



**Progetto Piano D'Azione per L'Energia Sostenibile
Pozzuolo Martesana**

**Relazione tecnica per la pianificazione energetica locale e per la
riduzione delle emissioni di CO₂ nel Comune di Pozzuolo Martesana**

Pubblicazione realizzata dal Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile dell'Università degli Studi di Milano Bicocca e da Studio di Ingegneria Ciapponi nell'ambito del:

Progetto per la valutazione della riduzione delle emissioni di CO₂ nel Comune di Pozzuolo Martesana

Coordinamento scientifico

Ing Katia Ciapponi

Dott.sa Serenella Sala, PhD

Gruppo di lavoro

Ing. Katia Ciapponi

Dott.ssa Serenella Sala, PhD

I.Q.S. Ingegneria Qualità e Servizi S.r.l.

I.Q.S. S.r.l.
Ingegneria, Qualità e Servizi S.r.l.
Via Carlo Crivelli 15/1 - 20122 MILANO
Sede oper: Via Pertini 39-20060 Bussero (MI)
C.F. E P.IVA 11823410157
www.iqssrl.eu

Gruppo di lavoro Comune di Pozzuolo Martesana

Assessore Costantino Volpe

Arch. Ivano Baccilieri



Marzo 2011

Nessuna parte di questo documento può essere utilizzata senza citare autori e fonte:

Ciapponi K., Sala S. (2011). Relazione tecnica per la pianificazione energetica locale e per la riduzione delle emissioni di CO₂ nel Comune di Pozzuolo Martesana

INDICE

1	Introduzione	6
2	Le politiche internazionali per l'energia e il clima	7
2.1	La questione ambientale e climatica nello scenario internazionale	7
2.2	Le politiche per l'energia e il clima a livello nazionale: il piano energetico italiano	13
2.3	Le politiche per l'energia e il clima a livello regionale: il piano energetico regionale della Lombardia	15
2.4	La pianificazione energetica a scala locale e i Piani d'azione per Kyoto	16
2.5	Il patto dei sindaci per il 20 20 20	18
3	Dal locale al globale: il Comune di Pozzuolo Martesana nel contesto delle iniziative volontarie per la riduzione delle emissioni	21
3.1	Il contesto delle politiche ambientali ed energetiche di Pozzuolo Martesana	22
3.2	Obiettivi e metodologia del progetto	24
4	Emissioni di CO ₂ del Comune di Pozzuolo Martesana	24
4.1	Emissioni dirette di CO ₂	25
4.1.1	Prestazioni degli edifici ed emissioni da riscaldamento domestico	28
4.1.2	Emissioni da Combustione non industriale/riscaldamento domestico	32
4.1.3	Trasporti su strada	34
4.2	Emissioni ombra relative a consumi elettrici	37
4.2.1	Consumi di elettricità utenze civili ed industriali	37
4.2.2	Consumi di elettricità utenze comunali	39
4.3	Fonti di emissione legati ai servizi comunali: il caso dei rifiuti	41
4.4	Emissioni industriali	42
4.5	Definizione obiettivi di riduzione al 2020	43
5	Scenari di evoluzione della domanda di energia e delle emissioni di CO ₂	45
5.1	Stima dell'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni a scala locale	45
5.1.1	Scenario tendenziale	45
5.1.2	Scenario Act	46
5.1.3	Scenario Act+	47
5.1.4	Scenario Blue	48
6	Analisi iniziative del comune di Pozzuolo Martesana e loro contributo alla riduzione delle emissioni di CO ₂	48
6.1	Azioni di breve periodo (2011-2014)	49
6.1.1	Illuminazione pubblica	49

6.1.2	Impianti solari fotovoltaici	51
6.1.3	Impianti solari termici	51
6.1.4	Gestione energia elettrica degli edifici pubblici.....	51
6.1.5	Gestione energia termica degli edifici pubblici.....	52
6.1.6	Acquisti Verdi.....	53
6.1.7	Introduzione della casetta dell'acqua a Pozzuolo Martesana	54
6.1.8	Istallazione di un impianto di cogenerazione presso Ferrero Spa	55
6.1.9	Audit strutture pubbliche.....	56
6.1.10	Informatizzazione raccolta dati delle utenze comunali	57
6.1.11	Istituzione sportello energia	58
6.1.12	Istituzione servizio certificati on line	58
6.2	Azioni di lungo periodo (2015-2020)	58
6.2.1	Traffico	58
6.2.2	Passante ferroviario	60
6.2.3	Impianti solari fotovoltaici e coperture in amianto	61
6.2.4	Impianti solari termici	62
6.2.5	Interventi di ristrutturazione edilizia	62
6.2.6	Ruolo dei rifiuti nella riduzione delle emissioni di CO ₂	66
6.2.7	Costruzione centrali geotermiche.....	71
6.2.8	Campagna di modifica gestione e comportamento nelle scuole	72
7	Questionario di rilevazione diretta presso i cittadini sull'efficienza energetica: Pozzuolo Martesana verso Kyoto: ma io quanto ho CO ₂ contribuito?	72
8	Schema PAES.....	74
9	Altre azioni che potrebbero essere prese in considerazione nel PAES	83
10	Attori, Fasi e modalità della partecipazione	84
11	Monitoraggio del Piano di azioni per l'energia sostenibile	85
11.1	Struttura del sistema di monitoraggio	85
11.2	Report di implementazione biennale	86
12	Formazione	86
12.1	Obiettivi e contenuti previsti.....	87
13	Pubblicizzazione	88
14	Bibliografia, link e fonti dei dati.....	89
15	Abbreviazioni e sigle	91
	ALLEGATI	92

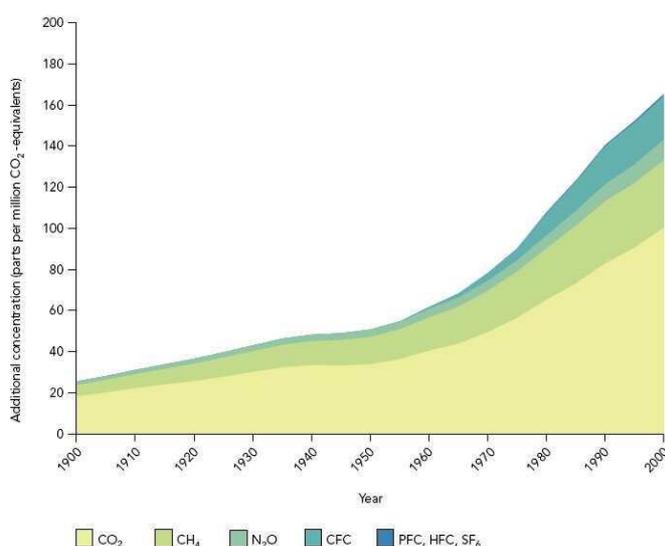
ALLEGATO 1: Analisi di scenari	93
ALLEGATO 2: Questionario “Pozzuolo Martesana verso Kyoto: ma io quanto ho CO ₂ tribuito?”	111
ALLEGATO 3: Esito dati raccolti da questionari	112
ALLEGATO 4: Baseline PAES.....	119
ALLEGATO 5: Schede sintetiche delle azioni previste.....	122
Azioni a breve termine	122
Azione a lungo termine	134

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

1 Introduzione

Nel XX secolo la concentrazione dei gas a effetto serra nell'atmosfera è cresciuta anche grazie alle attività antropiche, principalmente in relazione all'uso dei combustibili fossili (per la produzione di energia, nell'industria, negli usi domestici e nei trasporti), alle attività agricole, e alle variazioni di uso del suolo (in prima analisi la deforestazione).

Figura 1 Andamento della concentrazione atmosferica di CO₂ e gas CO₂ equivalenti tra il 1900 e il 2000



La crescita dei principali gas serra (CO₂ e gas CO₂ equivalenti) è stata particolarmente rapida a partire dal 1950 (Figura 1): rispetto ai valori preindustriali (prima dell'anno 1750) l'anidride carbonica (CO₂) è cresciuta del 34%, il metano (CH₄) del 153% e il biossido di azoto (N₂O) del 17%. La concentrazione attuale di CO₂ (375 parti per milione) è probabilmente la massima degli ultimi 20 milioni di anni, quella di CH₄ (1,8 parti per miliardo) è la massima degli ultimi 420.000 anni, quella dell'N₂O (317 parti per miliardo)

è la massima degli ultimi 1.000 anni. I gas cosiddetti CO₂ equivalenti sono quelli che contribuiscono all'assorbimento delle radiazioni termiche solari in un certo arco di tempo rispetto all'assorbimento di una uguale quantità in peso di CO₂, che viene presa come riferimento (ed alla quale viene quindi assegnato un valore pari a 1).

I valori di equivalenza tra CO₂ e gas CO₂ equivalenti sono calcolati dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) e sono

utilizzati come fattori di conversione per calcolare le emissioni di tutti i gas serra in emissioni di CO₂ equivalente (cfr.

Tabella 1). Il principale effetto dell'aumento delle concentrazioni atmosferiche di questi gas è

Gas "serra"	Potenziale di riscaldamento globale
Anidride carbonica (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	23
Diossido di azoto (N ₂ O)	296
Idrofluorocarburi (HFC)-23	Da 120 (HFC-152a) a 12000(per HFC-23)
Clorofluorocarburi (CF ₄ - C ₂ F ₆ - C ₄ F ₁₀ - C ₆ F ₁₄)	Rispettivamente 5700 -11900 -8600-9000
esafluoro di zolfo SF ₆	22200

Tabella 1 Potenziale di riscaldamento globale dei principali gas serra in un orizzonte temporale di 100 anni (Fonte: IPCC Third Assessment Report, 2001)

l'incremento dell'effetto serra, che comporta un aumento delle temperature medie del pianeta, con conseguenze anche molto gravi sugli equilibri degli ecosistemi naturali.

L'Unione Europea ha come obiettivo sul lungo periodo limitare l'aumento della temperatura globale a non più di 2° C rispetto ai livelli dell'epoca preindustriale: ciò richiede di mantenere la concentrazione globale dell'anidride carbonica al di sotto di 550 parti per milione (Parlamento e Consiglio Europei, 2002), il che corrisponde circa al doppio del livello preindustriale di 280 ppm, anche se esiste una decisa incertezza scientifica sul fatto che questa limitazione sia sufficiente a raggiungere l'obiettivo di limitare l'aumento di temperatura a 2° C. Sono state intraprese una serie di politiche per la riduzione delle emissioni, l'incremento dell'efficienza energetica e l'aumento del contributo delle fonti rinnovabili al 2020. Tuttavia, a causa della grande inerzia nella risposta del sistema Terra a tali riduzioni, l'effetto delle politiche di mitigazione si farà sentire solo nel lungo termine.

La crescita della temperatura atmosferica media osservata, in particolare negli ultimi decenni, è uno dei segnali più evidenti del cambiamento del clima. Le conseguenze del fenomeno sono la crescita del rischio di alluvioni e di siccità, la perdita di biodiversità, il ritiro dei ghiacciai e nuove minacce alla salute umana; inoltre sono previsti danni economici nei settori dell'agricoltura e delle compagnie di assicurazioni, oppure per alcuni settori, come per esempio la silvicoltura e il turismo, si potrebbero generare squilibri di tipo geografico, perché a fronte di danni in alcune regioni europee in altre potrebbero esserci maggiori profitti. Esiste una crescente evidenza che le emissioni antropogeniche siano in massima parte responsabili del riscaldamento globale recentemente osservato (EEA, 2004 - Impacts of Europe's changing climate). Per queste ragioni si sono urgentemente resi necessari una serie di interventi al fine di ridurre le emissioni di CO₂.

2 Le politiche internazionali per l'energia e il clima

2.1 La questione ambientale e climatica nello scenario internazionale

Il problema della tutela ambientale è stato sollevato per la prima volta già all'inizio degli anni 70, dallo scritto "I limiti dello sviluppo" pubblicato dall'Accademia dei Lincei di Roma, in seguito al quale le Nazioni Unite iniziarono una serie di periodiche conferenze internazionali su ambiente e sviluppo; le prime due, svoltesi rispettivamente a Stoccolma (1972) e Nairobi (1982) non portarono a grandi risultati, mentre fu la Conferenza di Tokyo del 1987 a segnare un primo passo fondamentale: al termine di cinque anni di ricerche venne presentato il "Rapporto Brundtland" che, per la prima volta fece prendere coscienza delle problematiche ambientali e della globalizzazione del rischio ambientale come minaccia alla sopravvivenza dello stesso genere umano, mettendo in

discussione la visione fortemente antropocentrica dei tradizionali modelli di sviluppo, basata sulla superiorità dell'uomo rispetto alla natura; è in questa occasione che venne introdotto il concetto di sviluppo sostenibile e dunque da questo momento la “questione ambientale” è divenuta un tema politico prioritario che tutti gli Stati in un rapporto di stretta collaborazione e cooperazione devono affrontare. La successiva tappa fondamentale, ancora più incisiva e concreta, fu la Conferenza Internazionale di Rio de Janeiro del 1992. In questa occasione per la prima volta si parlò di riscaldamento globale del pianeta e di effetto serra; questo fenomeno, del tutto naturale e benefico poiché senza lo strato di gas intorno alla terra la temperatura sarebbe inferiore di 15° C, venne giudicato in pericolosa crescita a causa della crescente concentrazione di gas serra dovuta alle attività umane degli ultimi 100 anni. Successivamente con la Convenzione di New York si pose l'obiettivo di stabilizzare la concentrazione nell'atmosfera dei gas a effetto serra, ma fu con la Conferenza di Kyoto del 1997 che venne segnato un nuovo importante passo: venne infatti redatto il Protocollo nel quale i Paesi firmatari si impegnarono a ridurre le emissioni di gas serra del 5,2% rispetto ai livelli del 1990 entro un periodo compreso tra il 2008 e il 2012.

Dopo il Protocollo di Kyoto sono state varate altre iniziative, sia a livello internazionale che europeo, volte al contenimento delle emissioni di gas ad effetto serra: alcune di queste, come il Pacchetto clima-energia sono vincolanti per gli Stati membri dell'Unione Europea, mentre altre, quale il Covenant of mayors, sono strumenti ad adesione volontaria. Le più rilevanti sono riportate in Figura 2.

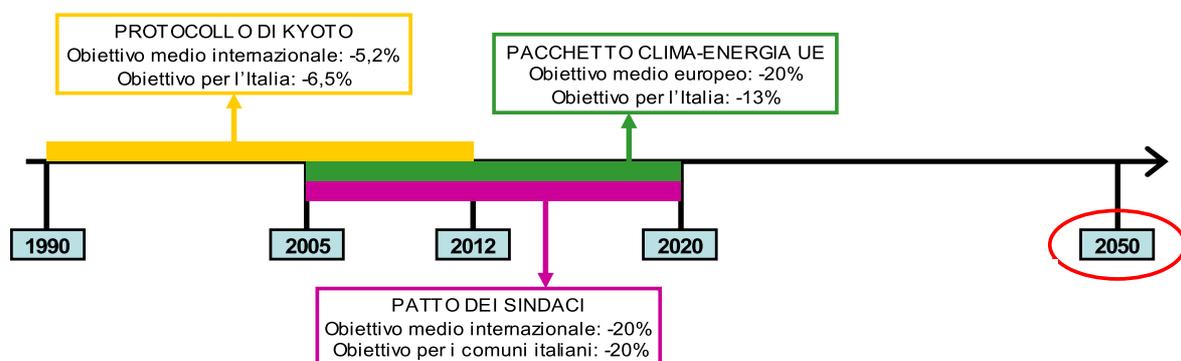


Figura 2 Scenario temporale e obiettivi dei diversi strumenti internazionali, cogenti o volontari, per a riduzione delle emissioni climalteranti

Il Protocollo di Kyoto

Il Protocollo di Kyoto, in vigore dal 2005 quando, con la firma della Russia, si è raggiunta la quota del 55% di Stati firmatari, è uno strumento giuridico internazionale i cui obblighi a carico degli Stati firmatari sono modulati attraverso un'analisi dei costi-benefici. Il Protocollo si fonda su tre strumenti definiti dallo stesso trattato “ Meccanismi flessibili”:

- **Emission Trading:** è uno strumento finalizzato a permettere lo scambio di crediti di emissione tra Paesi o società; infatti, ad ogni Stato viene assegnato un limite massimo di emissioni, calcolato in relazione alla propria struttura economica ed espresso in quote verdi (1 quota verde = 1 tonnellata di gas serra): se questo limite viene superato si incorre nel pagamento di una sanzione pecuniaria, ma si possono acquistare quote da quei Paesi virtuosi che hanno prodotto emissioni al di sotto delle quote assegnategli. Per garantire la circolazione delle quote verdi è necessario l'impegno delle istituzioni per permettere la nascita di una "Borsa delle emissioni" e di mercati nei quali contrattare le quote verdi.
- **Joint Implementation:** gli Stati che non riescono ad abbattere le proprie emissioni e dunque a rispettare le proprie quote verdi possono partecipare a programmi di riduzione delle emissioni in Paesi in via di transizione, ovvero quelli in cui si sta effettuando una riconversione economica da un'economia pianificata a una di mercato; vengono quindi effettuati investimenti nella ricerca e nello sviluppo, per permettere a questi Paesi di realizzare impianti moderni e meno inquinanti, che abbattano le emissioni portandole al di sotto della soglia consentita dalle quote verdi: in questo modo il Paese investitore si può appropriare della quota di emissioni "risparmiata".
- **Clean Development Mechanism:** i Paesi industrializzati possono realizzare nei Paesi in via di sviluppo progetti di implementazione e sviluppo di attività produttive ed economiche che utilizzano impianti e tecniche a bassa emissione di gas serra e quindi scarsamente inquinanti; il Paese investitore può così appropriarsi del totale delle quote verdi assegnate al Paese in via di sviluppo.

Ciascun Paese firmatario del Protocollo deve emanare delle leggi interne di ratifica e adeguamento;

l'Unione Europea ha a tal fine emanato due direttive:

2003/87/CE Emission Trading (Istituzione di un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra) e 2004/101/CE (recante modifica della Direttiva 2003/87/CE).

La Direttiva 2003/87/CE istituisce un sistema di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra all'interno dell'Unione Europea, in vigore dal 1 gennaio 2005 e articolato

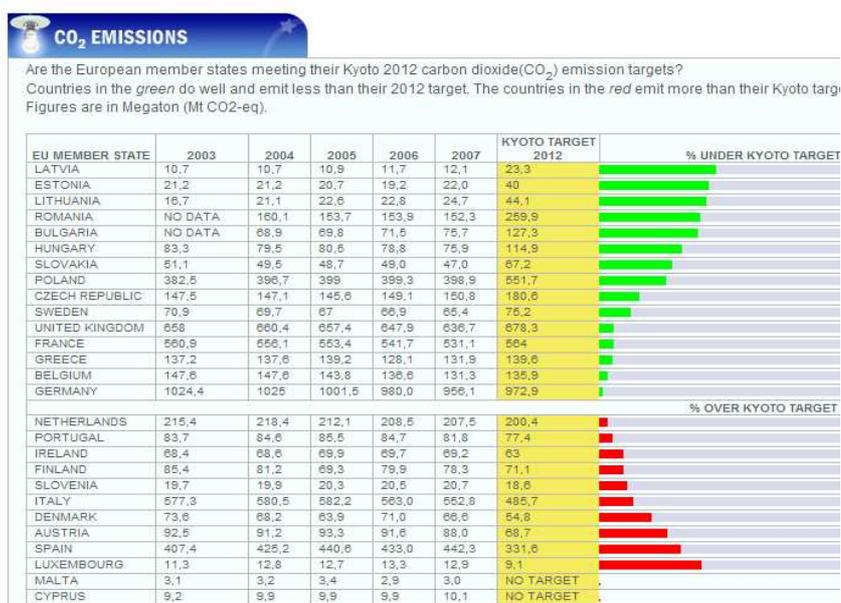


Figura 3 Emissioni climalteranti dei diversi Stati europei rispetto all'obiettivo al 2012 del Protocollo di Kyoto (Fonte: Eurone's Energy)

in due fasi: prima fase 2005- 2008, seconda fase 2008- 2012 coincidente con gli obiettivi del Protocollo di Kyoto.

Dal 1 gennaio 2005 gli impianti che rientrano nell'apposito elenco indicato nella stessa direttiva possono emettere gas serra entro un certo numero di quote; tali emissioni devono essere monitorate da parte dell'impianto e certificate da un soggetto terzo accreditato dalle autorità competenti. Al termine di ogni anno tutti gli impianti devono restituire un numero di permessi pari alle proprie emissioni: la mancata resa di sufficienti quote di emissione comporta l'applicazione di una sanzione pecuniaria pari a 40 euro per ogni tonnellata di CO₂ equivalente per il periodo 2005- 2007 e di 100 euro nei periodi successivi. In conformità alla direttiva, gli stati membri dell'UE hanno dovuto elaborare un Piano Nazionale di Assegnazione (PNA) delle quote a livello di singolo impianto; la decisione avviene con una specifica Decisione di Assegnazione, previa approvazione del PNA da parte della Commissione Europea. Il grafico in Figura 3 mostra quali siano i paesi europei "virtuosi", ossia quelli che attualmente hanno emissioni di gas climalteranti più basse rispetto al loro obiettivo al 2012 stabilito dal Protocollo di Kyoto, e quali invece più hanno emissioni che superano l'obiettivo.

Il Pacchetto Energia e Clima dell'Unione Europea

Nel gennaio 2007, la Commissione Europea ha presentato una proposta integrata in materia di energia e cambiamenti climatici nella quale affronta i problemi dell'approvvigionamento energetico, dei cambiamenti climatici e dello sviluppo industriale; due mesi più tardi, i capi di Stato e di governo europei hanno approvato un piano d'azione e hanno definito una politica energetica per l'Europa, individuando obiettivi precisi e giuridicamente vincolanti per ciascuno Stato membro. Il piano d'azione proposto dal Consiglio Europeo prevede le seguenti misure:

- *Realizzare entro il 2020 una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 20%, rispetto al 2005, che aumenterà al 30% a condizione che altri Paesi sviluppati si impegnino ad "analoghe riduzioni delle emissioni e che i Paesi in via di sviluppo economicamente più avanzati si impegnino a contribuire adeguatamente sulla base delle loro responsabilità e capacità rispettive".*
- *Incrementare l'uso delle energie rinnovabili (eolica, solare, biomassa, etc.) giungendo entro il 2020 al 20% del consumo totale dell'UE (livello attuale $\pm 8,5\%$).*
- *Diminuire il consumo di energia del 20% rispetto ai livelli previsti per il 2020 grazie ad una migliore efficienza energetica.*
- *Aumentare ad almeno il 10% entro il 2020 la quota dei biocarburanti nel consumo totale di benzina e diesel, a condizione che siano commercialmente disponibili biocarburanti sostenibili "di seconda generazione" ottenuti da colture non alimentari.*

Le proposte della Commissione si fondano su cinque principi chiave:

Occorre realizzare gli obiettivi: per convincere gli europei che il cambiamento è reale, per incoraggiare gli investitori e per provare ai partner di tutto il mondo la serietà delle intenzioni dell'UE. Le proposte devono quindi essere abbastanza forti ed efficaci da risultare credibili, ed essere corredate da meccanismi di monitoraggio e di applicazione.

Gli sforzi richiesti ai vari Stati membri devono essere equi: in particolare, alcuni Stati membri sono maggiormente in grado di finanziare i necessari investimenti. Le proposte devono essere abbastanza flessibili da tenere conto delle diverse posizioni di partenza degli Stati membri e delle differenti circostanze.

I costi devono essere ridotti al minimo: l'adeguamento deve essere predisposto in modo da avere un costo limitato per l'economia dell'UE. Nel definire la struttura ottimale occorrerà tenere conto anzitutto del costo del cambiamento e delle sue conseguenze per la competitività globale dell'UE, l'occupazione e la coesione sociale.

L'UE deve guardare oltre il 2020 e considerare ulteriori tagli delle emissioni di gas serra, per realizzare l'obiettivo di dimezzarle entro il 2050. Occorre quindi promuovere lo sviluppo tecnologico e far sì che il sistema possa profittare dell'introduzione di nuove tecnologie, usando gli strumenti a disposizione per favorire l'innovazione e per creare un vantaggio concorrenziale nelle tecnologie energetiche e industriali pulite.

L'UE deve fare tutto il possibile per promuovere un ampio accordo internazionale sul taglio delle emissioni di gas a effetto serra. Le proposte sono concepite per mostrare che l'Unione è pronta ad agire più a fondo nel quadro di un accordo internazionale, innalzando l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra dal minimo del 20% a un ambizioso 30%.

Fonte: Comunicazione della Commissione al parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni: due volte 20 per il 2020 - l'opportunità del cambiamento climatico per l'UE

Dall'ultimo inventario dei gas serra prodotto dall'Agenzia europea per l'ambiente emerge che le emissioni di gas serra nell'Unione europea sono diminuite per il terzo anno consecutivo nel 2007 (cfr. Figura 4). Le emissioni nazionali di tutti paesi membri (Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Repubblica Ceca, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Irlanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo,

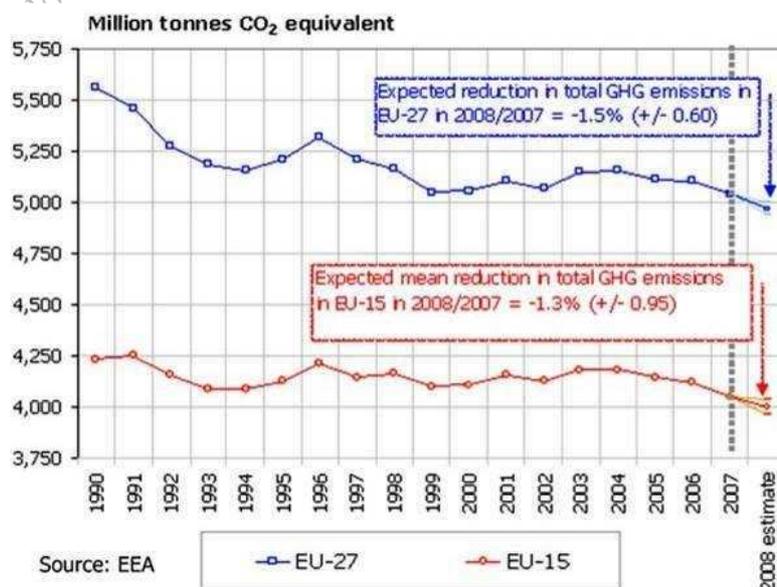


Figura 4 Andamento delle emissioni di gas serra dei Paesi UE

Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Regno Unito) sono state 9,3% al di sotto dei livelli rilevati nel 1990, che equivale ad un calo di 1,2% (corrispondente a 59 milioni di tonnellate di CO₂)

rispetto al 2006 (EEA, 2009 Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009).

Il calo delle emissioni a partire dal 2005 è perlopiù derivato dall'uso ridotto di combustibili fossili (in particolare petrolio e gas) nel riscaldamento residenziale e nei servizi.

Il riscaldamento delle temperature medie e l'aumento del prezzo del carburante sono state le principali cause del calo delle emissioni tra il 2006 e il 2007, soprattutto nel settore del riscaldamento residenziale e dei servizi

Analizzando il trend delle emissioni di gas serra per settore (Figura 5), tra il 1990 e il 2007 si può notare come il settore dei trasporti mostri una tendenza in crescita. In particolare, le emissioni di gas serra sono aumentate nell'Europa a 15 del 24% tra il 1990 e il 2007. Questo dato risulta particolarmente interessante se si considera la rilevanza di questo settore in termini di contributo alle emissioni totali di gas serra (Figura 6). Infine, è importante sottolineare il contributo dei trasporti internazionali. Infatti, le emissioni di gas serra dall'aviazione e dal trasporto marittimo internazionali, che attualmente sono escluse dai totali nazionali, sono cresciute costantemente dal 1990 fino a raggiungere nel 2007 il 6% del totale delle emissioni EU15. Al fine di informare e sensibilizzare la popolazione degli Stati membri sui temi dell'energia sostenibile e dei cambiamenti climatici, la

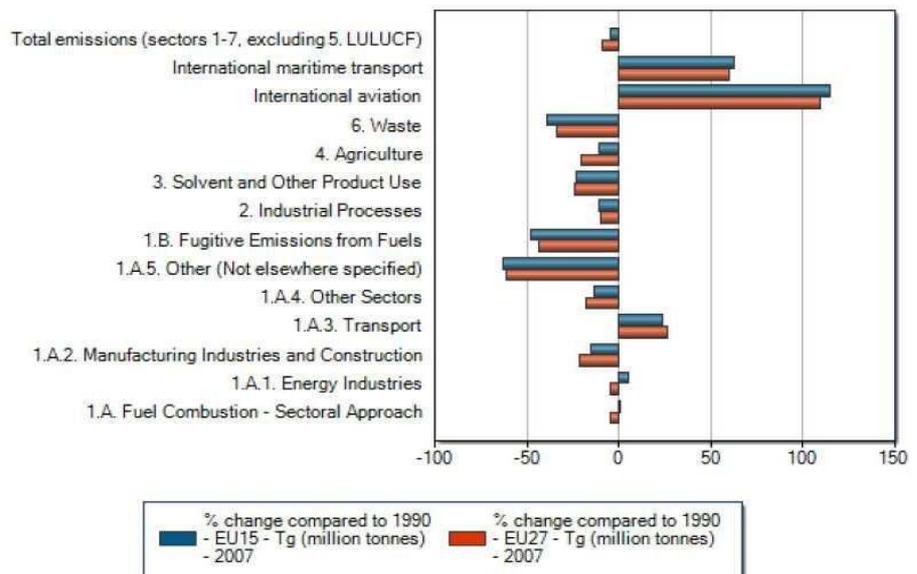


Figura 5 Variazione percentuale delle emissioni di CO_{2eq} per settore tra il 1990 e il 2007

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio C

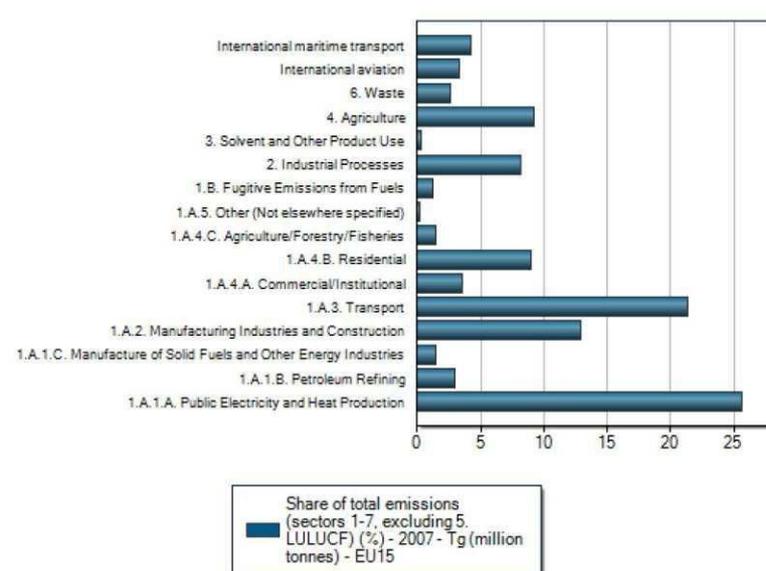


Figura 6 Emissioni di CO_{2eq} nell'EU15 nell'anno 2007 - contributo percentuale per settore

Commissione Europea ha attivato il sito internet “Azione per il clima: energia per un mondo che cambia”, dove i cittadini possono anche calcolare la propria impronta ecologica ed impegnarsi a risparmiare energia e ridurre le proprie emissioni.

2.2 Le politiche per l'energia e il clima a livello nazionale: il piano energetico italiano

Il primo Piano Energetico Nazionale (PEN) è stato presentato nel luglio del 1975, all'indomani della crisi petrolifera: esso prevedeva che la potenza nucleare in servizio nel 1985 avrebbe dovuto essere compresa fra un minimo di 20.400 e un massimo di 26.400 MW, per arrivare nel 1990 ad una potenza nucleare compresa tra un minimo di 46.100 e un massimo di 62.100 MW. Nel 1981, con la delibera del 4 dicembre del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), fu redatto un nuovo PEN, che si basava su quattro scelte di fonti energetiche necessarie ad un Paese industrializzato in piena espansione come era l'Italia di allora:

- rilancio del nucleare entrato in crisi negli anni settanta
- utilizzo massiccio del carbone al posto dell'olio combustibile
- ricorso moderato al metano, come fonte pulita, nel sostituire l'olio nelle centrali elettriche
- apertura alle fonti cosiddette rinnovabili come sole e vento

in attuazione del PEN 1981, sono stati conseguiti sostanziali progressi nella situazione energetica italiana quali:

- la riduzione percentuale di 10 punti della dipendenza dal petrolio;
- l'acquisizione di nuove disponibilità di gas naturale dall'Algeria e dall'Unione Sovietica che ha reso possibile il particolare sviluppo della metanizzazione nel Mezzogiorno;
- l'incremento dei consumi di carbone, reso possibile dalla trasformazione a carbone delle centrali esistenti e dalla costruzione di nuove centrali a carbone;
- l'entrata in funzione della centrale nucleare di Caorso, la localizzazione a Trino Vercellese della centrale Piemonte;
- i primi positivi risultati della politica di risparmio energetico attraverso la legge n. 308/1982;
- l'avvenuta trasformazione del CNEN (Consiglio Nazionale per l'Energia Nucleare) in ENEA ed il conseguente ampliamento dei suoi compiti istituzionali;

Tuttavia, poiché si sono verificati ritardi, specie nella localizzazione delle centrali e nell'individuazione delle Regioni dove avviare le indagini preliminari per la costruzione di nuove centrali, nella politica di risparmio e conservazione dell'energia, nella razionalizzazione del sistema di raffinazione e della distribuzione di prodotti petroliferi e nella messa a punto operativa del

Progetto Unificato Nucleare, e si sono rese necessarie delle rettifiche alle previsioni della domanda e dell'offerta di energia, nella seduta del CIPE del 20 marzo 1986 è stato approvato l'aggiornamento del PEN per il triennio 1985-87.

Nel 1988 è stata approvata dal Consiglio dei Ministri l'ultima edizione del piano energetico nazionale, reso urgente dalla necessità di fronteggiare le conseguenze della rinuncia all'energia nucleare espressa a seguito del referendum del 1987. Pur non avendo forza di legge, in quanto "atto di alta amministrazione" il PEN '88, deve la sua operatività alle leggi n.9 e n.10 del 10 gennaio 1991, espressamente definite di attuazione del Piano e riproducenti in sostanza due disegni di legge nati e cresciuti nella fase preparatoria dello stesso. Dopo aver preso in esame i risultati conseguiti a seguito dei precedenti piani elaborati nel '75, '81 e '86, il Piano fissava i seguenti obiettivi, guardando ad uno scenario temporale di lungo periodo (fino al 2000):

- il risparmio di energia, concepito come vera e propria risorsa che tutti possono produrre, capace di ridurre la dipendenza dall'estero attraverso una migliore utilizzazione dell'energia disponibile;
- la protezione dell'ambiente e della salute, considerata non più come vincolo ma come obiettivo, capace di prevenire piuttosto che di reprimere il danno di tipo ambientale, attraverso la fissazione di standard appropriati, la riutilizzazione di siti energetici già esistenti per l'insediamento di nuovi impianti, l'impiego di tecnologie di produzione a minore impatto, ecc.;
- lo sviluppo delle risorse nazionali, con il ricorso a sistemi di incentivazioni nonché mediante la ricerca di nuovi giacimenti nel campo delle fonti non rinnovabili;
- la diversificazione delle fonti e delle provenienze geopolitiche, al fine di utilizzare quelle che appaiono di più sicura acquisizione come il carbone e il metano, evitando al contempo un'eccessiva dipendenza (si pensi al petrolio) da aree politiche a rischio;
- la competitività del sistema produttivo italiano assicurando alle imprese l'energia ed i prodotti energetici necessari a costi non superiori a quelli sostenuti dai concorrenti esteri.

Come detto, tali finalità sono state tradotte in norme giuridiche dalle predette leggi di attuazione del piano medesimo. A tale riguardo, mentre la legge 9/91 affronta i punti nodali del PEN 88, quali gli aspetti istituzionali, le centrali idroelettriche, gli elettrodotti, gli idrocarburi, la geotermia, l'autoproduzione e gli aspetti fiscali, la legge 10/91 sviluppa e disciplina le tematiche del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili e assimilate, attribuendo alle Regioni un ruolo attivo anche se limitato al risparmio e alle fonti rinnovabili per l'impostazione di una prima politica energetica.

Le Regioni attualmente pianificano le politiche energetiche attraverso i Piani energetici regionali, mentre le Province attraverso i Piani energetici provinciali, i Comuni se superano i 50.000 abitanti attraverso i Piani energetici comunali (legge 10/91).

2.3 Le politiche per l'energia e il clima a livello regionale: il piano energetico regionale della Lombardia

Con l'approvazione nel 2002 dell'Atto di Indirizzo per la Politica Energetica e con l'adozione nel 2003 del Programma Energetico Regionale (PER), che ne riprende i principi, la Regione Lombardia si è dotata degli strumenti atti a delineare le proprie scelte in tema di energia, orientando le politiche correlate verso uno sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale, finalizzato a minimizzare i costi dell'energia prodotta ed i relativi impatti sull'ambiente. Gli obiettivi strategici individuati dall'Atto di Indirizzo sono articolati in quattro punti:

- ridurre il costo dell'energia per contenere i costi per le famiglie e per migliorare la competitività del sistema delle imprese;
- ridurre le emissioni climalteranti ed inquinanti, nel rispetto delle peculiarità dell'ambiente e del territorio;
- promuovere la crescita competitiva dell'industria delle nuove tecnologie energetiche;
- prestare attenzione agli aspetti sociali e di tutela della salute dei cittadini collegati alle politiche energetiche (aspetti occupazionali, tutela dei consumatori più deboli e miglioramento dell'informazione).

Per il raggiungimento di tali obiettivi è stato redatto, come strumento operativo, il Piano d'Azione per l'Energia (PAE), all'interno del quale sono indicate le linee di intervento volte a indirizzare la politica energetica regionale ed è raccolto, sotto forma di schede tecniche, un insieme complesso ed integrato di misure ed azioni a supporto delle linee di intervento previste. L'approccio prevede l'utilizzo congiunto di strumenti tecnici (per l'introduzione e l'utilizzo, anche da parte della Pubblica Amministrazione (P.A.), di tecnologie che consentano lo sfruttamento di fonti rinnovabili e l'ottimizzazione dell'efficienza energetica), economici (come finanziamenti e agevolazioni, per indirizzare e sviluppare il mercato dell'energia sostenibile) e formativi (per la sensibilizzazione della cittadinanza a stili di consumo responsabile).

Nel PAE si è ricostruito integralmente il bilancio energetico regionale, ossia la rappresentazione del nuovo contesto energetico lombardo sia dal lato della domanda (i consumi) sia da quello dell'offerta (produzione) di energia.

