni in Italia sono stati installati ogni anno circa 500 mila m² di collettori solari, e siamo oggi vicini alla soglia dei 3 milioni di m² per poco meno di 2 mila MW termici. Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, come già illustrato, nel 2011 l'Italia risulta essere il primo paese al mondo per nuova potenza installata, con un sistema di incentivazione che favorisce in modo particolare i piccoli impianti (sotto 1 MW) integrati sugli edifici.

In questo ambito l'Amministrazione comunale svolgerà sia il ruolo di "pianificatore e regolatore", anche attraverso lo stesso Regolamento Edilizio Comunale, sia di "promotore e incentivatore", informando e sensibilizzando la cittadinanza, coinvolgendo gli operatori di settore, individuando forme di incentivazione, economica e non, e fornendo supporto tecnico-amministrativo.

A medio termine l'Amministrazione comunale si impegna ad attivare gli interventi necessari a rispettare a scala locale gli obiettivi 2020 del Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili del luglio 2010 (in attuazione della Direttiva 2009/28/CE) per il solare termico e per il fotovoltaico, come indicato nello stesso SEAP della Provincia di Roma.

Per quanto riguarda la produzione netta di calore dal sole, in linea con il dato medio nazionale, l'obiettivo al 2020 per il Comune di Formello è di 300 kWh_t procapite, principalmente riconducibili al settore residenziale. Un tale livello di produzione consentirebbe di coprire una parte rilevante del fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria. Nella ipotesi di un impianto in buono stato di efficienza, anche senza un eccessivo ricorso a tecnologie più costose (tipo pannelli sottovuoto), questo dato si può tradurre in poco più di 6 mila m² di collettori: verrebbe così di poco superato al 2020 il valore attuale di collettori procapite dell'Austria.

Per il fotovoltaico il SEAP provinciale indica, sempre al 2020, un obiettivo di potenza installata di 84 W procapite, obiettivo adottato anche dal Comune di Formello. Va osservato come, rispetto al nuovo target nazionale fissato per il 2016 dal Quarto Conto Energia, pari a circa 380 W procapite, l'obiettivo comunale qui indicato prevede che circa un quinto di tutta la potenza fotovoltaica installata derivi da impianti installati su edilizia residenziale.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio urbanistica.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, cittadini, amministratori di

condominio, operatori del settore (termoidraulica, impiantistica etc.).

**Tempi di realizzazione,
investimenti e
finanziamenti**

Tempi di realizzazione: fino al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: la produzione di energia termica dal sole viene attualmente incentivata attraverso il meccanismo delle detrazioni fiscali al 55% (fino a fine 2011); a partire dal 2012, il D.Lgs 28/2011 prefigura un nuovo sistema di incentivazione basato su tariffe legate alla effettiva produzione di calore. Per il fotovoltaico a livello nazionale sono attivi i già citati incentivi del Quarto Conto Energia.

Impatti attesi

La valutazione degli impatti è stata effettuata a partire dal dato di popolazione residente al 2010 (immaginando per la nuova popolazione residente gli standard indicati nella scheda 1.6). Per il fotovoltaico è stata ipotizzata una producibilità di 1.300 ore/anno e applicato il fattore di emissione utilizzato da *ECOREgion* per il *Bilancio di energia e CO₂*. Per il solare termico le emissioni sono state calcolate sulla base di una sostituzione sul mix energetico medio rilevato nel BEI per i consumi termici del settore residenziale.

Produzione di energia da fonti rinnovabili: 3.792 MWh di calore e 1.447 MWh di elettricità

Riduzione delle emissioni annue: 797 t CO₂ da calore e 560 t CO₂ da elettricità

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Nuova potenza installata di fotovoltaico sugli edifici esistenti (kWp)
 - Collettori solari installati sugli edifici esistenti (kWp o m²)
-

3. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

AZIONE 2020

3.4 Diffusione delle fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale

Descrizione dell'azione

Gli insediamenti commerciali e industriali presentano delle caratteristiche che possono rivelarsi estremamente favorevoli per lo sviluppo di impianti solari, a cominciare dal fotovoltaico. In primo luogo dispongono spesso di ampi spazi potenzialmente idonei a ospitare gli impianti di produzione, a cominciare dalle coperture dei capannoni industriali e dei centri commerciali, su cui è possibile sviluppare anche interventi integrati di bonifica ambientale (con la sostituzione dell'eternit, ad esempio, che garantisce anche l'accesso a incentivi maggiorati, cfr. scheda 3.5). Oltre a questo, fanno riferimento a soggetti con capacità di investimento e/o accesso al credito mediamente superiori a quelle dei privati cittadini. Anche in questo caso, come nel residenziale, si persegue poi lo scopo di limitare quanto più possibile l'impatto delle fonti rinnovabili, a cominciare dal solare, su terreni agricoli o aree verdi.

Nella presente azione l'Amministrazione comunale svolgerà essenzialmente il ruolo di "promotore e incentivatore". In primo luogo sarà necessario realizzare analisi e studi specifici per valutare con più precisione il reale potenziale delle fonti rinnovabili. Si tratta di predisporre un vero e proprio *Audit energetico territoriale* che consenta di quantificare gli ambiti di intervento, le disponibilità locali di risorse rinnovabili (oltre a quella solare, almeno idrico e biomasse), e su tali basi provvedere poi a predisporre bandi o individuare soggetti privati in grado di realizzare gli interventi, senza pesare sulle casse comunali. La realizzazione dell'*Audit energetico territoriale* può essere eventualmente associata a quella degli *Audit sugli edifici pubblici* (cfr. scheda 1.2), invitando un unico soggetto e riducendo così gli eventuali costi dell'operazione. Accanto alla realizzazione degli Audit, andranno perseguite azioni di semplificazione e supporto tecnico-amministrativo (cfr. scheda 7.1), ma anche valutate possibili agevolazione e incentivazione, non necessariamente di tipo economico, per le imprese più virtuose.

L'obiettivo finale delle misure che verranno attivate da qui al 2020 sarà quello di installare tre impianti su almeno il 20-25% della superficie coperta stimata di "Magazzini e locali di deposito" (categoria "C2" secondo la classificazione dell'Agenzia del territorio). Per il Comune di Formello, che presenta settore commerciale molto sviluppato, si tratta di un obiettivo molto ambizioso con impatti significativi ai fini del target di piano complessivo.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Attività produttive.

Attori coinvolti: Amministrazione pubblica, imprese e associazioni di imprese, operatori delle rinnovabili.

Tempi di realizzazione, investimenti e

Tempi di realizzazione: fino al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: il primo passo da fare è quello di realizzare un *Audit energetico territoriale* sul potenziale locale delle

finanziamenti rinnovabili, i cui costi possono essere coperti con risorse interne dell'Amministrazione ovvero essere messi a carico della ditta che realizzerà gli interventi; anche in questo caso la realizzazione degli interventi può essere finanziata attraverso gli incentivi statali esistenti, dal Conto Energia ai Certificati Verdi (meccanismo attualmente in revisione); il Decreto Ministeriale per il fotovoltaico prevede, tra l'altro, un incremento del 5% della tariffa per impianti realizzati in aree industriali.

Impatti attesi Non disponendo ancora di analisi specifiche, la presente valutazione deve essere considerata provvisoria e andrà affinata nella fase di attuazione e monitoraggio del Piano e attraverso i risultati dell'Audit. Al dato dell'estensione dell'area industriale Olmetti è stato applicato l'obiettivo del 25% della superficie coperta da fotovoltaico (a 100 Wp/m² e 1.300 ore/anno). I fattori di emissione sono quelli di *ECOREgion*.

Produzione di energia da fonti rinnovabili: 9.214 MWh

Riduzione delle emissioni annue: 3.566 t CO₂

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Nuova potenza di fotovoltaico installata su edifici e aree industriali e commerciali (kWp)
 - Produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale (MWh distinto per tipologia)
-

3. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

AZIONE 2020

3.5 Bonifica delle coperture in amianto con integrazione di fotovoltaico

Descrizione dell'azione Sono passati quasi vent'anni dal DLgs 275/1992, che delineava la strategia di intervento per contrastare i rischi derivanti dalla presenza dell'amianto sul territorio italiano. Il processo prosegue ancora lentamente, e oggi si sta ancora svolgendo la mappatura dei fabbricati con coperture in amianto. La sostituzione delle coperture in amianto con coperture fotovoltaiche rappresenta una opportunità per accelerare il processo di bonifica, proprio grazie ai contributi economici per le fonti rinnovabili.

La Provincia di Roma, in collaborazione con Legambiente e AzzeroCO₂, ha avviato una Campagna per la sostituzione gratuita delle coperture in Eternit, nei capannoni industriali e agricoli, con nuove coperture fotovoltaiche. Anche l'Amministrazione comunale si impegna in questo progetto, prima di tutto contribuendo al censimento dei siti a scala locale, sempre nell'ambito dell'Audit energetico territoriale, e successivamente promuovendo l'intervento di sostituzione innanzitutto attraverso azioni di sensibilizzazione e informazione.