Il documento presenta un'analisi di scenario riferita agli strumenti per la programmazione energetica regionale, ma anche rivolta ai contributi degli operatori tecnici che partecipano direttamente alla gestione energetica al fianco della Regione Lombardia. Oltre al bilancio energetico regionale, lo scenario è tracciato anche in termini dinamici: sono infatti previste le evoluzioni tendenziali del

sistema regionale energetico, insieme alle emissioni di CO₂ e NO_x.

Lo scorso ottobre è stato inoltre presentato il “Piano per una Lombardia sostenibile”, il Piano di riferimento in relazione al contributo che la Regione vuole dare al raggiungimento dell’obiettivo 20-20-20 prospettato dal Piano sul Clima dell’Unione Europea. Il Piano prevede lo stanziamento di 900 milioni di risorse pubbliche declinata in 75 interventi suddivisi in "azioni verticali" a breve e medio termine e "azioni trasversali" a lungo termine che interesseranno svariati ambiti. Tra gli ambiti che riguardano energia, reti e infrastrutture sono da ricordare: incentivi per reti di teleriscaldamento, promozione del risparmio energetico nell’illuminazione pubblica, incentivi per la costruzione di impianti che producono energia da fonti rinnovabili, incentivi per interventi per l’efficienza energetica delle abitazioni.

2.4 La pianificazione energetica a scala locale e i Piani d’azione per Kyoto

Nella stessa ottica che ha portato l’Unione Europea ad attivare e promuovere l’iniziativa del patto dei sindaci, in Lombardia è stato attuato un progetto pilota, previsto già nel Piano d’Azione per l’Energia (PAE). All’interno del PAE, infatti, attraverso l’azione AA7, viene previsto, nell’ottica del contributo “dal basso” al raggiungimento degli obiettivi previsti dal Protocollo di Kyoto, lo sviluppo del progetto «Kyoto Enti Locali» (KEELL), finalizzato a «supportare gli Enti nella definizione e nell’attuazione di politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra»; il progetto consiste nel supportare gli Enti Locali in attività formative e di accompagnamento nella predisposizione di Piani di Azione Locale per l’attuazione del Protocollo di Kyoto (PALK), finalizzati ad una riduzione quantificata delle emissioni climalteranti in funzione di obiettivi di contenimento fissati per ogni Ente Locale.

Operativamente l’azione degli Enti Locali deve tener conto dei seguenti criteri:

- coniugare obiettivi globali (Kyoto) e locali di sostenibilità;
- diffondere in modo capillare il meccanismo della partecipazione nelle scelte (con garanzia di efficacia dei risultati);
- privilegiare un approccio integrato e trasversale alle tematiche e alle problematiche ambientali incidenti sul tema dei cambiamenti climatici (Energia, Aria, Mobilità);
- favorire le specificità e le vocazioni territoriali;
- declinare a livello locale gli obiettivi e gli strumenti di intervento del Piano d’Azione per l’Energia della Regione Lombardia.

Al progetto, promosso dalla D.G. Qualità dell'Ambiente, hanno aderito 47 Enti Locali; le attività si sono snodate attraverso una fase di formazione (nella prima metà del 2007) su specifiche tematiche energetiche (come la pianificazione energetica comunale, l'efficienza energetica, le fonti energetiche rinnovabili) ed una fase operativa tramite Laboratori di Progetto (avviati nel maggio 2007), aperti alla partecipazione dei diversi attori del territorio (amministrazioni, associazioni di categoria, operatori commerciali, cittadinanza), all'interno dei quali sono state svolte attività di accompagnamento, assistenza tecnica e sperimentazione per la redazione dei Piani. Ai Laboratori sono stati affiancati due *workshop* regionali di accompagnamento alle attività, aperti a tutti gli Enti Locali della Lombardia attivi sul progetto e sui temi in esso trattati: energia, mobilità, qualità dell'aria, cambiamenti climatici; durante il primo dei due incontri sono state approfondite le criticità e le opportunità connesse alla definizione dei PALK attraverso il confronto tra i partecipanti, suddivisi in tre gruppi di lavoro (interventi/azioni; strumenti; politiche a sostegno della sostenibilità energetica); nel corso del secondo incontro sono invece stati approfonditi i diversi strumenti e le differenti forme di incentivazione esistenti ai vari livelli istituzionali (regionale, provinciale, ministeriale) per l'attuazione delle politiche e degli interventi orientati alla sostenibilità energetica ed ambientale.

Le azioni che gli Enti Locali coinvolti sono invitati ad intraprendere sono mostrate in Tabella 2; esse sono suddivise in sei macrosettori:

1. *razionalizzazione ed efficienza energetica nella produzione* (recupero energetico, sfruttamento cogenerativo);
2. *risparmio energetico* (ottimizzazione dei consumi, uso di tecnologie più efficienti);
3. *fonti rinnovabili* (uso di fonti energetiche alternative ai combustibili fossili);

Tabella 2 Azioni per la riduzione delle emissioni di CO₂ previste nei PALK

macro-settore	azione	
razionalizzazione ed efficienza energetica nella produzione	1	reti di teleriscaldamento (tra cui riscaldamento centralizzato di utenze aggregate)
	2	pompe di calore
	3	cogenerazione/trigenerazione in utenze specifiche
	4	impianti termici ad alta efficienza
risparmio energetico	5	interventi in edilizia (a livello di involucro)
	6	inserimento di valvole termostatiche
	7	elettrodomestici / apparecchiature elettriche
	8	riduttori di flusso
	9	illuminazione pubblica
fonti rinnovabili	10	motori ad alta efficienza/inverter
	11	solare termico
	12	solare fotovoltaico
mobilità sostenibile e trasporti	13	biomasse
	14	potenziamento trasporto pubblico
	15	utilizzo carburanti alternativi (metano, GPL, elettrici)
	16	pedibus
interventi di sistema	17	ciclabilità
	18	promozione di strumenti finanziari innovativi, accordi volontari o di filiera (banche, installatori, ricorso al finanziamento tramite terzi)
	19	regolamenti edilizi (e altri interventi regolamentatori)
assorbimento CO ₂	20	gestione servizio energia
	21	assorbimento CO ₂ da parte di terreni forestati, agricoli, ecc...

4. *mobilità sostenibile e trasporti* (stimolazione all'uso di mezzi di trasporto pubblici, ottimizzazione dell'uso di veicoli privati, sviluppo della ciclabilità e della pedonalità);
5. *interventi di sistema* (introduzione di strumenti normativi e finanziari a supporto dell'indirizzamento dei mercati verso la sostenibilità);
6. *assorbimento CO₂* (sfruttamento delle aree verdi per la conversione in biomasse della CO₂).

Nell'ambito delle iniziative di accompagnamento agli Enti Locali per la redazione dei PALK è stato implementato S.I.R.E.N.A (Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente), un sistema di supporto alle decisioni volto a elaborare dati e a quantificare i risultati energetici e ambientali delle azioni inserite nei PALK. Tramite l'interfaccia del sistema è possibile:

- consultare le diverse informazioni relative ai consumi energetici, disaggregati per i diversi settori d'uso, per i diversi vettori impiegati (gas naturale, energia elettrica, ecc.) e per i diversi ambiti territoriali (regionale, provinciale, locale) per il quinquennio 2000-2004;
- visualizzare il bilancio ambientale regionale in termini di emissioni connesse agli usi ed alla produzione energetica, tramite la presentazione dei dati relativi alle emissioni di gas-serra (esprese come CO₂-equivalente), che rappresentano gli impatti su scala globale, ed alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x), espressione dell'impatto locale sulla qualità dell'aria;
- consultare i dati che ricostruiscono il quadro impiantistico regionale, articolato per tipologia di fonte utilizzata (termoelettrico, idroelettrico, termovalorizzazione dei rifiuti, impianti a biogas e biomasse), tramite la rappresentazione delle informazioni con dettaglio puntuale (localizzazione, potenza, tecnologia);
- definire, da parte degli amministratori (accedendo con credenziali riservate: uno username ed una password per ogni Ente Locale), la struttura del PALK per la propria realtà territoriale, articolandola secondo le politiche di interesse dell'Amministrazione e definendo l'intensità dei diversi interventi ipotizzati: il sistema procede quindi in automatico alla valutazione dell'efficacia potenziale delle azioni inserite in termini di aumento di produzione da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili), riduzione dei consumi di energia e diminuzione di emissioni climalteranti.

2.5 Il patto dei sindaci per il 20 20 20

Nell'ambito delle iniziative volontarie per la riduzione delle emissioni, nel 2008 è stata attivata il Patto dei Sindaci: un'iniziativa su base volontaria, che impegna le città europee a predisporre un Piano di Azione con l'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, che migliorino l'efficienza energetica e attuino programmi ad hoc sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia. Con l'adesione a questo documento, il Comune si impegna:

- ad andare oltre gli obiettivi fissati per l'UE al 2020, riducendo le emissioni di CO₂ nelle rispettive città di oltre il 20% attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile. Questo impegno e il relativo Piano di Azione saranno ratificati attraverso le proprie procedure amministrative (per l'Italia: Delibera Consiglio Municipale);
- a preparare un inventario base delle emissioni (*baseline*) come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
- a presentare il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile entro un anno dalla formale ratifica al Patto dei Sindaci;
- ad adattare le strutture della città, inclusa l'allocazione di adeguate risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie;
- a mobilitare la società civile nelle aree geografiche di competenza al fine di sviluppare, insieme a loro, il Piano di Azione che indichi le politiche e misure da attuare per raggiungere gli obiettivi del Piano stesso. Il Piano di Azione sarà redatto per ogni città e presentato al Segretariato del Patto dei Sindaci entro un anno dalla ratifica del Patto stesso;
- a presentare, su base biennale, un Rapporto sull'attuazione ai fini di una valutazione, includendo le attività di monitoraggio e verifica;
- a condividere l'esperienza e conoscenza con le altre unità territoriali;
- ad organizzare, in cooperazione con la Commissione Europea ed altri attori interessati, eventi specifici (Giornate dell'Energia; Giornate dedicate alle città che hanno aderito al Patto) che permettano ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità e i vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia e di informare regolarmente i media locali sugli sviluppi del Piano di Azione;
- a partecipare attivamente alla Conferenza annuale UE dei Sindaci per un'Energia Sostenibile in Europa;
- a diffondere il messaggio del Patto nelle sedi appropriate e, in particolare, ad incoraggiare gli altri Sindaci ad aderire al Patto;
- ad accettare l'esclusione dal Patto dei Sindaci, notificata per iscritto dal Segretariato del Patto dei Sindaci e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare quale Focal Point Nazionale della campagna Energia Sostenibile per l'Europa e del Patto dei Sindaci in Italia, in caso di:
 - mancata presentazione del Piano di Azione sull'Energia Sostenibile nei tempi previsti;
 - mancato raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni come indicato nel Piano

- di Azione a causa della mancata e/o insufficiente attuazione del Piano di Azione stesso;
- mancata presentazione, per due periodi consecutivi, del Rapporto biennale.

Con l'adesione al Patto dei Sindaci si sostiene¹:

- la decisione della Commissione Europea di attuare e finanziare una struttura di supporto tecnico e promozionale, che comprenda anche strumenti di monitoraggio e di valutazione, nonché meccanismi per promuovere la condivisione delle conoscenze tra le città e strumenti per facilitare la replicazione e la moltiplicazione delle misure di successo, nell'ambito delle proprie possibilità di bilancio;
- il ruolo della Commissione Europea nell'assumere il coordinamento della Conferenza UE dei Sindaci per un'Energia Sostenibile in Europa;
- l'intenzione dichiarata della Commissione Europea di facilitare lo scambio di esperienze tra le unità territoriali partecipanti, la fornitura di linee-guida ed esempi di riferimento (benchmark) per una possibile attuazione, in sinergia con attività e network in corso che sostengono il ruolo dei governi locali nel campo della protezione del clima. Questi esempi di riferimento diventano parte integrante di questo Patto e da stipularsi nei suoi allegati;
- l'azione della Commissione Europea finalizzata al riconoscimento formale e alla pubblica visibilità delle città che partecipano al Patto attraverso l'utilizzo di uno specifico logo sull'Energia Sostenibile per l'Europa e un'adeguata promozione attraverso gli strumenti di comunicazione della Commissione;
- l'azione del Comitato delle Regioni in supporto al Patto dei Sindaci e ai suoi obiettivi, in rappresentanza delle autorità locali e regionali nell'UE;
- l'impegno che gli Stati Membri, le Regioni, le Province, le città promotrici e gli altri organismi istituzionali che sostengono il Patto vorranno fornire alle municipalità più piccole in modo che queste ultime possano raggiungere gli obiettivi del Patto.

¹ Fonte: Covenant of Mayors

3 Dal locale al globale: il Comune di Pozzuolo Martesana nel contesto delle iniziative volontarie per la riduzione delle emissioni

Pozzuolo Martesana è un Comune di 7.881 abitanti della provincia di Milano, con una superficie di 12 Km² e una densità media di 657 abitanti/km² (2). Il sistema economico-produttivo di Pozzuolo si compone di imprese perlopiù di piccole e medie dimensioni ad eccezione di un grande insediamento dell'azienda Ferrero Spa presente nel centro del paese.

Le imprese di Pozzuolo sono ripartite per settore merceologico come indicato in Tabella 3

Agricoltura caccia e silvicoltura	35
Attività manifatturiere	76
Produzione e distribuzione energia elettrica gas e acqua	1
Costruzioni	98
Commercio all'ingrosso e al dettaglio	129
Alberghi e ristoranti	22
Trasporti magazzinaggio e comunicazione	26
Intermediazione monetaria e finanziaria	6
Attività immobiliari noleggio informatica e ricerca	51
Istruzione	1
Sanità e altri servizi sociali	2
Altri servizi pubblici sociali e personali	17
Imprese non classificate	3
Totale	467

Tabella 3 Ripartizione delle imprese del comune di Pozzuolo Martesana per settore merceologico³

² Fonte: sito del comune di Pozzuolo Martesana

³ Fonte: Infocamere. Dati relativi al 2009

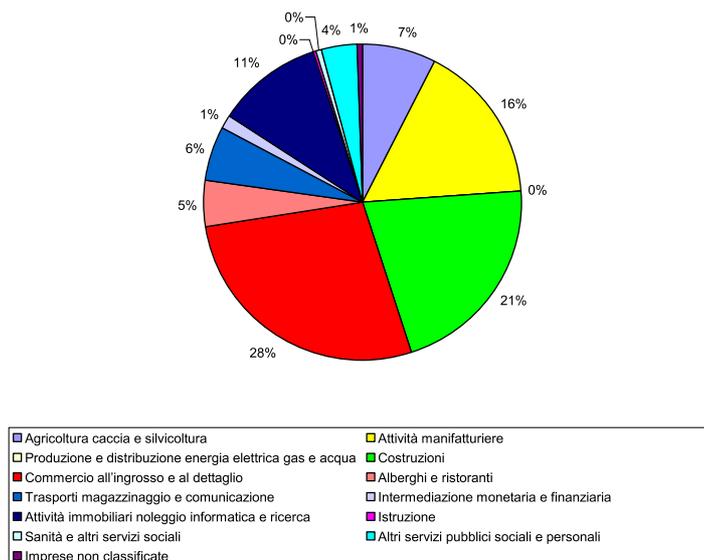


Figura 7 – Distribuzione tipologia imprese nel comune di Pozzuolo Martesana

Il Comune non possiede sul territorio centri commerciali di grandi dimensioni ma piuttosto un sistema di vendita al dettaglio piuttosto parcellizzato (circa 1/3 delle imprese complessive sono imprese di commercio al dettaglio o al pubblico). Un'altra voce rilevante nella composizione delle imprese, è ascrivibile al settore delle costruzioni, con 98 imprese presenti. Sul territorio di Pozzuolo Martesana sono presenti due grandi imprese agricole legate all'allevamento di suini e bovini. L'allevamento di bovini è in via di dismissione, mentre quello di suini conta 5.000 capi.

3.1 Il contesto delle politiche ambientali ed energetiche di Pozzuolo Martesana

Il Comune di Pozzuolo Martesana in data 21 aprile 2009 ha aderito al Patto dei Sindaci come ulteriore impegno verso l'efficienza energetica. Infatti, il Comune aveva già realizzato negli anni passati alcune iniziative volte al contenimento dell'impatto ambientale ed energetico sia delle strutture comunali che di proprietà privata.

Il Comune ha:

- realizzato impianti solari termici e fotovoltaici su alcune strutture pubbliche quali una palestra e un campo sportivo;
- intrapreso diverse iniziative di sensibilizzazione della cittadinanza sui temi dell'energia e del contenimento degli impatti ambientali volte a diffondere la cultura ambientale nella cittadinanza.

Tra queste ultime si segnalano alcune iniziative, quali:

- Mercato a km zero: viene realizzato ogni quarto sabato del mese un mercato in centro al paese con gli agricoltori e i produttori della zona al fine di incentivare l'acquisto di prodotti

di produzione locale;

- Energy day: sono state realizzate diverse giornate di informazione su temi ambientali ed energetici aperte alla cittadinanza per informare sulle possibilità di riduzione dei consumi e degli impatti e per sensibilizzare sulle conseguenze dell'inquinamento globale. In queste occasioni è stata presentata alla cittadinanza l'iniziativa del Patto dei Sindaci e condivise le tappe del progetto;
- Distribuzione dei pannolini lavabili: ogni anno l'Amministrazione Comunale organizza un incontro in cui distribuisce alle famiglie dei nuovi nati una dotazione di pannolini lavabili e ne illustra i benefici in termini di riduzione dell'impatto ambientale.
- Inoltre, nel 2009 è stata inaugurata sul territorio una casetta dell'acqua per la distribuzione dell'acqua naturale, gasata e refrigerata. La casetta ha la finalità di ridurre la produzione di rifiuti di plastica dovuti alle bottiglie dell'acqua imbottigliata.

Sul territorio ci sono poi alcune associazioni che si occupano della tutela del territorio tra cui l'associazione "Amici dell'ambiente". L'associazione si occupa della tutela del territorio e promuove diverse iniziative di raccolta dei rifiuti abbandonati.

Nell'arco del 2010 per esempio hanno effettuato diverse raccolte coinvolgendo gli alunni delle scuole primarie e secondarie nelle zone di più facile abbandono (cavalcavia, sottopassi, strade poco frequentate) e nei parchi pubblici. Queste raccolte oltre a preservare il territorio hanno permesso di recuperare nel 2010 più di 10 tonnellate di materiale che è stato conferito in discarica.



3.2 Obiettivi e metodologia del progetto

Il progetto ha previsto uno studio preliminare propedeutico alla realizzazione di un Piano per l'energia sostenibile. Lo studio preliminare ha previsto la contabilizzazione dell'abbattimento delle emissioni di CO₂ in relazione agli interventi di promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili e degli interventi per l'efficienza energetica posti in essere dal Comune di Pozzuolo Martesana.

Le fasi del progetto sono state:

1. Bilancio tra emissioni ed assorbimento di gas climalteranti a scala locale: al fine di valutare quale sia l'entità del disavanzo tra emissioni ed assorbimento di gas climalteranti a scala locale.
2. Definizione obiettivi di riduzione delle emissioni per il Comune: valutazione, in termini di tonnellate per anno di gas climalteranti, che rappresenta il valore di riferimento per il raggiungimento dell'obiettivo della Road Map dell'Unione Europea al 2020.
3. Diagnosi energetica locale: raccolta e sistematizzazione dei dati energetici a scala locale delle indagini e degli interventi effettuati
 - A livello pubblico (in termini di consumi energetici, edilizia, mobilità, illuminazione pubblica, forestazione/aree verdi, raccolta differenziata)
 - A livello privato (in termini di edilizia, consumi energetici, etc.).
4. Contabilizzazione della CO₂ risparmiata sulla base di una valutazione complessiva degli interventi effettuati in termini di riduzione della CO₂ emessa, e valutazione su base annua del raggiungimento dell'obiettivo di Kyoto (anno di riferimento: 2005).
5. Stesura di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) a supporto delle politiche per il raggiungimento degli obiettivi, secondo lo schema proposto dal Patto dei sindaci.



4 Emissioni di CO₂ del Comune di Pozzuolo Martesana

Per la stima delle emissioni di CO₂ sono stati calcolati i contributi forniti dalle emissioni dirette (emesse dal territorio locale e contabilizzate attraverso appositi catasti delle emissioni) e dalle cosiddette emissioni ombra (che derivano principalmente da consumi elettrici effettivamente

realizzati nel territorio, ma che ricadono come emissioni di CO₂ su un'altra area, e dalla produzione dei rifiuti).

Per il comune di Pozzuolo, i dati relativi alle emissioni dirette sono stati estratti dal database INEMAR (Inventario Emissioni Aria Regionale) della Regione Lombardia, il quale permette di stimare le emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti, per ogni attività della classificazione Corinair e per ogni tipo di combustibile. Tali dati sono stati successivamente integrati con i dati forniti dalla Provincia di Milano relativi al consumo energetico del comune. Per completare la valutazione delle emissioni, sono state calcolate anche le emissioni ombra, considerate come emissioni conseguenti al consumo di energia elettrica importata e connesse al ciclo dei rifiuti prodotti sul territorio.

Per le emissioni ombra da consumi elettrici, è opportuno specificare che nei database che contengono inventari a scala locale come il sopra citato INEMAR, queste emissioni vengono attribuite interamente ai Comuni in cui sono situati gli impianti di produzione dell'energia elettrica. Questo provoca una sovrastima delle emissioni in tali Comuni, mentre in tutti gli altri tali emissioni vengono sottovalutate.

Alle emissioni ombra dovute ai consumi elettrici è possibile aggiungere quelle dovute alla produzione di rifiuti che avviene sul territorio del Comune ma provoca emissioni in corrispondenza delle località dove sono posti gli impianti di produzione dei beni consumati o degli impianti di smaltimento.

L'inserimento delle emissioni ombra nel bilancio della CO₂ non è affatto trascurabile, dal momento che, anche solo quelle elettriche sono del medesimo ordine di grandezza delle emissioni dirette.

4.1 Emissioni dirette di CO₂

I dati di emissione dirette del comune di Pozzuolo Martesana sono stati elaborati a partire da l'Inventario Emissioni Aria Regionale della Regione Lombardia (INEMAR), realizzato da ARPA Lombardia e Regione Lombardia. Nel database INEMAR non sono incluse le emissioni "ombra" di CO₂, ovvero quelle derivate dai consumi energetici che non provengono da un processo sul territorio (quali ad esempio i consumi elettrici relativi al territorio ma forieri di emissioni nei comuni dove la centrale di produzione elettrica è presente).

INEMAR è un database sviluppato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero la stima delle emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti, per ogni attività della classificazione Corinair e tipo di combustibile. Le informazioni raccolte nel sistema INEMAR sono le variabili necessarie per la stima delle emissioni: indicatori di attività (consumo di combustibili,

consumo di vernici, quantità incenerita, ed in generale qualsiasi parametro che traccia l'attività dell'emissione), fattori di emissione, dati statistici necessari per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni. INEMAR contiene inoltre le procedure e gli algoritmi utilizzati per la stima delle emissioni secondo diverse metodologie, nonché i valori di emissione stimati. Il sistema è formato dai seguenti moduli di calcolo: emissioni puntuali, diffuse, biogeniche, da traffico, riscaldamento, discariche, serbatoi, aeroporti, agricoltura, polveri fini, porti ed emissioni aggregate. Per quanto riguarda le emissioni da traffico vengono considerati sia i flussi veicolari sugli archi delle strade che ricadono nel territorio comunale (trasporto sovralocale), sia i consumi di carburante a livello comunale (trasporto locale).

Dall'inventario INEMAR, è stata estrapolata la stima relativa alle emissioni per l'anno 2005 e 2007, come base anche per la costruzione degli scenari emissivi futuri.

In particolare le emissioni di CO₂ equivalenti a Pozzuolo Martesana contenute nell'inventario INEMAR sono riportate in Tabella 4 e analizzate nelle figure seguenti.

Macrosettore	kt/anno CO₂ equivalente 2005	kt/anno CO₂ equivalente 2007
Combustione non industriale	16,43	11,62
Combustione nell'industria	2,54	7,58
Processi produttivi	2,32	0,00
Trasporto su strada	12,75	11,91
Altre sorgenti mobili e macchinari	1,19	1,02
TOTALE EMISSIONI DIRETTE	35.23	32.13

Tabella 4 Totale emissioni dirette di CO₂ equivalenti del Comune di Pozzuolo Martesana per l'anno 2005 e 2007⁴

⁴ Elaborazione dati Inemar. Le emissioni provenienti dal settore dell'agricoltura, dall'estrazione e distribuzione dei combustibili e dall'uso di solventi, sebbene siano riportate nell'inventario di INEMAR, non vengono conteggiate nel calcolo della Baseline perché costituiscono fonti di emissione non collegate al consumo di energia

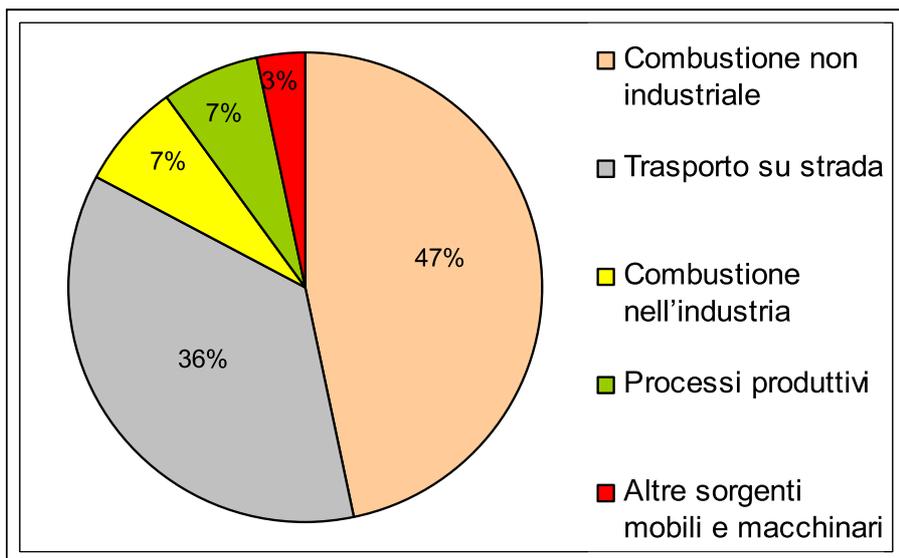


Figura 8 - Incidenza delle diverse fonti sul totale delle emissioni per l'anno 2005

Se poi confrontiamo i dati relativi al 2007 e quelli del 2005 otteniamo questi andamenti

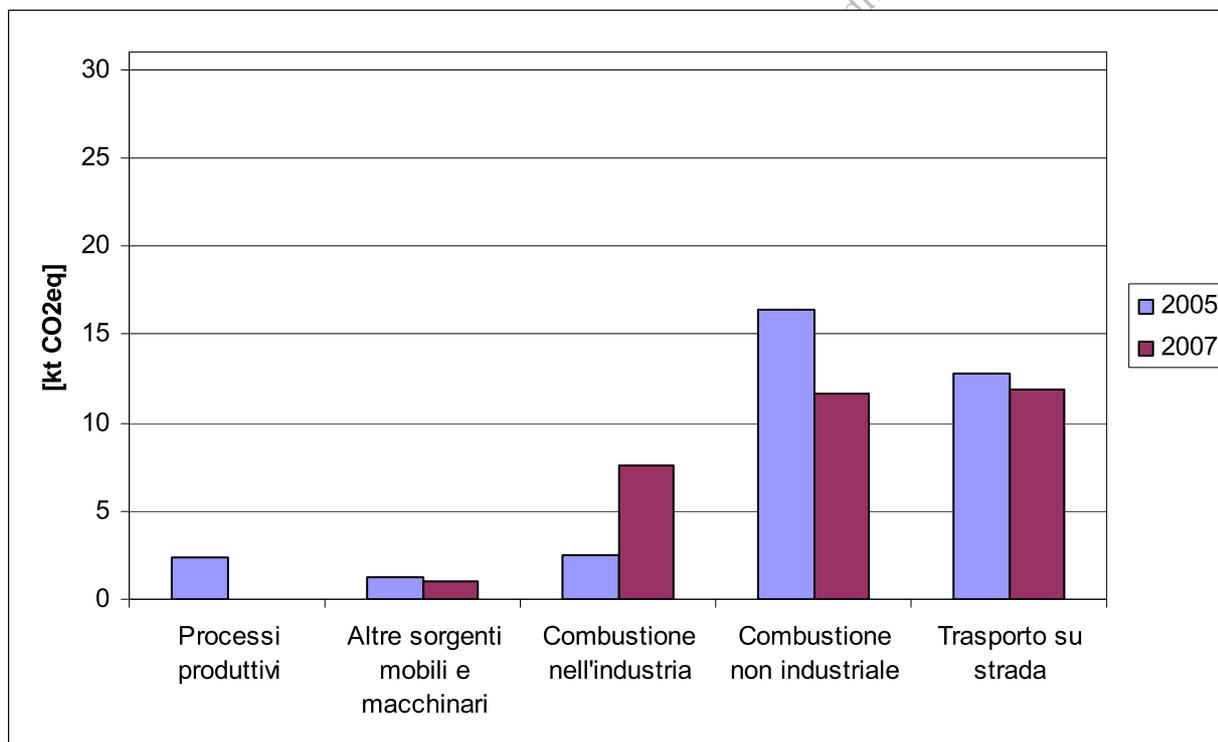


Figura 9 - Incidenza delle diverse fonti sul totale delle emissioni per l'anno 2005 e 2007

I valori riportati nella

Tabella 4 (distribuiti percentualmente in Figura 8) rappresentano una sintesi del report che è possibile estrarre dal database INEMAR, in quanto ciascuno dei macrosettori include al suo interno il dettaglio relativo ai diversi settori di attività che producono emissioni in atmosfera. Inoltre, è importante sottolineare che, sebbene alcuni macrosettori presentino emissioni di CO₂ pari a zero,

non significa che non producono gas climalteranti, ma che tali attività non sono presenti nel territorio di Pozzuolo Martesana.

Come si può dedurre dalla tabelle e dai grafici riportati, le principali fonti di emissione di gas climalteranti per il Comune di Pozzuolo Martesana sono i trasporti, l'agricoltura e gli impianti di combustione. Il confronto non può però essere preso a riferimento per un progressivo aumento tendenziale in quanto i dati di Inemar del 2005 e 2007 sono stati valutati con parametri leggermente diversi.

4.1.1 Prestazioni degli edifici ed emissioni da riscaldamento domestico

Il 35 % delle emissioni dirette di Pozzuolo Martesana sono dovute a impianti di combustione di tipo civile, mentre circa il 23 % delle emissioni ombra sono dovute ai consumi elettrici delle utenze domestiche (si veda Sezione 4.2): una delle principali fonti di emissione di gas climalteranti risultano essere, pertanto, le abitazioni.

Il consumo degli edifici dipende da molti fattori tra i quali, a titolo esemplificativo e non certo esaustivo, il tipo di muratura, l'esposizione solare, le caratteristiche delle finestre, l'isolamento termico nonché le caratteristiche degli impianti termici.

Nel bilancio energetico dell'edificio si dovranno quindi valutare:

- fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale: tiene conto delle caratteristiche dell'involucro (di pareti, tetto, finestre) e dell'impianto di climatizzazione;
- fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria;
- contributo energetico dovuto a fonti rinnovabili.

La Direttiva Europea 2002/91/CE del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico degli edifici, che avrebbe dovuto essere recepita dagli Stati membri entro il gennaio 2006, contiene indicazioni e prescrizioni per il contenimento dei consumi, che vincolano i legislatori delle varie nazioni ad adottare provvedimenti volti a:

- fissare i requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici di nuova costruzione;
- imporre i requisiti minimi di prestazione energetica per edifici di grandi dimensioni soggetti a ristrutturazione;
- adottare un protocollo di ispezione degli impianti termici;
- definire una metodologia di calcolo per il rendimento energetico integrato degli edifici;
- procedere alla certificazione energetica degli edifici.

La Direttiva richiede dunque agli Stati membri dell'UE di provvedere affinché sia tenuta sotto controllo "la quantità di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria

per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell'edificio, compresi, fra gli altri, il riscaldamento e il raffrescamento” e impone l'obbligo della certificazione energetica degli edifici, ad opera di un soggetto qualificato, che porti alla compilazione di un Attestato di Certificazione Energetica. Per redigere questo attestato è necessario avviare una procedura sistematica volta ad acquisire adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o di una singola unità immobiliare. La Certificazione Energetica è lo strumento che consente di individuare quali siano le inefficienze e di intervenire con le soluzioni a minor costo e maggior efficacia in termini di riduzione dei consumi energetici, individuando e quantificando le opportunità di risparmio. La Certificazione Energetica integra i dati raccolti sul campo (a seguito di sopralluoghi) con strumenti di calcolo (elaborazione di un modello matematico dell'edificio) attraverso i quali individuare e analizzare gli interventi di riqualificazione energetica dell'edificio o della singola unità immobiliare. Al termine della Certificazione Energetica viene rilasciato l'Attestato di Certificazione, il quale è il documento che stabilisce in valore assoluto il livello di consumo dell'immobile, inserendolo in una apposita classe di appartenenza contrassegnata da una lettera da A+ a G. La classe A+ definisce il minore consumo in termini energetici (cfr. Tabella 5).

Consumi (kWh/m² anno)			
classe	limite inferiore [kWh/m² anno]	limite superiore [kWh/m² anno]	valore medio
A+	0	14	7
A	14	29	21,5
B	29	58	43,5
C	58	87	72,5
D	87	116	101,5
E	116	145	130,5
F	145	175	160
G	175	Vedi nota ⁵	200

Tabella 5 Classi di consumo energetico degli edifici (⁶)

Le emissioni di CO₂ conseguenti, poi, vengono calcolate sulla base del il tipo di combustibile impiegato (cfr. Tabella 6).

Emissioni annue (Kg CO₂ equivalenti)			
Classe	Gas naturale	GPL	Gasolio
A+	112	126	148
A	344	388	454
B	695	784	919
C	1.159	1.307	1.532
D	1.622	1.830	2.145
E	2.086	2.353	2.758
F	2.557	2.885	3.382
G	3.197	3.606	4.227
<i>Fattore di emissione (Kg CO₂eq /kWh)⁷</i>	<i>0,1998</i>	<i>0,2254</i>	<i>0,2642</i>

Tabella 6 Emissioni annue, per differenti alimentazioni, di un appartamento di 80 m² (⁸)

⁵ Per la classe G non esiste un valore medio ma soltanto un valore inferiore. 200 è il valore medio stimato dalla Regione Lombardia sui certificati ad oggi

⁶ valori riferiti a edifici residenziali (cat. E1) in zona E

⁷ Valori attualmente definiti dal DGR 8/8745 della Regione Lombardia

⁸ Kg CO₂ equivalenti

In Figura 10 è riportato un esempio di attestato di certificazione energetica realizzato in Regione Lombardia.



Figura 10 Esempio di attestato di certificazione energetica

4.1.2 Emissioni da Combustione non industriale/riscaldamento domestico

Per quanto riguarda le emissioni correlate alla combustione, con riferimento all'anno 2005, la ripartizione tra combustione industriale e non industriale vede una netta predominanza delle emissioni imputabili a impianti di combustione domestica rispetto a quelli di origine industriale (Tabella 7 e Figura 11).

Tipo di impianto	kt/anno di CO ₂ equivalenti
Caldaie commerciali ed istituzionali con potenza termica < 50 MW	1,25
Caldaie residenziali con potenza termica < 50 MW	15,08
Turbine e motori industriali a combustione interna	2,54

Tabella 7 Dettaglio delle emissioni dovute a impianti di combustione per l'anno 2005⁹

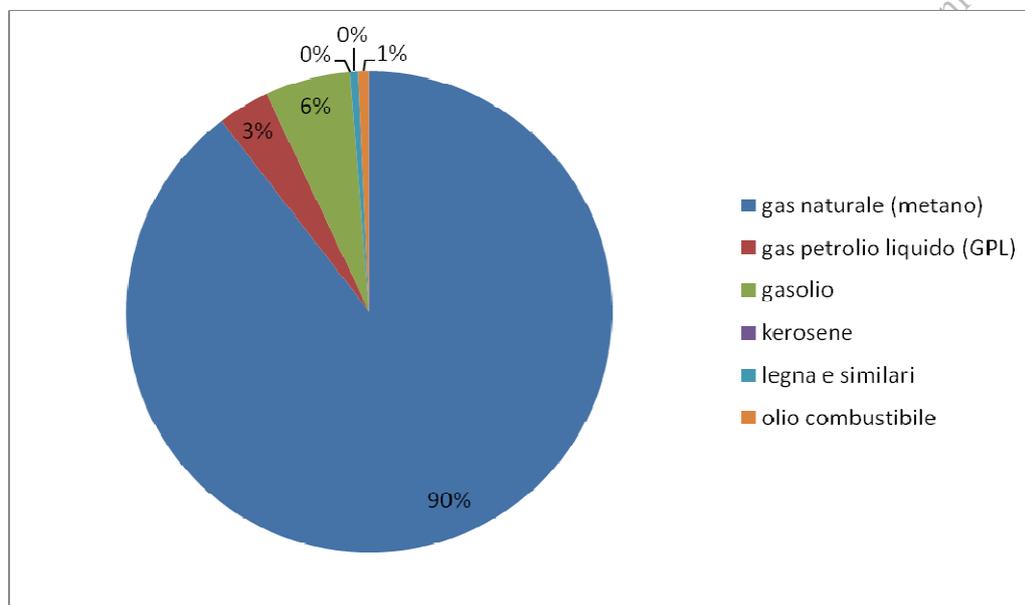


Figura 11 Incidenza delle diverse fonti sul totale delle emissioni dovute a impianti di combustione per l'anno 2005

Grazie ai dati contenuti nel Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici (CURIT), è possibile ottenere informazioni di maggior dettaglio sugli impianti di combustione non industriale. Il CURIT è uno strumento informatico valido per l'intero territorio lombardo, a disposizione di cittadini e operatori del settore. Il CURIT consente ai cittadini di trovare informazioni di pubblica utilità e servizi legati all'installazione, all'efficienza e alla manutenzione di impianti termici, ai professionisti del settore di trovare informazioni utili allo svolgimento della propria attività e

⁹ Elaborazione da dati INEMAR

assolvere agli adempimenti previsti dalla normativa e agli enti locali di accedere a dati e informazioni utili allo svolgimento dell'attività di controllo e verifica sul territorio di propria competenza. Il CURIT è l'unica modalità riconosciuta di gestione delle certificazioni degli impianti termici sul territorio lombardo (L.R. 24/06, DGR 8355/08). I dati relativi agli impianti di combustione presenti sul territorio del Comune di Pozzuolo Martesana estratti dal CURIT hanno fornito le seguenti informazioni:

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

Data di installazione	Fascia di potenza	Tipologia	Tipo di combustibile	Numero di impianti
2005	POTENZA DA 35,00 A 50,00 KW	AUTONOMO	METANO	1
2005	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	METANO	6
2005	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	NON NOTO	11
2005	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	CENTRALIZZATO	METANO	1
2005	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	NON NOTO	1
2005	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	METANO	101
2005	POTENZA NON NOTA	NON NOTO	NON NOTO	1
2006	POTENZA DA 50,10 A 116,30 KW	CENTRALIZZATO	GASOLIO	1
2006	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	METANO	109
2006	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	NON NOTO	4
2006	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	CENTRALIZZATO	METANO	1
2006	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	NON NOTO	10
2006	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	LEGNA	1
2006	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	METANO	15
2007	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	NON NOTO	3
2007	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	NON NOTO	17
2007	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	METANO	23
2007	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	GASOLIO	1
2007	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	METANO	75
2008	POTENZA DA 116,40 A 350,00 KW	AUTONOMO	METANO	1
2008	POTENZA DA 116,40 A 350,00 KW	CENTRALIZZATO	METANO	1
2008	POTENZA DA 35,00 A 50,00 KW	CENTRALIZZATO	METANO	1
2008	POTENZA DA 50,10 A 116,30 KW	AUTONOMO	METANO	1
2008	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	METANO	71
2008	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	NON NOTO	1
2008	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	METANO	4
2009	POTENZA DA 50,10 A 116,30 KW	CENTRALIZZATO	METANO	1
2009	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	METANO	20
2009	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	METANO	78
2010	POTENZA DA 50,10 A 116,30 KW	CENTRALIZZATO	METANO	1
2010	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	NON NOTO	METANO	9
2010	POTENZA INFERIORE A 35,00 KW	AUTONOMO	METANO	47

4.1.3 Trasporti su strada

Per quanto riguarda il dettaglio relativo ai trasporti su strada, la ripartizione in base all'inventario INEMAR del 2005 è riportata in Tabella 8 e in Figura 12. In tale inventario, per la quantificazione delle emissioni da traffico vengono considerati sia i flussi veicolari sugli archi delle strade che

ricadono nel territorio comunale (trasporto sovralocale), sia quelli a livello comunale (trasporto locale). Il dettaglio delle emissioni mostra una netta prevalenza di emissioni dovute al traffico veicolare da automobili (57%), seguiti da veicoli pesanti (27%).

Tipologie di mezzi di trasporto	Tipologie di strada	kt/anno di CO ₂ equivalenti	Totale kt/anno di CO ₂ equivalenti per tipologia di mezzo di trasporto
Automobili	Strade extraurbane	4.417	7.325
Automobili	Strade urbane	2.908	
Ciclomotori (< 50 cm ³)	Strade urbane	169	169
Motocicli (> 50 cm ³)	Strade extraurbane	12	246
Motocicli (> 50 cm ³)	Strade urbane	234	
Veicoli leggeri < 3.5 t	Strade extraurbane	501	1.605
Veicoli leggeri < 3.5 t	Strade urbane	1.104	
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	Strade extraurbane	2.303	3.405
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	Strade urbane	1.102	

Tabella 8 Dettaglio delle emissioni dovute ai trasporti per l'anno 2005¹⁰

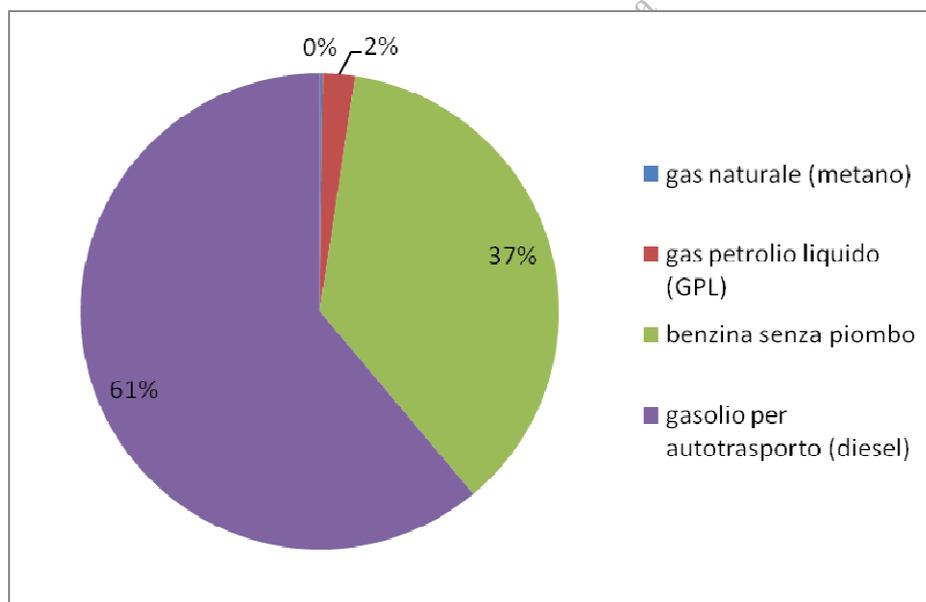


Figura 12 Incidenza delle diverse fonti sul totale delle emissioni dovute ai trasporti per il 2005

Sono stati raccolti i dati relativi alle immatricolazioni di veicoli dagli archivi dell'ACI nel comune di Pozzuolo Martesana per automobili, motocicli e veicoli pesanti. I dati per gli anni dal 2005 al 2008 sono riferiti a tutto il territorio provinciale e i dati reperiti sono sintetizzati in Tabella 9.

¹⁰ Elaborazione dati INEMAR

		EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non contemplato	Non identificato	TOTALE
Autovetture	2005	345'266	326'138	641'678	732'256	208'568		150	4'502	2'258'558
	2006	256'535	225'545	669'513	651'870	460'045		7	190	2'263'705
	2007	219'193	168'488	605'133	610'364	648'866		15	584	2'252'643
	2008	202'979	134'984	540'118	571'050	809'018	1	27	887	2'259'064
Veicoli industriali leggeri e pesanti	2005	55'522	29'336	40'490	74'630	2'234		711	443	203'366
	2006	36'814	24'278	55'936	78'420	8'951	6	14	74	204'493
	2007 VI Leggeri	28'252	21'814	51'768	79'958	24'131	507	187	93	206'710
	2007 VI pesanti	13'201	2'962	6'972	7'695	922	85		23	31'860
	2008 VI Leggeri	25'966	18'848	47'043	74'948	40'000	1'613	333	95	208'846
	2008 pesanti	11'984	2'753	6'754	7'709	2'412	490		28	32'130
Trattori stradali	2005									
	2006									
	2007	1'118	426	1'654	2'091	496	47		11	5'843
	2008	989	378	1'476	2'041	1'149	55		11	6'099
Motocicli	2005	144'739	113'553	60'292	5'829				713	325'126
	2006	162'323	84'448	80'724	13'841				357	341'693
	2007	153'093	78'413	81'290	42'943				459	356'198
	2008	146'253	72'848	81'627	67'600				466	368'794
Autobus	2005	1'423	238	1'478	1'076				11	4'226
	2006	1'425	178	1'360	1'159	1	6		4	4'133
	2007	1'289	173	1'341	1'282	1	7		4	4'097
	2008	1'108	180	1'341	1'559	2	11		4	4'205

Tabella 9 Confronto tra il parco veicolare dal 2005 al 2008 nella Provincia di Milano¹¹

Le tre categorie di veicoli più rappresentative sono: autovetture, veicoli industriali (insieme di autocarri trasporto merci e di autoveicoli speciali/specifici) e motocicli. Per queste categorie e per gli anni 2007 e 2008 sono disponibili anche i dati comunali sintetizzati in Tabella 10.

¹¹ Elaborazione dati ACI

		EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non identificato	TOTALE
Autovetture	2007	414	304	1'268	1'306	1'168			4'460
	2008	389	247	1'129	1'270	1'465			4'500
Veicoli industriali leggeri e pesanti	2007	75	54	115	191	37	1		473
	2008	67	47	99	190	70	4		477
Motocicli	2007	310	145	131	63			2	651
	2008	302	132	128	98			2	662

Tabella 10 Confronto tra il parco veicolare del 2008 e del 2009 del Comune di Pozzuolo Martesana¹²

4.2 Emissioni ombra relative a consumi elettrici

4.2.1 Consumi di elettricità utenze civili ed industriali

Per il calcolo delle emissioni ombra, ossia le emissioni di gas climalteranti connesse all'utilizzo di energia elettrica prodotta in un luogo diverso da quello dove la stessa viene consumata, sono stati utilizzati i valori forniti da Terna per il comune di Pozzuolo Martesana. I dati forniti sono riferiti al periodo 2006-2009. Per la stima delle corrispondenti emissioni di CO₂, tale valore è stato moltiplicato per il fattore di emissione del mix energetico italiano, pari a 0,531 kg CO₂/kWh¹³. Le emissioni ombra sono quindi state sommate a quelle dirette calcolate sulla base dei dati contenuti nell'inventario INEMAR (cfr Tabella 4).

anno		Energia (kWh)			clienti		
		AT	MT	BT	AT	MT	BT
2006	Illuminazione pubblica	0	0	622298	0	0	10
2007	Illuminazione pubblica	0	0	545948	0	0	14
2008	Illuminazione pubblica	0	0	583094	0	0	15
2009	Illuminazione pubblica	0	0	516328	0	0	20
2006	usi diversi	35820462	7421407	6880436	1	8	674
2007	usi diversi	35437351	8176892	6502556	1	8	686
2008	usi diversi	47344376	8173584	7407254	2	8	728
2009	usi diversi	48734371	7303831	6044088	2	7	735
2006	usi domestici	0	0	7587048	0	0	3221
2007	usi domestici	0	0	7680098	0	0	3341
2008	usi domestici	0	0	7672821	0	0	3407

¹² Elaborazione dati ACI

¹³ Fonte: Ministero dell'Ambiente

2009	usi domestici	0	0	7933350	0	0	3486
------	---------------	---	---	---------	---	---	------

Tabella 11 Consumi elettrici di Pozzuolo Martesana (dati forniti dalla Provincia di Milano)

		Energia (kWh)			clienti		
		AT	MT	BT	AT	MT	BT
2006	agricoltura	0	0	1081579	0	0	22
2007	agricoltura	0	0	1031617	0	0	21
2008	agricoltura	0	0	1158318	0	0	25
2009	agricoltura	0	0	841472	0	0	27
2006	industria	35820462	6483810	2299802	1	7	84
2007	industria	35437351	7276528	1863228	1	7	84
2008	industria	36081967	7311389	2178615	1	7	88
2009	industria	35662335	6521153	1274203	1	7	91
2006	terziario	0	937597	3650370	0	1	284
2007	terziario	0	900364	3563244	0	1	291
2008	terziario	11262409	862195	4114493	1	1	313
2009	terziario	13072036	782678	3860168	1	1	307
2006	usi domestici	0	0	8058031	0	0	3515
2007	usi domestici	0	0	8270513	0	0	3645
2008	usi domestici	0	0	8211743	0	0	3724
2009	usi domestici	0	0	8517923	0	0	3816

Tabella 12 Consumi elettrici di Pozzuolo Martesana (dati forniti dalla Provincia di Milano)

Da questi dati sono stati estratti i consuntivi annui dei consumi

Emissioni CO ₂ per consumi elettrici [t CO _{2eq}]	
2006	30.974
2007	30.980
2008	37.797
2009	37.452

Tabella 13 Sintesi annua consumi elettrici di Pozzuolo Martesana

Da questi dati emerge che si è assistito negli anni ad un aumento progressivo dei consumi. Per questo motivo, non avendo a disposizione i dati del 2005, si è deciso di utilizzare per la baseline i dati relativi al 2006 come dati rappresentativi del 2005

4.2.2 Consumi di elettricità utenze comunali

Per quanto riguarda i consumi relativi agli edifici pubblici, è stato possibile ottenere dati più precisi analizzando una raccolta dati relativa ai consumi effettuata in comune nel 2005.

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

SITUAZIONE AL 21.10.2003

INDIRIZZO	N. CLIENTE	POTENZA DISPONIBILE	POTENZA IN FRANCHIGIA	POTENZA PRELEVATA (anno corrente)	CONSUMI ANNUALI (kWh)	USO
FORNITURE USI DIVERSI - CAPOLUOGO						
VIA MORO SN ✓	157 590 057	120,0	120,0	91,2	2.260	CENTRO SPORTIVO
VIA MORO SN ✓	158 845 440	53,0	53,0	33,6	67.770	PALESTRA
VIA MORO SN ✓	158 387 034	16,5	16,5	-	2.703	CAMPI TENNIS
VIA TORINO SN ✓	157 734 776	27,5	27,5	-	3.359	CAMPO SPORTIVO
VIA TORINO SN ✓	158 840 871	27,5	48,0	-	26.410	SCUOLE MEDIE
VIA MARTIRI LIBERTA' 24 ✓	158 836 912	15,5	15,5	-	16.754	UFFICI
VIA MARTIRI LIBERTA' SN	141 965 361	11,0	11,0	-	23.500	
VIA MARTIRI LIBERTA' 30 ✓	157 580 981	3,3	3,3	-	forn.non utilizzata dal 2001	USO DOMESTICO
VIA MARTIRI LIBERTA' 30 ✓	158 836 904	1,7	5,0	-	1.300	SERVIZI CONDOMINIO
VIA MARTIRI LIBERTA' 11 ✓	152 466 081	3,3	3,3	-	1.600	CENTRO PITTURA
VIA COLLINI 10 ✓	157 530 593	1,7	1,7	-	70	SERVIZI CASA
VIA IV NOVEMBRE SN ✓	157 566 130	11,0	11,0	-	6.100	
VIA GARIBALDI 1 ✓	157 610 147	22,0	22,0	-	46.658	UFFICI
VIA BELLI 24 ✓	157 568 094	33,0	33,0	-	31.978	SCUOLE
VIA CEREDA SN ✓	157 670 891	3,3	3,3	-	15	DEPOSITO
VIA OBERDAN SN ✓	158 839 385	11,0	11,0	-	forn.non utilizzata dal 1996	POMPA ACQUA
LOC CIMITERO ✓	158 847 965	16,5	16,5	-	2.500	CIMITERO
PZA S. FRANCESCO SN ✓	145 695 520	16,5	16,5	-	4.500	CHIESA S. FRANCESCO
VIA DON VILLA 14	158 831 171	11,0	11,0	-	29.767	SCUOLA MATERNA
FORNITURE USI DIVERSI - FNE TRECCELLA						
VIA UMBERTO I 10 ✓	158 828 090	10,0	10,8	-	12.730	ASILO
VIA UMBERTO I 10 ✓	158 828 081	1,7	1,7	-	700	
VIA RAFFAELLO 2 ✓	157 568 086	22,0	22,0	-	18.676	SCUOLE
LOC CIMITERO ✓	158 829 762	3,3	3,3	-	200	CIMITERO
CONTRADA STELLA 2 ✓	158 829 797	16,5	16,5	-	4.500	
VIA CHIOSINO SN ✓	158 822 369	4,4	4,4	-	150	
VIA XXV APRILE SN ✓	157 704 125	27,5	27,5	-	5.374	CAMPO SPORTIVO
					309.574	

INDIRIZZO	N. CLIENTE	POTENZA DISPONIBILE	POTENZA IN FRANCHIGIA	POTENZA PRELEVATA (anno corrente)	CONSUMI ANNUALI (kWh)	USO
ILLUMINAZIONE PUBBLICA						
CAPOLUOGO	158 830 019	87,2	1.000,0	-	348.800	I.P.PROPR.ENEL FORN.N.01
TRECELLA	158 829 975	31,8	0,0	-	127.200	I.P.PROPR.ENEL FORN.N.02
BISENTRATE	158 829 959	1,0	0,0	-	4.000	I.P.PROPR.ENEL FORN.N.03
	158 829 967	3,3	3,3	-	forn.non utilizzata da circa 1 anno	I.P.PROPR.COMUNALE PC 02
	157 512 501	8,0	10,0	-	37.553	I.P.PROPR.COMUNALE PC 04
	194 685 343	3,1	3,1	-	forn.non utilizzata	I.P.PROPR.COMUNALE PC 05
	194 684 517	2,5	3,1	-	1.249	I.P.PROPR.COMUNALE PC 06
	156 257 672	3,0	3,3	-	forn.attivata il 15.04.2003	I.P.PROPR.COMUNALE PC 07
	155 963 018	1,5	1,7	-	forn.attivata il 23.07.2003	I.P.PROPR.COMUNALE PC 08
	155 831 995	3,0	3,3	-	forn.attivata il 27.08.2003	I.P.PROPR.COMUNALE PC 09
	157 671 936			-	5.232	IMPIANTO SEMAFORICO N. 04
	158 829 941			-	696	LAMPEGG. STRADALE N. 01
					524.730	

Tabella 14 Consumi di energia elettrica delle utenze comunali per l'anno 2003¹⁴

4.3 Fonti di emissione legati ai servizi comunali: il caso dei rifiuti

Tra le emissioni ombra, possono essere annoverate anche quelle connesse al ciclo dei rifiuti, quantitativo annoverando emissioni correlate alla produzione di un paniere medio di beni (produzione che per la maggior parte non avviene sul territorio di consumo). Nella sezione 6.2.6 è riportato il dettaglio della valutazione del contributo della produzione dei rifiuti alle emissioni e della raccolta differenziata alla loro riduzione. Sulla base della composizione merceologica media dei rifiuti in Italia (Rapporto Rifiuti APAT, 2007), è possibile stimare che per ogni kg di rifiuto prodotto vengano emesse 2,2 Kg di CO₂.

Il trend di produzione di rifiuti nel Comune di Pozzuolo Martesana è illustrato in Figura 13, mentre le connesse emissioni sono illustrate in Figura 14.

¹⁴ Elaborazione da dati Comune

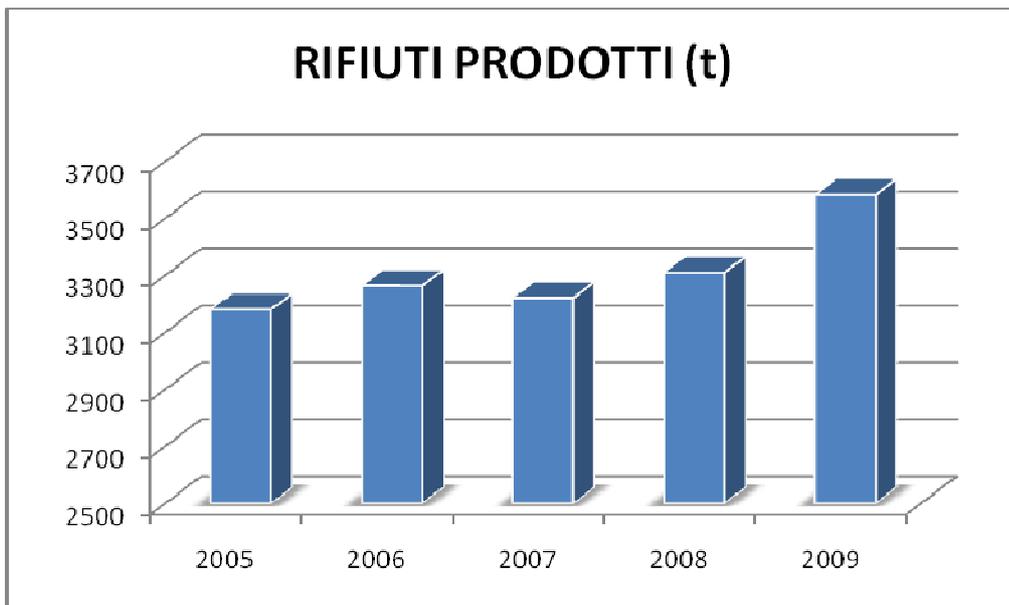


Figura 13 Andamento della produzione di rifiuti a Pozzuolo Martesana

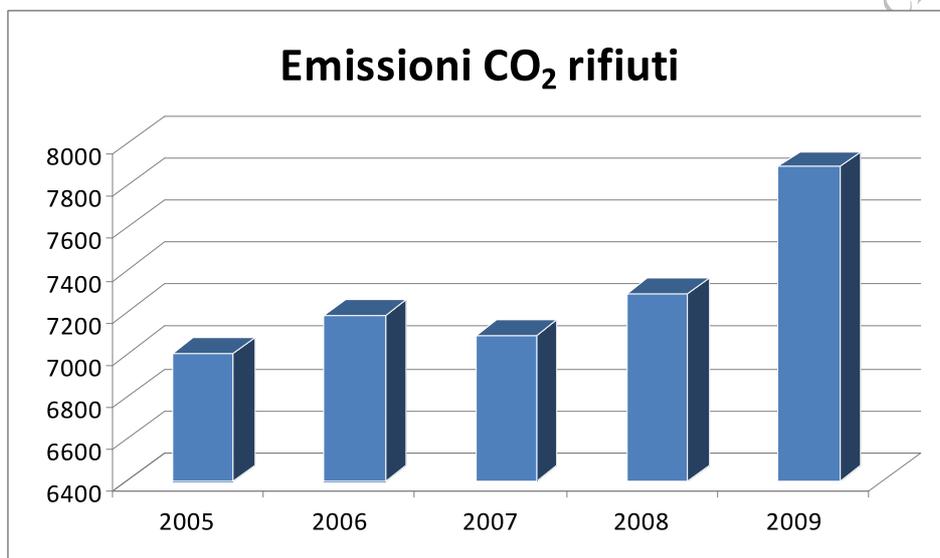


Figura 14 Andamento delle emissioni da rifiuti di Pozzuolo Martesana

4.4 Emissioni industriali

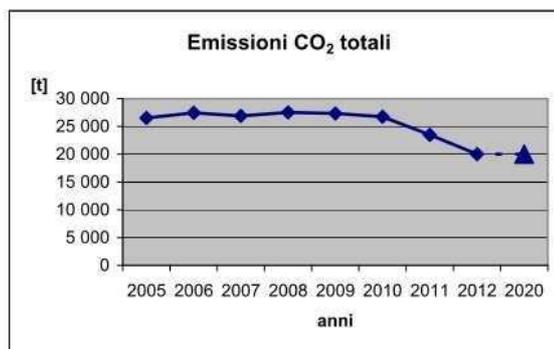
Tra le aziende presenti sul territorio comunale, spicca la presenza di uno stabilimento produttivo di Ferrero Spa. Durante la fase di raccolta delle informazioni sono stati effettuati alcuni incontri per raccogliere i dati di emissione di Ferrero sul territorio e per condividere con loro le azioni inserite nel piano che impatteranno sulla loro realtà.

Ferrero ha messo a disposizione dell'amministrazione comunale i dati di emissioni dirette e indirette degli ultimi anni che sono sintetizzati nella tabella 16.

Ferrero S.p.A. - stabilimento di Pozzuolo Martesana

emissioni annue di CO₂ dal 2005

Anno	Emissioni di CO ₂ totali t _{CO2}	Emissioni di CO ₂ indirette t _{CO2}	Emissioni di CO ₂ dirette t _{CO2}
2005	26 535	20 188	6 347
2006	27 460		
2007	26 885		
2008	27 504		
2009	27 354		
2010	26 744		
2011	23 500		
2012	20 000		
2020	20 000		



Riduzione prevista 2005-2020: 6 535 t_{CO2}
 pari al 25% delle emissioni del 2005

Tabella 15 Emissioni dirette e indirette di Ferrero Spa nello stabilimento di Pozzuolo Martesana¹⁵

Nel calcolo da parte di Ferrero delle emissioni sono stati utilizzati i seguenti fattori di conversione:

Fattori di conversione utilizzati

fattore di emissione elettrico:	589 kg _{CO2} /MWh	Fonte: ENEA
coefficiente di ossidazione del gas naturale:	0,995 -	all. A al Decreto DEC/RAS/854/05 – ETS
fattore di emissione del gas di riferimento:	0,001966 t _{CO2} /Sm ³	all. A al Decreto DEC/RAS/854/05 – ETS

Nella fase di raccolta di dati, e' emersa una certa discrepanza con i dati INEMAR, probabilmente dovuta al fatto che l'inventario INEMAR sottostima il contributo del sistema industriale (non ETS) alle emissioni complessive sul territorio. A titolo prudenziale e per non perdere l'affidabilita' della stima, si e' ritenuto importante considerare da solo il contributo della specifica realta' industriale. Tale valore viene, quindi, aggiunto, in toto e conteggiato a parte negli obiettivi.

4.5 Definizione obiettivi di riduzione al 2020

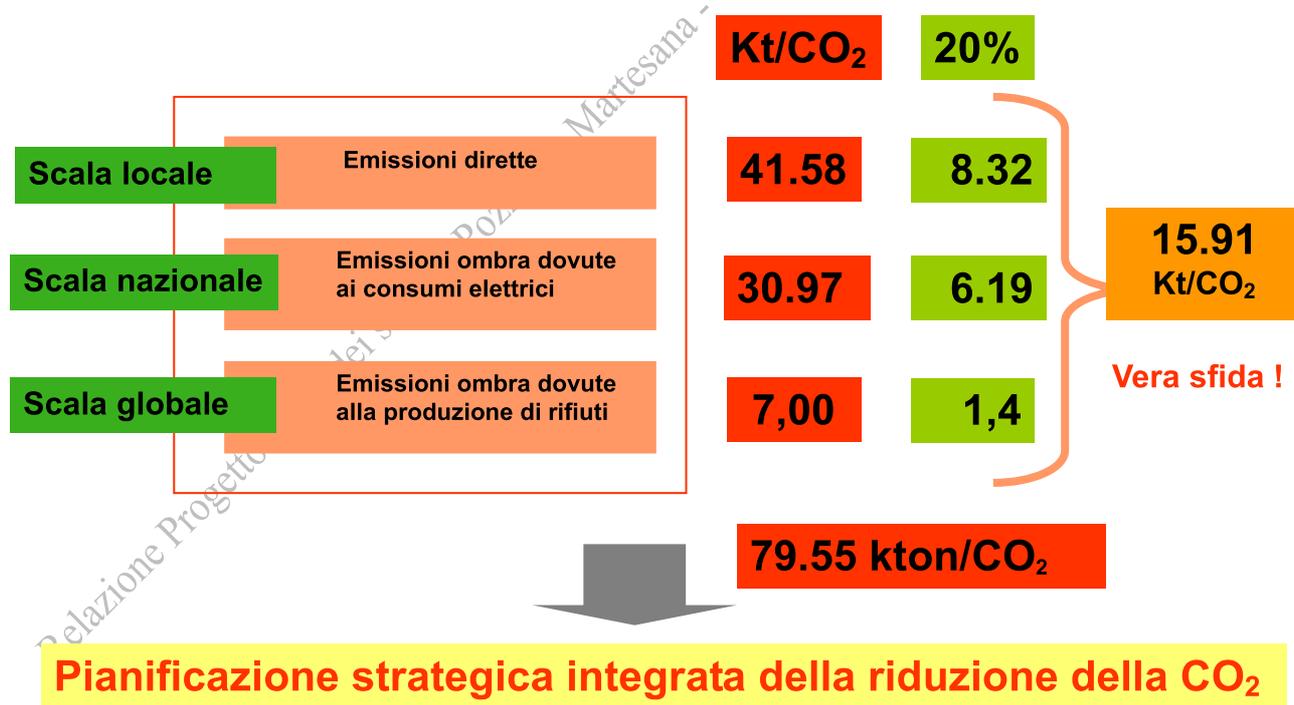
Il Protocollo di Kyoto prevede per l'Italia entro il 2012 una riduzione delle emissioni pari al 6,5 % rispetto ai livelli del 1990; pertanto, tenendo conto dei dati registrati al 1990, la quantita' di emissioni assegnate all'Italia non potra' eccedere nel periodo 2008-2012 il valore di 487,1 Mt CO_{2eq} (valore obiettivo per l'Italia). La politica europea su energia e clima (EU, 2008), il cosiddetto pacchetto 20-20-20, prevede invece per l'Italia, entro il 2020, un taglio delle emissioni dei settori non ETS, ossia non sottoposti alla disciplina della Direttiva Emission Trading, del 13,5 % rispetto al valore del 2005, corrispondente a un limite di emissione pari a 305,32 MtCO_{2eq}.

Nel contesto dell'iniziativa del Patto dei Sindaci, si richiede alle amministrazioni comunali di pianificare interventi che vadano al di la' di questi obiettivi, piu' precisamente di pianificare un taglio

¹⁵ Fonte: Ferrero Spa

delle emissioni pari almeno al 20% rispetto a quelle del 2005.

Le precedenti valutazioni sulle emissioni dirette ed ombra relative al Comune di Pozzuolo Martesana, in particolare quelle riferite all'anno 2005 e l'approccio strategico alla riduzione condiviso tra il gruppo di lavoro e l'amministrazione comunale, permettono di delineare uno scenario di riduzione delle emissioni al 2020 tripartito. Infatti, le tipologie di emissioni prese in considerazione sono ascrivibili a diverse "scale": una scala locale per le emissioni dirette, una scala regionale/nazionale per le emissioni ombra da consumi elettrici, una scala globale per le emissioni da produzione di rifiuti (in relazione al luogo di produzione dei beni che divengono rifiuti). Tale scelta nasce dalla necessità di stimolare sempre più un approccio cosiddetto "consumption oriented", in altre parole spostare l'attenzione verso il consumo finale (di energia e anche di beni) per corresponsabilizzare l'utente/consumatore finale e rendere maggiormente consapevole degli impatti/emissioni che stanno a monte del consumo. A seguito dell'adozione di tale modalità di valutazione, le emissioni del comune di Pozzuolo Martesana nel 2005 risultano pari a 79.550 tonnellate CO₂/anno, quindi l'obiettivo totale di riduzione al 2020 dovrebbe essere di **15.910 t/anno**.¹⁶



¹⁶ Il dato delle emissioni dirette comprende il contributo industriale di emissioni dirette (vedi paragrafo 4.4)

5 Scenari di evoluzione della domanda di energia e delle emissioni di CO₂

5.1 Stima dell'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni a scala locale

Al fine di stimare l'evoluzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂ del Comune di Pozzuolo Martesana sono state prese in considerazione diverse analisi di scenario (riportate nell'Allegato 2) sviluppate a livello nazionale. Tra le analisi considerate, si è ritenuto opportuno utilizzare quella dell'ENEA riportata nel Rapporto Energia e ambiente 2007, in quanto è basata su dati più recenti ed è fra le poche a tenere in considerazione gli obiettivi del recente pacchetto clima dell'Unione Europea. Gli scenari contenuti nello studio "Energia in Europa al 2020 – un approccio per scenari", pubblicato dalla Commissione Europea, risalgono infatti al 1996, mentre quelli calcolati da Gracevea e Contaldi, riportati nella pubblicazione "Scenari energetici italiani – valutazione di misure di politica energetica" del 2004, pur essendo più recenti, sottostimano comunque le emissioni di CO₂: lo scenario di riferimento stima, per l'Italia, emissioni di CO₂ nel 2005 pari a 466 milioni di tonnellate, mentre secondo i più recenti dati dell'Agenzia Europea per l'Ambiente queste sono state di 493 Mton, valore utilizzato anche nel calcolo degli scenari del Rapporto Energia e Ambiente 2007¹⁷.

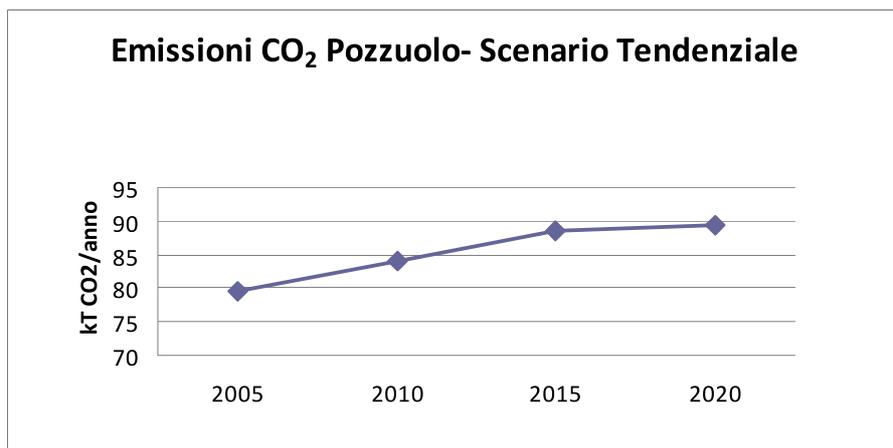
Pertanto, a partire dagli scenari ENEA 2007 e dai dati di emissione INEMAR del 2005 per Pozzuolo Martesana, è stata applicata una proporzione per stimare i consumi di energia e le emissioni di CO₂ future, che ha portato alla costruzione dei seguenti scenari per Pozzuolo Martesana:

5.1.1 Scenario tendenziale

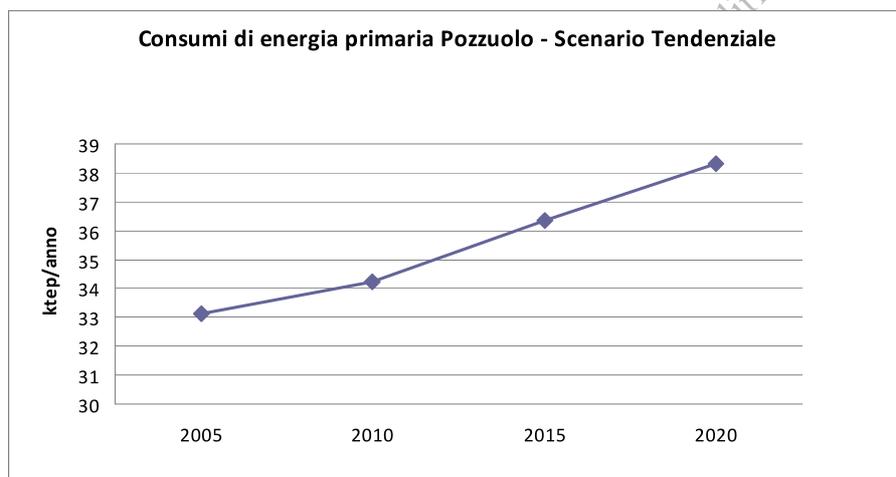
Lo scenario *di riferimento* (o tendenziale) tiene conto del quadro legislativo vigente all'inizio del 2008 e ipotizza la sostanziale continuazione delle tendenze in atto in ambito demografico, tecnologico ed economico.

¹⁷ Di recente emanazione, sono gli scenari della Regione Lombardia, contenuti nel Piano per una Lombardia sostenibile. Nel PAES potranno essere prese in considerazione anche le ipotesi in esso contenute

Anno	kt CO ₂ /anno
2005	79,55
2010	83,99
2015	88,60
2020	89,28



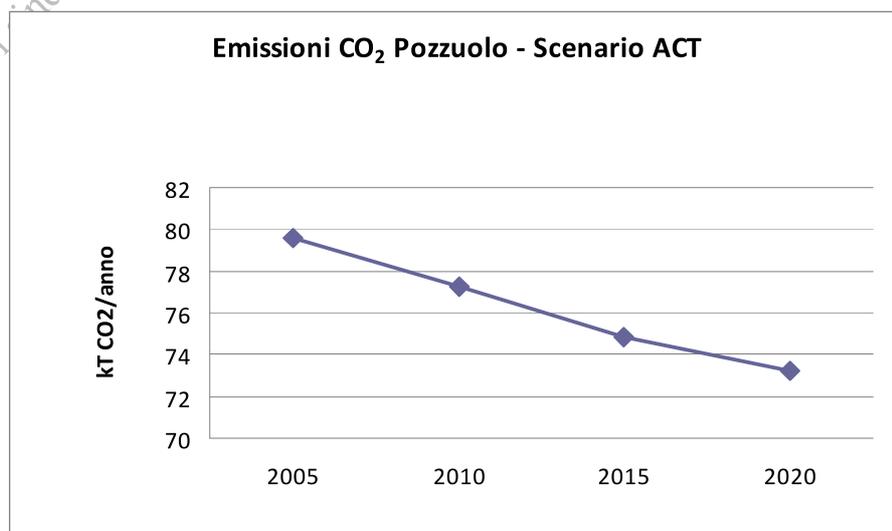
Anno	ktep/anno
2005	33,15
2010	34,21
2015	36,34
2020	38,29



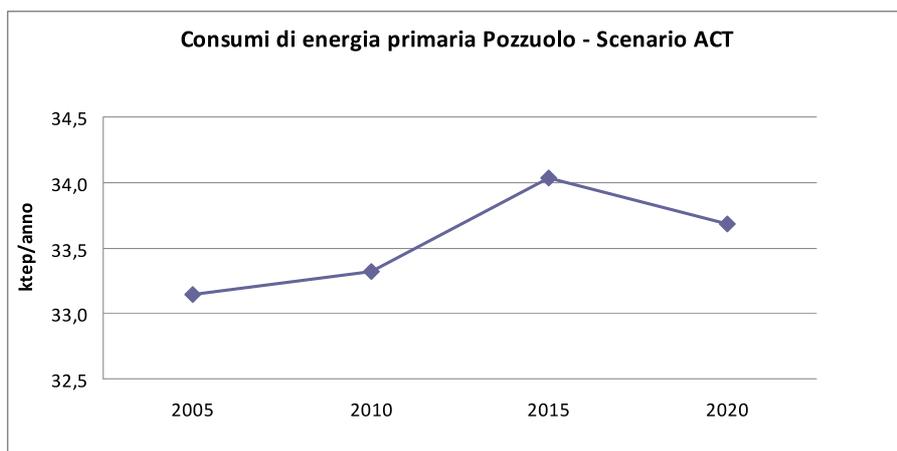
5.1.2 Scenario Act

Lo *scenario ACT* si basa sull'ipotesi di un'accelerazione nella penetrazione sul mercato di tecnologie energetiche che già esistono, o che sono già in una fase di sviluppo avanzato.