Soggetto responsabile e attori coinvolti *Responsabile dell'azione:* Amministrazione comunale – Area Lavori Pubblici.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, imprese e associazioni di imprese, Provincia di Roma, associazioni e cittadinanza, operatori economici.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti *Tempi di realizzazione:* fino al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: in primo luogo andranno ricercate le risorse necessarie a un Audit preliminare, anche nell'ambito dell'Audit energetico territoriale, che porti ad una prima mappatura dei siti; il "Quarto conto energia" definito dal DM 5 maggio 2011, indica le tariffe incentivanti per il fotovoltaico e prevede un incentivo aggiuntivo di 5 €cent/kWh proprio per gli impianti installati in sostituzione di coperture in Eternit.

Impatti attesi Allo stato attuale non è possibile fornire una valutazione degli impatti dell'azione indicate, neppure in maniera indiretta e provvisoria, a causa della mancanza di dati certi circa la presenza di Eternit su edifici industriali nel territorio comunale.

Produzione di energia da fonti rinnovabili: n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Potenza degli impianti fotovoltaici installati in sostituzione delle coperture di eternit (kWp)

4.4 Teleriscaldamento/raffrescamento e cogenerazione

La realizzazione di reti di teleriscaldamento/raffrescamento e di impianti di cogenerazione (elettricità e calore) o trigenerazione (elettricità, calore e freddo) può portare a riduzione significative delle emissioni di CO₂, sia attraverso una maggiore efficienza “di sistema”, sia promuovendo l’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

Allo stato attuale, tuttavia, non sono previste azioni in questo campo per il Comune di Formello. Lo sviluppo di eventuali iniziative è strettamente legato alla realizzazione di un *Audit energetico territoriale*, come illustrato al capitolo precedente, che consenta di individuare i reali potenziali di sviluppo di queste tecnologie. In particolare andranno studiati i modelli di distribuzione della domanda, per verificare la possibilità di mettere in rete un numero sufficiente di utenze, e le potenzialità dell’offerta, sia legate ad esempio a disponibilità di calore di scarto da processi produttivi, sia all’utilizzo di specifiche fonti rinnovabili locali, a cominciare dai residui agricoli e forestali.

4.5 Pianificazione territoriale

Una corretta pianificazione territoriale rappresenta un presupposto necessario allo sviluppo di politiche virtuose in materia di energia. In questo capitolo rientrano una serie di azioni che in genere non hanno impatti direttamente quantificabili, ma che consentono la realizzazione di molte delle azioni descritte in questa sezione.

L'Amministrazione comunale ha individuato i seguenti settori di azione prioritari:

- costruire un quadro regolatorio coerente ed aggiornato per il settore dell'edilizia, attraverso l'aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale che includa criteri e standard avanzati per l'energia sostenibile;
- promuovere un percorso di integrazione delle politiche settoriali, armonizzando l'azione dei diversi settori dell'Amministrazione e valutando costantemente i possibili impatti sugli obiettivi del SEAP di tutti i piani e programmi comunali;
- garantire la realizzazione delle azioni di piano, attribuendo da subito responsabilità in questo senso e individuando un soggetto unico che deve vigilare e rendicontare sugli effettivi progressi compiuti.

Le azioni indicate non esauriscono, ovviamente, lo spettro dei possibili strumenti di pianificazione territoriale che possono contribuire al raggiungimento degli obiettivi in materia di energia sostenibile. Nel corso della fase di attuazione del SEAP, l'Amministrazione comunale naturalmente valuterà la possibilità di integrare tali azioni, ad esempio dotandosi di un Piano Urbano di Mobilità o individuando delle figure di *Energy* o *Mobility manager*.

Tabella 22 Riduzione delle emissioni di CO₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore *Pianificazione territoriale*

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
5.1	Aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale	n.q	
5.2	Introduzione di criteri di sostenibilità energetica negli strumenti di pianificazione comunale	n.q	
5.3	Creazione della Struttura responsabile dell'attuazione del SEAP	n.q	

5. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

AZIONE 2013

5.1 Aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale

Descrizione dell'azione

Il Regolamento Edilizio Comunale (REC) è uno dei principali strumenti di pianificazione attraverso cui promuovere l'efficienza energetica in edilizia, a cominciare dalle nuove costruzioni. L'adeguamento del REC agli obiettivi di sostenibilità energetica, anche attraverso l'introduzione di standard minimi per abitazioni nuove o soggette a ristrutturazione, può avere infatti impatti rilevanti in termini di riduzione di emissioni di CO₂. Le recenti normative emanate a livello nazionale prevedono obblighi in materia di interventi integrati di efficientamento e promozione delle fonti rinnovabili in edilizia, che vanno quanto prima acquisite nel REC. La stessa provincia di Roma, tra le azioni del proprio SEAP, prevede l'elaborazione di un "REC tipo" che include standard energetici e ambientali, e nel Piano Territoriale Provinciale Generale richiede ai Comuni di inserire nel REC indirizzi e criteri sul tema del risparmio energetico e architettura bioclimatica, sul controllo degli impianti di riscaldamento e sugli impianti di produzione di energia solare ed eolica.

L'Amministrazione comunale nel suo ruolo di "pianificatore e regolatore", ha adottato nel 2004 con delibera di C.C. n. 17 del 30.03.2004 il nuovo REC e nel 2011 è stato adottato lo schema di variante al Regolamento edilizio comunale con Deliberazione del Consiglio Comunale n.2 del 28.03.2011. In particolare l'allegato B fornisce indicazioni sul "Contenimento dei consumi energetici ed idrici". Sulla base dei nuovi standard indicati dalla normativa nazionale in materia di efficienza energetica e fonti rinnovabili (Allegato 3 del DLgs 28/2011) e di recenti analisi e studi (tra cui il "Rapporto del 2010 "Regolamenti Edilizi Comunali" dell'Osservatorio Nazionale Regolamenti Edilizi per il Risparmio Energetico), l'Amministrazione comunale valuterà la possibilità di introdurre ulteriori criteri di sostenibilità, ad esempio estendendo l'obbligo relativo alla classe energetica anche per ristrutturazioni parziali, o attraverso l'introduzione di premialità per ristrutturazioni associate a miglioramenti significativi delle performance energetiche. Una particolare attenzione, infine, verrà data al tema dei controlli e delle sanzioni, condizione necessaria a garantire l'operatività dello strumento.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio urbanistica.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, cittadini, Amministratori di condominio, operatori economici del settore edile.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: lo schema di variante al Regolamento edilizio comunale è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.2 del 28.03.2011.

Investimenti attivati e finanziamenti: l'azione rientra nelle responsabilità dell'Amministrazione comunale e si basa sulla disponibilità di risorse interne.

Impatti attesi

Iniziative di questo tipo non hanno impatti diretti quantificabili in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂. La loro importanza risiede nella capacità di alimentare le altre azioni di Piano. Quella presentata,

in modo particolare, è una azione strutturale che ha impatti significativi su molte altre azioni contenute nel Piano, ovviamente a cominciare da quelle sugli edifici e sulla integrazione delle fonti rinnovabili.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Approvazione del Piano (S/N)
-

5. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

AZIONE 2013

5.2 Introduzione di criteri di sostenibilità energetica negli strumenti di pianificazione comunale

Descrizione dell'azione

Le politiche di promozione dell'energia sostenibile richiedono un'azione coordinata da parte di tutti gli strumenti pianificatori comunali. Oltre agli strumenti di pianificazione dedicati, come il Regolamento Edilizio Comunale o il Piano Urbano della Mobilità, è opportuno per l'Amministrazione procedere all'adeguamento di tutti gli altri strumenti pianificatori, come il Piano Operativo Comunale - POC, il Piano Strutturale Comunale – PSC, etc.

Il passaggio obbligato è un'analisi di coerenza dei diversi strumenti di pianificazione. L'intero processo ha come primo riferimento la normativa e le esperienze maturate nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica. Con le "Disposizioni Operative in merito alle procedure di VAS", approvate con la DGR del 05 marzo 2010 n. 169, la Regione Lazio fissa una serie di criteri per l'assoggettività a VAS di Piani e Programmi anche a scala comunale.

L'Amministrazione comunale svolge principalmente il ruolo di "pianificatore e regolatore", impegnandosi a introdurre criteri di sostenibilità energetica in tutti i Piani e i programmi comunali. Entro il 2012 l'Amministrazione si impegna a definire un Protocollo interno per la valutazione di coerenza delle politiche comunali con gli obiettivi del SEAP. In prima istanza viene indicato nel Soggetto Responsabile per l'Attuazione del SEAP il soggetto deputato a tale funzione (cfr. scheda 5.3).

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Soggetto Responsabile per l'Attuazione del SEAP.
Attori coinvolti: Amministrazione comunale, dipendenti pubblici, cittadini.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: entro il 2012.
Investimenti attivati e finanziamenti: l'azione rientra nelle responsabilità dell'Amministrazione comunale e si basa sulla disponibilità di risorse interne.

Impatti attesi

Iniziative di questo tipo non hanno impatti diretti quantificabili in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂. La loro importanza risiede nella capacità di alimentare le altre azioni di Piano.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Approvazione del Protocollo (S/N)

5. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

AZIONE 2013

5.3 Creazione della Struttura responsabile dell'Attuazione del SEAP

Descrizione dell'azione

Quello intrapreso con la sottoscrizione del Patto è un processo che inizia con la redazione del SEAP e prosegue fino al 2020 con l'attuazione delle azioni in esso contenute. Per questo la buona volontà non basta, ma c'è bisogno di una struttura interna all'Amministrazione che ne promuova attivamente l'attuazione e che si occupi della rendicontazione periodica prevista dal Patto.

In questo ambito l'Amministrazione comunale, nel proprio ruolo di "pianificatore e regolatore", identifica la Struttura Responsabile per l'Attuazione del SEAP provvisoriamente nella stessa Struttura interna di coordinamento che ne ha curato la redazione, col compito di:

- approvare la lista degli indicatori, di cui nel documento di Piano si presenta una prima proposta, e provvedere al monitoraggio periodico del SEAP anche attraverso l'utilizzo del software *ECOREgion*;
- operare attivamente affinché le azioni di Piano vengano portate a termine, informando tempestivamente la Giunta comunale e il Sindaco qualora si riscontrassero ritardi o incongruenze nell'azione dell'Amministrazione comunale;
- svolgere quelle funzioni di coordinamento necessarie a integrare le varie aree dell'Amministrazione comunale, a cominciare dalla redazione del Protocollo interno per la valutazione di coerenza delle politiche comunali con gli obiettivi del SEAP (cfr. scheda 5.2).

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio di Gabinetto.
Attori coinvolti: Amministrazione comunale, dipendenti pubblici.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: entro il 2012.
Investimenti attivati e finanziamenti: l'azione rientra nelle responsabilità dell'Amministrazione comunale e si basa sulla disponibilità di risorse interne.

Impatti attesi

Iniziative di questo tipo non hanno impatti diretti quantificabili in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂. La loro importanza risiede nella capacità di alimentare le altre azioni di Piano.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Identificazione della Struttura Responsabile (S/N)

4.6 Appalti pubblici di prodotti e servizi

Secondo la definizione della Commissione Europea gli Acquisiti pubblici verdi (Green Public Procurement – GPP) rappresentano un “approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull’ambiente lungo l’intero ciclo di vita”.

Il Comune di Formello intende promuovere il GPP all’interno dell’Amministrazione comunale, adottando i principali riferimenti normativi in materia, tra cui:

- il DM 11 aprile 2008 n.135 “Adozione del Piano d’azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione”, che identifica le linee di intervento e le principali categorie merceologiche;
- il DM 12 ottobre 2009, che stabilisce i criteri ambientali negli appalti della pubblica amministrazione per la fornitura di ammendanti e risme di carta;
- il DM 22 febbraio 2011, che fissa i criteri ambientali minimi per gli appalti della pubblica amministrazione per l’acquisto di prodotti tessili, arredi per ufficio, illuminazione pubblica e apparecchiature informatiche;
- a livello regionale il D.G.R. 658 del 07/08/2009, che definisce le *Linee Guida del GPP* nel sistema regionale;
- a livello provinciale la Deliberazione Provinciale n.269/15 del 06.05.2009, che ha approvato il *Piano d’Azione per gli Acquisti Verdi*.

Le principali categorie di interesse per una politica di GPP sono: arredi per ufficio, illuminazione pubblica, apparecchiature informatiche, servizi di ristorazione e di pulizia (ad esempio certificazioni Ecolabel), organizzazione eventi e feste.

L’Amministrazione comunale ha già avviato una serie di azioni che possono essere ricondotte a questo settore, come ad esempio l’acquisto di carta da ufficio riciclata. A medio termine queste iniziative verranno ulteriormente rafforzate ed estese ad altre tipologie di prodotti e servizi. L’Amministrazione, inoltre, valuterà la possibilità di dotarsi di un Piano di GPP, definendo uno specifico set di criteri ambientali per le procedure di acquisto.

Tabella 23 Riduzione delle emissioni di CO₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore *Appalti pubblici di prodotti e servizi*

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
6.1	Promozione di politiche di Acquisti pubblici verdi (GPP)	n.q	

6. APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI

AZIONE 2013-2020

6.1 Promozione di politiche di Acquisti pubblici verdi (GPP)

Descrizione dell'azione

L'Amministrazione ha iniziato a promuovere l'acquisto di prodotti a minore impatto ambientale e minori emissioni di CO₂, concentrandosi in questa prima fase sulla carta da ufficio. Per il 53% del consumo annuo di carta utilizzata nel Comune si acquista carta riciclata.

Nei prossimi anni l'Amministrazione comunale prevede di estendere l'attività anche ad altre tipologie merceologiche, attraverso "bandi verdi" che includano specifici criteri ambientali e di riduzione delle emissioni di CO₂. Infine si promuoverà la diffusione delle tecnologie per l'informazione e la comunicazione (sviluppo ICT), in primo luogo nell'ambito dei servizi forniti dall'Amministrazione pubblica stessa. La diffusione delle ICT potrà avere diversi impatti positivi, innanzitutto migliorando il servizio per il cittadino (riducendo i tempi, eliminando code, aumentando la trasparenza etc.), in secondo luogo sulle emissioni di CO₂ riducendo l'utilizzo di materiale cartaceo, consentendo di svolgere operazioni "desk", direttamente da casa senza doversi spostare per recarsi presso gli uffici comunali, etc. A medio termine l'Amministrazione valuterà la possibilità di redigere un proprio Piano comunale per gli acquisti verdi.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio acquisti.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, dipendenti pubblici, fornitori di beni e servizi dell'Amministrazione.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: da qui al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: tra il 2009 e il 2010 sono state acquistate risme di carta riciclata; l'introduzione di criteri ecologici nei bandi è a costo zero, per altre iniziative sarà possibile fare riferimento a specifici finanziamenti, come il recente Premio Ministero PA "Meno carta Più valore", o a risorse interne.

Impatti attesi

In prospettiva l'utilizzo di carta riciclata, insieme ad altre azioni da attivare a breve termine, potranno certamente contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂ dell'Amministrazione comunale.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Quantitativi di beni e servizi acquistati rispondenti ai criteri GPP (volumi o costi)

4.7 Coinvolgimento dei cittadini e dei soggetti interessati

Gli obiettivi indicati nel SEAP non possono essere raggiunti se non con il pieno coinvolgimento della comunità locale. Ciò risulta evidente osservando la ripartizione degli impatti delle azioni, e verificando che la gran parte della riduzione delle emissioni di CO₂ prevista al 2020 è a carico di cittadini privati o imprese. Anche in questo caso si tratta di azioni che non hanno un impatto direttamente quantificabile, ma sono necessarie a garantire lo svolgimento della maggior parte delle azioni contenute nel Piano.

L'azione dell'Amministrazione comunale in questo ambito si svolge attraverso tre linee di intervento principali:

- l'istituzione di uno Sportello energia, attraverso il quale si instaura un contatto diretto tra Amministrazione e cittadini e *stakeholder* sul territorio, garantendo a questi ultimi un supporto tecnico-amministrativo adeguato;
- l'organizzazione di campagne di sensibilizzazione, che aiutino a promuovere sul territorio una *cultura del cambiamento* orientata ai principi della sostenibilità energetica, ma anche sociale ed economica;
- l'organizzazione di corsi di educazione e formazione, in grado di preparare i ragazzi e i professionisti del Comune di Formello agli interventi di innovazione richiesti dal Piano, favorendo in questo modo anche le ricadute locali in termini economici e occupazionali.

Tabella 24 Riduzione delle emissioni di CO₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore *Coinvolgimento di cittadini e dei soggetti interessati*

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
7.1	Istituzione dello Sportello energia	n.q	
7.2	Organizzazione di campagne locali di sensibilizzazione	n.q	
7.3	Organizzazione di corsi di educazione e formazione per l'energia sostenibile	n.q	

7. COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI

AZIONE 2013

7.1 Istituzione dello Sportello energia

Descrizione dell'azione

Uno dei primi interventi di un'Amministrazione comunale nel ruolo di "promotore e incentivatore" è quello di aprire un canale di comunicazione diretto con i cittadini e i portatori di interesse locali.

In questo ambito il Comune di Formello istituirà uno *Sportello Energia*, con il compito di fornire informazioni circa: la normativa vigente in materia di fonti rinnovabili ed efficienza energetica; le attività promosse dall'Amministrazione comunale, ivi inclusi eventuali bandi di finanziamento; i contributi economici (incentivi, detrazioni fiscali, prestiti agevolati etc.) previsti a scala provinciale, regionale e nazionale; le migliori tecnologie disponibili per l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il progetto prevede la creazione di uno specifico sportello presso gli uffici comunali, aperto al pubblico almeno una volta al mese, e di un portale web dedicato con uno sportello virtuale sempre accessibile. In un primo momento l'incarico sarà affidato a personale esterno qualificato, prevedendo l'affiancamento e la formazione di personale interno all'Amministrazione, che potrà portare avanti autonomamente l'iniziativa dopo i primi sei mesi di avviamento.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Comune di Formello - Ufficio Ambiente.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, cittadinanza e *stakeholder*.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: entro il 2012.