Anno	kt CO ₂ /anno
2005	79,55
2010	77,29
2015	74,87
2020	73,26



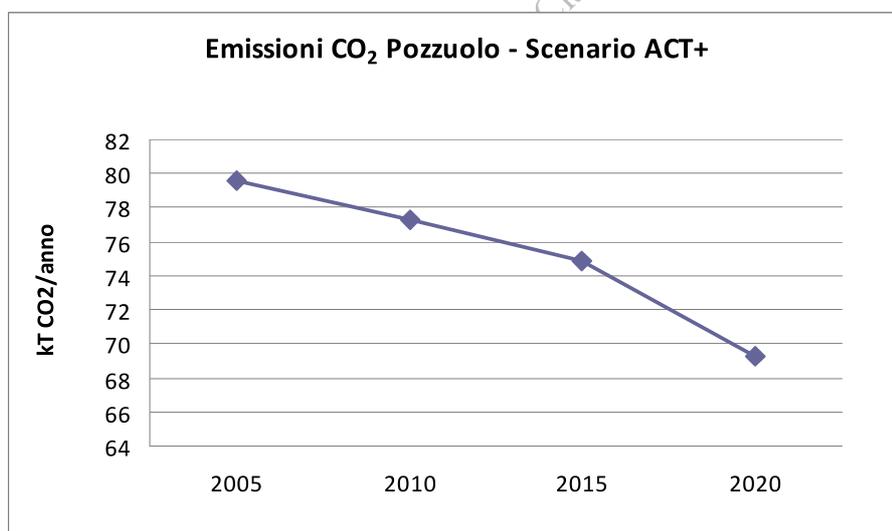
Anno	ktep/anno
2005	33,15
2010	33,32
2015	34,03
2020	33,68



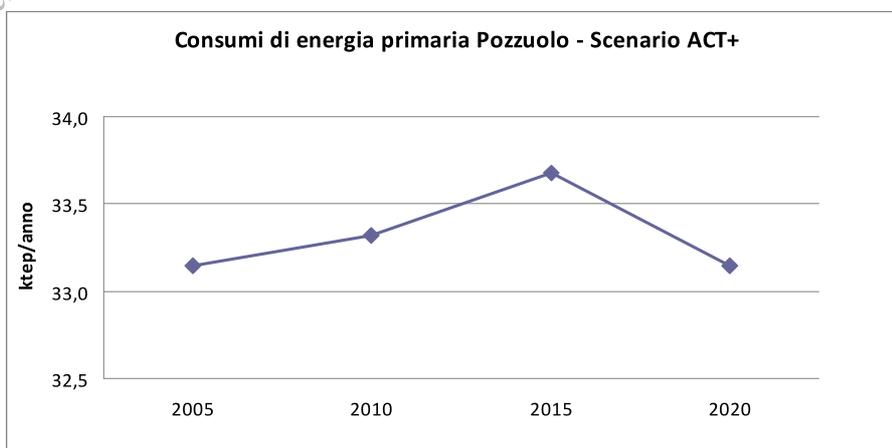
5.1.3 Scenario Act+

Lo scenario ACT+ rappresenta uno scenario intermedio, nel medio periodo rappresentativo dello scenario ACT, nel lungo periodo dello scenario BLUE.

Anno	kt CO ₂ /anno
2005	79,55
2010	77,29
2015	74,87
2020	69,22



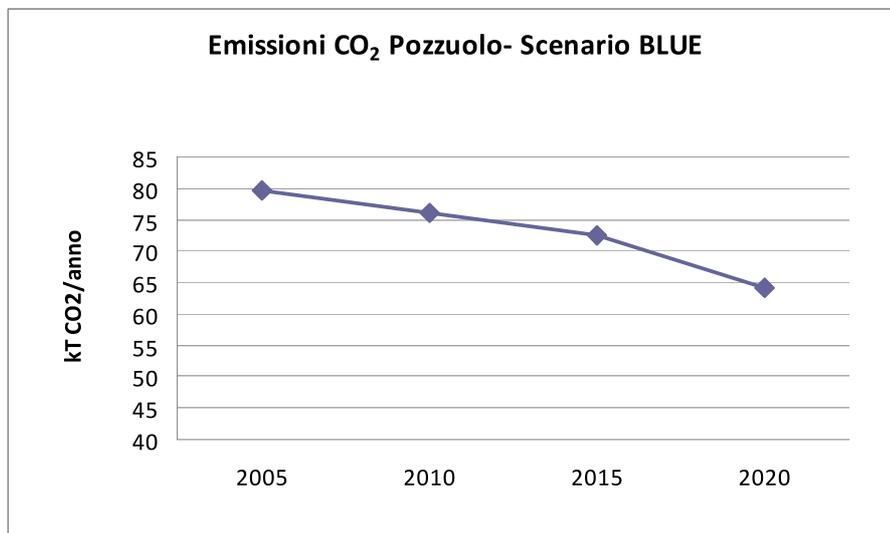
Anno	ktep/anno
2005	33,15
2010	33,32
2015	33,68
2020	33,15



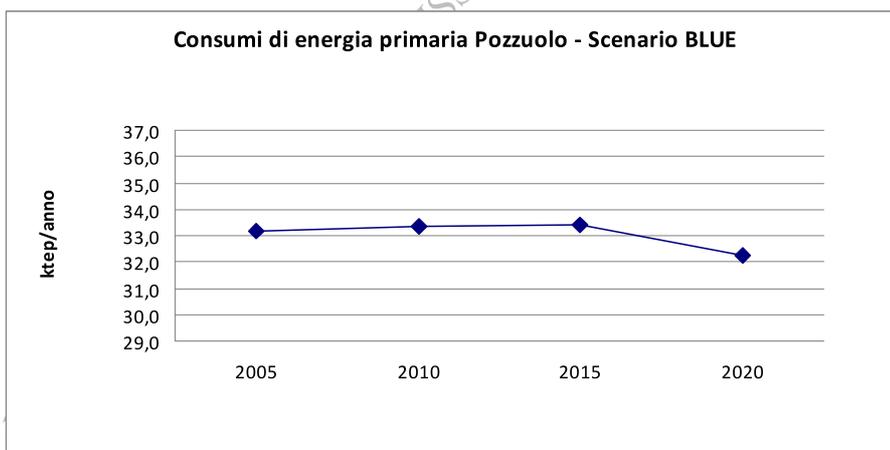
5.1.4 Scenario Blue

Lo scenario BLUE si pone l'obiettivo di una riduzione delle emissioni di CO₂ del 50% su scala globale entro il 2050, e ipotizza la diffusione anche di tecnologie ancora in fase di sviluppo tecnologico.

Anno	kt CO ₂ /anno
2005	79,55
2010	76,00
2015	72,61
2020	64,22



Anno	ktep/anno
2005	33,15
2010	33,32
2015	33,41
2020	32,26



6 Analisi iniziative del comune di Pozzuolo Martesana e loro contributo alla riduzione delle emissioni di CO₂

L'anno 2005 è stato identificato come anno di riferimento per valutare le emissioni di gas climalteranti e per fissare un obiettivo di riduzione al 2020. Il Comune di Pozzuolo Martesana tuttavia, tra il 2005 e il 2009, ha già messo in atto varie azioni volte a contenere i consumi di energia e le emissioni di gas serra. Tali azioni sono state a loro volta contabilizzate per il raggiungimento degli obiettivi al 2020.

Le azioni prese in considerazione sono state il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici privati, l'installazione di pannelli solari termici e fotovoltaici, la sostituzione dell'illuminazione

pubblica, la sostituzione di elettrodomestici ed impianti termici, la raccolta differenziata e produzione di rifiuti e le varie campagne di sensibilizzazione e le iniziative svolte sia da enti pubblici che privati. Nelle sezioni successive, per ogni ambito di intervento, sono stati indicati i metodi di raccolta dati, le ipotesi formulate per il calcolo della riduzione di CO₂, stime e valutazioni relative agli interventi, nonché le fonti e i dati di letteratura utilizzati per le stime.

Per ogni azione si è contabilizzata la CO₂ nell'anno in cui è stato fatto l'intervento ed è stata riportata anche per gli anni successivi nel caso in cui il beneficio, in termini di riduzione, si potesse considerare cumulabile nel tempo (ad es.: l'installazione di un pannello solare termico nel 2006, consentirà di avere una riduzione di emissioni da non consumo di metano anche nel 2007, 2008, etc.).

E' opportuno specificare che, per la contabilizzazione della riduzione di CO₂ nel caso di interventi che riducono il consumo di energia elettrica, è stato utilizzato il fattore di conversione relativo al mix elettrico nazionale (1 kWh = 0,531 kg CO₂ – Fonte:Ministero dell'Ambiente) anziché quello fornito da Regione Lombardia (1 kWh = 0,4332 kg CO₂).

Per ognuna delle azioni è stata preparata una scheda sintetica che verrà riportata nell'allegato 5.

Le azioni sono divise in azioni a breve termine cioè azioni che si svolgeranno nel periodo 2011-2014 che coincide con il periodo di mandato dell'attuale amministrazione e sulle quali l'amministrazione può agire direttamente e azioni di lungo termine relative al periodo 2015-2020 per le quali l'amministrazione dovrà prevedere degli interventi strutturali che permettano il loro proseguo anche dopo il mandato politico attuale.

Le azioni di seguito elencate permetteranno di arrivare al 2020 con una riduzione delle emissioni del 21,3% rispetto alle emissioni del 2005 (baseline).

6.1 Azioni di breve periodo (2011-2014)

6.1.1 Illuminazione pubblica

Una importante fonte di consumo di energia elettrica sono gli impianti semaforici e quelli di illuminazione pubblica, in quanto sono in funzione 24 ore su 24 i primi e molto numerosi i secondi: al fine di ridurre i consumi legati a queste apparecchiature, è possibile sostituire le lampade tradizionali con led negli impianti semaforici e le lampade a mercurio con quelle SAP (Sodio ad alta pressione) per l'illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda il Comune di Pozzuolo Martesana, il numero di impianti semaforici presenti sul territorio è troppo esiguo per rendere significativo un intervento di sostituzione delle lampade. Al contrario, l'amministrazione ha deciso di intervenire sull'illuminazione pubblica, sostituendo 1000 lampade da 75 W nel 2007 e 1000 da 100 W nel 2008 con altrettante lampade da 15 e 20 W.

Sono state poi sostituite 2.157 lampade votive da 1.5W l'una con lampade a risparmio energetico da 0.41W.

Restano ancora da sostituire 600 lampade a mercurio. Per queste lampade il Comune ha deciso di iniziare a sostituire dall'anno prossimo 200 lampade a sue spese. Per le rimanenti 400 nel 2013 si valuterà quale sia la soluzione economicamente più conveniente, anche sulla base dei risparmi ottenuti dalla prima tranche, fra un acquisto o una cessione in appalto del servizio.

Per la valutazione del risparmio energetico si è utilizzato l'algoritmo di calcolo proposto da AEEG (Autorità per l'energia elettrica e il gas) per l'attribuzione dei Titoli di Efficienza Energetica a tali interventi. Il risparmio energetico così calcolato è stato poi la base per il calcolo delle emissioni di CO₂ risparmiate. Tale metodologia prevede di valutare il risparmio energetico indotto da ogni lampada e moltiplicarlo per il numero di lampade.

Lampade ad incandescenza [W]	Lampade fluorescenti [W]	TEP risparmiati /anno	Tonnellate di CO ₂ risparmiate/anno
100	20	28,01	0,07
75	15	21,00	0,06
60	11	17,15	0,05
40	9	10,85	0,03

Tabella 16 calcolo emissione CO₂ per la sostituzione delle lampade pubbliche

Potenza installata prima	1,5	W
Potenza installata dopo	0,41	W

Risparmio di potenza	1,09	W
Ore funzionamento ¹⁸	24	h
Giorni di funzionamento	365	
Totale anno	0,000955	MWh

Numero lampade	2157	
Totale potenza risparmiata	2,06	MWh
Totale CO ₂ risparmiata	1,09	

Tabella 17 Calcolo emissione CO₂ per la sostituzione delle lampade votive

Quest'azione comporterà a un risparmio annuo di 164 tonnellate di CO₂.

¹⁸ Si ipotizzano 24 ore al giorno per 365 giorni l'anno

6.1.2 Impianti solari fotovoltaici

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici, con aggiornamento al mese di dicembre 2009, risultano installati e collegati alla rete elettrica 14 impianti solari fotovoltaici installati su edifici privati, per una potenza totale di 251 kW_p e 4 impianti installati su edifici pubblici pari a 73 kW_p. Per calcolare le emissioni è stato ipotizzato che ogni impianto sia in grado di erogare 1.100 kWh/anno. Per il calcolo delle emissioni è stato applicato il fattore di conversione elettrico di mancato acquisto della corrente elettrica dalla rete nazionale, pari a 0,531 ton CO_{2eq}/MWh.

Quest'azione ha permesso a un risparmio annuo di 189 tonnellate di CO₂.

6.1.3 Impianti solari termici

Sulla base dei questionari distribuiti alla cittadinanza, negli ultimi anni mediamente sono stati installati 48 m² di pannelli solari termici sulle abitazioni esistenti. A questi pannelli vanno poi sommati quelli installati sulle nuove costruzioni per garantire il 50 % del fabbisogno di acqua calda sanitaria come da DGR 5018 s.m.i. Inoltre, il Comune di Pozzuolo Martesana ha installato su una palestra e su un campo sportivo di proprietà comunale 4 m² di pannelli solari termici.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ sono stati calcolati i MWh prodotti da ogni pannello, valutando in seguito le mancate emissioni di CO₂ sulla base del risparmio energetico ad essi associato

Quest'azione ha permesso a un risparmio annuo di 15 tonnellate di CO₂.

6.1.4 Gestione energia elettrica degli edifici pubblici

Ad oggi, i consumi elettrici delle strutture pubbliche possono essere solo stimati, in quanto una rilevazione nel tempo dei consumi elettrici delle strutture pubbliche del Comune non è stata realizzata. Sono presenti in archivio le spese sostenute per l'energia elettrica ma non vi è un corrispettivo relativo ai kW consumati. La raccolta dei dati relativi alle fatturazioni, inoltre, non è sempre paragonabile anche perché i periodi di fatturazione sono diversi per ogni anno, anche a seguito del cambio di contatori.

Pertanto, le valutazioni dei consumi si è basata su una raccolta di consumi annuali di tutte le strutture comunali, relativa all'anno 2003 e riportata al paragrafo 4.2.2.

I dati disponibili hanno evidenziato un consumo pari a 834 MWh/anno sia per illuminazione pubblica che per gli altri usi.

Lo scorso anno, il comune di Pozzuolo Martesana ha richiesto al proprio gestore che dal 2010 tutta l'energia comunale derivi da fonti rinnovabili. In questo caso, si è quindi, ipotizzato che tutti gli 834 MWh concorrano al risparmio in emissioni dal 2010.

Quest'azione permette un risparmio annuo di 443 tonnellate di CO₂.

6.1.5 Gestione energia termica degli edifici pubblici

Il Comune di Pozzuolo Martesana sta valutando la possibilità esternalizzare attraverso una ESCo la gestione degli impianti di riscaldamento di proprietà pubblica.

Per contratto mettere a punto un bando di gara ottimale, sono stati raccolti e valutati i consumi delle strutture pubbliche sulla base delle bollette. Non essendo ad oggi disponibili audit energetici degli edifici pubblici, le valutazioni di riduzione delle emissioni di CO₂ sono state basate sulle stime di consumo derivanti dalle bollette.

Le stime effettuate sono riassunte in Tabella 18.

	combustibile	consumo annuale			Volume riscaldato	kWh/m ³ anno	kWh risparmiati con una stima conservativa di un 30% di risparmio per efficientamento delle strutture	
		m ³ /anno	kWh/anno	MWh/anno				
Palazzo Comunale Fumagalli	Metano	18.000	172.692	172,69	5.727	30,15	51.808	
Palazzo Polifunzionale	Gasolio			0,00	3.532	0,00	0	
Scuola Elementare Manzoni	Metano	21.083	202.270	202,27	5.503	36,76	60.681	
Scuola Elementare Negri Moro	Metano	12.778	122.592	122,59	5.062	24,22	36.778	
Palestra Comunale	Metano	37.924	363.843	363,84			109.153	
Scuola Materna Rodari	Metano	40.123	384.940	384,94			115.482	
Scuola Media Caccianiga	Metano	40.123	384.940	384,94	9246	41,63	115.482	
Spogliatoio Trecella	Metano	5.345	51.280	51,28			15.384	
TOTALE							504.767	kWh/anno
							505	MWh/anno
							102	ton CO ₂ risparmiata

Tabella 18 valori del consumo di energia primaria per gli edifici pubblici

L'ipotesi di riduzione di emissioni è correlata ad un ipotesi di riduzione dei consumi in seguito all'esternalizzazione, pari almeno al 30% rispetto ai consumi attuali.

Quest'azione comporterà a un risparmio annuo di 102 tonnellate di CO₂.

6.1.6 Acquisti Verdi

Gli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione o GPP (Green Public Procurement) sono definiti dalla Commissione Europea come *“... l’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”*.

Si tratta di uno strumento di politica ambientale volontario che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica.

La diffusione del GPP può agevolare anche il settore privato e i consumatori a fare scelte di acquisto migliori sotto il profilo ambientale e può incentivare il sistema produttivo all’innovazione tecnologica, potenziando ulteriormente gli effetti sull’ambiente.

Il Comune di Pozzuolo Martesana ha intrapreso nel 2010 un percorso per l’introduzione del GPP nell’amministrazione comunale, coinvolgendo diversi settori comunali. Si intende applicare logiche di GPP per:

- Rinnovo del parco automezzi del Comune
- Contratto con società di servizi energetici per l’ammodernamento degli impianti comunali
- Acquisto di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili
- Gestione degli appalti di servizi (illuminazione pubblica e rifiuti)
- Acquisto carta riciclata

Nell’ambito degli acquisti verdi, il Comune di Pozzuolo Martesana negli ultimi anni ha rinnovato il proprio parco veicoli scegliendo mezzi a basse emissioni di CO₂, dotandosi in particolare di:

- 1 veicolo commerciale leggero elettrico
- 2 auto euro 4
- 1 auto a metano

Inoltre, il Comune sta definendo i contenuti e le modalità di una esternalizzazione della gestione degli impianti termici di proprietà comunale attraverso un sistema ESCo. Le Energy Service Company (ESCo) sono società che effettuano interventi finalizzati a migliorare l’efficienza energetica, assumendo su di sé il rischio dell’iniziativa e riducendo i costi di investimento per il cliente finale. I risparmi economici ottenuti vengono condivisi fra la ESCo ed il cliente finale con diverse tipologie di accordo commerciale. Generalmente le ESCo intervengono in cinque fasi :

1. Diagnosi energetica finalizzata ad individuare sprechi, inefficienze ed usi impropri da cui si ricavano gli elementi per predisporre un progetto di massima degli interventi da realizzare;
2. Definizione del progetto esecutivo;
3. Reperimento dei capitali per l'investimento;
4. Realizzazione dei lavori;
5. Gestione e manutenzione degli impianti per tutto il periodo concordato.

Per quanto riguarda la fornitura di energia elettrica agli edifici pubblici, invece, il Comune di Pozzuolo Martesana ha stipulato un contratto che prevede che l'energia acquistata provenga per il 100% da fonti rinnovabili.

Al fine del calcolo del risparmio di emissioni di CO₂ è stato anche ipotizzato che il comune introduca l'utilizzo di carta riciclata negli uffici comunali. Si stima che mediamente una tonnellata di carta riciclata porti a risparmiare 1,3 kg di CO₂ rispetto a una tonnellata di carta normale.

Considerando che il Comune di Pozzuolo ha 35 dipendenti e che mediamente un dipendente consuma 12 risme l'anno da 2 kg l'una, le emissioni risparmiate ogni anno potranno arrivare a 1,1 tonnellate.

Quest'azione comporterà un risparmio annuo non quantificabile in modo dettagliato per le diverse misure legate all'introduzione degli Acquisti Verdi. Nello specifico, per il solo utilizzo di carta riciclata, l'azione comporterà ad un risparmio di almeno 1.1 tonnellate di CO₂.

6.1.7 Introduzione della casetta dell'acqua a Pozzuolo Martesana

A novembre 2009 è stata installata a Pozzuolo Martesana una Casa dell'Acqua. Questa Casa dell'Acqua si inserisce negli obiettivi di riduzione di emissione di CO₂ con un focus specifico sulla riduzione degli imballaggi. L'obiettivo, è, infatti, quello di ridurre sul territorio l'utilizzo di acqua in bottiglia e quindi progressivamente ridurre i rifiuti di bottiglie di plastica.

Nel 2013 è prevista l'installazione di un'altra Casa dell'Acqua sul territorio di Trecella. L'attuale Casa eroga giornalmente 2.500 litri di acqua e si stima che la nuova Casa avrà un'erogazione simile. Per valutare il beneficio della Casa dell'Acqua nella riduzione delle emissioni, si è partiti dai 2.500 litri attuali ipotizzando una doppia erogazione dal 2013 in poi.

Per la valutazione delle emissioni si è stima che ogni 1,5 litri si risparmi la produzione di 15 grammi di rifiuti plastici dovuti al contenitore. Sulla plastica totale non convogliata a rifiuti si è applicato il fattore di conversione dei rifiuti plastici, illustrato nella sezione relativa al ciclo dei rifiuti.

Quest'azione comporterà un risparmio di 40 tonnellate annue di CO₂.

6.1.8 Installazione di un impianto di cogenerazione presso Ferrero Spa

Al termine di un'approfondita analisi di fattibilità, Energhe, società energetica del gruppo Ferrero, ha individuato nell'area industriale di Pozzuolo Martesana un sito idoneo ad ospitare un impianto di cogenerazione totalmente al servizio del sito stesso.

L'impianto sarà in grado di garantire continuità di produzione al sito, indipendentemente da eventi esterni legati alla rete elettrica, nonché una giusta competitività dei costi energetici rispetto al mercato esterno e quindi un vantaggio competitivo sul prodotto industriale.

La produzione di energia sia termica che elettrica, con motore a combustione interna da **3,3 MWe**, sarà destinata a soddisfare pressoché completamente le esigenze del sito industriale.

La scelta della tipologia di impianto e il suo dimensionamento sono stati determinati sulla base dell'analisi dei profili e della tipologia dei fabbisogni energetici, in particolare termici, dello stabilimento.

La centrale è stata progettata per rispettare i seguenti requisiti fondamentali:

- copertura del carico di base dello stabilimento, sotto forma di potenza elettrica e termica mediante produzione cogenerativa di energia elettrica e calore;
- massimizzazione del recupero termico del motogeneratore al fine di ottimizzare il rendimento globale d'impianto mediante l'adozione di generatore di vapore a recupero completo di economizzatore, scambiatori e recuperatore di calore per la produzione di acqua calda;
- massimizzazione dell'affidabilità della fornitura di energia termica allo stabilimento, mediante l'impiego, per un periodo molto limitato, di una parte dei generatori di vapore presenti presso la centrale termica esistente, in grado anche di garantire la copertura completa del carico termico di stabilimento con motogeneratore fuori servizio;
- massimizzazione dell'affidabilità della fornitura di energia elettrica allo stabilimento, mediante la possibilità di funzionamento in isola della centrale di cogenerazione.

La produzione di energia attraverso un impianto cogenerativo permetterà, rispetto alla produzione separata, un risparmio di energia primaria (IRE) pari a circa il 29% (valore ottenuto applicando la metodologia definita dalla Delibera 42/02).

La scelta tecnico-impiantistica è stata fatta dopo aver attentamente analizzato le varie soluzioni oggi offerte dal mercato.

In particolare il confronto è stato fatto fra il motore endotermico da 3,3 MWe ed una turbina in grado di generare 4 MWe (taglia minima per il tipo di macchina).

La soluzione impiantistica con turbina è stata ritenuta non idonea in quanto una grossa parte dell'energia termica prodotta non sarebbe stata assorbita dal sito e quindi il rendimento globale dell'impianto sarebbe stato penalizzato.

La tabella sotto riportata evidenzia le differenze prestazionali fra le due tecnologie.

	Turbina	Motore
Rendimento elettrico effettivo netto	37,9	41,9
IRE	16%	29%
Rendimento globale effettivo	59,8	72,2

I rendimenti sopra indicato sono relativi al funzionamento effettivo delle macchine nel contesto del sito industriale.

In particolare l'impianto sarà costituito da:

- n°1 modulo di cogenerazione modello ECOMAX[®] 30 HE potenza elettrica 3.354 kWe - 2.973 KW termici, che sarà alloggiato in manufatti speciali, completo di componenti e sistemi ausiliari necessari al corretto funzionamento;
- caldaia a recupero provvista di bruciatore ausiliario, al fine di coprire le punte di fabbisogno termico, alloggiata all'interno di apposita struttura pannellata di contenimento;
- sistema di trattamento dei fumi in grado di abbattere il CO e gli NO_x a valori di molto inferiori a quelli previsti dalla normativa vigente nella regione Lombardia;
- impiantistica meccanica ed elettrica necessarie al corretto funzionamento dell'impianto nonché alla distribuzione delle energie prodotte all'interno del sito industriale. I circuiti di produzione dei fluidi da destinare all'utenza FERRERO sono:
 - produzione di vapore
 - produzione di H₂O calda dal recupero su circuiti motore e su fumi gas di scarico cogeneratore.
 - produzione di energia elettrica in media tensione.
- camini di espulsione dei fumi in atmosfera di altezza pari a 30 m.

Quest'azione comporterà un risparmio di 6535 tonnellate annue di CO₂.

6.1.9 Audit strutture pubbliche

Nel corso delle valutazioni del PAES è emerso che non è presente una mappatura energetica delle strutture pubbliche che permetta di valutare in modo dettagliato i punti critici e prioritari di intervento.

Nel corso del 2012 quindi verrà effettuata una campagna di audit delle strutture pubbliche per individuare le aree critiche per le future azioni di efficientamento. Sulla base dei risultati della

campagna verranno individuate delle opere da realizzare, individuando le modalità migliori di project financing e di massimizzazione della riduzione dei consumi. Saranno valutate forme di finanziamento presso istituti di credito che permettano un buon bilancio finanziario delle azioni, in un orizzonte temporale ragionevolmente breve. L'audit delle strutture pubbliche verrà, inoltre, utilizzato come promozione delle logiche della diagnosi energetica presso la cittadinanza dando visibilità alle azioni intraprese, ai risparmi energetici ed economici ottenuti.

Quest'azione comporterà a un risparmio quantificabile in modo dettagliato solo in seguito all'audit previsto.

6.1.10 Informatizzazione raccolta dati delle utenze comunali

In fase di elaborazione del PAES è emerso che non è ad oggi presente un metodo sistematico di raccolta dati e di estrazione degli stessi.

Questa carenza rende di difficile l'individuazione delle zone di intervento e delle situazioni critiche da parte dei decisori finali. E', infatti, emerso che non tutte le utenze comunali sono monitorate periodicamente dal punto di vista tecnico ed energetico per cui manca una verifica periodica delle situazioni anomale.

Si ritiene che la sistematizzazione della raccolta e la sua informatizzazione siano un imprescindibile presupposto per poter definire le aree di azione future e per individuare i punti critici.

La sistematizzazione dei dati è anche fondamentale per poter decidere di modificare i contratti in essere con gli attuali fornitori di energia elettrica e gas.

A tal fine, verrà promossa un'azione di informatizzazione della raccolta dati relativi a:

1. quantitativi di energia da bollette (questa raccolta servirà a valutare i consumi di ogni struttura e a valutare gli ambiti di azione principali)
2. costo delle forniture elettriche e termiche (questa raccolta servirà a valutare eventuali fornitori alternativi sulla base del costo al kWh degli attuali fornitori)
3. dati di consumo dalle certificazioni energetiche (questa raccolta servirà a quantificare lo stato di fatto dei consumi del parco edilizio del territorio)
4. caratteristiche tecniche delle nuove installazioni di solare termico e fotovoltaico (questa raccolta servirà a quantificare lo stato di avanzamento degli obiettivi del PAES)
5. prestazioni energetiche delle ristrutturazioni (questa raccolta servirà a misurare la riduzione dei consumi delle strutture residenziali del territorio)

Quest'azione comporterà un risparmio momentaneamente non quantificabile in modo dettagliato.

6.1.11 Istituzione sportello energia

Al fine di informare la cittadinanza su tutte le forme di risparmio energetico praticabili, sulle detrazioni e sulle forme di incentivo disponibili, sulle tecnologie innovative e su tutte le tematiche relative all'efficientamento energetico, si provvederà all'istituzione di uno Sportello Energia.

Nell'arco del 2013 si procederà ad una valutazione di dettaglio della modalità di erogazione di questo servizio, in particolare individuando se sia più opportuno formare del personale interno da dedicare a questo servizio o se delegare a terzi la gestione di questo servizio.

Quest'azione comporterà a un risparmio momentaneamente non quantificabile in modo dettagliato.

6.1.12 Istituzione servizio certificati on line

Nel 2011 il Comune ha istituito un servizio di certificati on line che permette di ottenere certificati normalmente da richiedere allo sportello. Questo servizio permette di ridurre l'utilizzo di stampati, contribuisce alla digitalizzazione delle strutture pubbliche e riduce il traffico cittadino per recarsi in Comune.

Il servizio verrà a breve esteso anche ad ulteriori servizi comunali.

Quest'azione comporterà un risparmio momentaneamente non quantificabile in modo dettagliato.

6.2 Azioni di lungo periodo (2015-2020)

6.2.1 Traffico

E' stato presentato nel capitolo 4.1.3 lo status quo del parco mezzi immatricolato nel comune di Pozzuolo Martesana. Su questa base è stato ipotizzato che dal 2010 al 2020 alcuni di questi mezzi (automobili, motorini e mezzi pesanti) venga progressivamente sostituito.

L'ipotesi fatta è che il parco vetture arrivi al 2020 con il 25% degli attuali mezzi euro 0, euro 1 e il 30% dei mezzi euro 2 e che questi vengano sostituiti con auto a metano, GPL o con riduzioni pari ai mezzi euro 5.

L'ipotesi di sostituzione è stata:

Automobili	Tipo auto	Immatricolate 2005	Ipotesi 2020
	euro 0	687	172
	euro 1	649	162
	euro 2	1276	425
	euro 3	1.456	1.456
	euro 4	415	415
	euro 5	0	
	Automobili a emissioni ridotte ¹⁹		1.852
Veicoli pesanti	Tipo auto	Immatricolate 2005	Ipotesi 2020
	euro 0	110	28
	euro 1	58	15
	euro 2	81	27
	euro 3	148	148
	euro 4	4	4
	euro 5	0	28
	Veicoli a emissioni ridotte ²⁰		180
Motorini	Tipo auto	Immatricolate 2005	Ipotesi 2020
	euro 0	288	72
	euro 1	226	56
	euro 2	120	40
	euro 3	12	12
	euro 4	0	0
	euro 5	0	0
	Motorini a emissioni ridotte ²¹		465

Tabella 19 Auto immatricolate nel 2005 e ipotesi di parco veicolare al 2020

È stato assunto che le nuove auto siano bifuel (benzina e metano) e che abbiano emissioni pari a 95 gCO₂/km, 40 gCO₂/km per i motorini e 161 gCO₂/km per i mezzi pesanti a emissioni ridotte.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ si è stabilito di utilizzare la metodologia di AEEG di

¹⁹ Per auto a emissioni ridotte si intendono auto con emissioni pari a 95g CO₂/km

²⁰ Per veicolo pesante a emissioni ridotte si intendono veicoli con emissioni pari a 161g CO₂/km

²¹ Per motorino a emissioni ridotte si intendono motorini con emissioni pari a 40g CO₂/km

assegnazione dei Titoli di Efficienza Energetica. Tale metodologia prevede di sottrarre alla quantità di emissioni del vecchio modello le emissioni del nuovo. Pertanto le emissioni si calcolano moltiplicando il numero di veicoli coinvolti per il fattore di emissione di ciascun automezzo (calcolato da APAT) e per il chilometraggio annuale percorso. A tal fine si è ipotizzato che l'emissione finale dell'auto nuova sia pari all'obiettivo fissato dall'UE per il 2020, ossia 95 gCO₂/km.

Per i calcoli si è ipotizzato che i chilometri percorsi mediamente in un anno siano 15.000 km per le auto, 100.000 km per i mezzi pesanti e 1.000 per i motorini

Per raggiungere questi obiettivi il Comune intraprenderà una campagna di sensibilizzazione della cittadinanza per informarla:

- sulle problematiche correlate alle emissioni;
- sulle ricadute che il settore ha sulle emissioni totali;
- sugli incentivi presenti per la conversione da benzina a GPL o metano;
- sugli incentivi presenti per l'installazione di filtri antiparticolato.

Le campagne saranno di volta in volta dirette ai portatori di interesse e nelle sedi idonee, a titolo esemplificativo la campagna sui motorini verrà realizzata nelle scuole.

Per i motorini in particolare si valuterà come promuovere la bicicletta in alternativa al motorino. Per tutti i mezzi inoltre il comune valuterà la possibilità di istituzione di incentivi ulteriori per la sostituzione di mezzi inquinanti con mezzi a basse emissioni oppure l'istituzione di un servizio di car sharing.

Quest'azione comporterà un risparmio di 4225 tonnellate annue di CO₂.

6.2.2 Passante ferroviario

Il 13 dicembre 2009 è stata aperta una nuova stazione ferroviaria sul territorio del comune che permette alla cittadinanza di avere un più agevole accesso alla rete ferroviaria del Passante Ferroviario di Milano.

Questa nuova stazione permette a un numero maggiore di cittadini di Pozzuolo Martesana di utilizzare il treno come mezzo di trasporto per recarsi ogni giorno a Milano.

Per promuovere ulteriormente l'utilizzo di tale opportunità il Comune istituirà un finanziamento di supporto all'acquisto dell'abbonamento annuale al Passante per i cittadini in modo da incentivare il trasporto su rotaia. Contestualmente sono previsti: la costruzione di un ricovero sicuro per le

biciclette in zona in modo da favorire l'utilizzo delle stesse, di un bar e di un edicola presso la stazione del passante. Verrà inoltre migliorata la percorribilità ciclabile fra il paese e la stazione. Contestualmente si valuterà la possibilità di acquistare alcune biciclette da destinare al bike sharing città-stazione.

Per la valutazione delle emissioni si è ipotizzato che almeno 200 cittadini abbiano sostituito l'auto e utilizzino il treno come mezzo di trasporto.

Il calcolo del risparmio delle emissioni di CO₂ è stato fatto ipotizzando inoltre che i cittadini ogni giorno prendano il treno per recarsi al lavoro e che questi si rechino al lavoro mediamente 250 giorni l'anno.

Quest'azione comporterà un risparmio di 493 tonnellate annue di CO₂.

6.2.3 Impianti solari fotovoltaici e coperture in amianto

Il comune intende promuovere il passaggio alle fonti rinnovabili nelle strutture pubbliche e in quelle dei propri cittadini. Il comune ha poi individuato fra le sue priorità di mandato la rimozione di 32.000 m² di coperture in amianto ancora presenti sul territorio. L'attuale amministrazione ha assunto l'impegno in campagna elettorale di sostituire tutte le coperture in amianto entro la fine del proprio mandato.

Per gli interventi finalizzati alla sostituzione dell'amianto si è ipotizzato che circa il 70% di queste coperture siano relative ad ambienti climatizzati.

Su questa base quindi è stato ipotizzato che il 70% delle coperture esistenti venga sostituito con elementi opachi di prestazioni pari al minimo definito dal DGR 5018 s.m.i. e che contestualmente venga inserito un impianto fotovoltaico che ne diminuisca il tempo di ritorno economico (sulla base degli incentivi attualmente in vigore).

Per il calcolo delle emissioni evitate per la sostituzione dell'amianto si è utilizzato lo stesso metodo definito per le ristrutturazioni nel capitolo 6.2.5.

Il Comune intende inoltre promuovere l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici sulle strutture comunali e cittadine. La promozione avverrà attraverso diversi canali:

- campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema.
- formazione del personale dell'amministrazione pubblica a supporto della cittadinanza nella scelta del fotovoltaico
- cessione in affitto dei propri tetti ai privati come superficie per l'installazione di impianti fotovoltaici

Per calcolare le emissioni è stato ipotizzato che ogni anno vengano installati 100 kWp e che ogni impianto sia in grado di erogare 1.100 kWh/anno. Per il calcolo delle emissioni è stato applicato il fattore di conversione elettrico di mancato acquisto della corrente elettrica dalla rete nazionale, pari

a 0,531 ton CO_{2eq}/MWh.

Quest'azione comporterà un risparmio annuo di 584 tonnellate di CO₂.

6.2.4 Impianti solari termici

Il Comune intende promuovere l'installazione di nuovi impianti solari termici sulle strutture comunali e cittadine. La promozione avverrà attraverso diversi canali:

1. campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema e sugli incentivi economici disponibili.
2. formazione del personale dell'amministrazione pubblica a supporto della cittadinanza nella scelta del solare termico
3. installazione di nuovi impianti solari termici sulle strutture comunali

Su questa base si è ipotizzato che verranno installati 250 m² di pannelli solari termici sul territorio. L'ipotesi fatta tiene conto che degli obblighi di legge introdotti dal DGR 8/8745 della Regione Lombardia per il quale si richiede che le nuove costruzioni installino fonti energetiche rinnovabili per l'approvvigionamento del 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

Quest'azione comporterà un risparmio annuo di 404 tonnellate di CO₂.

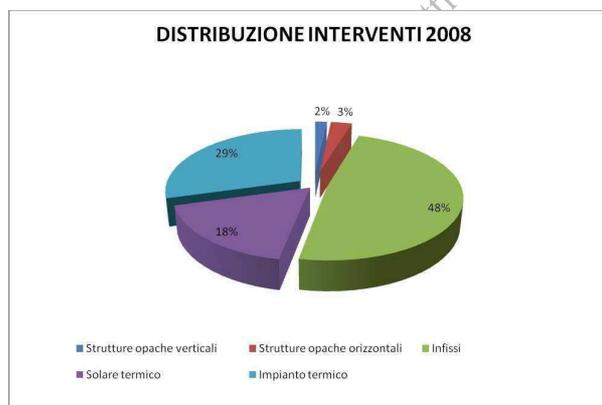
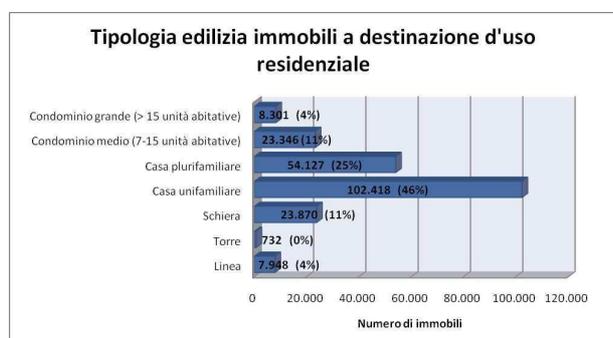
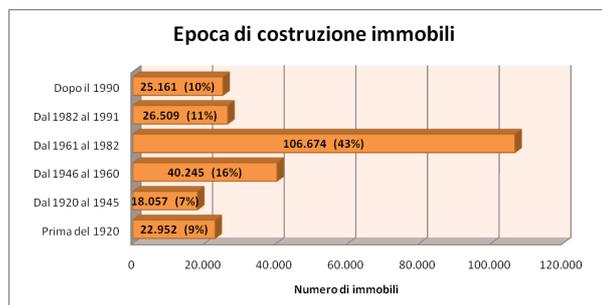
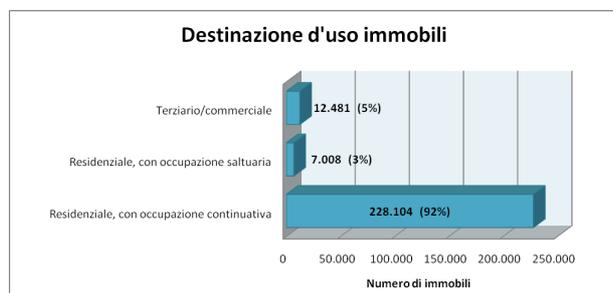
6.2.5 Interventi di ristrutturazione edilizia

La domanda di energia nel settore residenziale e terziario su base nazionale è pari a circa 1/3 del fabbisogno energetico complessivo: più precisamente, riferendosi al 2005, 280 Mtep rappresentano il consumo nell'edilizia abitativa e 157 Mtep il consumo negli edifici commerciali. Si è anche calcolato che le potenzialità di risparmio energetico fino al 2020 rappresentino rispettivamente il 27% e il 30% di tali consumi (Fonte: ENEA). In Italia la climatizzazione invernale degli edifici e la produzione di acqua calda sanitaria rappresentano, insieme, l'82% della domanda di energia globale per gli usi finali negli edifici. Per incidere su questo enorme consumo, la legge Finanziaria 2007 ha introdotto nuove detrazioni fiscali del 55% per lavori finalizzati al risparmio di energia in qualsiasi tipologia di edificio, residenziale, commerciale o industriale.