Investimenti attivati e finanziamenti: principalmente finanziato con risorse interne all'Amministrazione, è anche possibile trovare altre forme di sostegno.

Impatti attesi

Iniziative di questo tipo non hanno in genere impatti diretti quantificabili in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas-serra. La loro importanza risiede nella capacità di alimentare le altre azioni di Piano.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Numero di contatti con lo sportello (valore assoluto)

7. COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI

AZIONE 2013

7.2 Organizzazione di campagne locali di sensibilizzazione

Descrizione dell'azione

Le Campagne di sensibilizzazione puntano a stimolare l'interesse dei cittadini e a fornire alcune informazioni di base circa temi di particolare interesse. Pur non avendo spesso effetti diretti e quantificabili, iniziative simili possono predisporre favorevolmente la comunità locale e facilitare l'implementazione delle altre azioni. Il Comune di Formello ha promosso e partecipato a diverse campagne e iniziative, tra cui:

- Campagne organizzate dal circolo "Legambiente Formello", tra cui "Puliamo il mondo" nel mese di settembre;
- 2 Giornate ecologiche per la pulizia straordinaria di zone della città;
- Istituzione di n.4 borse di studio (una ogni anno per 4 anni) per studenti virtuosi legate al tema della raccolta differenziata e del corretto smaltimento dei rifiuti.

Durante la fase di redazione del SEAP, l'Amministrazione ha partecipato ad alcuni incontri per il Patto dei Sindaci organizzati dalla provincia. Durante la fase di consultazione on-line della bozza di Piano, i cittadini sono stati direttamente chiamati a intervenire (cfr. paragrafo 2.3.2).

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Ambiente.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, associazioni, cittadini e portatori di interesse.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: fino al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: i costi di questo tipo di iniziative sono in genere coperti dall'Amministrazione comunale, quando possibile in compartecipazione con altri soggetti pubblici e privati.

Impatti attesi

Iniziative di questo tipo non hanno in genere impatti diretti quantificabili in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂. La loro importanza risiede nella capacità di alimentare le altre azioni di Piano.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Numero di iniziative (valore assoluto)
- Numero di partecipanti alle iniziative (valore assoluto)

7. COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI

AZIONE 2013

7.3 Organizzazione di corsi di educazione e formazione per l'energia sostenibile

Descrizione dell'azione

La creazione di una economia e di una società a basse emissioni di CO₂ richiede la capacità non solo di realizzare specifici interventi, principalmente di natura tecnologica, ma anche di sviluppare un "ambiente culturale" favorevole al cambiamento. Adeguare i percorsi didattici è quindi un primo importante passo in questa direzione, in grado anche di accrescere il consenso locale su iniziative come quelle del Patto dei Sindaci. Parallelamente è necessario intervenire anche sulla formazione professionale, per formare sul territorio le competenze necessarie a soddisfare la domanda di nuovi interventi in materia di energia sostenibile, e massimizzare così i benefici connessi alla realizzazione del Piano anche a scala locale, non solo in termini strettamente ambientali ma anche sociali e occupazionali.

Il Comune di Formello ha già avviato alcune iniziative in questo campo, tra cui incontri formativi nelle scuole per la promozione della Raccolta Differenziata. L'Amministrazione comunale si impegna a replicare nel prossimo futuro esperienze simili anche con altri partner. A breve termine l'Amministrazione ricercherà risorse e partner per organizzare sul territorio comunale percorsi formativi per gli addetti ai lavori, dai costruttori edili agli installatori, dagli Architetti e Geometri agli Amministratori di condominio. Questi corsi dovranno fornire agli utenti non competenze relative alle nuove tecnologie nel campo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, ma anche informazioni circa gli obblighi e le opportunità economiche esistenti, sia a scala nazionale che a scala comunale.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio politiche scolastiche.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, scuole elementari medie e superiori, operatori nel campo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, Amministratori di condominio.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: fino al 2020.

Investimenti attivati e finanziamenti: risorse interne dell'Amministrazione.

Impatti attesi

Nessuna stima quantitativa degli impatti derivanti dalla presente azione.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Numero di partecipanti ai progetti di educazione e formazione all'energia sostenibile (valore assoluto)

4.8 Gestione rifiuti e acque

Gli abitanti del Comune di Formello producono ogni anno circa 6 mila tonnellate di rifiuti urbani. Una politica integrata su tutto il ciclo del rifiuto consente di ridurre gli impatti ambientali complessivi, incluse le emissioni di CO₂. Complessivamente le azioni individuate in questa linea di intervento consentiranno al 2020 un abbattimento delle emissioni di CO₂ di 1.174 t, l'8% dell'obiettivo di Piano.

Le azioni produrranno il loro impatto in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ entro il 2013. In primo luogo l'Amministrazione comunale sta perseguendo l'obiettivo di costruire un ciclo integrato dei rifiuti che va dalla prevenzione, alla gestione della raccolta fino al trattamento e smaltimento finale attraverso impianti idonei. Nel Comune di Formello da dicembre 2009 è stato esteso su tutto il territorio comunale il progetto di Raccolta Differenziata Porta a Porta dei rifiuti urbani, che porterà a raggiungere, entro il 2012 il 65% di Raccolta differenziata.

Oltre a questo l'Amministrazione intende intervenire *a monte*, riducendo la produzione di rifiuti attraverso campagne di sensibilizzazione e informazione, ma anche tramite accordi con le catene di distribuzione e l'istituzione di incentivi per i comportamenti virtuosi.

Tabella 25 Riduzione delle emissioni di CO₂ stimate al 2013 e 2020 per le azioni nel settore *Gestione rifiuti e acque*

ID	Azione	Abbattimento emissioni (t CO ₂)	
		2013	2020
8.1	Promozione della prevenzione nella produzione di rifiuti	n.q	
8.2	Potenziamento del servizio di Raccolta differenziata	1.174	1.174
Totale parziale		1.174	1.174

8. GESTIONE RIFIUTI E ACQUE

AZIONE 2020

8.1 Promozione della prevenzione nella produzione di rifiuti

Descrizione dell'azione

La produzione di rifiuti è un indicatore dell'inefficienza del ciclo produttivo del conseguente spreco di risorse sempre più scarse. La Direttiva europea sui rifiuti (2008/98 CE, recepita in Italia con il D.Lgs 205/2010) rende obbligatori a livello regionale specifici programmi di prevenzione della produzione di rifiuti. La Provincia di Roma nel 2008 ha licenziato un "Documento di indirizzo per la prevenzione della produzione dei rifiuti e la gestione della raccolta", mentre nel 2010 ha presentato una prima bozza di "Linee guida" in vista della elaborazione di un vero e proprio programma d'azione per la prevenzione.

Il Comune di Formello, già a partire dal 2008, ha avviato una campagna di promozione del compostaggio domestico, attraverso la distribuzione gratuita ai cittadini di 400 compostiere da 300 lt. Durante la redazione del presente documento, il Comune ha avviato la realizzazione di due distributori pubblici di acqua (spesso indicate come "case dell'acqua"), che consentiranno di ridurre i consumi energetici ed emissioni connesse al trasporto, alla produzione e allo smaltimento dell'acqua minerale in bottiglia.

Nei prossimi anni, l'Amministrazione comunale metterà in campo ulteriori azioni, nel ruolo di "pianificatore e regolatore" elaborando un piano di prevenzione della produzione di rifiuti, e nel ruolo di "promotore e incentivatore" attraverso: la realizzazione di campagne di sensibilizzazione e informazione; l'organizzazione di tavoli di concertazione e accordi di programma con gli attori chiave, a cominciare dalle grandi catene di distribuzione; l'individuazione di misure premiali e incentivi per i comportamenti virtuosi.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale - Ufficio Ambiente.
Attori coinvolti: Amministrazione comunale, Cooperativa "29 giugno", operatori del settore del commercio/distribuzione, cittadini e *stakeholder*.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: fino al 2020.
Investimenti attivati e finanziamenti: i costi e i canali di finanziamento verranno definiti durante la programmazione dell'azione.

Impatti attesi

In assenza di un piano di prevenzione dettagliato, con stime quantitative differenziate per categoria merceologica, non è possibile fornire una stima degli impatti.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: n.q.

Monitoraggio

Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:

- Quantitativo di rifiuti evitati (peso/volume per frazione merceologica)
- Numero di compostiere distribuite

8. GESTIONE RIFIUTI E ACQUE

AZIONE 2013

8.2 Potenziamento del servizio di Raccolta differenziata

Descrizione dell'azione

La Raccolta differenziata è il primo strumento che un'Amministrazione comunale deve rendere operativo per avviare un corretto sistema di gestione dei rifiuti. Tale pratica consente in primo luogo di rispondere a quelle che sono le priorità in materia di politica dei rifiuti, e che vedono il riutilizzo e il recupero di materia come obiettivi primari. Questi da soli consentono indirettamente un risparmio energetico e quindi una riduzione delle emissioni di CO₂ a carico del sistema produttivo, diminuendo il flusso di materiali "vergini" in ingresso. Inoltre, la Raccolta Differenziata predispone il Rifiuto urbano a successivi trattamenti in grado di generare un certo recupero di energia, a cominciare dalla valorizzazione del biogas ottenuto tramite digestione anaerobica della FORSU, la frazione organica raccolta in maniera differenziata.

Il Servizio di raccolta rifiuti e spazzamento stradale del Comune di Formello è gestito dal Cooperativa "29 giugno". Da dicembre 2009 è stato esteso su tutto il territorio comunale il servizio di raccolta differenziata Porta a Porta dei rifiuti urbani con l'obiettivo al 2012 di arrivare al 65% di RD. Sono stati allestiti, inoltre, due centri di raccolta (CCR, o Isole Ecologiche), uno in località Le Rughe, l'altro in via di Valle Scurella, ed è in progetto la realizzazione di un terzo CCR nella zona industriale.

Inoltre, con l'obiettivo di potenziare la raccolta della carta il Comune di Formello sta partecipando (dal 15 novembre al 15 dicembre 2011) all'iniziativa "Cartoniadi della Qualità" organizzate dal COMIECO (Consorzio Nazionale Recupero e Riciclo degli Imballaggi a Base Cellulosica) e dalla Provincia di Roma per migliorare la quantità e la qualità della raccolta differenziata di carta e cartone. I Comuni che raccoglieranno correttamente più carta e cartone si aggiudicheranno i premi in denaro in palio destinati a progetti destinati alla collettività per la salvaguardia dell'ambiente.

Soggetto responsabile e attori coinvolti

Responsabile dell'azione: Amministrazione comunale – Ufficio Ambiente.

Attori coinvolti: Amministrazione comunale, Cooperativa "29 Giugno", Provincia di Roma, COMIECO, cittadini e *stakeholder*.

Tempi di realizzazione, investimenti e finanziamenti

Tempi di realizzazione: il conseguimento dell'obiettivo a breve termine è previsto per il 2012.

Investimenti attivati e finanziamenti: l'azione è finanziata con risorse interne dell'Amministrazione comunale e con il contributo della Provincia di Roma.

Impatti attesi

La Raccolta differenziata dei RU rappresenta un presupposto imprescindibile per la creazione di un ciclo virtuoso di gestione del rifiuto, consentendo di impostare azioni di recupero energetico sul rifiuto differenziato, a cominciare dalla digestione anaerobica della Frazione organica stabilizzata (FORSU). È possibile quotare gli impatti della RD in un SEAP attraverso l'analisi di ciclo di vita (*Life Cycle Analysis – LCA*) relativa ai risparmi in termini di emissioni di CO₂ derivanti dal recupero dei materiali raccolti in modo differenziato e dal

compostaggio della frazione umida. La presente valutazione è stata ottenuta a partire dai parametri pubblicati nel rapporto dell'Agenzia Europea Ambiente "Projections of Municipal Waste Management and Greenhouse Gases" (ETC/SPC working paper - 4/2011). La produzione di RU al 2012 è stata ipotizzata circa costante rispetto al dato odierno (circa 6 mila t), frutto della compensazione tra il trend demografico crescente e una contenuta riduzione della produzione di RU procapite. La composizione merceologica del rifiuto raccolto in modo differenziato, illustrata nella tabella seguente, è stata stimata sulla base dei dati pubblicati nel "Rapporto rifiuti 2011" dell'ISPRA per quei comuni con valori di RD prossimi al 65%.

Tabella 26 Ripartizione merceologica del RU raccolto in modo differenziato, nella ipotesi di RD al 65%

Umido	Verde	Vetro	Plastica	Legno	Carta	Metalli	Tessili	RAEE*
32,0%	18,0%	16,0%	4,0%	3,0%	20,0%	4,0%	1,5%	1,5%

* Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche

Con il conseguimento del 65% di RD al 2012, dal recupero e riciclaggio di circa 4 mila t di materia (nella ipotesi cautelativa che perdite, impurità o altre tipologie minori di materiali contino complessivamente per il 10% della RD) deriverà un vantaggio netto in termini di emissioni pari a 1.174 t CO₂ eq.

Risparmio energetico annuo atteso (energia finale): n.q.

Riduzione delle emissioni annue: 1.174 t CO₂ eq.

Monitoraggio *Indicatori previsti per la fase di monitoraggio:*

- Quota di Raccolta differenziata di RU (%)
- Quantità di materiali avviati al recupero/riciclaggio (t per frazione merceologica)

Allegati

Allegato I Consumi energetici finali del Comune di Formello 1990-2009, per settore e per fonte (MWh)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Per settore economico:												
Famiglie	26.817	26.929	35.508	48.051	45.151	46.012	46.795	49.712	48.536	47.990	49.898	34.421
Agricoltura	2.543	3.052	3.102	3.120	3.015	3.116	2.906	2.723	2.447	2.223	2.064	1.900
Industria	27.776	23.440	29.832	33.942	26.642	20.407	13.046	15.138	15.033	18.308	20.433	24.582
Terziario	5.540	6.342	8.889	10.198	11.717	14.338	17.113	19.689	20.163	19.935	22.038	30.672
<i>di cui Amministrazione Comunale</i>	281	322	451	517	594	727	868	998	1.023	1.011	1.118	1.555
Trasporti	39.431	51.058	75.629	79.539	80.696	84.127	83.658	85.261	86.954	92.089	96.692	96.585
Per fonte:												
Energia elettrica	20.311	22.720	32.840	35.520	33.398	32.040	30.472	33.656	34.995	38.267	40.665	42.404
Gasolio	36.695	33.778	43.248	48.232	47.407	48.553	48.953	51.632	52.126	54.439	58.589	60.573
Benzina	22.631	30.768	46.705	47.663	46.402	47.278	44.133	43.385	43.522	44.637	44.967	43.586
Metano	11.863	11.961	14.966	27.402	26.543	26.895	27.266	30.406	28.703	27.621	30.485	24.689
Gpl	3.735	4.588	6.446	6.583	6.233	6.228	6.061	6.418	6.373	6.430	6.920	6.905
Altro	6.872	7.006	8.756	9.451	7.238	7.007	6.633	7.027	7.415	9.151	9.498	10.003
Totale	102.108	110.822	152.960	174.851	167.220	168.001	163.518	172.523	173.134	180.544	191.124	188.161

Fonte: ECORegion- aggiornamento 11/2011

Allegato II Emissioni di CO₂ nel Comune di Formello 1990-2009, per settore e per fonte (t CO₂)

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Per settore economico:												
Famiglie	9.221	9.169	10.742	13.651	13.266	13.629	13.821	1.4451	14.206	13.751	14.137	10.674
Agricoltura	881	1.050	1.013	1.017	989	1.020	940	882	793	708	654	599
Industria	10.978	9.358	12.133	13.546	10.752	8.169	5.253	6.002	5.992	7.313	7.795	8.835
Terziario	2.341	2.751	3.707	4.119	4.825	5.672	6.479	7.436	7.848	7.715	8.448	10.712
<i>di cui Amministrazione Comunale</i>	139	163	220	244	286	336	384	441	465	457	501	635
Trasporti	11.873	15.336	22.539	23.706	24.023	25.056	24.888	25.342	25.834	27.319	28.627	28.589
Per fonte:												
Energia elettrica	11.423	11.103	15.628	16.717	16.231	15.470	14.511	15.675	16.440	17.650	18.326	19.077
Gasolio	11.337	11.016	13.148	14.646	14.323	14.613	14.662	15.458	15.579	16.216	17.437	18.032
Benzina	6.844	7.330	14.124	14.413	14.032	14.297	13.346	13.120	13.161	13.498	13.598	13.180
Metano	2.702	2.706	3.408	6.240	6.044	6.124	6.209	6.924	6.536	6.290	6.942	5.622
Gpl	901	964	1.555	1.588	1.503	1.502	1.462	1.548	1.537	1.551	1.669	1.666
Altro	2.088	2.086	2.272	2.435	1.722	1.539	1.191	1.389	1.418	1.602	1.688	1.832
Totale	50.134	56.039	53.855	53.546	51.381	54.113	54.672	56.806	59.660	59.410	50.134	56.039