Gli stessi incentivi sono stati inclusi anche nelle Finanziarie del 2008, 2009, 2010 e 2011. Il notevole sforzo finanziario per varare questi incentivi evidenzia la necessità e l'urgenza di intervenire sugli edifici più energivori, per far fronte agli impegni presi in ambito internazionale dall'Italia al fine di limitare il più possibile l'emissione di gas climalteranti. I dati relativi alle richieste di detrazione sono disponibili, a livello regionale, per gli interventi eseguiti nel 2008 e

sono raccolti nel Rapporto dell'ENEA "Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2008".²²

Per quanto riguarda le pratiche a livello nazionale nelle figure seguenti viene riassunta la situazione:



Per quanto riguarda la Lombardia si riportano di seguito i dati relativi alle tipologie di immobili per cui sono state richieste le detrazioni e alle caratteristiche degli interventi effettuati.



Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Lombardia

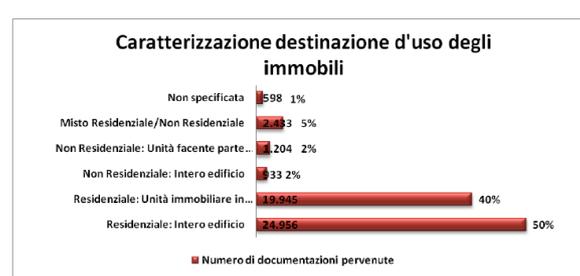


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Lombardia

²² Consultabile al link: <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/opuscoli.htm>.



Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Lombardia

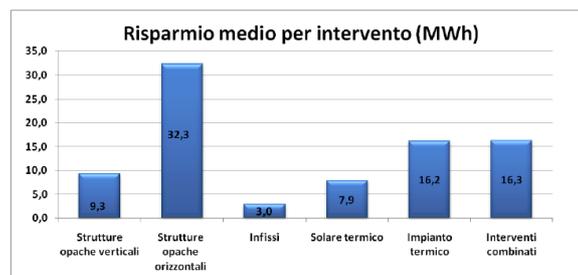


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Lombardia

Sulla base del questionario distribuito e compilato dalla cittadinanza (riportato in allegato) emerge che il 16% dei cittadini coinvolti nell'indagine ha ristrutturato negli ultimi anni le pareti o le coperture della propria abitazione. La media delle ristrutturazioni degli anni dal 2005 in poi si attesta su un 1% circa all'anno di famiglie. E' stato ipotizzato quindi che ogni anno, a partire dal 2006, 30 famiglie operino degli interventi di ristrutturazione per una superficie ristrutturata pari a 4.500 m² di superficie trattata.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ evitate è stata utilizzata la metodologia usata dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) per l'assegnazione dei Titoli di Efficienza Energetica. La valutazione assegna, sulla base della destinazione d'uso, della zona climatica di appartenenza del comune, della superficie trattata e della trasmittanza iniziale dell'elemento trattato, un valore per il risparmio specifico di energia primaria [(tep 10⁻³/anno)*superficie trattata] (cfr. Tabella 20).

Zona climatica	Destinazione d'uso: RESIDENZIALE					
	K= trasmittanza termica della struttura primaria dell'intervento [W/m ² /K]					
	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	,6÷1,8	>1,8
A,B	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1
C	0,7	0.9	1.2	1.5	1.9	2.3
D	1.3	1.7	2.2	2.8	3.6	4.4
E	2.2	3.0	3.9	4.8	6.2	7.0
F	3.5	4.8	6.1	7.6	9.7	11.9

Tabella 20 valori del risparmio specifico di energia primaria per le ristrutturazioni degli opachi

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ è stato ipotizzato che, mediamente, l'intervento operasse su un elemento di trasmittanza iniziale compresa tra 1.1 e 1.3 in zona climatica E.

Sono state poi calcolate le emissioni evitate grazie alla sostituzione di serramenti con nuovi elementi ad alta prestazione. Sulla base del questionario distribuito è emerso che il 30% dei cittadini di Pozzuolo Martesana ha sostituito i serramenti passando da serramenti a vetro singolo a serramenti con vetrocamera. Dal 2005 in poi la media delle ristrutturazioni è stata pari all'1% delle famiglie ogni anno.

L'ipotesi fatta è stata quindi che vengano sostituiti ogni anno i serramenti da 30 famiglie e che ogni

famiglia sostituisca mediamente 13 m² di serramenti.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ evitate è stata utilizzata la metodologia di AEEG per l'assegnazione dei Titoli di Efficienza Energetica. La valutazione assegna, sulla base della destinazione d'uso, della zona climatica di appartenenza del comune e della superficie trattata un valore per il risparmio specifico di energia primaria [(tep 10⁻³/anno)*superficie trattata] (cfr. Tabella 21).

ZONA CLIMATICA [tep*10 ⁻³ /anno/m ² vetro sostituito]	Destinazione d'uso		
	Abitazioni	Uffici, scuole etc	Ospedali
A,B	2	2	4
C	5	5	7
D	9	8	12
E	15	12	18
F	23	18	26

Tabella 21 valori del risparmio specifico di energia primaria per i serramenti

Nel calcolo di questi risparmi energetici sono stati valorizzati anche i tetti che verranno maggiormente coibentati a seguito della sostituzione delle coperture in amianto.

Per incentivare quest'azione il Comune intende:

- Prevedere una campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema e sugli incentivi economici disponibili;
- Prevedere una campagna di sensibilizzazione delle imprese costruttrici del territorio per incentivare gli interventi di efficientamento energetico nelle ristrutturazioni;
- Formare il personale dell'amministrazione pubblica in modo da poter essere di supporto alla cittadinanza nella scelta dei materiali;
- Incentivare gli interventi di ristrutturazione edilizia volti al contenimento energetico;
- Nella campagna di sensibilizzazione sulla rimozione dell'amianto dalle coperture, promuovere la sostituzione delle coperture con nuove coperture a maggiore efficienza;
- Inserire particolari obblighi normativi comunali più restrittivi rispetto alla normativa nazionale;
- Informare la cittadinanza sulle ricadute economiche del risparmio energetico sia in termini di risparmio sui propri consumi sia in termini di valore di mercato degli immobili energeticamente efficienti.

Quest'azione comporterà un risparmio annuo di 2.411 tonnellate di CO₂.

6.2.6 Ruolo dei rifiuti nella riduzione delle emissioni di CO₂

Il consumo di beni genera emissioni che non vengono contabilizzate nel luogo dove tali beni vengono consumati, bensì in quello dove sono prodotti, in modo analogo a quanto è stato precedentemente detto per i consumi di energia elettrica. La produzione di rifiuti genera pertanto delle emissioni ombra, che vanno a sommarsi a quelle derivanti dalla produzione di energia elettrica: gli strumenti fondamentali per la riduzione di tali emissioni sono la raccolta differenziata e la diminuzione della produzione di rifiuti.

I vantaggi del riciclo dei rifiuti non si limitano alla corretta gestione dei rifiuti stessi, ma contribuiscono in maniera sostanziale all'eco-efficienza generale del sistema, con significativi risparmi energetici e di uso di risorse non rinnovabili, consentendo apprezzabili riduzioni delle emissioni sia nella produzione sia nello smaltimento finale.

Per quantificare gli effetti sulla riduzione di gas serra derivanti dalla riduzione nella produzione di rifiuti, dal riciclo o dal riuso è necessaria l'applicazione di strumenti di Life Cycle Assessment (LCA). Particolare attenzione deve essere dedicata ai benefici ottenibili in termini energetici e di emissioni climalteranti, aspetto che ancora oggi è spesso trascurato, ma che invece assume un ruolo quantitativamente significativo e soprattutto destinato a crescere nel tempo, per tre ragioni:

- il riciclo è la fonte di materie seconde sostitutive di materie prime, un mercato caratterizzato da una crescente domanda a livello mondiale;
- la produzione a base di materie seconde determina una forte riduzione dei consumi di energia primaria (tanto più in quelle aree del mondo in sviluppo dove i combustibili di base sono soprattutto solidi e ad alto contenuto di carbonio);
- il recupero di rifiuti può essere anche una fonte energetica rinnovabile o, se contiene prodotti di sintesi, una fonte energetica alternativa e sostitutiva di fonti inquinanti.

6.2.6.1 Criteri per la valutazione della riduzione delle emissioni di CO₂ da riciclo

La valutazione sintetica degli effetti del riciclo sui consumi energetici e sulle emissioni di CO₂ si basa sulla comparazione tra:

- *consumi energetici ed emissioni climalteranti per la produzione di una definita quantità di prodotto (ad esempio, una tonnellata) a partire da materie prime vergini, considerando l'intero ciclo di vita fino al prodotto finito (ma non il suo uso e smaltimento finale) e i materiali ausiliari impiegati per la produzione dello stesso;*

- consumi energetici ed emissioni climalteranti per la produzione della stessa quantità di prodotto a partire da materie seconde, cioè dal riciclo di scarti di lavorazione e rifiuti post-consumo, sempre fino alla realizzazione di un prodotto finito equivalente e considerando anche i materiali ausiliari necessari.

Come si evince dai dati riportati in Tabella 22, i risultati dei differenti studi sono sostanzialmente in accordo, dal momento che non si notano grandi differenze, salvo per quanto riguarda carta e cartone: questo è dovuto al fatto che il dato US EPA ([2]) include l'incremento dello stock di carbonio forestale ottenuto attraverso il riciclo. Includendo i sink di carbonio forestale, le emissioni sull'intero ciclo di vita della produzione di carta mostrano un significativo effetto di riduzione delle emissioni climalteranti.

TIPOLOGIA MATERIALE	DI	EMISSIONI DI CO ₂ EVITATE (t CO ₂ eq/t materiale)		RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ²³
		RIDUZIONE	RICICLO	
Verde/umido		N.D.	0,181	[2]
Vetro		0,517	0,254 (0,378)	[2] ([3])
Carta		6,715	3,211 (1,31)	[2] ([4])
Cartone		5,017	2,821	[2]
Plastica		1,86	1,352 (2,501)	[2] ([5])
Legno		1,923	2,322	[2]
Acciaio		2,885	1,624 (1,664)	[2] ([6])
Alluminio		7,466	12,311 (11,476)	[2] ([3])
Metalli misti		N.D.	4,763	[2]
Rame		6,659	4,463	[2]
Piombo		N.D.	0,89	[7]
Pneumatici		3,611	0,51	[2]
Computer e app. elettroniche		50,322	5,427	[2]
Frigoriferi		N.D.	2,75	[1]
Oli lubrificanti		N.D.	0,125	[8]
Inerti		0,254	0,01 (0)	[2]

Tabella 22 Fattori di riduzione delle emissioni di gas serra per tipologia di materiale

E' importante osservare inoltre i valori di riduzione delle emissioni relativi al riciclo di alluminio, acciaio e metalli misti: come si può notare, il riciclo dell'alluminio consente un notevole risparmio

²³RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI DEI DATI IN TABELLA:

[1] Smith A., Brown K., Ogilvie S., Rushton K., Bates J., 2001. *Waste management options and climate change. Final report ED21158R4.1 to the European Commission, DG Environment, AEA Technology.*

[2] U.S. E.P.A., 2006. *Solid waste management and greenhouse gases: a Life Cycle Assessment of emissions end sinks – 3rd ed*

[3] ECOINVENT, 2003. Swiss Centre for Life Cycle inventories.

[4] COMIECO (Consorzio Nazionale Recupero e Riciclo degli Imballaggi a base Cellulosica), 2003. *Studio su consumi energetici della raccolta e della selezione di carta e cartone.*

[5] Patel M., 1999. *Closing carbon Cycles: carbon use for materials in the context of resources efficiency and climate change*, Utrecht University.

[6] Stiller H., 1999. *Material intensity of advanced composite materials*. Wuppertal papers, nr 90, February 1999, ISSN 0949-5266.

[7] COBAT (Consorzio Obbligatorio Batterie Esauste), 2005. *Rapporto ambientale 2004.*

[8] DG Environment European Commission, 2001. *Critical review of existing studies and life cycle analysis on the re generation and incineration of waste oils – Final report. A2 sustainable resources consumption and waste.*

di CO₂, superiore a quello dell'acciaio e di altri metalli. Tuttavia, poiché non esistono codici CER distinti per i diversi tipi di metalli, non è possibile conoscere le singole quantità raccolte nei Comuni, e ciò costituisce un limite al fine della pianificazione di azioni per ridurre le emissioni di CO₂. Confrontando le tonnellate CO₂eq/tonnellate di materiale che si risparmiano con il riciclo e con la riduzione dei rifiuti, si osserva che sono piuttosto simili. D'altro canto, alla riduzione della produzione di rifiuti consegue anche una diminuzione dei costi di gestione per il Comune, mentre per aumentare la percentuale di raccolta differenziata e quindi di rifiuti riciclati le Amministrazioni locali devono sostenere dei costi più elevati. Per migliorare l'efficienza energetica del sistema sarebbe quindi opportuno, non solo aumentare la percentuale di raccolta differenziata, ma anche ridurre la produzione di rifiuti.

6.2.6.2 Produzione di rifiuti a Pozzuolo Martesana e relative emissioni di CO₂

In Tabella 23 sono riportati i dati relativi alla produzione di rifiuti e alla raccolta differenziata a Pozzuolo Martesana nel 2005 e nel 2009, mentre in Tabella 24 sono indicati i valori di riduzione delle emissioni di CO₂ conseguite grazie al riciclo dei rifiuti raccolti in modo differenziato.

	2005	2009
UMIDO/VERDE	816.240	988.300
VETRO	315.160	366.680
CARTONE	0	0
CARTA	379.880	399.570
ALLUMINIO	21.360	27.960
METALLO (ACCIAIO)	74.600	70.800
PLASTICA	184.760	150.930
LEGNO	114.800	138.240
BATTERIE E ACCUMULATORI AL PIOMBO	1.750	750
OLI MINERALI	2.210	5.145
FRIGORIFERI	6.580	11.870
TELEVISORI - P.C. E COMPONENTI ELETTRONICI	8.130	21.957
PNEUMATICI	0	2.120
INERTI	86.000	187.210
TOTALE	2.013.475	2.373.541

Tabella 23 Produzione di rifiuti e raccolta differenziata a Pozzuolo Martesana nel 2005 e nel 2009

	2005	2009	FATTORI DI CONVERSIONE
UMIDO/VERDE	148	179	0,18
VETRO	80	93	0,25
CARTONE	0	0	2,82
CARTA	1.220	1.283	3,21
ALLUMINIO	263	344	12,31
METALLO (ACCIAIO)	121	115	1,62
PLASTICA	250	204	1,35
LEGNO	256	309	2,23
BATTERIE E ACCUMULATORI AL Pb	2	1	0,89
OLI MINERALI	0	1	0,13
FRIGORIFERI	18	33	2,75
TELEVISORI - P.C. E COMP. ELETTR.	17	45	2,05
PNEUMATICI	0	4	1,65
INERTI	1	2	0,01
TOTALE	2.376	2.612	

Tabella 24 Tonnellate di CO₂ risparmiata e fattori di conversione grazie al riciclo dei rifiuti

Sulla base dei dati raccolti per il 2005 e 2009 si è ipotizzato un aumento tendenziale della raccolta differenziata che porti al 2020 al 75% di raccolta differenziata e una diminuzione della quantità di rifiuti raccolti pari al 20% della quantità conferita nel 2005.

Sulla base di questi dati si è ipotizzato che le emissioni prodotte dai rifiuti negli anni siano quelle legate alla produzione dei rifiuti diminuita dalla raccolta differenziata. I dati raccolti sono riportati in tabella:

Tabella 25 Con questo meccanismo si vuole sottolineare la necessità da parte dei comuni di un doppio sforzo. Uno legato all'aumento della raccolta differenziata e dall'altro quello legato alla riduzione del quantitativo dei rifiuti prodotti.

Il raggiungimento di alte performance soltanto sul primo obiettivo non è sufficiente al raggiungimento dell'obiettivo finale.

Al fine di conseguire questo obiettivo il Comune intende avvalersi del supporto dell'azienda municipalizzata del territorio e delle associazioni già attiva sul territorio quali per esempio l'associazione "Amici dell'ambiente" al fine di informare i cittadini e monitorare l'abbandono abusivo dei rifiuti.

Quest'azione comporterà un risparmio annuo di 1.263 tonnellate di CO₂.

6.2.7 Costruzione centrali geotermiche

Vista la particolare conformazione geografica di Pozzuolo e l'esempio costituito da recenti costruzioni che hanno adottato la stessa tecnologia, si è deciso di promuovere la costruzione di una centrale di teleriscaldamento geotermica sul territorio che alimenti un gruppo di costruzioni.

Recentemente sul territorio sono state costruite alcune centrali termiche con pompe di calore geotermiche. Una è già in funzione mentre un'altra è in via di costruzione in questo periodo.

La conformazione geografica e soprattutto l'altezza della falda acquifera permette di rendere il sistema geotermico particolarmente interessante per Pozzuolo.

L'azione prevede che vengano costruite sul territorio 3 centrali di teleriscaldamento geotermica per l'alimentazione termica di alcuni edifici residenziali e comunali. Il progetto prevederà diversi step: studio di fattibilità, ricerca dei finanziamenti esterni, progettazione, realizzazione, cessione in gestione o vendita. Questo progetto verrà utilizzato anche per pubblicizzare questa soluzione tecnologica e per promuoverne la diffusione attraverso convegni di informazione, momenti di confronto rivolti soprattutto ai professionisti e attraverso visite in loco.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ evitate è stata utilizzata la metodologia di AEEG per l'assegnazione dei Titoli di Efficienza Energetica. La valutazione assegna un valore di emissioni sulla base della zona climatica di appartenenza del comune, del numero di appartamenti e del COP stimato per la pompa di calore (cfr. Tabella 25)

0,90	91	167	226
Pompa di calore elettrica con COP nominale pari a 4,0			
S/V	Zona A/B	Zona C	Zona D
[m ⁻¹]	[10 ⁻³ · tep/app.to/anno]	[10 ⁻³ · tep/app.to/anno]	[10 ⁻³ · tep/app.to/anno]
0,20	25	51	81
0,30	33	68	106
0,40	43	87	132
0,50	54	107	160
0,60	66	129	187
0,70	79	150	215
0,80	93	173	244
0,90	106	195	272

Tabella 25 TEP risparmiati per la sostituzione di caldaie con pompe di calore geotermiche

Quest'azione comporterà un risparmio di 67 tonnellate di CO₂.

6.2.8 Campagna di modifica gestione e comportamento nelle scuole

Negli istituti scolastici spesso si riscontrano degli alti consumi di energia dovuti a consumi elettrici ma soprattutto a consumi termici non correttamente gestiti.

Nella riduzione dei consumi, ogni utilizzatore finale ha un ruolo e può contribuire alla riduzione dei consumi. Per promuovere l'interesse degli utilizzatori finali si è trovata una modalità che li coinvolga e che con gli utilizzatori condivide i vantaggi economici della migliore gestione.

L'azione inizierà con una fase di formazione dei dipendenti delle scuole sulle reali possibilità di consumo energetico nelle strutture pubbliche. L'azione prevederà una condivisione degli sforzi e dei guadagni fra la scuola e il Comune. L'azione infatti prevederà di monitorare i consumi delle scuole ogni anno. Ogni volta che in un anno si verificherà una riduzione dei consumi rispetto all'anno di inizio del progetto (presumibilmente il 2014), si divideranno fra la scuola e il comune i guadagni equamente. Se infatti per esempio nel 2015 i consumi venissero ridotti del 10%, il comune si impegnerà a reinvestire nell'anno successivo nella scuola metà di questa quota da destinare a misure di efficienza energetica o a materiale didattico. Le azioni di efficientamento possono prevedere una riduzione delle temperature dell'impianto (ove possibile), un corretto consumo elettrico, lo spegnimento degli impianti in periodi non necessari, l'inserimento di sistemi di temporizzazione o di rilevazione di presenza per l'illuminazione ecc..

Quest'azione comporterà un risparmio non quantificabile in modo dettagliato.

7 Questionario di rilevazione diretta presso i cittadini sull'efficienza energetica: Pozzuolo Martesana verso Kyoto: ma io quanto ho CO₂ntribuito?

Nell'ambito della campagna di valutazione delle emissioni di CO₂ del comune di Pozzuolo Martesana "Pozzuolo Martesana verso Kyoto", sono state raccolte alcune informazioni da un campione di cittadini, ai fini di valutare le azioni messe in atto per ridurre le emissioni del Comune. In particolare è stato sottoposto ai cittadini un questionario a cui hanno risposto, in forma anonima, 1092 famiglie (Il testo del questionario è riportato nel paragrafo 0).

Dalle risposte fornite emerge che, per quanto riguarda gli edifici, la superficie media delle abitazioni è di 86 mq, un valore in linea con la media provinciale è pari a 85,30 mq. Il 78% delle abitazioni per il riscaldamento utilizza una caldaia autonoma a gas, mentre il 16% possiede una caldaia centralizzata. Di queste caldaie solo il 3% sono a condensazione. 69 famiglie su 1.092 ha risposto di utilizzare il camino o la stufa, mentre 10 abitazioni risultano dotate di pompe di calore. Inoltre 450 famiglie hanno dichiarato di aver sostituito la caldaia negli ultimi anni concentrando gli interventi soprattutto dal 2007 in poi, mentre solo il 10% delle famiglie ha installato delle valvole termostatiche sui termosifoni.

E' emerso inoltre che per quanto riguarda il generatore dell'acqua calda sanitaria, il 18% degli intervistati utilizza un boiler a gas dedicato mentre l'79% utilizza lo stesso generatore utilizzato per il riscaldamento.

Oltre ad avere sistemi di riscaldamento e raffrescamento efficienti, per abbattere i consumi di energia e di conseguenza le emissioni di CO₂, è importante che le abitazioni siano dotate di un buon isolamento termico: dalle risposte ai questionari si rileva che il 30% delle famiglie ha sostituito i vetri singoli con vetri doppi. Questo tipo di intervento risulta equamente distribuito nel tempo.

Il 16% ha effettuato interventi di miglioramento dell'isolamento delle pareti o delle coperture anche questo equamente distribuito negli anni.

Sul versante del risparmio di energia elettrica, il 70% degli intervistati ha risposto di aver dotato le proprie abitazioni di lampadine a risparmio energetico, mentre 519 famiglie hanno cambiato negli ultimi anni un elettrodomestico di grosse dimensioni acquistando nella totalità, di quelli che si sono espressi in tal senso, degli elettrodomestici almeno in classe A.

Per quanto riguarda i trasporti, dalle risposte emerge che il campione è equamente diviso fra chi ha 1 o 2 automobili; su un totale di 790 automobili nuove acquistate 99 sono alimentate a gas, di cui 38 a metano (in sostituzione di 1 auto a benzina e di 1 diesel) e 61 a gpl. Sembra dunque esservi in questo settore un ampio margine di intervento per la riduzione delle emissioni, ad esempio mediante

l'utilizzo degli incentivi per chi sostituisce un'auto Euro 0, Euro 1 e Euro 2 con una alimentata a gas o con motorizzazione ibrida benzina-elettrica. Inoltre, le risposte relative all'utilizzo della bicicletta al posto dell'automobile, mettono in luce il fatto che le persone disposte a lasciare a casa la macchina e andare in bici sono numerose, pertanto si potrebbe pensare di intervenire per potenziarne ulteriormente l'utilizzo, ad esempio con la realizzazione di piste ciclabili che coprano in maniera più capillare il territorio. Infatti, il 24% delle famiglie che hanno risposto al questionario sostituiscono l'auto con la bici per diversi giorni la settimana.

In allegato sono inseriti i dati raccolti dai questionari.

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

8 Schema PAES

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione (data di inizio e fine)	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e di energia rinnovabil e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione di locale energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE									
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Approvvigionamento di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili per le strutture comunali Adesione ad una ESCo per la gestione calore delle strutture pubbliche	2011- 2012	L'operazione è a costo zero per il comune	834	834	443	24.362	2.909	10.074
		2011- 2014	L'operazione prevede il costo di 2.000€ per la preparazione del bandi di gara e la sua gestione	505	0	102			

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e di energia rinnovabil e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale di energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
Edifici residenziali	Installazione impianti solari termici	2011- 2020	Per la formazione del personale si valuta un costo di 2.000 €, mentre per l'installazione di nuovi impianti dovranno essere effettuate delle valutazioni economiche in sede di progetto di fattibilità. Mediamente oggi si stima che per un impianto siano necessari circa 1.000-1.500 euro/m2	2.075	2.075	419			
	Riqualificazione energetica	2011- 2020	Per la formazione del personale si valuta un costo di 2.000 €, mentre per gli incentivi sarà necessario valutare in un secondo momento l'impegno economico affrontabile	11.936	0	2.411			

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e energia rinnovabili e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
Illuminazione pubblica comunale	Sostituzione lampade votive cimitero comunale e lampade per illuminazione nelle strutture comunali	2006-2014	L'operazione prevede un costo di 500 euro a lampada. Il comune ha intenzione di pagare tramite le proprie finanze le prime 200 lampade per un costo di 120.000 euro mentre valuterà la modalità di investimento per le rimanenti 400. Le due opzioni saranno: 1. tramite le proprie finanze; 2. tramite una gara di appalto in cui il fornitore provvederà alla sostituzione mantenendo al comune il costo delle lampade precedenti e ripagandosi la spesa con il risparmio energetico.	310	0	164			

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e di energia rinnovabil e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale di energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS) e piccole e medie imprese (PMI)	Installazione di un impianto di cogenerazione in Ferrero	2011-2012	L'azione sarà completamente finanziata da Ferrero Spa	8.702	0	6.535			
TRASPORTI							18.877	0	4.718
Trasporti pubblici	Incentivo all'utilizzo del Passante ferroviario e alla mobilità sostenibile	2011-2020	L'operazione prevede un costo indicativo di 100.000 euro per la costruzione del parcheggio per le biciclette, per l'edicola e il bar e di circa 20.000 euro per l'istituzione del bike sharing	2.439	0	493			

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione (data di inizio e fine)	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e di energia rinnovabil e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale di energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
Trasporti privati e commerciali	Sostituzione parco auto cittadinanza	2012- 2020	La campagna di informazione avrà un costo di 1000 euro/anno.	9.450	0	2.431			
	Sostituzione parco veicoli commerciali cittadinanza	2011- 2020	La campagna di informazione avrà un costo di 1000 euro/anno, mentre per gli incentivi seguirà una valutazione all'avvio del processo	6.895	0	1.771			
	Sostituzione parco motorini cittadinanza	2011- 2020	La campagna di informazione avrà un costo di 1.000 euro/anno, mentre per gli incentivi seguirà una valutazione all'avvio del processo	93	0	23			
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ									
Fotovoltaico	Installazione nuovi impianti	2011- 2020	Per la formazione del personale si valuta un costo di 2.000 €, mentre per le altre azioni non è previsto stanziamento. Costo medio attuale del FV 3.500-4.500 €/kWp	1.456	1.456	773	1.456	1.456	773

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e energia rinnovabili e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
TELERSALDAMENTO/TELERAFFRESCAMENTO, Impianti CHP									
Impianto telersaldamento	Installazione centrali telersaldamento geotermiche piccole di	2014- 2020	Il progetto verrà costruito in "project financing" con un partner da definire a tempo debito. Nell'ipotesi di una centrale da 90 kW, un simile progetto può avere un costo indicativo di 50.000 € per la pompa di calore, 65€/m2 per le perforazioni e 55€/metro lineare per la rete di distribuzione.	250	250	67	250	250	67
APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI:									
Acquisti Verdi	Introduzione degli Acquisti Verdi pubblica amministrazione	2011- 2012	L'operazione richiederà un investimento di 4.000 euro per la stesura del protocollo e la sua gestione. Inoltre vanno considerati i costi aggiuntivi per la maggiore prestazione ambientale dei prodotti	Non quantificabili e al momento	Non quantifica bile al momento	Non quantifica bile al momento	0	0	1

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e di energia rinnovabil e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale di energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
	Introduzione dell'utilizzo di carta riciclata nelle strutture comunali	2011-2014	L'operazione porterà a un minimo sovrapprezzo per l'acquisto di carta riciclata al posto di carta tradizionale.	Non quantificabile	Non quantificabile	1			
COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI									
Servizi di consulenza	Istituzione sportello energia per la cittadinanza	2014-2020	Nel caso di cessione a terzi di questo servizio, il comune non avrà costi aggiuntivi. Nel caso di utilizzo di personale interno si ritiene che dovranno essere dedicati indicativamente 4.000 euro per la formazione di detto personale	Non quantificabile e momento	Non quantificabile momento	Non quantificabile momento	0	0	0
				Non quantificabile momento	Non quantificabile momento	Non quantificabile momento			
	Campagna di audit delle strutture pubbliche	2012-2013	La campagna di audit avrà un costo indicativo di 1.000 euro ad edificio. Le azioni di efficientamento saranno ripagate dalla riduzione dei consumi.	Non quantificabile e momento	Non quantificabile momento	Non quantificabile momento			

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e di energia rinnovabil e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale di energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
Sensibilizzazione e messa in rete locale	Campagna di modifica gestione energetica e comportamento nelle scuole	2014- 2020	Il progetto prevede un investimento di 2.000 euro per la formazione e pubblicizzazione iniziale del personale della scuola	Non quantificabil e al momento	Non quantifica bile al momento	Non quantifica bile al momento	Non	Non	Non
	Servizi comunali on line	2011- 2020	L'operazione è a costo zero per il comune	Non quantificabil e al momento	Non quantifica bile al momento	Non quantifica bile al momento	Non	Non	Non
Informatizzazione della raccolta dati	Informatizzazione della raccolta dati	2012- 2013	Per lo svolgimento di questa azione verrà utilizzato personale interno alla struttura comunale opportunamente formato. I costi della formazione sono coperti dal Bando Cariplo al quale partecipa il comune	Non quantificabil e al momento	Non quantifica bile al momento	Non quantifica bile al momento	Non	Non	Non

SETTORI e campi d'azione	Azioni/misure PRINCIPALI per campo d'azione	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione e di energia rinnovabil e prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Obiettivo di risparmio energetico per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di produzione locale di energia rinnovabile per settore [MWh] nel 2020	Obiettivo di riduzione di CO2 per settore [t] nel 2020
ALTRI SETTORI									
<i>Acqua</i>	Installazione di due cassette dell'acqua	2010-2014	L'operazione richiede al comune un investimento fisso di 13.000 €/anno per ogni casetta ma non ha nessuna ricaduta economica sulla cittadinanza.	Non quantificabile	Non quantificabile	40	0	0	1.303
<i>Rifiuti</i>	Riduzione quantità di rifiuti e aumento della raccolta differenziata	2012-2020	La campagna di sensibilizzazione verrà realizzata in collaborazione con CEM e prevederà un impegno economico dell'amministrazione di indicativi 2.000 €. La rivalutazione della tassa sui rifiuti non avrà costi aggiuntivi in quanto si moduleranno le cifre in modo da mantenere costanti i totali	Non quantificabile	Non quantificabile	1.263			
TOTALE:									

9 Altre azioni che potrebbero essere prese in considerazione nel PAES

Per arrivare alla definizione del Piano per l'Energia Sostenibile, il lavoro di analisi realizzato dovrà essere integrato con altre azioni strategiche sia a livello di attori pubblici che privati. In particolare si segnalano una serie di iniziative/azioni che dovranno essere valutate in sede di consultazione per la stesura del Documento.

Ambito pubblico

- ✓ Ampliamento degli acquisti verdi del comune
- ✓ Criteri di preferibilità ambientale per l'arredo urbano e gli appalti relativi a cantieri ed opere pubbliche
- ✓ Installazione di erogatori per doccia a basso flusso (EBF) in impianti sportivi
- ✓ 20% di riduzione dei consumi di acqua
- ✓ Teleriscaldamento, prospettive e fattibilità
- ✓ Proposte di interventi su altri edifici pubblici
- ✓ Uso delle Biomasse locali, eventualmente consorziandosi con altri comuni
- ✓ Piano mobilità sostenibile
- ✓ Aggiornamento regolamento edilizio e integrazione requisiti per materiali di seconda vita in edilizia
- ✓ Inventario delle azioni di riduzione locale (chi fa delle azioni le comunica al comune, certificando sotto la sua responsabilità l'avvenuta realizzazione compilando una scheda con dati numerici certi) per ridurre la CO₂
- ✓ Promuovere l'ecoinnovazione da parte del terziario e delle imprese
- ✓ Prosecuzione campagne di educazione ambientale

Ambito privato

- ✓ Installazione in ambito residenziale di lampade fluorescenti compatte di alta qualità con alimentatore incorporato
- ✓ Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a gas
- ✓ Nuova installazione di caldaia unifamiliare a 4 stelle di efficienza alimentata a gas
- ✓ Incentivazione alla generazione termica centralizzata con regolazione e contabilizzazione
- ✓ Sostituzione di scaldacqua a gas con scaldacqua a gas più efficienti
- ✓ Sostituzione di vetri semplici con doppi vetri
- ✓ Isolamento delle pareti e delle coperture

- ✓ Impiego di impianti fotovoltaici di potenza < 20 kW
- ✓ Impiego di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria
- ✓ Installazione in ambito residenziale di kit per il risparmio idrico costituiti da rompigetto aerati e erogatori a basso flusso per doccia
- ✓ Isolamento termico delle pareti e delle coperture per il raffrescamento estivo in ambito domestico e terziario
- ✓ Applicazione nel settore civile di piccoli sistemi di cogenerazione per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria

Ambito industriale/terziario

- ✓ Progetti di logistica integrata in ambito industriale e del terziario
- ✓ Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi di pompaggio con potenza inferiore a 22 kW
- ✓ Installazione di motori a più alta efficienza
- ✓ Corso sulla UNI CEI EN 16001:2009 per imprese del territorio e consulenti

Ambito agricolo

- ✓ Uso delle Biomasse locali, eventualmente consorziandosi con altri comuni
- ✓ Recupero biogas aziende agricole residue sul territorio, eventualmente consorziandosi con comuni limitrofi
- ✓ Promozione delle filiere corte

10 Attori, Fasi e modalità della partecipazione

Dal momento che un PAES richiede un ampio coinvolgimento sia dell'ambito pubblico che degli attori a vario titolo presenti sul territorio, la fase di progettazione partecipata delle azioni sarà un elemento cruciale per la stesura di un Piano realistico e realizzabile. I principali attori da coinvolgere saranno:

CEM ambiente
Info energia
Imprese produttrici
Società di trasporto pubblico operanti sul territorio
Provincia
Scuole
Banche del territorio
Imprese di costruzione
Imprese termoidrauliche

11 Monitoraggio del Piano di azioni per l'energia sostenibile

La valutazione dell'efficacia degli interventi dovrà essere realizzata nel corso del monitoraggio, presumibilmente entro il 2013, per riparametrare gli obiettivi affiancando ad una valutazione meramente economica, un approccio multi criteri che si basi sui seguenti indicatori:

Criterio	Indicatore
Contributo agli obiettivi di Kyoto	% (su t/anno di CO ₂ eq emessa)
Tempo di realizzazione	mesi
Costo dell'intervento	€
Risparmio sui costi di gestione	%
Efficienza economica	€ / kg CO ₂ eq non emessa
Replicabilità	indicatore numerico da 0 a 4
Durata dell'intervento	indicatore numerico da 0 a 4

Tale approccio multi criteri permetterà di definire le strategie a maggiore fattibilità ed efficacia, sia a livello economico che di raggiungimento degli obiettivi, che di "durabilità" dell'intervento, e del connesso risparmio energetico, nel tempo. Obiettivo finale dell'analisi sarà quello di valutare le azioni intraprese e/o le tecnologie proposte secondo una prospettiva di sostenibilità, integrando ove disponibili, studi lungo tutto il ciclo di vita dell'opzione tecnologica scelta (Life Cycle Assessment). Il monitoraggio sarà corredato di una scheda informativa associata in cui è indicato chiaramente come è definito, i dati necessari e le modalità di acquisizione e in che modo deve essere interpretato al fine del monitoraggio del progetto.

Il sistema di monitoraggio è necessario per seguire i progressi verso i target definiti a partire dalla situazione presente. Il sistema di monitoraggio avrà anche la funzione di promuovere una nuova modalità di organizzazione della raccolta dati all'interno dell'Ente, al fine di renderla un processo sistematico, fondato sull'esistenza di una figura specifica di riferimento con il compito di promuovere il coordinamento tra i diversi settori e attività.

Il monitoraggio di un progetto verrà effettuato una volta che il progetto stesso sarà stato realizzato e sarà divenuto pienamente operativo.

11.1 Struttura del sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio è fondato su tre passaggi:

- 1) una valutazione ex ante;

2) una valutazione in itinere

3) una valutazione ex post.

Anche nel processo di monitoraggio e reporting è prevista una fase di coinvolgimento degli stakeholders.

11.2 Report di implementazione biennale

Il report di implementazione biennale è richiesto dalla Commissione Europea come strumento di valutazione, monitoraggio e verifica del PAES.

L'attività di reporting è articolata su due livelli:

- Report di implementazione (IR): contiene informazioni quantitative e misure misurazioni relative ai consumi energetici ed alle emissioni di GHG nei periodi successivi all'avvio del progetto, strettamente connesse all'implementazione del piano e delle singole azioni in esso contenuto, unitamente alla revisione dell'Inventario delle Emissioni.

- Report d'azione (AR): contiene informazioni qualitative sull'implementazione del PAES e sull'avanzamento dei progetti.

Il report d'azione viene prodotto e sottoposto a partire dal secondo anno dall'approvazione del PAES ed è revisionato ogni due anni. Il report di implementazione con la revisione dell'inventario viene prodotto a partire dal quarto anno e revisionato ogni due anni.

La revisione del report d'azione e del report di implementazione avvengono in modo alternato.