Fonte: ECORregion- aggiornamento 11/2011

Allegato III Cronoprogramma delle azioni del SEAP di Formello

ID	Azione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.1	Riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica										
1.2	Certificazione e Audit energetico degli edifici dell'Amministrazione comunale										
1.3	Realizzazione del nuovo Centro Scolastico a basse emissioni										
1.4	Riqualificazione energetica degli edifici dell'Amministrazione comunale										
1.5	Informatizzazione e sistematizzazione della raccolta dati per le utenze energetiche comunali										
1.6	Certificazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali esistenti										
1.7	Introduzione di standard energetici avanzati nella nuova edilizia										
1.8	Promozione dell'efficienza energetica nel settore produttivo e commerciale										
2.1	Sostituzione del parco veicolare comunale con tecnologie a basse emissioni										
2.2	Promozione dell'utilizzo della ferrovia negli spostamenti a lunga e media percorrenza										
2.3	Promozione del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e collettivo e della mobilità ciclo-pedonale										
2.4	Promozione di veicoli a basse emissioni e contenimento della mobilità privata su gomma										
2.5	Razionalizzazione ed efficientamento del trasporto locale merci										
3.1	Installazione di impianti a fonti rinnovabili negli edifici pubblici										
3.2	Diffusione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nella nuova edilizia residenziale										
3.3	Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nell'edilizia residenziale esistente										
3.4	Diffusione delle fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale										
3.5	Bonifica delle coperture in amianto con integrazione di fotovoltaico										
5.1	Aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale										
5.2	Introduzione di criteri di sostenibilità energetica negli strumenti di pianificazione comunale										
5.3	Creazione della Struttura responsabile dell'attuazione del SEAP										
6.1	Promozione di politiche di Acquisti pubblici verdi (GPP)										
7.1	Istituzione dello Sportello energia										
7.2	Organizzazione di campagne locali di sensibilizzazione										
7.3	Organizzazione di corsi di educazione e formazione per l'energia sostenibile										
8.1	Promozione della prevenzione nella produzione di rifiuti										
8.2	Potenziamento del servizio di Raccolta differenziata										

Allegato IV Riduzione delle emissioni previste dal SEAP di Formello al 2020, per settore economico e ambito di intervento (t CO₂)

ID	Azione	Ripartizione per settore economico					Ripartizione per ambito di intervento			
		Agricoltura	Industria	Trasporti	Residenziale	Terziario	Terziario e trasporti solo PA	Rinnovabili	Efficienza edifici e infr.	Efficienza trasporti
1.1	Riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica	0	0	0	0	117	117	0	117	0
1.2	Certificazione e <i>Audit energetico degli edifici</i> dell'Amministrazione comunale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	Realizzazione del nuovo Centro Scolastico a basse emissioni	0	0	0	0	76	0	0	76	0
1.4	Riqualificazione energetica degli edifici dell'Amministrazione comunale	0	0	0	0	32	32	0	32	0
1.5	Informatizzazione e sistematizzazione della raccolta dati per le utenze energetiche comunali	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.6	Certificazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali esistenti	0	0	0	854	0	0	0	854	0
1.7	Introduzione di standard energetici avanzati nella nuova edilizia	0	0	0	713	0	0	0	713	0
1.8	Promozione dell'efficienza energetica nel settore produttivo e commerciale	0	2.722	0	0	956	0	0	3.678	0
2.1	Sostituzione del parco veicolare comunale con tecnologie a basse emissioni	0	0	10	0	0	10	0	0	10
2.2	Promozione dell'utilizzo della ferrovia negli spostamenti a lunga e media percorrenza	0	0	1.166	0	0	0	0	0	1.166
2.3	Promozione del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e collettivo e della mobilità ciclo-pedonale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	Promozione di veicoli a basse emissioni e contenimento della mobilità privata su gomma	0	0	1.274	0	0	0	0	0	1.274
2.5	Razionalizzazione ed efficientamento del trasporto locale merci	0	0	571	0	0	0	0	0	571

3.1	Installazione di impianti a fonti rinnovabili negli edifici pubblici	0	0	0	0	104	104	104	0	0
3.2	Diffusione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nella nuova edilizia residenziale	0	0	0	960	0	0	960	0	0
3.3	Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nell'edilizia residenziale esistente	0	0	0	1.356	0	0	1.356	0	0
3.4	Diffusione delle fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale	0	713	0	0	2.853	0	3.566	0	0
3.5	Bonifica delle coperture in amianto con integrazione di fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.1	Aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.2	Introduzione di criteri di sostenibilità energetica negli strumenti di pianificazione comunale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.3	Creazione della Struttura responsabile dell'attuazione del SEAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.1	Promozione di politiche di Acquisti pubblici verdi (GPP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.1	Istituzione dello Sportello energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.2	Organizzazione di campagne locali di sensibilizzazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.3	Organizzazione di corsi di educazione e formazione per l'energia sostenibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.1	Promozione della prevenzione nella produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.2	Potenziamento del servizio di Raccolta differenziata	0	0	0	1.174	0	0	0	1.174	0
TOTALE		0	3.435	3.021	5.057	4.138	263	5.986	6.644	3.021

Allegato V Lista ristretta di indicatori proposti per il monitoraggio delle emissioni del Comune di Formello

Settore	Indicatori
Trasporti e Mobilità	• Numero di veicoli immatricolati • Prestazioni mezzi pubblici (passeggeri-km)
Settore Residenziale	• Consumi elettrici settore Residenziale • Consumi di metano settore Residenziale
Settore Terziario	• Consumi elettrici settore Terziario • Consumi di metano settore Terziario
Settore Industriale	• Consumi elettrici settore Industriale • Consumi di metano settore Industriale • Altri consumi energetici settore Industriale
Fonti rinnovabili	• Numero e potenza degli impianti per tipologia • Energia rinnovabile prodotta
Amministrazione comunale	• Consumi energetici dell'Amministrazione comunale • Consumo di energia rinnovabile dell'Amministrazione comunale

Allegato VI Lista estesa di indicatori proposti per il monitoraggio dell'implementazione e degli impatti delle azioni del SEAP di Formello

ID	Azione	Indicatore
1.1	Riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica	- Quota di lampade sostituite con tecnologie efficienti (% del totale) - Riduzione dei consumi elettrici conseguita (% rispetto alla situazione ex-ante) - Riduzione delle emissioni di CO₂ (in t CO₂ rispetto alla situazione ex-ante)
1.2	Certificazione e <i>Audit energetico</i> degli edifici dell'Amministrazione comunale	- Quota di edifici degli edifici pubblici comunali con Attestato di Certificazione Energetica (valori assoluti e % del patrimonio edilizio comunale) - Numero di <i>Audit energetici</i> eseguiti su edifici pubblici comunali (valori assoluti)
1.3	Realizzazione del nuovo Centro Scolastico a basse emissioni	Consumi energetici annui di elettricità e calore delle scuole (MWh)
1.4	Riqualificazione energetica degli edifici dell'Amministrazione comunale	Consumi energetici annui di elettricità e calore degli edifici comunali (MWh)
1.5	Informatizzazione e sistematizzazione della raccolta dati per le utenze energetiche comunali	Istituzione del catasto o iscrizione al software <i>ECOREGION</i> (SI/NO)
1.6	Certificazione e riqualificazione energetica degli edifici residenziali esistenti	- Abitazioni con Attestato di Certificazione Energetica (valore assoluto e % del patrimonio residenziale totale) - Numero di interventi in detrazione fiscale del 55% (valore assoluto)
1.7	Introduzione di standard energetici avanzati nella nuova edilizia	Nuovi edifici per classe energetica di appartenenza (in valore assoluto e % del patrimonio residenziale totale)
1.8	Promozione dell'efficienza energetica nel settore produttivo e commerciale	- Numero di attori economici locali coinvolti in progetti di efficientamento (valore assoluto) - Riduzione delle emissioni di CO₂ connessa agli interventi di efficientamento nel settore produttivo (t CO₂)
2.1	Sostituzione del parco veicolare comunale con tecnologie a basse emissioni	- Emissioni specifiche medie del parco veicolare comunale (gCO₂/km) - Percorrenza media annua del parco veicolare comunale (veicoli-km)
2.2	Promozione dell'utilizzo della ferrovia negli spostamenti a lunga e media percorrenza	Numero di passeggeri/anno da e per le stazioni di La Storta e di Cesano (valore assoluto)
2.3	Promozione del Trasporto Pubblico Locale (TPL) e collettivo e della mobilità ciclo-pedonale	- Numero ed estensione delle zone pedonali e a traffico limitato (valori assoluti e m²) - Capienza complessiva delle nuove corse del TPL - Numero nuovi abbonamenti TPL
2.4	Promozione di veicoli a basse emissioni e contenimento della mobilità privata su gomma	- Quota di carburanti a minori emissioni specifiche nelle vendite comunali (valori assoluti e ripartizione % per tipologia di carburante) - Quota di autovetture ibride ed elettriche (numero e % sul parco auto)

2.5	Razionalizzazione ed efficientamento del trasporto locale merci	Numero di iniziative a km-zero attivate
3.1	Installazione di impianti a fonti rinnovabili negli edifici pubblici	- Potenza installata di impianti alimentati da fonti rinnovabili, per tecnologia (kWp) - Quota del consumo di energia elettrica dell'Amministrazione comunale coperto da rinnovabili (%)
3.2	Diffusione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nella nuova edilizia residenziale	Potenza installata di impianti alimentati da fonti rinnovabili, per tecnologia (kWp)
3.3	Diffusione del solare termico e del fotovoltaico nell'edilizia residenziale esistente	- Nuova potenza installata di fotovoltaico sugli edifici esistenti (kWp) - Collettori solari installati sugli edifici esistenti (kWp o m²)
3.4	Diffusione delle fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale	- Nuova potenza di fotovoltaico installata su edifici e aree industriali e commerciali (kWp) - Produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili nel settore industriale e commerciale (MWh distinto per tipologia)
3.5	Bonifica delle coperture in amianto con integrazione di fotovoltaico	Potenza degli impianti fotovoltaici installati in sostituzione delle coperture di eternit (kWp)
5.1	Aggiornamento del Regolamento Edilizio Comunale	Approvazione del Piano (S/N)
5.2	Introduzione di criteri di sostenibilità energetica negli strumenti di pianificazione comunale	Approvazione del Protocollo (S/N)
5.3	Creazione della Struttura responsabile dell'attuazione del SEAP	Identificazione della Struttura Responsabile (S/N)
6.1	Promozione di politiche di Acquisti pubblici verdi (GPP)	Quantitativi di merci e servizi acquistati rispondenti ai criteri GPP (volumi o costi)
7.1	Istituzione dello Sportello energia	Numero di contatti con lo sportello (valore assoluto)
7.2	Organizzazione di campagne locali di sensibilizzazione	- Numero di iniziative (valore assoluto) - Numero di partecipanti alle iniziative (valore assoluto)
7.3	Organizzazione di corsi di educazione e formazione per l'energia sostenibile	Numero di partecipanti ai progetti di educazione e formazione all'energia sostenibile (valore assoluto)
8.1	Promozione della prevenzione nella produzione di rifiuti	- Quantitativo di rifiuti evitati (peso/volume per frazione merceologica) - Numero di compostiere distribuite
8.2	Potenziamento del servizio di Raccolta differenziata	- Quota di Raccolta differenziata di RU (%) - Quantità di materiali avviati al recupero/riciclaggio (t per frazione merceologica)

Allegato VII Fattori di emissione del software *ECOREgion*

ECOREgion, per passare dal bilancio energetico a quello di CO₂, utilizza dei fattori propri per il calcolo sia delle emissioni dirette che delle emissioni calcolate secondo la metodologia LCA. Il software consente di utilizzare anche altri fattori che, qualora lo si desideri, possono essere semplicemente sovrascritti. In alcuni casi, come si vedrà, possono sussistere delle differenze più o meno marcate per taluni dei fattori adottati da *ECOREgion* rispetto a quelli e proposti nel testo delle Linee guida alla redazione dei SEAP del Patto dei Sindaci.

Come indicato dalle Linee guida, è possibile scegliere due differenti approcci per il calcolo dei fattori di emissione, entrambi supportati dal software *ECOREgion*:

- **Fattori di emissione diretta**, ovvero sia le emissioni standard calcolate secondo l'approccio dell'IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO₂ riconducibili all'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale. I fattori di emissione diretti si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Nel caso delle biomasse, così come per la produzione elettrica da fonti rinnovabili, le emissioni sono poste convenzionalmente pari a zero.

Per i fattori di emissione diretta la fonte principale di *ECOREgion* è costituita dai dati del NIR (*National Inventory Report*) che annualmente l'Italia presenta ogni anno all'ONU per fornire i dati sulle emissioni nazionali di gas serra in ottemperanza al protocollo di Kyoto. Il NIR viene elaborato ogni anno dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex APAT). Come è possibile verificare osservando la tabella seguente, i fattori di emissione così calcolati utilizzati in *ECOREgion* non si discostano significativamente da quelli proposti dal Patto dei Sindaci.

Tabella 27 Confronto tra i fattori di emissione diretta utilizzati da *ECOREgion* e quelli proposti nelle linee guida del Patto dei Sindaci (t CO₂/MWh)**

Tipologia di combustibile	Fattore di emissione suggerito dal Patto dei Sindaci	Fattore di emissione utilizzato in <i>ECOREgion</i>
Petrolio greggio	0,264	0,263
Orimulsion	0,277	0,263
Liquidi da gas naturale	0,231	0,205

Benzina per motori	0,249	0,256
Benzina avio	0,252	0,256
Benzina per aeromobili	0,252	0,256
Kerosene per aeromobili	0,257	0,257
Altro kerosene	0,259	0,257
Olio di scisto	0,264	0,263
Gasolio/olio diesel	0,267	0,263
Olio combustibile residuo	0,279	0,263
GPL	0,227	0,234
Etano	0,222	nd
Nafta	0,264	0,263
Bitume	0,291	0,263
Lubrificanti	0,264	0,263
Coke di petrolio	0,351	0,345
Prodotti base di raffineria	0,264	0,263
Gas di raffineria	0,207	0,205
Cere Paraffiniche	0,264	0,263
Acqua ragia e benzine speciali	0,264	0,263
Altri prodotti petroliferi	0,264	0,263
Antracite	0,354	0,345
Carbone da coke	0,341	0,345
Altro carbone bituminoso	0,341	0,345
Altro carbone sub-bituminoso	0,346	0,345
Lignite	0,364	0,404
Scisti e sabbie bituminose	0,385	0,345
Mattonelle di lignite	0,351	0,404
Agglomerati	0,351	0,345
Coke da cockeria e coke di lignite	0,385	0,345
Coke da gas	0,385	0,345
Catrame di carbone	0,291	0,345
Gas di officina	0,16	0,205

Gas di cokeria	0,16	0,205
Gas di altoforno	0,936	nd
Gas da convertitore	0,655	nd
Gas naturale - METANO	0,202	0,205
Rifiuti urbani (frazione secca)	0,33	0,334
Rifiuti industriali	0,515	nd
Oli usati	0,264	0,263
Torba	0,382	0,345

*nd=non disponibile

** il software non specifica così tante tipologie diverse di combustibili e molti fattori sono stati semplicemente assimilati ad altri combustibili per semplificare l'elaborazione

- L'approccio alternativo per la valutazione delle emissioni è quello basato sulla **metodologia LCA**¹⁷. Tramite questo approccio alle emissioni direttamente connesse all'utilizzo dei combustibili energetici si sommano quelle connesse ai processi energetici che avvengono a monte (ma in teoria anche a valle) dell'uso finale, come le emissioni dovute allo sfruttamento, al trasporto, ai processi di raffinazione, insomma su tutto il "ciclo di vita". Si tratta pertanto di un approccio più comprensivo e responsabilizzante rispetto all'utilizzo dei diversi vettori di energia. Utilizzando fattori di emissione calcolati attraverso una "valutazione del ciclo di vita (LCA), ad esempio, le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'uso di biomasse/biocombustibili, così come le emissioni connesse all'uso di elettricità verde certificata sono superiori a zero.

¹⁷ Il testo delle linee guida del Patto dei Sindaci riporta quanto segue: [...]L'approccio LCA è un metodo standardizzato a livello internazionale (serie ISO 14040) e utilizzato da un gran numero di società e governi, anche per determinare l'impronta di carbonio. L'approccio LCA è la base scientifica usata nell'ambito, ad esempio, delle Strategie tematiche sulle risorse naturali e sui rifiuti, della direttiva sulla progettazione ecocompatibile, e del Regolamento sul marchio di qualità ecologica.

A livello comunitario una serie di documenti di orientamento tecnico basati sulla serie ISO 14040 è attualmente in fase di sviluppo, con il coordinamento del Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione europea: il manuale International Reference Life Cycle Data System (ILCD) viene preparato all'interno dell'UE e in collaborazione con progetti LCA nazionali anche al di fuori dell'UE (Cina, Giappone e Brasile compresi), nonché una serie di società commerciali europee. Una Banca Dati ILCD (JRC et al., 2009) è al momento in fase di preparazione (lancio previsto per la fine del 2009) e sarà aperta a tutti i fornitori di dati in modo che questi abbiano accesso a dati LCA coerenti e di qualità certificata. La rete può raccogliere dati gratuiti, dati autorizzati, dati per i soli membri, ecc.

I fattori di emissione LCA forniti in queste linee guida si basano sullo European Reference Life Cycle Database (ELCD) (JRC, 2009). L'ELCD fornisce dati LCA per la maggior parte dei combustibili e dati specifici sui mix di elettricità all'interno degli Stati membri. Sia i dati ELCD che i dati ILCD si basano sui fattori di riscaldamento globale dell'IPCC per i singoli gas.

Anche in questo, almeno per i combustibili più comuni, i fattori di emissione LCA utilizzati da *ECOREgion* ed elaborati a partire dai database *Ecoinvent* e dal software tedesco *GEMIS* dell'Öko-Institut, non differiscono eccessivamente da quelli proposti dalle linee guida del Patto dei Sindaci.