12 Formazione

Il progetto prevede una serie di momenti formativi, organizzati già a partire dalle prime fasi della realizzazione, preposti al rafforzamento e alla sedimentazione delle competenze di tutto il personale comunale potenzialmente coinvolto nei seguenti processi:

- definizione e implementazione delle politiche relative alla mitigazione delle emissioni di GHG;
- redazione e mantenimento del PAES;
- redazione del Report di implementazione biennale per la C.E.

La formazione sarà indirizzata ai tecnici comunali coinvolti nei processi di cui sopra, nonché all'amministrazione comunale (intesa come sindaco, segretario, assessori e consiglieri) che risulta essere direttamente interessata dal processo decisionale previsto dal PAES. Si prevede, inoltre, di coinvolgere anche i professionisti del territorio (architetti, ingegneri, progettisti) che saranno poi direttamente coinvolti nella fase di realizzazione delle azioni definite nel PAES.

12.1 Obiettivi e contenuti previsti

Obiettivo primario dell'azione di formazione è lo sviluppo di competenze all'interno dell'amministrazione pubblica, per garantire l'efficacia e la continuità nel tempo dei risultati del processo intrapreso. Per questo motivo, l'attività di formazione sarà finalizzata al rafforzamento delle competenze esistenti in materia di gestione dell'energia nel settore pubblico ma anche di pianificazione energetica sostenibile e di valutazione, sia in itinere che ex post, dei risultati ottenuti tramite il processo di adesione al Patto dei Sindaci e i relativi interventi di pianificazione e implementazione delle azioni progettate.

Si tratta quindi di sviluppare conoscenze e competenze ("sapere" e "saper fare") trasversali.

I percorsi formativi sono quindi:

- a) lo sviluppo e il consolidamento di specifiche competenze in tema di efficienza energetica negli usi finali e sull'utilizzo delle energie rinnovabili;
- b) l'acquisizione di conoscenze sulle vigenti norme nazionali e regionali inerenti l'efficienza energetica, sui possibili strumenti per il finanziamento degli interventi di risparmio energetico e la riduzione di CO₂ e sulla conduzione di eventuali gare per l'assegnazione dei servizi energia;

Per quanto riguarda i contenuti della formazione, questi sono stati suddivisi in quattro moduli tematici i cui contenuti sono stati articolati in modo da coprire ed integrare i tre obiettivi formativi di cui sopra.

Riferimenti normativi e principi gestionali

Prevede una panoramica sugli aspetti normativi collegati all'efficienza energetica, la sostenibilità ambientale e le politiche di controllo delle emissioni in atmosfera, specialmente per quanto riguarda gli aspetti collegati al post-Kyoto.

Saranno inoltre fornite le basi teoriche per la gestione dei progetti complessi (project management) in riferimento alla gestione del PAES.

Il Patto dei Sindaci e il PAES: aspetti organizzativi e tecnici

Affronta il tema relativo al Patto dei Sindaci e al PAES, fornendo tutti gli strumenti necessari alla comprensione del processo in atto, sia dal punto di vista amministrativo che tecnico. Particolare rilevanza sarà data agli adempimenti previsti dal Patto dei Sindaci e al mantenimento e l'implementazione del PAES.

Definizione delle misure e dei progetti di riduzione e contenimento delle emissioni

Vengono illustrati i temi relativi ai possibili interventi e soluzioni applicabili per la riduzione delle emissioni di GHG. Verranno presentate le tecnologie e le buone pratiche attualmente disponibili, unitamente ad alcuni casi studio emblematici, ricavati dall'esperienza di altre realtà amministrative italiane ed europee. Saranno forniti inoltre i concetti di

valutazione dell'applicabilità dei progetti di contenimento delle emissioni, sia sotto il punto di vista tecnico che finanziario.

Infine verrà trattato il tema della definizione dei capitolati e delle gare per l'assegnazione dei servizi energia e per i contratti di fornitura sotto il profilo ambientale (ad es. i meccanismi di Green Public Procurement).

Monitoraggio e reporting

Il modulo ha lo scopo di fornire tutti gli strumenti per la fase di monitoraggio delle azioni previste dal PAES e per la redazione del Rapporto di implementazione richiesto dalla Commissione europea. Saranno trattati in dettaglio le modalità di raccolta dati, l'elaborazione degli indicatori di monitoraggio, la stesura del Rapporto di implementazione con l'eventuale ridefinizione degli obiettivi e la correzione delle strategie di intervento.

13 Pubblicizzazione

Per quanto riguarda la comunicazione (sia unidirezionale che bidirezionale) si intende proseguire con quanto realizzato dal Comune negli anni precedenti: adesione a progetti di educazione ambientale e organizzazione di incontri con esperti sull'energia rinnovabile.

Il processo di pubblicizzazione e sensibilizzazione sarà, quindi, volto alla diffusione dei temi collegati all'efficienza energetica ed alla sostenibilità ambientale, con particolare rilevanza sul tema del Patto dei Sindaci e sull'impegno preso dal Comune.

Gli obiettivi generali del processo di pubblicizzazione sono i seguenti:

- diffondere la cultura dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale a tutti i soggetti interessati;
- diffondere il tema del Patto dei Sindaci e comunicare l'impegno preso dal Comune e dalla cittadinanza;
- promuovere e comunicare i contenuti del PAES, con particolare attenzione alle azioni che prevedono il coinvolgimento della cittadinanza;
- promuovere la partecipazione degli stakeholders al processo di definizione e mantenimento del PAES.

I destinatari degli incontri verranno definiti sulla base delle specificità e delle esigenze dell'amministrazione comunale, tenendo conto dell'importanza dell'estensione del coinvolgimento a tutti i soggetti coinvolti

14 Bibliografia, link e fonti dei dati

- ∞ AEEG (Autorità per l'energia elettrica e il gas) www.aeege.it
- ∞ ARPA LOMBARDIA - REGIONE LOMBARDIA (2009), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in regione Lombardia nell'anno 2005. Dati finali, ARPA Lombardia Settore Aria, Regione Lombardia DG Qualità dell'Ambiente. <http://inemar.terrarica.com/xwiki/bin/view/InemarWiki/>
- ∞ PATTO DEI SINDACI <http://www.campagnaseitalia.it/il-patto-dei-sindaci>
- ∞ PROGETTO "KYOTO ENTI LOCALI" http://www.kyotoclub.org/EELL_ET/
- ∞ ENEA www.enea.it
- ∞ US E.P.A. www.epa.gov
- ∞ EU Climate Action http://ec.europa.eu/climateaction/index_it.htm#
- ∞ ISTAT www.istat.it
- ∞ TERNA www.terna.it
- ∞ RING www.ring.lombardia.it
- ∞ S.I.A. Provincia di Milano <http://ambiente.provincia.milano.it/sia/ot/home/home.asp>
- ∞ MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE <http://www.minambiente.it>
- ∞ EEA (European Environment Agency) <http://dataservice.eea.europa.eu>
- ∞ CENED (Certificazione ENergetica degli EDifici) REGIONE LOMBARDIA <http://www.cened.it>
- ∞ CURIT (Catasto Unico Regionale Impianti Termici) <http://www.curit.it>
- ∞ GSE - ATLASOLE (atlante degli impianti fotovoltaici in conto energia del Gestore dei Servizi Elettrici) <http://atlasole.gsel.it>
- ∞ ACI (Automobile Club d'Italia) <http://www.aci.it>
- ∞ APAT, 2007. Rapporto rifiuti.

- ∞ IPCC, 2001. Climate change 2001 – Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA.
- ∞ European Parliament and Council (2002): Decision No. 1600/2002/EC, laying down the sixth community environment action programme, 22 July 2002.
- ∞ EU, 2008. Climate and energy package. Texts adopted by the European Parliament at the sitting of 17 December 2008
- ∞ EEA, 2004. Impacts of Europe's changing climate - An indicator-based assessment, Report No 2/2004
- ∞ EEA, 2009. Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009, Technical report No 04/2009.
- ∞ EC, 2008. Comunicazione della Commissione europea al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni: Due volte 20 per il 2020 - L'opportunità del cambiamento climatico per l'Europa. Comunicazione n° 5866/08
- ∞ Caserini S., 2007. Inventario emissioni gas serra in Italia 1990-2005, Conferenza nazionale sui cambiamenti climatici.
- ∞ Gracceva F., Contaldi M., 2004. Scenari energetici italiani – valutazione di misure di politica energetica, ENEA.
- ∞ Pennati S, Castellani V., Sala S., 2009. CO₂ budget estimation and mapping at local scale, In: C.A. Brebbia, M. Neophytu, E. Beriatos, I. Ioannu, A.G. Kungolos, (Editors) Sustainable Development and Planning IV. Wit Press, p 21-30 - 2 Volume Set
- ∞ Perina N., Sala S., Mezzanotte V. 2007. L'utilizzo di sistemi di supporto alle decisioni nell'ambito della pianificazione pubblica: applicazione ad un tavolo di Agenda 21 locale, tesi di laurea in Scienze Ambientali, relatore prof. Mezzanotte, correlatore Dott.ssa Sala.
- ∞ Sala S., Meli M., 2009. Il contributo della raccolta differenziata al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ a scala locale, Ecomondo 2009.

15 Abbreviazioni e sigle

PAES: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

CO₂: anidride carbonica

AEEG: Agenzia per l'energia elettrica e il gas

GHG: green house gases

ESCo: Energy Service Company

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

UE: Unione Europea

CURIT: Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici della Regione Lombardia

INEMAR: Inventario Emissioni Aria Regionale della Regione Lombardia

SIRENA: Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente della Regione Lombardia

ETS: Emission Trading System

PEN: Piano Energetico Nazionale

CNEN: Consiglio Nazionale per l'Energia Nucleare

PA: Pubblica Amministrazione

FER: Fonti Energetiche Rinnovabili

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi. Tutti i diritti riservati

ALLEGATI

- ALLEGATO 1: Analisi di scenari
- ALLEGATO 2: Questionario “Pozzuolo Martesana verso Kyoto: ma io quanto ho CO₂ntribuito?”
- ALLEGATO 3: Risultati questionari
- ALLEGATO 4: Baseline PAES
- ALLEGATO 5: Schede sintetiche delle azioni previste

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

ALLEGATO 1: Analisi di scenari

La previsione dell'evoluzione futura di un sistema complesso come il sistema energetico – in funzione delle politiche adottate – è soggetta ad un elevato grado di incertezza a causa della complessità dei fattori che intervengono (popolazione, struttura e andamento del sistema economico, sviluppo di innovazioni tecnologiche, disponibilità delle fonti energetiche tradizionali) e pertanto alle analisi delle possibili evoluzioni del sistema energetico si chiede di delineare un quadro dei molteplici futuri possibili, in modo da fornire ai decisori politici ed economici gli strumenti necessari per prendere decisioni informate circa le conseguenze *di lungo periodo*, che, dato l'insieme delle condizioni e delle ipotesi al contorno, possono derivare dalle azioni *di breve periodo*.

Vari organismi internazionali (IPCC, IIASA, WEC, IEA, EIA-DOE e UE) hanno individuato diversi scenari di evoluzione della domanda e dell'offerta di energia e delle relative emissioni di CO₂, sulla base di diverse orientamenti possibili.

Per quanto riguarda l'Italia, una dettagliata analisi di scenario è stata realizzata da APAT e ENEA nella pubblicazione del 2004 “Scenari energetici italiani, valutazione di misure di politica energetica”, di Francesco Graceva e Mario Contaldi, in cui si ipotizzano quattro differenti scenari, calcolati utilizzando il modello di equilibrio generale MARKAL-MACRO Italia.

➤ SCENARIO TENDENZIALE

L'evoluzione tendenziale del sistema adottata per definire l'evoluzione delle domande di servizi energetici riproduce in linea di massima l'evoluzione settoriale ipotizzata nello scenario tendenziale della III Comunicazione Nazionale (approvato dal CIPE), che almeno per il periodo 2010-2015 è stato un riferimento anche riguardo ai consumi energetici a livello settoriale e sottosektoriale. Le ipotesi relative all'evoluzione del sistema produttivo, delle domande di servizi energetici e dei prezzi delle fonti fossili sono le seguenti:

- Per l'evoluzione della popolazione residente si è utilizzato lo scenario *centrale* dell'ultima previsione effettuata dall'ISTAT (2003). Tale scenario costituisce per l'ISTAT “la previsione alla quale si attribuisce il maggior grado di affidabilità, in quanto per ogni componente della dinamica demografica (fecondità, mortalità, migrazioni) si è considerato l'andamento futuro più probabile”. La popolazione utilizzata come base per le elaborazioni è quella delle stime regionali al 1.1.2000. Considerando l'evoluzione prevista per la

popolazione italiana nel breve periodo, l'ammontare complessivo è destinato ad aumentare leggermente, almeno nel corso del primo decennio degli anni 2000: nel 2010, il numero di residenti è di poco superiore all'attuale, con un aumento di poco inferiore al milione di unità, per effetto di due dinamiche demografiche contrastanti, quella naturale negativa e quella migratoria positiva.

- Nell'evoluzione tendenziale il sistema produttivo si sviluppa ad un tasso medio annuo di poco inferiore al 2%, che è comunque superiore a quello registrato nel decennio 1990-2000.

La crescita è però differenziata, perché è leggermente più bassa nel primo periodo dello scenario (cioè nel primo quinquennio, nel quale una crescita media dell'1,5% è anzi probabilmente ottimistica) e torna su valori inferiori al 2% anche dal 2020 al 2030. Quanto alla struttura produttiva, il sistema non subisce grandi cambiamenti, sebbene nella prima parte dell'orizzonte temporale continui a seguire il *trend* degli ultimi decenni, caratterizzati dalla progressiva riduzione del peso dell'industria e dell'agricoltura e dal contemporaneo aumento del peso dei servizi. La tendenza si inverte invece dopo il 2020, cosicché il peso del settore industriale, dopo diversi decenni, ritorna a crescere (soprattutto grazie all'industria in senso stretto), tanto da raggiungere di nuovo il 30% del valore aggiunto totale.

- L'evoluzione del settore energetico è “guidata” dalla domanda di “servizi energetici”, di cui va tenuta presente la differenza rispetto alla domanda di energia: per “servizio energetico” si intende infatti il servizio fornito dal bene energia (la c.d. “energia utile”), espresso ad esempio (a seconda dei casi) in termini di riscaldamento, illuminazione di ambienti, forza motrice, oppure in termini di unità fisiche di beni la cui produzione richiede il consumo di energia. La domanda dell'agricoltura si mantiene su tassi annui piuttosto modesti fino al 2020, per poi arrestare del tutto la crescita. La domanda di servizi energetici dell'industria segue l'andamento del valore aggiunto (tassi di crescita crescenti fino al 2020), sebbene il tasso di crescita della prima sia costantemente inferiore a quello del secondo, per la riduzione dell'energia “utile” necessaria per un dato livello di attività. La crescita della domanda di energia “utile” è invece molto forte nel settore civile, a causa di una domanda molto sostenuta nel terziario e ancor più nel residenziale, dove la crescita è particolarmente notevole negli usi elettrici (trainata dalla domanda di raffrescamento), soprattutto nel primo decennio dello scenario. L'evoluzione della domanda di riscaldamento segue invece un andamento molto più tranquillo. Infine, la domanda di servizi energetici continua ad essere sostenuta anche nel settore dei trasporti (intesa come

passengeri-km e tonnellate-km), almeno fino al 2015, quando il tasso di crescita comincia a ridursi. Nei primi quindici anni dello scenario, dunque, la crescita della domanda di trasporto è paragonabile alla crescita della domanda di servizi energetici del terziario.

- Per quello che riguarda infine i prezzi dell'energia, lo scenario MARKAL-MACRO fa ipotesi leggermente più pessimistiche di quelle utilizzate nello scenario della III Comunicazione Nazionale. Mentre quest'ultima assume prezzi costanti in termini reali per tutto l'orizzonte temporale (dal 2000 al 2020), nel MARKAL-MACRO Italia si è ipotizzato che dopo il 2010 i prezzi abbiano una leggera crescita, pari all'1% medio annuo (a moneta costante), fino al 2020, e una crescita più accentuata, pari al 2% medio annuo (a moneta costante) dal 2020 al 2030.

Alcune caratteristiche di rilievo dello scenario sono in particolare le seguenti:

- domanda di energia ed emissioni crescono molto meno del PIL: mentre quest'ultimo supera nel 2020 il valore del 2000 di quasi il 50%, l'incremento dei consumi energetici è pari alla metà e quello delle emissioni di CO₂ è ancora inferiore;
- l'immediata implicazione del punto precedente è che sia l'intensità energetica sia l'intensità carbonica del reddito diminuiscono in modo significativo durante tutto il periodo di riferimento;
- le emissioni crescono meno dell'energia, ma la differenza tra le due variabili è relativamente contenuta, pur accentuandosi leggermente con il passare del tempo. Almeno nel medio periodo sembrano comunque limitate le possibilità di un'ulteriore significativa decarbonizzazione dell'energia;
- particolarmente evidente è la distanza tra l'andamento delle emissioni di CO₂ e l'obiettivo del Protocollo di Kyoto, che richiede una riduzione del 6,5% entro il 2012. Anche considerando i vari meccanismi di flessibilità previsti dal Protocollo di Kyoto (che possono ridurre in modo consistente la percentuale di riduzione delle emissioni richiesta all'Italia) e l'incidenza delle emissioni di origine non energetica e degli altri gas serra (pari a quasi il 20% del totale), la divergenza tra l'obiettivo e l'andamento tendenziale resta rilevante.

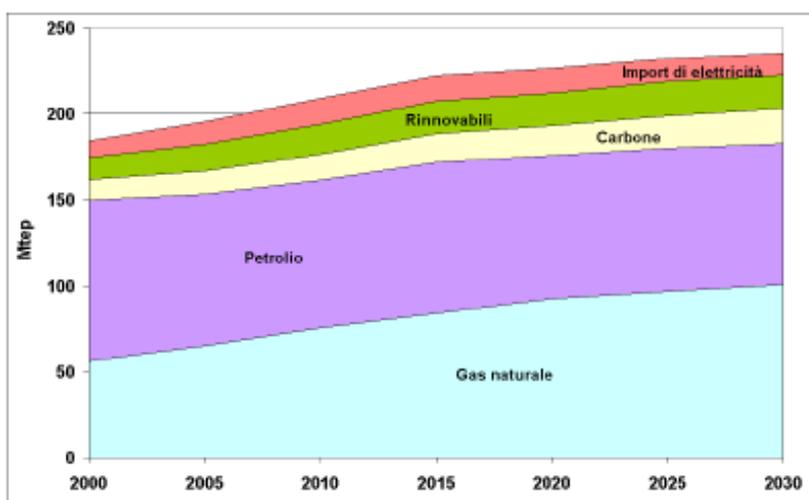
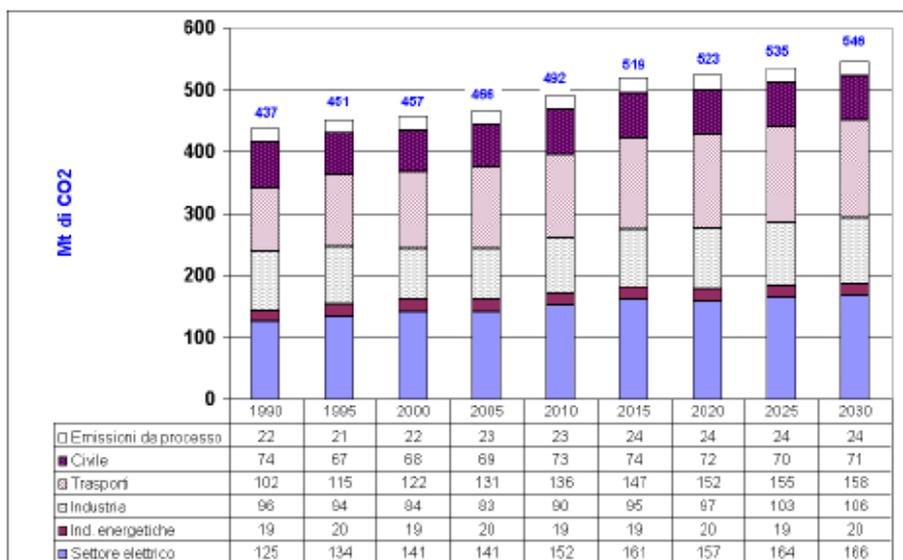


Figura 15 Consumi di energia primaria nello scenario Tendenziale



N.B.: i valori settoriali degli anni storici (1990-2000) sono stati calcolati con la stessa metodologia utilizzata per gli anni successivi e approssimano i dati dell'inventario nazionale delle emissioni con un errore del 2-3%.

Figura 16 Emissioni di CO₂ nello scenario tendenziale

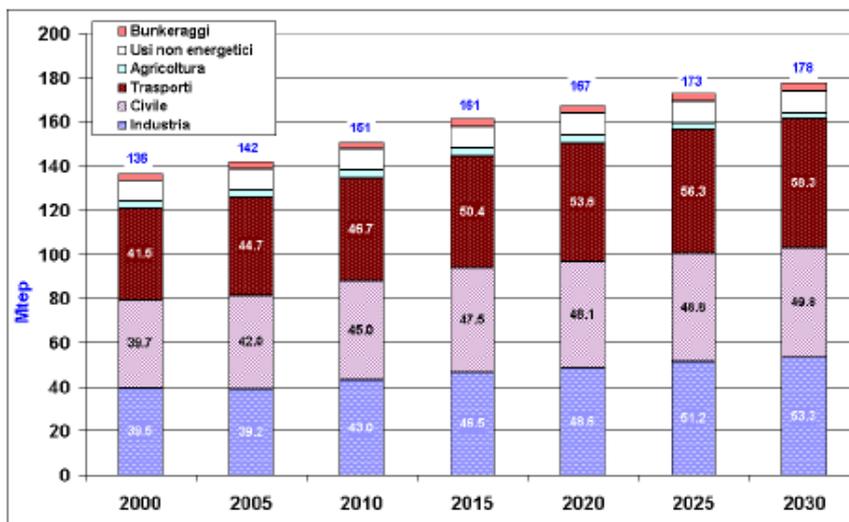


Figura 17 Consumi finali di energia per settore nello scenario tendenziale

➤ SCENARIO FONTI RINNOVABILI

Nello scenario Rinnovabili si è ipotizzato il proseguimento della graduale elevazione dell'obbligo, per produttori ed importatori di energia elettrica, di immettere nella rete nazionale una quantità di energia elettrica prodotta da impianti a fonti energetiche rinnovabili (FER) pari ad una certa percentuale dell'energia elettrica prodotta o importata nell'anno precedente. Mentre nello scenario Tendenziale l'obbligo viene elevato dello 0,35% annuo (a partire dal 2004) fino a raggiungere il 3%, dopo di che rimane costante, in analogia con quanto previsto dal decreto legge di recepimento della direttiva comunitaria 2001/77/CE sulla promozione dell'energia elettrica da FER, nello scenario Rinnovabili l'elevazione dell'obbligo prosegue fino al 2020, anno nel quale raggiunge il 7%.

In questo scenario, pertanto, il complesso dell'energia elettrica prodotta da FER è vincolato a raggiungere un certo valore minimo. Per rappresentare il passaggio dal vecchio al nuovo regime di incentivazione (la cui transizione, come detto, durerà almeno fino al 2010), fino al 2010 sono stati utilizzati sussidi differenziati per le diverse fonti rinnovabili, mentre a partire dal 2015 tali sussidi sono stati uniformati e gradualmente ridotti, per simulare la tendenza di lungo periodo alla riduzione della necessità di incentivare le FER. L'unica eccezione a questo schema è rappresentata dal fotovoltaico, il cui sussidio è stato mantenuto costantemente più elevato rispetto a quello di altre fonti.

Le tecnologie interessate sono quelle per la produzione geotermica, eolica, fotovoltaica, da biogas e da rifiuti. Il vincolo, imposto sulla produzione complessiva da fonti rinnovabili, è stato calcolato a partire dal totale dell'energia elettrica prodotta con fonti fossili e di quella importata, sottraendo poi a questo ammontare l'energia prodotta mediante cogenerazione.

Infine, per quel che riguarda le ipotesi relative alle potenzialità di sviluppo delle FER, che nella costruzione degli scenari hanno il ruolo fondamentale di rappresentare il limite superiore allo sviluppo delle diverse tecnologie, si è ricorso alle valutazioni del Libro Bianco del 1999. In quest'ultimo veniva valutato il potenziale di sfruttamento di ogni fonte rinnovabile, sulla base sia dello stato dell'arte delle tecnologie, sia delle caratteristiche morfologiche del territorio italiano. Per gli anni successivi al 2010, orizzonte temporale analizzato dal Libro Bianco, i limiti suddetti sono stati definiti ipotizzando per eolico e biomasse una crescita del potenziale lineare ma piuttosto prudente, mentre per idroelettrico e geotermia si è assunto che il potenziale di sfruttamento è già oggi molto vicino al limite delle risorse ai prezzi attuali.

Tra i principali risultati della simulazione si ha che l'innalzamento della soglia di obbligo per i Certificati Verdi fino al 7% nel 2020 influisce sui prezzi dell'energia, per cui ne può derivare una deviazione della crescita economica dal sentiero ipotizzato nello scenario Tendenziale²⁷. In particolare i costi dell'energia elettrica aumentano dell'1-1,5% in media.

L'innalzamento della soglia di obbligo per i Certificati Verdi non ha effetti significativi sui consumi totali di energia in termini primari, se si esclude una differenza marginale nell'energia primaria totale dovuta a ragioni statistiche. Vi sono invece differenze significative nella composizione dei consumi totale per fonte primaria, che non riguardano solo il consumo di energia da fonti rinnovabili. Come nelle attese, quest'ultima cresce molto più che nello scenario Tendenziale, con una progressiva accentuazione della distanza tra i due scenari.

Il principale effetto della promozione delle FER, e quindi della loro maggiore penetrazione, consiste nella riduzione del consumo di gas naturale, che è sempre inferiore rispetto allo scenario Tendenziale, con una differenza che aumenta nel corso del tempo. Il consumo di petrolio è invece simile nei due scenari, con leggere differenze in positivo o in negativo a seconda degli anni. Infine, il consumo di carbone resta assolutamente identico, in quanto in entrambi i casi raggiunge i limiti superiori imposti al modello.

Riguardo alle emissioni di CO₂, la riduzione permessa dalla promozione delle FER (rispetto all'evoluzione tendenziale) è piuttosto modesta nel breve/medio periodo (pari nel 2010 a circa 2 Mt di CO₂) ma diviene via via più significativa nel corso dello scenario, in concomitanza con l'aumento della quota d'obbligo per i Certificati Verdi, fino a superare le 10 Mt nel 2025. Anche in questo scenario, dunque, l'aumento delle emissioni continua per tutto l'orizzonte temporale, a tassi di crescita medi annui di poco superiori allo 0,5%. Tra i motivi della riduzione relativamente contenuta delle emissioni vi è probabilmente la ridotta produzione di energia elettrica negli impianti considerati più flessibili, ovvero i cicli combinati a gas naturale.

In termini assoluti, è interessante notare come fino al 2015 si verificano aumenti significativi delle emissioni, nonostante il costante incremento della quota d'obbligo per i Certificati Verdi. Dal 2015, però, e per tutto il decennio successivo, la crescita si riduce in modo piuttosto drastico, mentre le emissioni riprendono ad aumentare nell'ultimo quinquennio, dopo che si è fermato il progressivo innalzamento dell'obbligo.

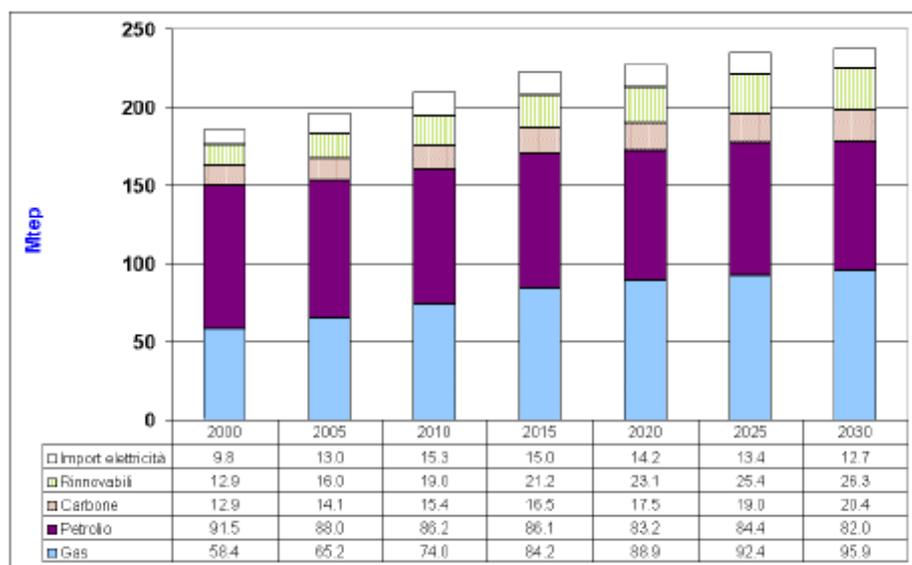
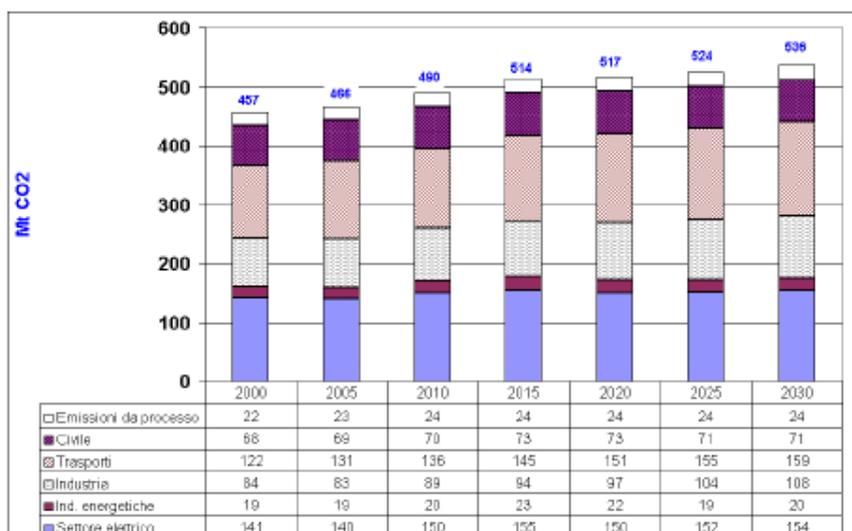


Figura 18 Consumi di energia primaria nello scenario Rinnovabili



N.B.: i valori settoriali del 2000 sono stati calcolati con la stessa metodologia utilizzata per gli anni successivi e approssimano i dati dell'inventario nazionale delle emissioni con un errore del 2-3%.

Figura 19 Emissioni di CO₂ nello scenario Rinnovabili

➤ SCENARIO EFFICIENZA ENERGETICA

Lo scenario “efficienza energetica” si riferisce alle azioni previste nei decreti ministeriali del 24 aprile 2001, nei quali si ipotizza un’accelerazione nella diffusione di apparecchiature di uso finale più efficienti, promossa dai distributori di energia elettrica e gas naturale. Questi operatori sono tenuti ad effettuare azioni di diffusione di tecnologie fino a raggiungere un risparmio annuo, in energia primaria, di 1,6 Mtep di energia elettrica e di 1,3 Mtep di energia termica.

La percentuale di diffusione di ogni tecnologia ipotizzata per lo scenario è ovviamente una stima del tutto esogena, basata sul senso comune, che potrebbe risultare diversa nella realtà, mentre l’aumento di efficienza ipotizzato ricalca quello proposto dall’Autorità. I risparmi complessivi di energia coincidono con gli obiettivi dei decreti 24 aprile 2001. In sintesi, le ipotesi di diffusione delle apparecchiature più efficienti che sono necessarie per il conseguimento degli obiettivi fissati nei decreti risultano molto prudenti: circa il 10-15% del mercato per le tecnologie elettriche, circa il 10-15% per le caldaie ed ancora meno, il 5%, per altre tecnologie (isolamento). Nel modello è previsto un aumento della diffusione media nei periodi successivi (2015 e 2020), con una previsione grosso modo di un raddoppio della diffusione nel 2015 ed il proseguimento dello stesso *trend* fino al 2020, raggiungendo una diffusione media intorno al 30-45% del mercato per le apparecchiature e del 15% per la riduzione delle perdite di isolamento. In termini di risparmio energetico calcolato secondo quanto stabilito da AEEG, si otterrebbe un risparmio energetico medio di 6 Mtep nel 2015 e di 9 Mtep nel 2020.

La promozione dell’efficienza energetica negli usi finali produce risparmi di energia primaria pari a poco meno di 2 Mtep nel 2005, che divengono circa 4 Mtep nel 2010 e 5 Mtep nel 2015, dopodiché tornano a circa 4 Mtep nel lungo periodo. In termini percentuali, il risparmio è pari a circa l’1% nel 2005, al 2% circa tra il 2010 e il 2020, a poco meno successivamente. Riguardo alla composizione dei consumi totali per fonte primaria, l’impatto principale della misura si ha sul consumo di gas naturale, che si riduce in modo sostanziale rispetto all’evoluzione tendenziale. Il consumo di petrolio è invece sostanzialmente simile nei due scenari, mentre è assolutamente identico il consumo di carbone. Infine, un pur modesto contributo al risparmio viene anche dalle fonti rinnovabili.

Uno dei risultati più significativi dello scenario Efficienza è che, almeno fino al 2020, la riduzione delle emissioni di CO₂ provocata dall’incentivazione dell’efficienza energetica è sostanzialmente superiore a quella provocata dall’accelerazione della promozione delle FER. A differenza di quanto si è visto nello scenario Rinnovabili, infatti, la riduzione delle emissioni

rispetto all'evoluzione tendenziale risulta nello scenario efficienza piuttosto significativa già nel breve/medio periodo (nel 2010 è già superiore a 7 Mt di CO₂, nel 2015 raggiunge quasi 12 Mt), mentre la distanza si riduce nel lungo periodo. Anche nello scenario Efficienza, comunque, le emissioni di CO₂ continuano ad aumentare per tutto l'orizzonte temporale, ad un tasso medio annuo inferiore in media dello 0,2% rispetto all'evoluzione tendenziale. L'impatto maggiore della promozione del risparmio energetico si ha sul settore elettrico.

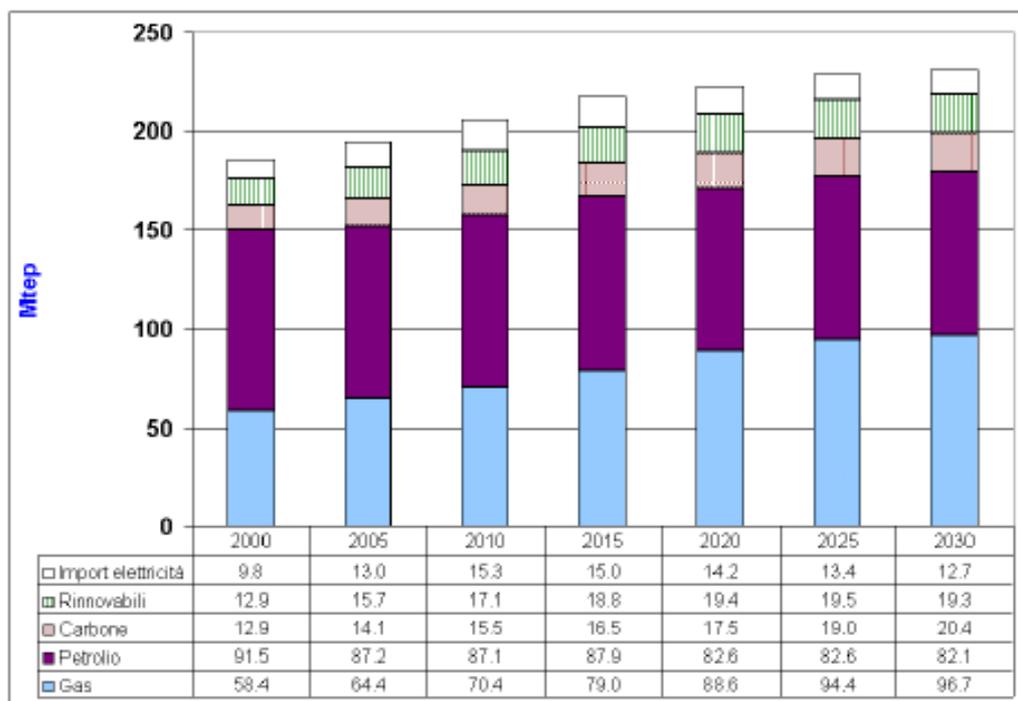
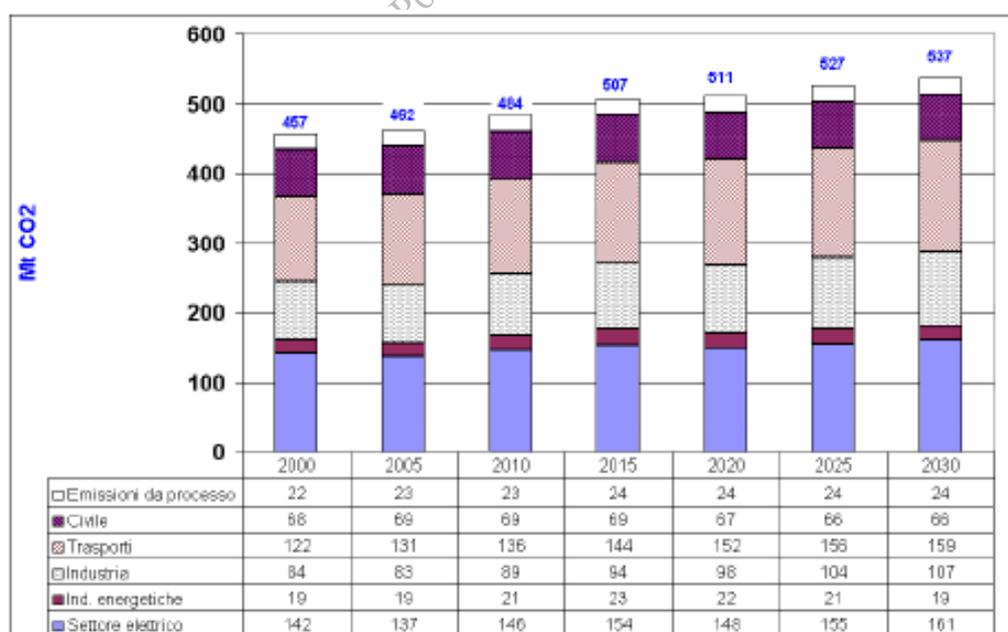


Figura 20 Consumi di energia primaria nello scenario Efficienza



N.B.: i valori settoriali del 2000 sono stati calcolati con la stessa metodologia utilizzata per gli anni successivi e approssimano i dati dell'inventario nazionale delle emissioni con un errore del 2-3%.