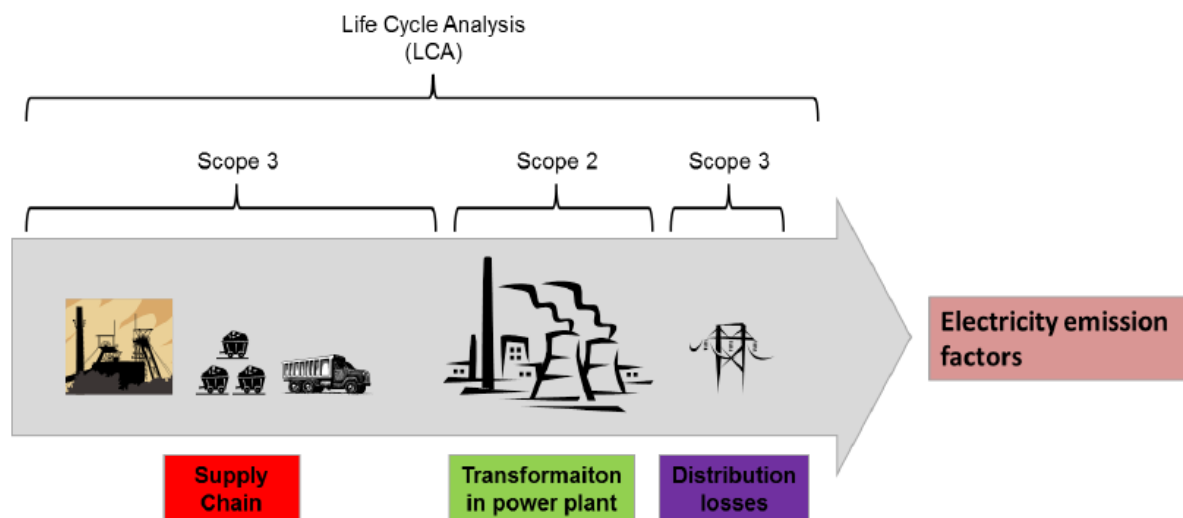
Tabella 28 Confronto tra i fattori di emissione con approccio LCA utilizzati da *ECOREgion* e quelli proposti nelle linee guida del Patto dei Sindaci (t CO₂/MWh)

Tipologia di combustibile	Fattore di emissione LCA suggerito dal Patto dei Sindaci	Fattore di emissione LCA utilizzato in <i>ECOREgion</i>
Olio combustibile EL	0,310	0,320
Benzina	0,299	0,302
Diesel	0,305	0,292
Cherosene	nd	0,284
Metano	0,237	0,228
Teleriscaldamento	nd	0,229
Biomassa	0,020	0,024
Carbone	0,393	0,371
Geotermia	Nd	0,164
Collettori solari	Nd	0,025
Biogas	Nd	0,015
Rifiuti	0,330	0,250
GPL	Nd	0,241
Olio vegetale	0,182	0,036
Biodiesel	0,156	0,087
Lignite	0,385	0,438
Carbone fossile	0,380	0,365

*nd=non disponibile

Un discorso a parte meritano i **fattori di emissione associati al consumo di energia elettrica**, calcolati sulla base di uno specifico mix energetico e influenzati dalla efficienza del sistema di produzione-trasporto-distribuzione dell'energia elettrica. Di seguito uno schema riassuntivo di quello che l'approccio LCA cerca di valutare nell'utilizzo del vettore energetico energia elettrica.

Figura 28 Schema dell'analisi LCA applicata al prodotto energetico dell'energia elettrica



Per calcolare il fattore LCA medio di emissione, nazionale o locale che sia, *ECOREgion* applica i singoli fattori di emissione specifici per ciascun vettore energetico al mix che compone il consumo di energia elettrica, i cui dati provengono dal software tedesco GEMIS dell'Öko-Institut 2006).

ECOREgion è in grado di elaborare in modo distinto un fattore LCA nazionale e un fattore LCA locale. Quest'ultimo è calcolato a partire da quello nazionale modificato, in linea con i criteri individuati dalle linee guida, per tenere conto di un eventuale contributo di produzione elettrica locale. Quest'ultima può definirsi tale solo se rispetta alcuni criteri definiti dalle stesse linee guida in termini di potenza (ad esempio sono esclusi i grandi impianti di produzione elettrica).

Tabella 29 Confronto tra i fattori di emissione LCA del settore elettrico nelle Linee guida del Patto dei Sindaci (a sx) e in *ECOREgion* (a dx)

Paese	Fattore di emissione standard (t CO ₂ /MWh _e)	Fattore di emissione LCA (t CO ₂ -eq/MWh _e)
Austria	0,209	0,310
Belgio	0,285	0,402
Germania	0,624	0,706
Danimarca	0,461	0,760
Spagna	0,440	0,639
Finlandia	0,216	0,418
Francia	0,056	0,146
Regno Unito	0,543	0,658
Grecia	1,149	1,167
Irlanda	0,732	0,870
Italia	0,483	0,708
Paesi Bassi	0,435	0,716
Portogallo	0,369	0,750
Svezia	0,023	0,079
Bulgaria	0,819	0,906
Cipro	0,874	1,019
Repubblica Ceca	0,950	0,802
Estonia	0,908	1,593
Ungheria	0,566	0,678
Lituania	0,153	0,174
Lettonia	0,109	0,563
Polonia	1,191	1,185
Romania	0,701	1,084
Slovenia	0,557	0,602
Slovacchia	0,252	0,353
<u>UE-27</u>	<u>0,460</u>	<u>0,578</u>

Electricity Mix *ECOREgion* Italy (%)

Power products	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Water	15.67	16.03	13.67	12.43	13.77	11.72	11.64	10.71	12.97	14.50	15.46
Nuclear power	13.65	14.38	14.63	14.31	12.59	13.42	12.06	12.89	10.99	12.20	12.55
Natural gas	30.04	28.51	28.75	32.93	35.79	40.75	42.37	48.07	47.42	46.85	43.41
Solar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.18	0.54
Biogas	0.16	0.18	0.23	0.24	0.27	0.26	0.29	0.40	0.44	0.45	0.58
Waste	0.08	0.09	0.12	0.17	0.20	0.23	0.29	0.84	0.43	0.44	0.58
Wind	0.18	0.35	0.41	0.41	0.51	0.64	0.80	1.12	1.33	1.78	2.59
Wood	0.04	0.05	0.20	0.29	0.28	0.29	0.41	0.69	0.75	0.77	0.64
Crude oil	29.34	28.13	28.94	25.33	21.07	17.72	17.14	9.85	10.74	9.59	9.46
Lignite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coal	9.39	10.93	11.70	12.39	14.04	13.50	13.52	13.85	13.35	11.79	12.64
Geothermal	1.45	1.34	1.35	1.50	1.50	1.45	1.48	1.55	1.52	1.45	1.53
Sum	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

LCA Emission Factors Italy (g/kWh)

Power products	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Water	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nuclear power	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Natural gas	457	457	457	457	457	457	457	457	457	457	457
Solar	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
Biogas	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Waste	889	889	889	889	889	889	889	889	889	889	889
Wind	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Wood	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Crude oil	697	697	697	697	697	697	697	697	809	809	809
Lignite	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142
Coal	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081
Geothermal	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131

Resulting Emission Factor <i>ECOREgion</i>	449	450	465	467	469	462	466	450	457	428	423
---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Come illustrato, *ECOREgion* attualmente utilizza i fattori che dell'Öko-Institut, sviluppati principalmente per la Germania. Va inoltre precisato che il software *ECOREgion* non utilizza il mix di produzione nazionale dell'energia elettrica, bensì il mix di fornitura della stessa energia¹⁸. Tutto ciò comporta per il settore del consumo elettrico una serie di differenze anche significative rispetto ai fattori di emissione LCA riportati nelle Linee

¹⁸ Più del 10% circa del consumo di energia elettrica in Italia è soddisfatto da importazioni e questo dato viene considerato nel mix adottato da *ECOREgion*

guida del Patto dei Sindaci Nello specifico caso dell'Italia, ciò si traduce in un fattore di emissione medio nazionale più basso per *ECOREgion* rispetto a quello delle Linee. Va altresì osservato come, utilizzando gli stessi fattori di emissione, e nel caso specifico quelli *ECOREgion* in LCA, sia per il Bilancio che per la valutazione degli impatti delle azioni di piano. Questo evidentemente comporta che anche nel calcolo delle azioni del SEAP si dovrà utilizzare la metodologia di *ECOREgion* per valutare la riduzione delle emissioni dovute a interventi sui consumi elettrici se si è utilizzato lo stesso software in fase di calcolo del BEI.

Riferimenti

ECOSPEED A.G., Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich, Tel: +41-44-493-93-00, Fax +41-44-493-93-09, www.ecospeed.ch, info@ecospeed.ch

Daniel, W. (2007). "A guide to life-cycle greenhouse gas (GHG) emissions from electric supply technologies." Energy 32(9): 1543-1559.

Ecoinvent (2007). ecoinvent report No. 6 / Teil XVI "Strommix und Stromnetz". Uster.

IEA (2011). CO2 EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION - HIGHLIGHTS, International Energy Agency.

JRC (2009). "European Reference Life Cycle Database (ELCD)." from <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetCategories.vm>.

Öko-Institut (2006). "Global Emission Model for Integrated Systems (GEMIS) Version 4.2."

Öko-Institut (2011). "Global Emission Model for Integrated Systems (GEMIS) Version 4.7." from <http://www.oeko.de/service/gemis/en/index.htm>.