Figura 21 emissioni di CO₂ nello scenario Efficienza

Nel rapporto “Energia e ambiente 2007” l’ENEA ha aggiornato l’analisi finora presentata: in questo rapporto lo scenario di evoluzione tendenziale del sistema è stato confrontato con quelli definiti di “accelerazione tecnologica” in quanto prevedono una accelerazione dell’introduzione sul mercato di tecnologie volte a realizzare un massiccio ricorso all’efficienza energetica negli usi finali, un incisivo sviluppo del contributo delle fonti rinnovabili, una maggiore diversificazione dell’energia. Questi scenari sono volti a valutare raggiungibilità, costi e benefici degli obiettivi europei al 2020 e per un orizzonte di *lungo periodo*, gli obiettivi di transizione ad una economia a basso tenore di carbonio che punti a riduzioni delle emissioni di gas serra dell’ordine di almeno il 50% nel 2050.

➤ SCENARIO DI RIFERIMENTO

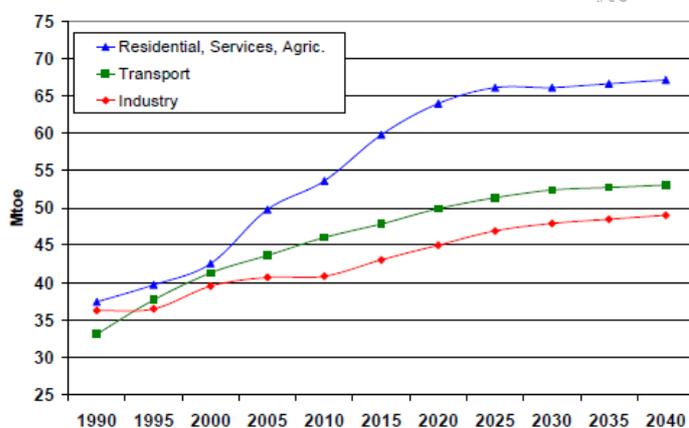
Lo scenario *di riferimento* (o tendenziale) tiene conto del quadro legislativo vigente all’inizio del 2008 e ipotizza la sostanziale continuazione delle tendenze in atto in ambito demografico, tecnologico ed economico. Tra le ipotesi principali vi sono:

- una crescita economica che, nel breve periodo, è in linea con le più recenti proiezioni del Governo italiano (DPEF 2008-2011);
- un’evoluzione della popolazione residente, in linea con le proiezioni più recenti elaborate dall’ISTAT;
- un’evoluzione del prezzo del petrolio in linea con i valori utilizzati dall’Agenzia Internazionale dell’Energia per l’elaborazione degli scenari dell’Energy Technology Perspectives 2008 dell’International Energy Agency (IEA).

Infine, dal punto di vista delle politiche energetiche e ambientali, lo scenario *di riferimento* tiene conto solo delle misure pienamente implementate all’inizio del 2008, mentre non include tutte le misure a quella data ancora *ipotetiche, possibili* o perfino *probabili*. Le principali caratteristiche dello scenario di riferimento sono:

- Il *fabbisogno di energia primaria* cresce a un tasso medio annuo dell’1% (leggermente inferiore a quello degli ultimi quindici anni) fino al 2020, mentre nel lungo periodo la crescita si attesta su valori inferiori allo 0,5% annuo.
- Questa evoluzione dei consumi implica una significativa e costante riduzione dell’*intensità energetica primaria*, che però risulta in linea con l’evoluzione dell’intensità energetica prevista sia per l’Italia che per gli altri Paesi europei dagli scenari prodotti dalla Commissione Europea (modello PRIMES), e “prudente” se confrontata con l’evoluzione osservata nell’UE negli ultimi quindici anni.

- Per tutto l'orizzonte temporale il fabbisogno continua ad essere soddisfatto in larga misura dai *combustibili fossili* (quasi il 90% dell'energia primaria), con la conferma del trend di crescita dal ricorso al gas (prima fonte a partire dal 2015), mentre la *dipendenza energetica* risulta solo leggermente inferiore al 90%.
- I consumi dell'*industria* presentano una crescita moderata ma relativamente costante, a tassi annui solo leggermente inferiori a quelli dell'ultimo decennio, mentre tendono a stabilizzarsi nel lungo periodo.
- Per un decennio ancora, si conferma sostenuto il trend di crescita del *settore civile*, che tende sempre più ad affermarsi come il settore maggiormente responsabile dei consumi energetici, in particolare a causa dell'evoluzione del terziario (mentre i consumi del settore residenziale tendono a una sostanziale stabilizzazione già nel breve periodo).
- I *trasporti* presentano una crescita inferiore a quella del civile, ma comunque, ancora significativa per un paio di decenni e continuano ad aumentare anche nel lungo periodo.
- Le tendenze recenti di forti incrementi del consumo di *energia elettrica* continuano fino al 2020; nel lungo periodo il tasso di crescita dei consumi elettrici scende progressivamente, fino a valori inferiori all'1% medio annuo.



Fonte: elaborazione ENEA

Figura 22 Evoluzione dei consumi di energia finale per settore nello scenario di riferimento (Mtep)

➤ SCENARI DI ACCELERAZIONE TECNOLOGICA

Gli scenari di *accelerazione tecnologica* ipotizzano la piena realizzazione del Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica, cui si aggiungono forti incentivi alla generazione da fonti rinnovabili e alla penetrazione dei biocarburanti nei consumi per trasporto.

- Lo *scenario ACT* si basa sull'ipotesi di un'accelerazione nella penetrazione sul mercato di tecnologie energetiche che già esistono, o che sono già in una fase di sviluppo avanzato;

- lo *scenario BLUE* si pone l'obiettivo di una riduzione delle emissioni di CO₂ del 50% su scala globale entro il 2050, e ipotizza la diffusione anche di tecnologie ancora in fase di sviluppo tecnologico;
- lo *scenario ACT+* rappresenta uno scenario intermedio, nel medio periodo rappresentativo dello scenario ACT, nel lungo periodo dello scenario BLUE.

Entrambe le tipologie di scenari includono tecnologie innovative nel campo degli usi finali, tecnologie di generazione elettrica con cattura e sequestro della CO₂, molteplici tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili, sia termiche che elettriche. A ciò si aggiunge l'ipotesi possibile di un effettivo ritorno del paese allo sfruttamento dell'energia nucleare, a partire dal 2020, in un numero di siti che nel lungo periodo corrisponde a quello delle centrali costruite negli anni settanta e ottanta. L'effettivo sfruttamento di ciascuna di tali tecnologie è quindi legato all'insieme delle condizioni che caratterizzano l'evoluzione del sistema nei diversi scenari.

I *consumi energetici* tendono sostanzialmente a stabilizzarsi a partire dai primi anni del prossimo decennio. Nello scenario ACT i consumi riprendono poi a crescere nel medio - lungo periodo, sia pure in modo contenuto, mentre le riduzioni sono più significative e prolungate negli scenari ACT+ e BLUE. Un elemento di rilievo è che negli scenari ACT+ e BLUE una parte non marginale di queste riduzioni dei consumi deriva dall'introduzione di misure di contenimento della domanda di beni e servizi energetici (o "risparmio energetico"), cioè di uso razionale dell'energia, che vanno oltre quelle propriamente di *efficienza energetica*. In nessuno degli scenari di intervento la riduzione dei *consumi di energia primaria* raggiunge l'auspicato (ma non vincolante) -20%: rispetto allo scenario di riferimento, la riduzione è pari a circa 25 Mtep (-12%) nello scenario ACT, mentre arriva a circa 30 Mtep (-14% circa) nello scenario ACT+, e a 38 Mtep (-18%) nello scenario BLUE.

Un elemento di rilievo che emerge dall'analisi di scenario è proprio la difficoltà che il sistema energetico italiano sembra incontrare nel superamento di una soglia di riduzione dei consumi che vada oltre quella conseguibile attraverso gli interventi di efficienza energetica: lo scenario BLUE, infatti, è l'unico scenario nel quale la trasmissione agli utenti di un significativo costo addizionale contribuisce in modo rilevante a un uso "più razionale" dell'energia.

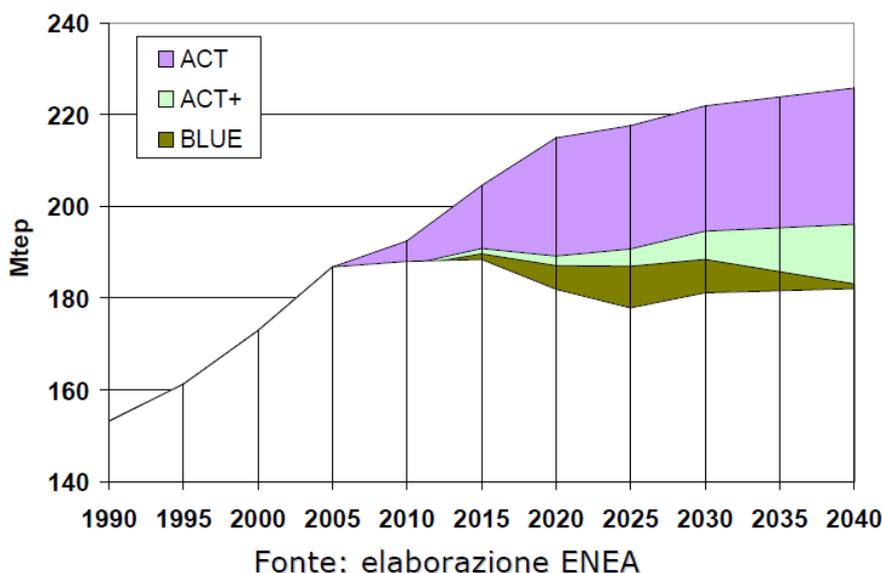


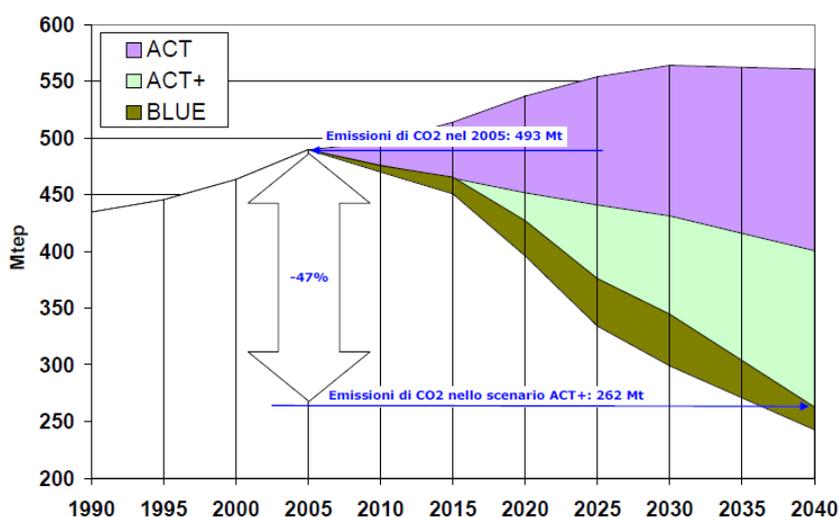
Figura 23 La riduzione della domanda di energia negli scenari di accelerazione tecnologica rispetto allo scenario di riferimento

Per quanto riguarda i consumi finali di energia, nello scenario ACT+ nel 2020 i consumi finali di energia si riducono rispetto allo scenario *di riferimento* di circa 22 Mtep, più della metà dei quali (circa 12 Mtep, soprattutto consumi di gas naturale) nel settore *civile*, per la gran parte grazie alla forte crescita dell'efficienza energetica negli usi finali (mentre è modesto il contributo del "risparmio energetico"). La riduzione diviene ancora più rilevante nel lungo periodo, fino a -16 Mtep nel 2040. Nel settore dei *trasporti* la riduzione dei consumi è pari nel 2020 a 9 Mtep, gran parte dei quali derivanti dalla maggiore penetrazione di tecnologie di trasporto più efficienti. Un contributo più contenuto alla riduzione dei consumi viene dalla riduzione della domanda di servizi energetici (del 10% circa rispetto allo scenario di *riferimento*) legata a modifiche nei comportamenti dei consumatori e a misure "infrastrutturali". Anche in questo caso la forbice tra i due scenari si allarga ancora nel lungo periodo, fino a superare i 10 Mtep. Nell'*industria* i consumi dello scenario ACT+ sono nel 2020 inferiori di circa 3 Mtep a quelli dello scenario *di riferimento*, con un calo in particolare dei consumi di gas naturale e di energia elettrica, parzialmente compensati da un modesto incremento del consumo di carbone e biomasse. In questo caso, alla modesta riduzione dei consumi nel medio periodo, segno di una certa rigidità del settore, segue nel lungo periodo una forte accelerazione nel miglioramento dell'efficienza, che arriva a determina riduzioni dei consumi comparabili a quelle degli altri settori.

Nonostante il carattere molto significativo delle misure di politica energetica e ambientale considerate negli scenari *di accelerazione tecnologica*, il tasso di crescita dei consumi di *energia elettrica* in nessuno di questi scende al di sotto dell'1% medio annuo prima del 2020.

Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, rispetto al livello del 2005 (anno di riferimento secondo il recente pacchetto di proposte della Commissione UE), pari a 490 Mt, nel 2020 le emissioni risultano inferiori in tutti gli scenari di intervento: -8% circa nello scenario ACT, -13% circa nello scenario ACT+ (-2% rispetto al 1990), -19% nello scenario BLUE (-9% rispetto al 1990, con una discesa delle emissioni sotto al livello previsto dal Protocollo di Kyoto per il 2012). Nell'orizzonte di *lungo periodo* l'analisi delle prospettive del sistema energetico nazionale non può che fare riferimento agli obiettivi in via di definizione a livello europeo e internazionale, sempre più orientati al dimezzamento delle emissioni di gas serra entro il 2050 su scala globale (un valore medio che significa evidentemente che nei paesi OCSE le riduzioni dovranno essere ancora maggiori).

Concentrando l'attenzione sullo scenario ENEA ACT+, nel lungo periodo un elemento di rilievo che lo caratterizza è che esso sembra in effetti in grado di "spostare la traiettoria" del sistema energetico italiano lungo un sentiero di sviluppo tale da determinare riduzioni molto significative delle emissioni di CO₂, comparabili con le suddette riduzioni auspicate da organismi come il G8. Nel corso dell'orizzonte temporale le riduzioni delle emissioni di CO₂ divengono infatti progressivamente più consistenti, in quanto l'entrata nel sistema di tecnologie energetiche profondamente innovative riesce a dispiegare pienamente i suoi effetti. Nel dettaglio, lo scenario ACT+ determina una riduzione delle emissioni vicina al 50% entro il 2040, pari alla metà delle emissioni dello scenario di riferimento (-260 Mt)

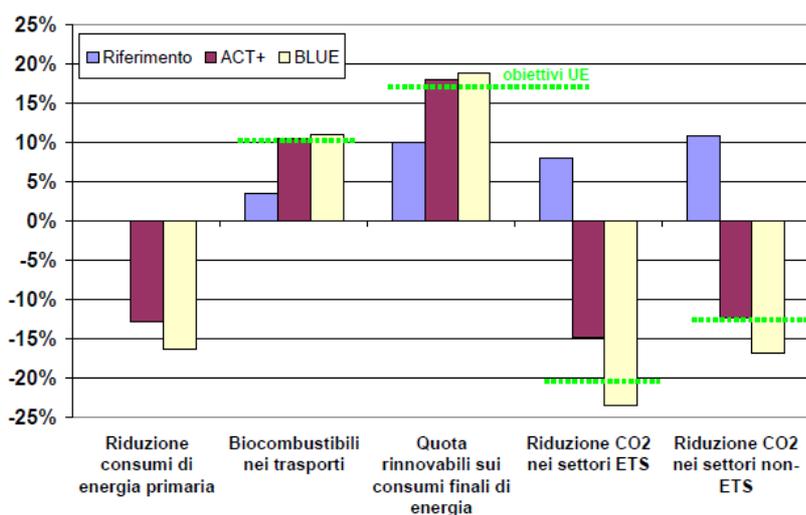


Fonte: elaborazione ENEA

Figura 24 Riduzione di emissioni serra negli scenari di accelerazione tecnologica

In rapporto agli obiettivi previsti dal pacchetto 20-20-20 della Commissione Europea sui cambiamenti climatici, per quanto riguarda le fonti rinnovabili (la quota-obiettivo per l'Italia al 2020 è il 17% dei consumi finali di energia), lo scenario di riferimento mostra come essi siano considerevolmente distanti sia rispetto ai dati storici del 2005, sia rispetto alle proiezioni al 2020: il 5,2% del 2005 raddoppia nel 2020, ma resta ben lontano dall'obiettivo. Gli interventi previsti da tutti gli scenari di accelerazione tecnologica riescono in questo caso a conseguire il raggiungimento dell'obiettivo del 17% del totale dei consumi finali di energia. Si tratta di un risultato di rilievo, reso possibile dal fatto che alla significativa riduzione dei consumi finali di energia si affianca il sostanziale raggiungimento di quasi tutto il "potenziale accessibile" al 2020.

Per quel che riguarda l'obiettivo delle *emissioni di gas serra*, lo scenario *ACT+* si avvicina agli obiettivi del pacchetto di proposte della Commissione EU arrivando a una riduzione pari a circa il 13% nei settori ETS, a circa il 12% nei settori non-ETS, mentre lo scenario *BLUE* è l'unico scenario in grado di andare oltre tutti gli obiettivi della Commissione (vedi Figura 42).



Fonte: elaborazione ENEA

Figura 25 Posizionamento degli scenari di accelerazione tecnologica rispetto agli obiettivi UE per il 2020

- **Gli scenari dell'Unione Europea per l'Italia e le previsioni per la Lombardia**

Lo studio "Energia in Europa al 2020 – un approccio per scenari", pubblicato dalla Commissione europea nel 1996, si estende fino al 2020 ed esplora diversi scenari socio/politici per definire e chiarire il funzionamento delle economie energetiche.

Sono stati elaborati quattro scenari antitetici per rispecchiare le diverse tendenze globali a livello di società e di economia, nonché le prospettive macroeconomiche della Comunità europea e i programmi della politica energetica dei differenti Stati membri. Gli scenari

prevedevano che il surriscaldamento del pianeta, quale punto centrale dell'attuale dibattito ambientale, non fosse dimostrato fino alla metà degli anni novanta.

- Lo scenario Tendenza attuale (Conventional Wisdom - CW) presenta un mondo di "normale amministrazione" ("business as usual"), con una visione e una comprensione tradizionali dell'evoluzione più probabile degli avvenimenti. La crescita economica aumenta gradualmente, parallelamente ad un incremento più lento della manodopera indotto dai cambiamenti demografici. Malgrado alcuni progressi, la maggior parte dei problemi mondiali a livello strutturale, sociale ed economico, permangono. Per questo scenario è previsto un consumo al 2010 pari a 135.200 ktep
- Nello scenario Ipermercato (Hypermarket - HM), i temi predominanti sono le forze di mercato, il liberalismo e i liberi scambi; l'intervento dei governi e delle amministrazioni pubbliche è minimo. L'integrazione economica globale si autorinforza e continua. Lo scenario è caratterizzato da una continua applicazione dei meccanismi di mercato, considerata la maniera migliore per produrre ricchezza e trattare la complessità e l'incertezza. La liberalizzazione e la privatizzazione danno dei frutti e portano all'ingresso sul mercato di nuovi soggetti, con una domanda identica, ma in aumento. Per questo scenario è previsto un consumo al 2010 pari a 143.430 ktep.
- Nello scenario Foro (Forum - FO), il mondo va verso un consenso e strutture internazionali di cooperazione caratterizzate da una forte presenza e relativi interventi dell'amministrazione pubblica. Il processo di integrazione globale produce nuovi imperativi per l'azione collettiva pubblica. Le istituzioni nazionali, europee e internazionali vengono progressivamente ristrutturate in modo da poter affrontare in maniera più efficace i comuni problemi e interessi più vasti e più complessi. Per questo scenario è previsto un consumo al 2010 pari a 131.950 ktep.
- Nello scenario Campo di battaglia (Battlefield - BF), il mondo ritorna all'isolazionismo, ai blocchi di potere e al protezionismo. Le contraddizioni e le instabilità del sistema mondiale rendono molto difficile l'integrazione economica. La globalizzazione è percepita come troppo ambiziosa. Il sistema geopolitico si spezza in blocchi, con tensioni e frizioni all'interno e tra di essi. Per questo scenario è previsto un consumo al 2010 pari a 129.930 ktep.

Partendo dalle previsioni dell'Unione Europea per l'Italia si è proceduto a rapportare i consumi finali per l'Italia alla Regione Lombardia, parametrando i consumi finali in base al PIL per abitante

e alla quota di incidenza dei consumi lombardi rispetto a quelli nazionali e nell'ipotesi che tali proporzioni rimangano invariate da qui al 2010.

I risultati di tale esercizio portano ai seguenti risultati:

- Scenario Hypermarket - 28.400 ktep.
- Scenario Conventional Wisdom - 26.800 ktep
- Scenario Forum - 26.100 ktep
- Scenario Battlefield - 25.700 ktep

In Figura 44, oltre agli scenari sopra trattati, sono riportati:

- la previsione ENEA Max al 2010 ;
- i consumi finali osservati dal 1990 al 2000 che sembrano in sintonia con lo scenario Conventional Wisdom;
- i consumi finali in base agli scenari "A" e "B" (con le previsioni di energia elettrica GRTN e Te.G.I. su dati ENEA);
- i consumi finali in base allo scenario "C" (con le previsioni Te.G.I. a partire da dati ENEA);
- le corrispondenti emissioni di CO₂.

Lo scenario chiamato "A", prevede un consumo finale netto di 31.167 ktep circa al 2010; esso tiene conto del grado di evoluzione tecnologica osservata nell'ultimo decennio, accentuata dall'ipotesi di un medio livello di successo delle iniziative di sostegno pubblico all'uso razionale dell'energia, in corso di sviluppo.

Lo scenario chiamato "B", prevede un consumo finale netto di 31.078 ktep circa al 2010; è come il precedente, ma considera un più alto livello di successo delle iniziative a sostegno all'uso razionale dell'energia, che si traduce in minori consumi elettrici rispetto alle previsioni del GRTN.

Lo scenario "C" è stato sviluppato come semplice ipotesi; esso corrisponde ad un consumo finale netto di 28.000 ktep al 2010 e considera un livello molto elevato di recupero energetico nell'efficienza degli usi finali ed un forte attecchimento nel territorio lombardo di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

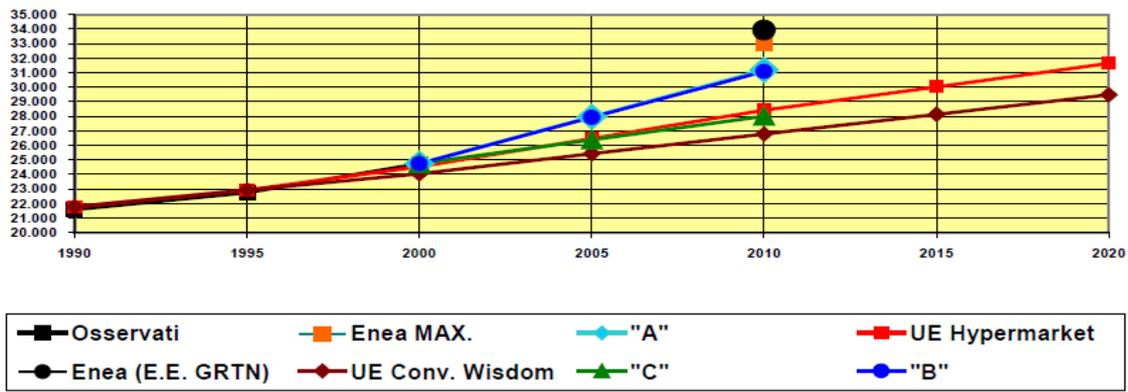


Figura 26 Lombardia: proiezioni consumi finali (ktep)

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

ALLEGATO 2: Questionario "Pozzuolo Martesana verso Kyoto: ma io quanto ho CO₂tribuito?"

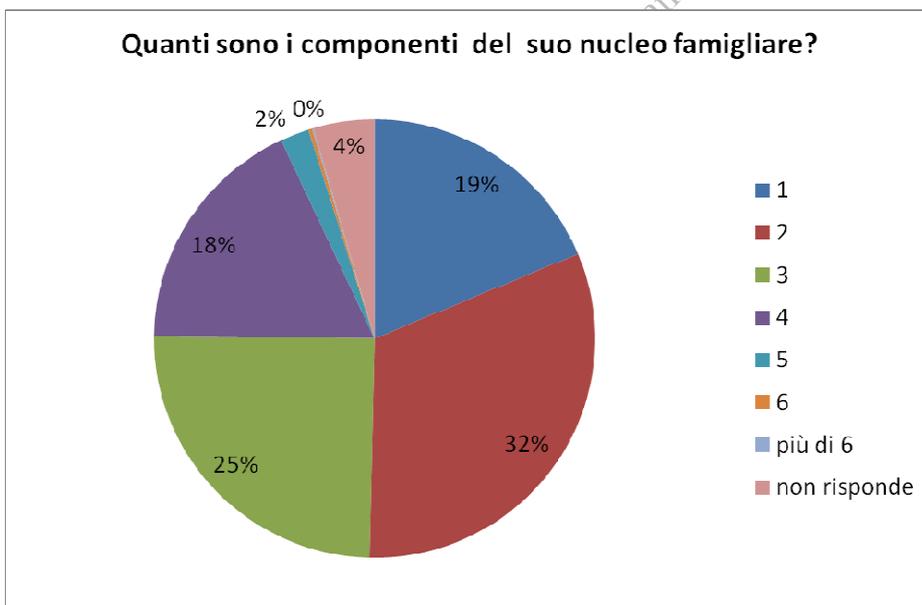
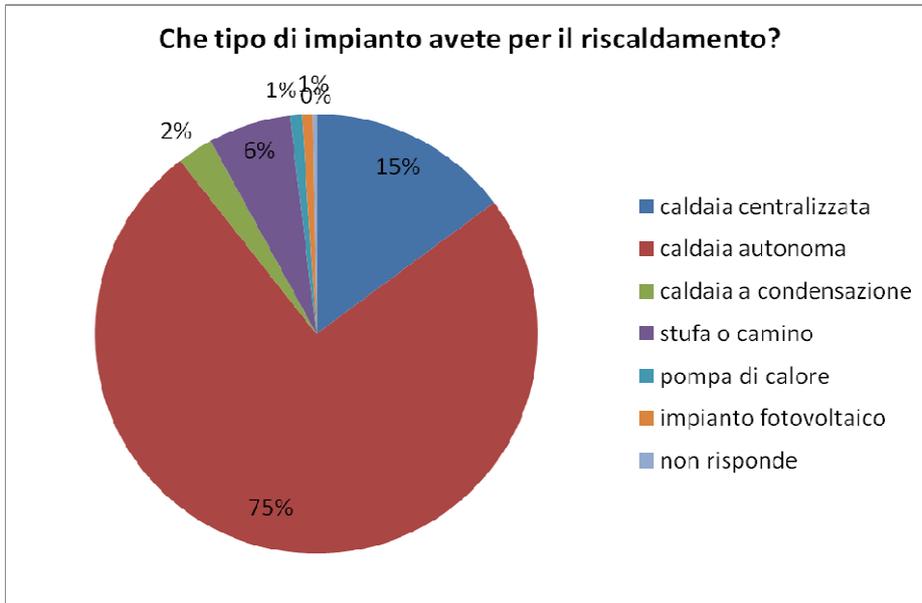
Campagna per la riduzione delle Emissioni Inquinanti nel comune di Pozzuolo Martesana.
Ma io quanto ho CO₂tribuito???

Nell'ambito di una campagna di valutazione delle emissioni di CO₂ del comune di Pozzuolo Martesana, stiamo raccogliendo alcune informazioni relative alla cittadinanza. Queste informazioni verranno trattate in forma anonima e solo ai fini di studio. Il questionario è rivolto

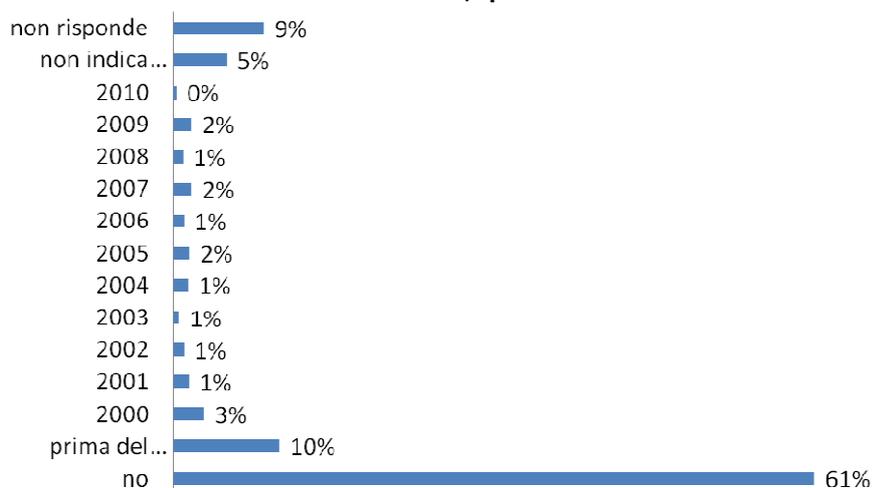
SOLO AI CITTADINI CHE ABITANO NEL COMUNE DI POZZUOLO MARTESANA.

1. Numero componenti nucleo familiare 1 2 3 4 5 6 Più di 6
2. Indicativamente di quanti metri quadri è la vostra abitazione?
 - Meno di 40 m²
 - da 40 a 60 m²
 - da 60 a 80 m²
 - da 80 a 100 m²
 - da 100 a 120 m²
 - da 120 a 150 m²
 - Oltre i 150 m²
3. Che tipo di generatore avete per il riscaldamento?
 - Caldaia centralizzata
 - Caldaia a gas autonoma
 - Caldaia a condensazione
 - Camino o stufa
 - Pompe di calore
 - Pannelli fotovoltaici
4. Che tipo di impianto avete per il l'acqua calda?
 - Lo stesso del riscaldamento
 - Boiler separato a gas
 - Boiler separato elettrico
 - Boiler separato o Integrato con pannelli solari termici
 - Boiler separato o Integrato con a pannelli fotovoltaici
5. Avete sostituito la caldaia negli ultimi anni? si no Quando? (indicare l'anno)
6. Quante automobili possedete? 1 2 3 4 Più di 5
7. Avete sostituito vetri singoli con vetri doppi negli ultimi anni? si no Quando? (Indicare l'anno)
8. Avete fatto fatto il cappotto o isolato il tetto negli ultimi anni? si no Quando? (Indicare l'anno)
9. Avete inserito delle valvole termostatiche sui vostri termosifoni? si no Quando? (Indicare l'anno)
10. Avete sostituito qualche grande elettrodomestico negli ultimi anni? si no Quando?
11. Di che classe avete acquistato il nuovo elettrodomestico?
12. Avete sostituito le lampadine di casa con lampadine a basso consumo negli ultimi anni? si no Quando? (Indicare l'anno)
13. Avete dei riduttori di flusso nei rubinetti? si no Quando sono stati installati?indicare l'anno)
14. Avete installato dei pannelli solari termici o pannelli solari fotovoltaici? si no
Se sì, indicare quale Solare termico Fotovoltaico
Quanti metri quadri oppure di che potenza? m² potenza kW
15. Avete comprato un'automobile a gas o gpl negli ultimi anni?
 - Sì ho sostituito un'auto diesel con una a gas
 - Sì ho sostituito un'auto benzina con una a gas
 - Sì ho sostituito un'auto benzina con una a GPL
 - Nessuna delle precedenti
16. Avete sostituito l'auto con la bicicletta? si no
Se sì, quanti giorni a settimana? 1 2 3 4 5 6 7

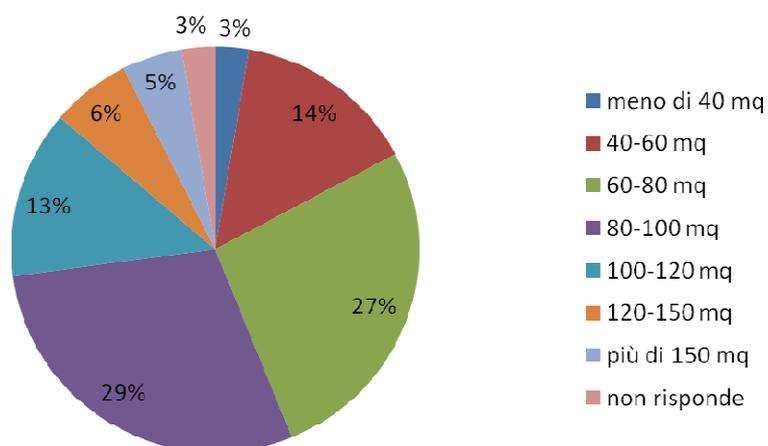
ALLEGATO 3: Esito dati raccolti da questionari



Avete sostituito vetri singoli con vetri doppi negli ultimi anni? Se sì, quando?

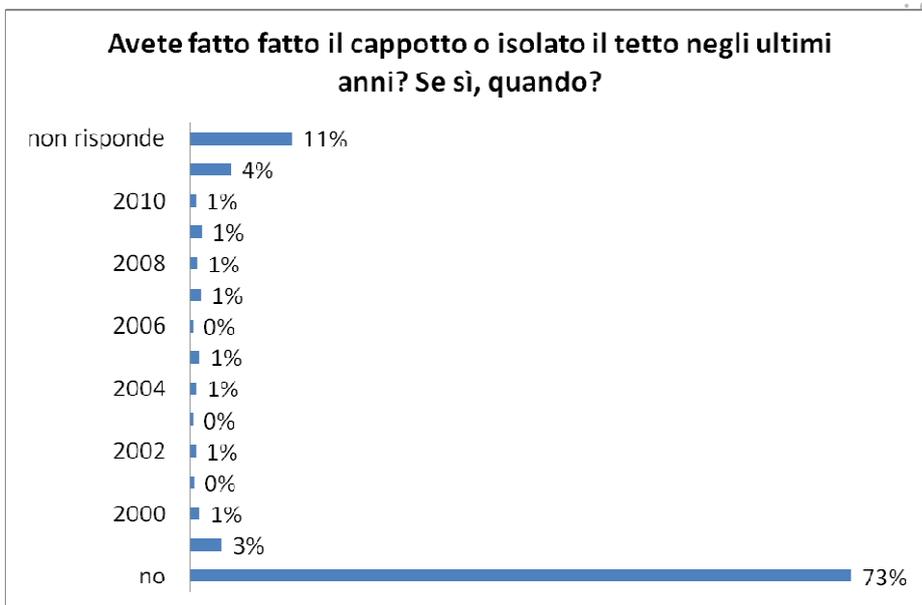
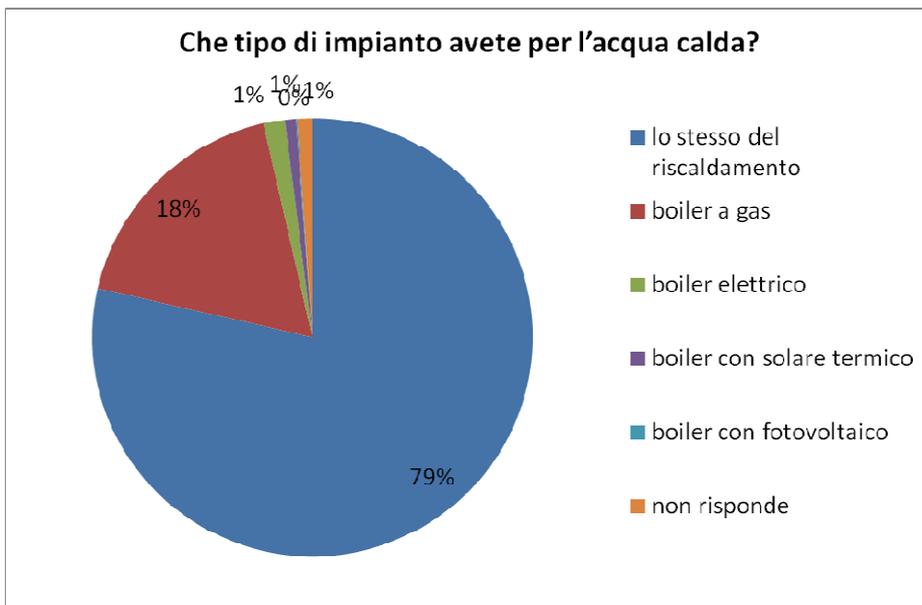


Indicativamente di quanti metri quadri è la vostra abitazione?



Relazione Progetto Patto

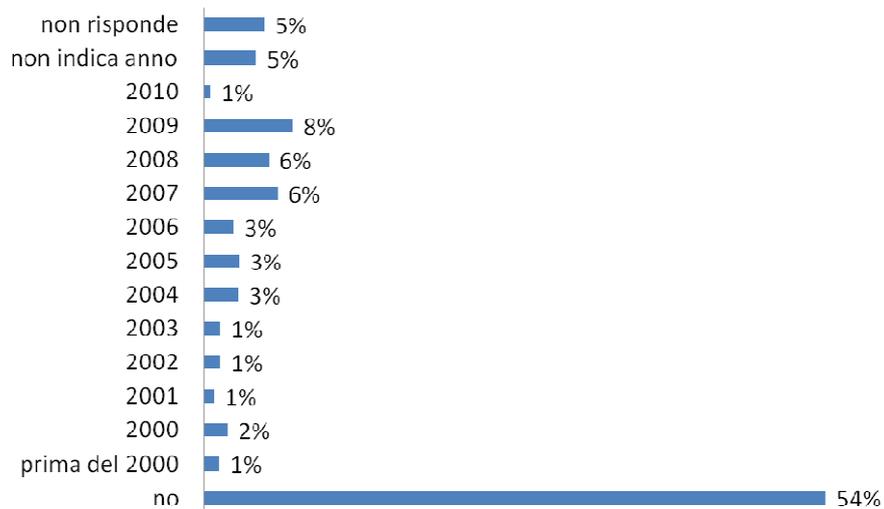
Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati



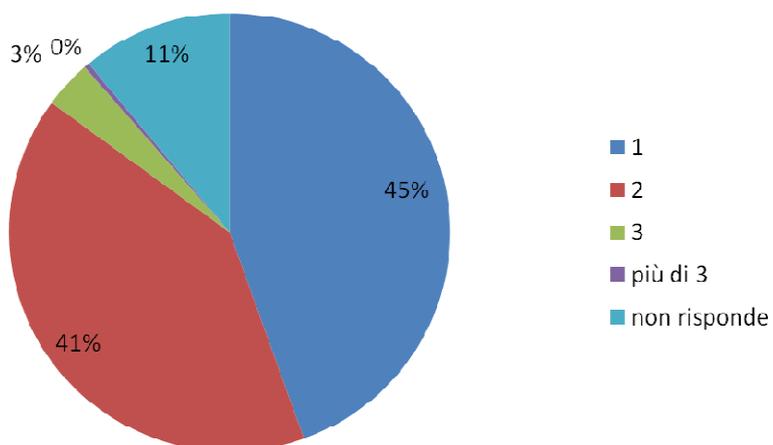
Relazione Progetto Patto

Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

Ha sostituito la caldaia negli ultimi anni? Se sì, quando?

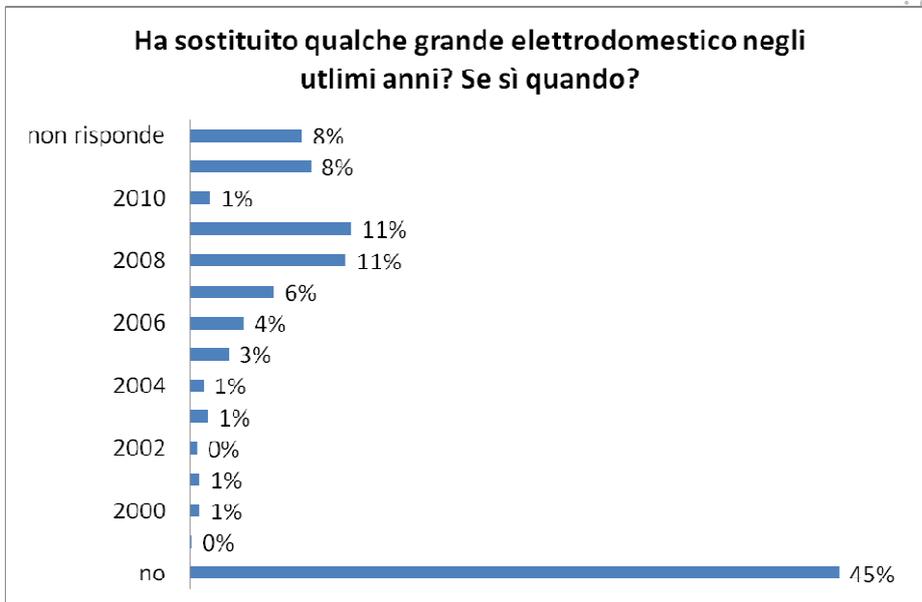
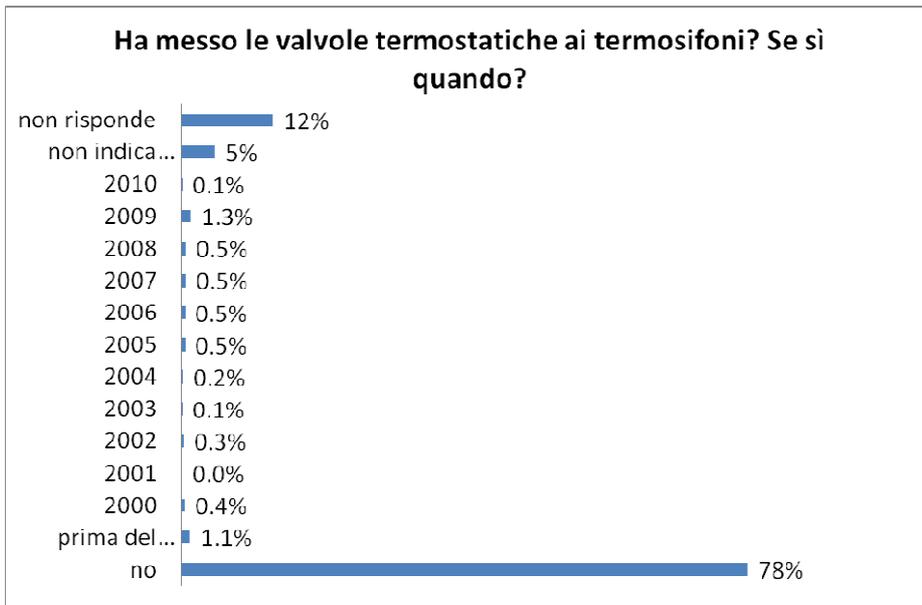


Quante automobili possiede?



Relazione Progetto Patto

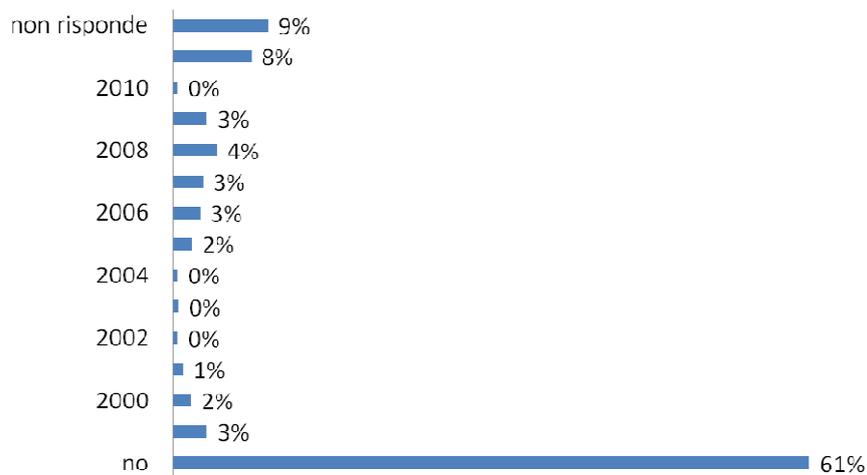
Ciapponi - Tutti i diritti riservati



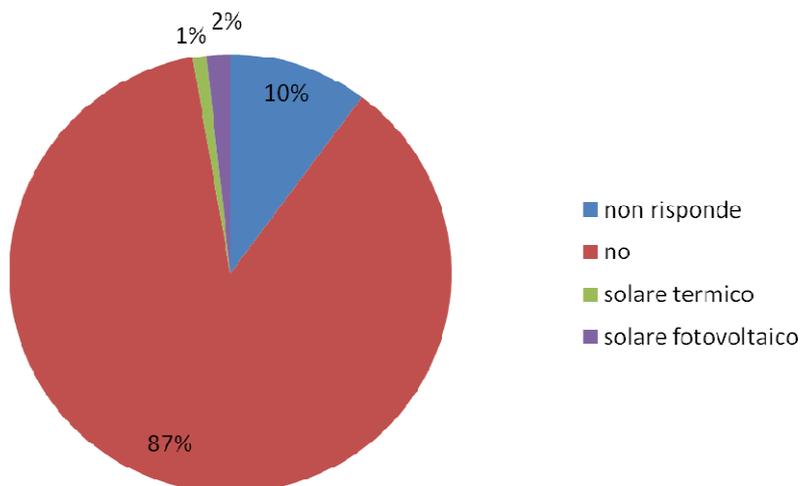
Relazione Progetto Patto

Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

Avete dei riduttori di flusso nei rubinetti? Se sì, da quando?



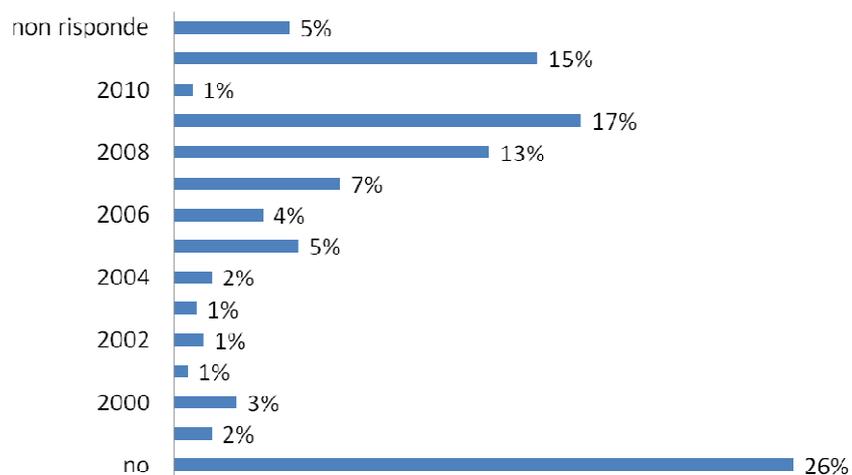
Avete installato pannelli solari termici o fotovoltaici?



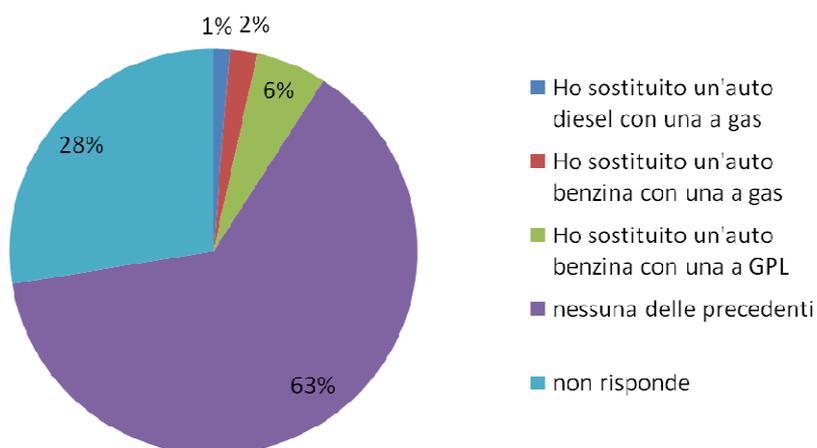
Relazione Progetto Patto

Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

Avete sostituito le lampadine di casa con quelle a basso consumo? Se sì, da quando?



Avete comprato un'automobile a gas o gpl negli ultimi anni?



Relazione Progetto Patto

Ciapponi - Tutti i diritti riservati

D. Local heat/cold production (district heating/cooling, CHPs,...) and corresponding CO2 emissions

Please note that for separating decimate digit (1) is used. No thousand separator are allowed

Locally generated heat/cold	Locally generated heat/cold [MWh]	Energy carrier input (MWh)							CO2 eq emissions [t]	Corresponding CO2-emission factors for heat/cold production in [t/MWh]	
		Fossil fuels			Waste	Plant oil	Other biomass	Other renewable			other
		Natural gas	Liquid gas	Heating oil							
Combined Heat and Power											
District Heating plant(s)											
Other											
Please specify:											
Total											

4) Other CO2 emission inventories

If other inventory(ies) have been carried out, please click here ->

[Otherwise go to the last part of the SEAP template -> dedicated to your Sustainable Energy Action Plan](#)

DISCLAIMER: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information

More information: www.isumayors.eu

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana

ALLEGATO 5: Schede sintetiche delle azioni previste

Azioni a breve termine

B1
Azione a breve termine
Sostituzione lampade votive cimitero comunale e lampade per illuminazione nelle strutture comunali
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2006
Data fine azione
2014
Premessa
Dopo un'analisi delle tipologie di lampade votive e per illuminazione utilizzate nelle strutture pubbliche, si è evinto che erano tutte di vecchia tecnologia.
Obiettivo
Sostituzione lampade votive cimitero comunale e lampade per illuminazione nelle strutture comunali con lampade a basso consumo
Descrizione
Sono state sostituite 2000 lampade nelle strutture pubbliche e 2157 lampade votive nel cimitero comunale, mentre restano ancora da sostituire circa 600 lampade a vapori di mercurio
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
164
Riduzione CO₂ totale [t]
164
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
87
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
87
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
La sostituzione di alcune lampade e di quelle votive è già avvenuta mentre per le rimanenti 600 è in corso la valutazione della modalità. Per ora il comune ha stanziato fondi per sostituire le prime 200 lampade e poi valuterà le diverse soluzioni economiche per le rimanenti 400.
Attori coinvolti
Comune
Valutazioni finanziarie
L'operazione prevede un costo di 500 euro a lampada. Il comune ha intenzione di pagare tramite le proprie finanze le prime 200 lampade per un costo di 120.000 euro mentre valuterà la modalità di investimento per le rimanenti 400. Le due opzioni saranno: 1. tramite le proprie finanze; 2. tramite una gara di appalto in cui il fornitore provvederà alla sostituzione mantenendo al comune il costo delle lampade precedenti e ripagandosi la spesa con il risparmio energetico.
Possibili ostacoli
Copertura finanziaria
Indicatori di monitoraggio
Numero di lampade a vapori di mercurio presenti e sostituite

B2
Azione a breve termine
Istallazione impianti fotovoltaici
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2006
Data fine azione
2010
Premessa
Da un'analisi delle istallazioni di impianti fotovoltaici effettuate ad oggi si evidenzia che sono stati istallati 251 kW _p di fotovoltaico su strutture private e 73 kW _p su strutture pubbliche
Obiettivo
Istallazione impianti fotovoltaici su strutture pubbliche e private
Descrizione
Sul territorio sono stati istallati 324 kW _p di impianti fotovoltaici sia su strutture pubbliche che private
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
189
Riduzione CO₂ totale [t]
189
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
356
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
356
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
356
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
356
Tempi
L'azione si è conclusa nel 2010
Attori coinvolti
Comune e cittadinanza
Valutazioni finanziarie
Per le istallazioni pubbliche sono stati spesi 700.000 € mentre per quelle private non c'è stato impegno comunale di spesa.
Possibili ostacoli
Indicatori di monitoraggio
Numero di kW _p di impianti fotovoltaici istallati

B3
Azione a breve termine
Istallazione impianti solari termici
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2008
Data fine azione
2010
Premessa
Da un'analisi delle istallazioni di impianti solari termici sulle strutture pubbliche e private effettuate ad oggi si evidenzia che sono stati istallati 94 m ² di impianti solari termici
Obiettivo
Istallazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
Descrizione
Sulla base dei questionari distribuiti a tutta la cittadinanza e valutando anche le istallazioni sulle strutture pubbliche si è stimato che siano stati istallati 94 m ² di impianti solari termici.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
5
Riduzione CO₂ totale [t]
15
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
25
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
75
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
25
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
75
Tempi
L'azione si è conclusa nel 2010
Attori coinvolti
Comune e cittadinanza
Valutazioni finanziarie
L'operazione è costata al comune 100.000 euro per i suoi impianti mentre non ha avuto costi per il comune per gli impianti privati.
Possibili ostacoli
Indicatori di monitoraggio
Metri quadri di impianti solari termici istallati

B4
Azione a breve termine
Approvvigionamento di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili per le strutture comunali
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2012
Premessa
Il comune ha deciso di effettuare una gara d'appalto per l'approvvigionamento elettrico fra società in grado di garantire la provenienza da fonti rinnovabili di tutta l'energia fornita
Obiettivo
Approvvigionamento di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili per le strutture comunali
Descrizione
Il comune ha deciso di sostituire l'attuale fornitore di energia elettrica con uno in grado di garantire che l'energia fornita provenga esclusivamente da fonti rinnovabili
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
443
Riduzione CO₂ totale [t]
443
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
834
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
834
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
834
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
834
Tempi
L'azione verrà intrapresa nel 2011 e conclusa entro il 2012
Attori coinvolti
Comune e fornitori energia elettrica
Valutazioni finanziarie
L'operazione è a costo zero per il comune
Possibili ostacoli
Indicatori di monitoraggio
Quantità di MWh approvvigionati da fonti energetiche rinnovabili

B5
Azione a breve termine
Adesione ad una ESCo per la gestione calore delle strutture pubbliche
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2014
Premessa
Nel 2009 è stato fatto un censimento dei consumi delle strutture pubbliche del comune per valutare gli impianti di riscaldamento ed è emerso che gli impianti sono energivori ed obsoleti
Obiettivo
Adesione ad una ESCo per la gestione calore delle strutture pubbliche
Descrizione
Sulla base dei consumi energetici delle strutture pubbliche per il riscaldamento si è valutato che l'adesione ad una ESCo sia la soluzione più efficiente per il comune. Questo tipo di società infatti permetterebbe al comune di ammodernare e rendere più efficienti gli impianti contenendo l'investimento economico diretto. Al termine del contratto con la ESCo poi il comune si ritroverebbe delle strutture con impianti più efficienti. Nel contratto stipulato con la ESCo saranno compresi gli ammodernamenti di tutti gli impianti di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda sanitaria.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
102
Riduzione CO₂ totale [t]
102
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
505
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
505
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
La valutazione delle possibili ESCo è iniziata nel 2009 e terminerà nel 2012. Sulla base di questa valutazione poi si provvederà a scegliere il fornitore designato
Attori coinvolti
Comune ed ESCo
Valutazioni finanziarie
L'operazione prevede il costo di 2.000€ per la preparazione del bando di gara e la sua gestione
Possibili ostacoli
Gestione amministrativa e Patto di stabilità; Individuazione fornitore;
Indicatori di monitoraggio
Quantità di MWh risparmiati a seguito degli interventi

B6
Azione a breve termine
Introduzione degli Acquisti Verdi nella pubblica amministrazione
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2012
Premessa
Ogni giorno vengono acquistate grosse quantità di materiale da parte dell'amministrazione pubblica: cancelleria, vestiti, alimenti, utensili e molto altro in tutte le strutture. Nel 2010 all'interno dell'Amministrazione e dell'Ufficio Tecnico alcuni dipendenti hanno effettuato dei corsi di formazione sugli Acquisti Verdi e nei prossimi anni intendono implementarla.
Obiettivo
Adozione di un protocollo di Acquisti Verdi nel comune
Descrizione
A partire dal 2012 verrà adottata dal comune una politica di Acquisti Verdi con l'elaborazione di un protocollo che verrà adottato in tutti gli acquisti relativo a mezzi di trasporto di proprietà pubblica, energia acquistata, prodotti informatici, gestione edifici, cancelleria, vestiario, alimenti per le mense
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione CO₂ totale [t]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Tempi
L'azione partirà nel 2012 con la redazione di un nuovo protocollo di acquisto per i futuri approvvigionamenti.
Attori coinvolti
Comune e fornitori
Valutazioni finanziarie
L'operazione richiederà un investimento di 4.000 euro per la stesura del protocollo e la sua gestione. Inoltre vanno considerati i costi aggiuntivi per la maggiore prestazione ambientale dei prodotti
Possibili ostacoli
Copertura economica, individuazione dei fornitori
Indicatori di monitoraggio
Quantità di prodotti Verdi acquistati in un anno

B7
Azione a breve termine
Introduzione dell'utilizzo di carta riciclata nelle strutture comunali
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2014
Premessa
La quantità di carta gestita normalmente nelle strutture pubbliche è notevole
Obiettivo
Adozione della carta riciclata in tutti gli uffici pubblici
Descrizione
A partire dal 2012 verrà adottata dal comune una politica di Acquisti Verdi. In quest'ottica nelle strutture pubbliche verrà posta la massima attenzione ai risvolti ambientali di tutti i materiali che verranno acquistati. In particolare a partire dal 2012 negli uffici della pubblica amministrazione verrà acquistata solo carta riciclata
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
1,092
Riduzione CO₂ totale [t]
1,092
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
Non quantificabile ²⁴
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
Non quantificabile
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
Non quantificabile
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
Non quantificabile
Tempi
L'azione partirà nel 2012 con la ricerca di nuovi fornitori di cancelleria ecologica per poi definire un nuovo protocollo di acquisto per i futuri approvvigionamenti
Attori coinvolti
Comune, fornitori
Valutazioni finanziarie
L'operazione porterà a un minimo sovrapprezzo per l'acquisto di carta riciclata al posto di carta tradizionale.
Possibili ostacoli
Copertura economica e individuazione dei fornitori
Indicatori di monitoraggio
Quantità di carta riciclata acquistata ogni anno

²⁴ Non è stato possibile quantificare il risparmio in energia in quanto non è nota la fonte energetica di approvvigionamento dei fornitori

B8
Azione a breve termine
Istallazione di due cassette dell'acqua
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2010
Data fine azione
2014
Premessa
Al fine di diminuire il consumo di bottiglie di plastica per l'acqua nel comune è stata istallata una cassetta per l'acqua nel 2010 e si istallerà un'altra cassetta nel 2013
Obiettivo
Riduzione della quantità di plastica nei rifiuti
Descrizione
Nel 2010 sul territorio è stata istallata una cassetta dell'acqua che fornisce ai cittadini acqua naturale e gasata di ottima qualità. Questa azione prevede che la cittadinanza aumenti l'utilizzo di acqua approvigionata dalla cassetta e riduca il consumo di acqua in bottiglia. La riduzione dell'acqua in bottiglia porta come automatico guadagno ambientale alla riduzione dei rifiuti plastici da smaltire. L'attuale cassetta viene utilizzata da tutta la cittadinanza ed eroga circa 2.500 litri al giorno. Forti di questo buon risultato si è deciso di istallarne un'altra nel 2013.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
40
Riduzione CO₂ totale [t]
40
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
Non quantificabile ²⁵
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
Non quantificabile
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
Non quantificabile
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
Non quantificabile
Tempi
L'azione è iniziata nel 2010 e si concluderà nel 2014
Attori coinvolti
Comune, CAP Gestione
Valutazioni finanziarie
L'operazione richiede al comune un investimento fisso di 13.000 €/anno per ogni cassetta ma non ha nessuna ricaduta economica sulla cittadinanza.
Possibili ostacoli
Copertura economica
Indicatori di monitoraggio
Litri di acqua erogati dalla fontana

²⁵ Non è stato possibile quantificare il risparmio in energia in quanto non è nota la fonte energetica di approvvigionamento dei fornitori

B9
Azione a breve termine
Istallazione di un impianto di cogenerazione in Ferrero
Responsabile
Ferrero
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2012
Premessa
Al termine di una approfondita analisi di fattibilità, Energhe, società energetica del gruppo Ferrero, ha individuato nell'area industriale di Pozzuolo Martesana un sito idoneo ad ospitare un impianto di cogenerazione totalmente al servizio del sito stesso. L'impianto sarà in grado di garantire continuità di produzione al sito, indipendentemente da eventi esterni legati alla rete elettrica, nonché una giusta competitività dei costi energetici rispetto al mercato esterno e quindi un vantaggio competitivo sul prodotto industriale
Obiettivo
Riduzione dei consumi energetici
Descrizione
L'azienda Ferrero presente sul territorio ha intenzione di realizzare un impianto di cogenerazione per ridurre i consumi energetici, sia termici che elettrici, dell'azienda. La produzione di energia sia termica che elettrica, con motore a combustione interna da 3,3 MWe, sarà destinata a soddisfare pressoché completamente le esigenze del sito industriale. La scelta della tipologia di impianto e il suo dimensionamento sono stati determinati sulla base dell'analisi dei profili e della tipologia dei fabbisogni energetici, in particolare termici, dello stabilimento.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
6.535
Riduzione CO₂ totale [t]
6.535
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
8.702
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
8.702
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
L'azione di costruzione dell'impianto di cogenerazione avverrà tra il 2011 e il 2012
Attori coinvolti
Ferrero Spa, Energhe
Valutazioni finanziarie
L'azione sarà completamente finanziata da Ferrero Spa
Possibili ostacoli
Iter autorizzativo
Indicatori di monitoraggio
MWh elettrici e termici risparmiati

B10
Azione a breve termine
Campagna di audit delle strutture pubbliche
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2012
Data fine azione
2013
Premessa
Per una approfondita analisi della situazione energetica delle strutture comunali è necessario effettuare un audit energetico delle strutture di proprietà comunale
Obiettivo
Identificare le aree di azione per le future azioni di efficientamento delle strutture
Descrizione
Nel corso del 2012 verrà effettuata una campagna di audit delle strutture pubbliche per individuare le aree di azione per il futuro efficientamento. Sulla base dei risultati della campagna verranno individuate delle opere da realizzare che saranno ripagate dalla riduzione dei consumi. Saranno ricercate forme di finanziamento presso istituti di credito che permettano un buon bilancio finanziario delle azioni. L'audit delle strutture pubbliche può essere utilizzato anche come promozione dello strumento della diagnosi energetica presso la cittadinanza dando visibilità allo strumento, alle azioni intraprese, ai risparmi energetici ed economici ottenuti.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione CO₂ totale [t]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Tempi
Gli audit si svolgeranno nel 2012-2013. Nel 2014 verranno definite le azioni da effettuare per ridurre i consumi e verranno ricercate fonti di finanziamento per le azioni
Attori coinvolti
Comune, professionisti qualificati
Valutazioni finanziarie
La campagna di audit avrà un costo indicativo di 1.000 euro ad edificio. Le azioni di efficientamento saranno ripagate dalla riduzione dei consumi.
Possibili ostacoli
Copertura economica
Indicatori di monitoraggio
Numero di audit effettuati e Indice di prestazione energetica delle strutture individuato

B11
Azione a breve termine
Informatizzazione della raccolta dati
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2012
Data fine azione
2013
Premessa
Per poter fare una valutazione dei consumi delle strutture pubbliche e per monitorare gli obiettivi del PAES è necessario che i dati vengano raccolti in modo sistematico e strutturato
Obiettivo
Misurare in modo sistematico gli indicatori energetici
Descrizione
Al fine di valutare le azioni del presente patto verrà promossa un'azione di informatizzazione della raccolta dati di:
1. quantitativi di energia da bollette (questa raccolta servirà a valutare i consumi di ogni struttura e a valutare gli ambiti di azione principali)
2. costo delle forniture elettriche e termiche (questa raccolta servirà a valutare eventuali fornitori alternativi sulla base del costo al kWh degli attuali fornitori)
3. dati di consumo dalle certificazioni energetiche (questa raccolta servirà a quantificare lo stato di fatto dei consumi del parco edilizio del territorio)
4. caratteristiche tecniche delle nuove installazioni di solare termico e fotovoltaico (questa raccolta servirà a quantificare lo stato di avanzamento degli obiettivi del PAES)
5. prestazioni energetiche delle ristrutturazioni (questa raccolta servirà a misurare la riduzione dei consumi delle strutture residenziali del territorio)
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione CO₂ totale [t]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Tempi
Gli strumenti di raccolta dati verranno elaborati e distribuiti nell'arco del 2011 durante la campagna di formazione del personale connessa al patto dei sindaci.
Attori coinvolti
Comune
Valutazioni finanziarie
Per lo svolgimento di questa azione verrà utilizzato personale interno alla struttura comunale opportunamente formato. I costi della formazione sono coperti dal Bando Cariplo al quale partecipa il comune
Possibili ostacoli
Coinvolgimento dei dipendenti comunali
Indicatori di monitoraggio
Quantità di dati raccolti

B12
Azione a breve termine
Servizi comunali on line
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2020
Premessa
Per poter migliorare la fruibilità dei servizi comunali lo strumento informatico è fondamentale
Obiettivo
Ridurre gli accessi allo sportello per la richiesta di documenti da parte dei cittadini
Descrizione
Nel 2011 il Comune ha istituito un servizio di certificati on line che permette di ottenere certificati normalmente da richiedere allo sportello. Questo servizio permette di migliorare l'accesso alle strutture pubbliche ma anche di ridurre il traffico cittadino per recarsi in Comune. Il servizio verrà a breve esteso anche ad ulteriori servizi comunali.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione CO₂ totale [t]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Tempi
Il servizio è stato aperto nel 2011 ma prevede a breve ulteriori ampliamenti
Attori coinvolti
Comune
Valutazioni finanziarie
Per lo svolgimento di questa azione verrà utilizzato personale interno alla struttura comunale.
Possibili ostacoli
Indicatori di monitoraggio
Numero di documenti emessi on line

Azione a lungo termine

L1
Azione a lungo termine
Sostituzione parco automobilistico cittadinanza
Responsabile
Comune e cittadinanza
Data di inizio azione
2012
Data fine azione
2020
Premessa
Nel 2005 si è evidenziato che sul territorio erano ancora presenti 687 vetture Euro 0, 649 vetture Euro 1 e 1276 vetture Euro 2
Obiettivo
Sostituzione del 75% degli attuali mezzi euro 0, euro 1 e il 70% dei mezzi euro 2 con auto a metano, GPL o con riduzioni pari ai mezzi euro 5.
Descrizione
Il Comune intraprenderà una campagna di sensibilizzazione della cittadinanza per informarla sulle problematiche correlate alle emissioni e sulle ricadute che il settore auto ha sulle emissioni totali. Il Comune valuterà la possibilità di istituire un servizio di car sharing sul territorio.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
162
Riduzione CO₂ totale [t]
2431
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
630
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
9450
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
La campagna di informazione avrà inizio nel 2012 e si protrarrà fino al 2020.
Attori coinvolti
Comune, cittadinanza, titolari di concessionarie sul territorio
Valutazioni finanziarie
La campagna di informazione avrà un costo di 1.000 euro/anno.
Possibili ostacoli
Capacità di coinvolgimento della cittadinanza Copertura economica
Indicatori di monitoraggio
Numero auto euro 0, Euro 1 ed Euro 2 immatricolate

L2
Azione a lungo termine
Sostituzione parco veicoli industriali cittadinanza
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2012
Data fine azione
2020
Premessa
Nel 2005 si è evidenziato che sul territorio erano ancora presenti 110 automezzi Euro 0, 58 automezzi Euro 1 e 81 automezzi Euro 2
Obiettivo
Sostituzione 75% dei mezzi Euro 0 ed Euro 1 e 70% dei mezzi Euro 2 con mezzi di ultima generazione con emissioni inferiori a 161 gCO ₂ /km
Descrizione
Il Comune intraprenderà una campagna di sensibilizzazione rivolta agli autotrasportatori per informarli sulle problematiche correlate alle emissioni e sulle ricadute che il settore trasporti ha sulle emissioni totali. Il Comune valuterà anche la possibilità di elargizione di incentivi ai trasportatori che sostituiranno il loro mezzo con uno a minori emissioni.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
118
Riduzione CO₂ totale [t]
1771
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
460
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
6895
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
La campagna di informazione avrà inizio nel 2012 e si protrarrà fino al 2020. La campagna incentivi verrà valutata dopo il 2015
Attori coinvolti
Comune, autotrasportatori, imprese sul territorio, titolari di concessionarie sul territorio
Valutazioni finanziarie
La campagna di informazione avrà un costo di 1.000 euro/anno, mentre per gli incentivi seguirà una valutazione all'avvio del processo
Possibili ostacoli
Capacità di coinvolgimento dei trasportatori e delle imprese Copertura economica
Indicatori di monitoraggio
Numero mezzi euro 0, Euro 1 ed Euro 2 immatricolati

L3
Azione a lungo termine
Sostituzione parco motorini cittadinanza
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2012
Data fine azione
2020
Premessa
Nel 2005 si è evidenziato che sul territorio erano ancora presenti 288 motorini Euro 0, 226 motorini Euro 1 e 120 motorini Euro 2
Obiettivo
Sostituzione del 75% dei motorini Euro 0 ed Euro 1 e 70% degli Euro 2 con mezzi di ultima generazione con emissioni inferiori a 40 gCO ₂ /km
Descrizione
Il Comune intraprenderà una campagna di sensibilizzazione rivolta ai ragazzi per informarli sulle problematiche correlate alle emissioni e sulle ricadute che il settore trasporti ha sulle emissioni totali. La campagna di sensibilizzazione verrà effettuata nelle scuole soprattutto di tipo secondario inferiore e verterà su mezzi a emissioni minori, ma soprattutto sulla sostituzione del motorino con la bicicletta. Il Comune valuterà anche la possibilità di elargizione di incentivi ai ragazzi che sostituiranno il loro mezzo con uno a minori emissioni.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
2
Riduzione CO₂ totale [t]
23
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
6
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
93
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
La campagna di informazione avrà inizio nel 2012 e si protrarrà fino al 2020. La campagna incentivi verrà valutata dopo il 2015
Attori coinvolti
Comune, scuole, titolari di concessionarie sul territorio
Valutazioni finanziarie
La campagna di informazione avrà un costo di 1.000 euro/anno, mentre per gli incentivi seguirà una valutazione all'avvio del processo
Possibili ostacoli
Capacità di coinvolgimento degli utilizzatori Copertura economica
Indicatori di monitoraggio
Numero mezzi euro 0, Euro 1 ed Euro 2 immatricolati

L4
Azione a breve termine
Utilizzo del passante ferroviario e incentivazione della mobilità ciclabile
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2010
Data fine azione
2020
Premessa
Sul territorio di Pozzuolo è stata aperta una stazione ferroviaria del Passante milanese
Obiettivo
Sostituzione del trasporto su auto con trasporto su ferrovia per recarsi al lavoro
Descrizione
Sul territorio di Pozzuolo è stata aperta una stazione ferroviaria del Passante milanese che ha portato ad un aumento significativo dei cittadini che si recano al lavoro con il treno invece che con l'auto. Il comune istituirà un finanziamento di supporto all'acquisto dell'abbonamento annuale al Passante per i cittadini in modo da incentivare il trasporto su rotaia. Contestualmente verrà prevista la costruzione di un ricovero sicuro delle biciclette in zona in modo da favorire l'utilizzo delle stesse, la costruzione di un bar e di un'edicola presso la stazione del passante. Verrà inoltre migliorata la percorribilità ciclabile fra il paese e la stazione. Contestualmente si valuterà la possibilità di acquistare alcune biciclette da destinare al bike sharing città-stazione.
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
493
Riduzione CO₂ totale [t]
493
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
2439
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
2439
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
L'azione è iniziata nel 2010 e verrà conclusa nel 2020
Attori coinvolti
Comune e Ferrovie dello Stato
Valutazioni finanziarie
L'operazione prevede un costo indicativo di 100.000 euro per la costruzione del parcheggio per le biciclette, per l'edicola e il bar e di circa 20.000 euro per l'istituzione del bike sharing
Possibili ostacoli
Copertura economica Sensibilizzazione alla cittadinanza
Indicatori di monitoraggio
Numero di cittadini che si recano al lavoro in treno (numero di biglietti ferroviari venduti). Numero di accessi al parcheggio e al bike sharing

L5
Azione a lungo termine
Istallazione nuovi impianti fotovoltaici
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2020
Premessa
Il comune intende promuovere il passaggio alle fonti rinnovabili nelle strutture pubbliche e in quelle dei propri cittadini. Il comune ha poi individuato fra le sue priorità di mandato la rimozione di 32000 m ² di coperture in amianto ancora presenti sul territorio. Il comune stima che il 70% di queste coperture possa essere sostituito andando a installare contestualmente un impianto fotovoltaico che permette di ammortizzare la spesa
Obiettivo
Istallazione impianti fotovoltaici
Descrizione
Il Comune intende promuovere l'istallazione di nuovi impianti fotovoltaici sulle strutture comunali e cittadine. La promozione avverrà attraverso diversi canali. 1. campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema. 2. formazione del personale dell'amministrazione pubblica in modo da poter essere di supporto alla cittadinanza nella scelta del fotovoltaico 3. cessione in affitto dei propri tetti ai privati come superficie per l'istallazione di impianti fotovoltaici
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
58
Riduzione CO₂ totale [t]
584
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
110
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
1100
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
110
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
1100
Tempi
La campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema è già in corso. La formazione del personale dell'amministrazione pubblica sul fotovoltaico verrà intrapresa nel 2012, mentre lo studio di fattibilità tecnica ed economica dell'affitto dei tetti delle strutture pubbliche ai privati come superficie per l'istallazione di impianti fotovoltaici verrà sviluppato a partire dal 2012
Attori coinvolti
Comune, rivenditori di fotovoltaico, cittadinanza
Valutazioni finanziarie
Per la formazione del personale si valuta un costo di 2.000 €, mentre per le altre azioni non è previsto stanziamento. Costo medio attuale del FV 3.500-4.500 €/kWp
Possibili ostacoli
Copertura economica; Disponibilità di sgravi o incentivi statali; Sensibilizzazione della cittadinanza
Indicatori di monitoraggio
kW _p di impianti fotovoltaici installati sul territorio

L6
Azione a lungo termine
Istallazione nuovi impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2020
Premessa
Il comune intende promuovere il passaggio alle fonti rinnovabili nelle strutture pubbliche e in quelle dei propri cittadini.
Obiettivo
Istallazione di circa 250 metri quadri anno di nuovi impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
Descrizione
Il Comune intende promuovere l'istallazione di nuovi impianti solari termici sulle strutture comunali e cittadine. La promozione avverrà attraverso diversi canali. 1. campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema e sugli incentivi economici disponibili. 2. formazione del personale dell'amministrazione pubblica in modo da poter essere di supporto alla cittadinanza nella scelta del solare termico 3. istallazione di nuovi impianti solari termici sulle strutture comunali
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
40
Riduzione CO₂ totale [t]
404
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
200
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
2000
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
200
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
2000
Tempi
La campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema verrà avviata nel 2012. La formazione del personale dell'amministrazione pubblica sul solare termico verrà intrapresa nel 2012, mentre lo studio di fattibilità tecnica ed economica di nuove istallazioni di solare termico sulle strutture comunali verrà intrapresa dal 2015
Attori coinvolti
Comune, rivenditori di solare termico cittadinanza
Valutazioni finanziarie
Per la formazione del personale si valuta un costo di 2.000 €, mentre per l'istallazione di nuovi impianti dovranno essere effettuate delle valutazioni economiche in sede di progetto di fattibilità. Mediamente oggi si stima che per un impianto siano necessari circa 1.000 - 1.500 euro/m2
Possibili ostacoli
Copertura economica; Fattibilità tecnica dell'istallazione; Disponibilità di sgravi o incentivi statali; Sensibilizzazione della cittadinanza
Indicatori di monitoraggio
Metri quadri di impianti solari termici istallati sul territorio

L7
Azione a lungo termine
Riqualificazione energetica degli edifici residenziali
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2020
Premessa
Il comune intende promuovere l'efficienza energetica nelle strutture residenziali
Obiettivo
Miglioramento coibentazione pareti verticali e coperture, sostituzione serramenti. Sostituzione generatori di calore
Descrizione
Il Comune intende promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici residenziali del territorio. La promozione avverrà attraverso diversi canali: 1. campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema e sugli incentivi economici disponibili. 2. formazione del personale dell'amministrazione pubblica in modo da poter essere di supporto alla cittadinanza nella scelta dei materiali 3. incentivi per gli interventi di ristrutturazione edilizia volti al contenimento energetico 4. campagna di sensibilizzazione sulla rimozione dell'amianto dalle coperture promuoverà la sostituzione delle coperture con nuove coperture a maggiore efficienza 5. inserimento di obblighi normativi comunali più restrittivi rispetto alla normativa nazionale 6. campagna di informazione alla cittadinanza sulle ricadute economiche del risparmio energetico sia in termini di risparmio sui propri consumi sia in termini di valore di mercato degli immobili energeticamente efficienti 7. campagna di informazione per le imprese costruttrici e per i progettisti sulle ricadute ambientali delle ristrutturazioni, finalizzata a superare i minimi definiti dalla legge nelle loro realizzazioni
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
19
Riduzione CO₂ totale [t]
2411
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
94
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
11936
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
0
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
0
Tempi
La campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema verrà avviata nel 2012. La formazione del personale dell'amministrazione pubblica sull'efficienza energetica verrà intrapresa nel 2012, mentre la campagna di incentivi per le ristrutturazioni verrà valutata nel 2015
Attori coinvolti
Comune, progettisti, costruttori, cittadinanza, impiantisti, termotecnici, idraulici
Valutazioni finanziarie
Per la formazione del personale si valuta un costo di 2.000 €, mentre per gli incentivi sarà necessario valutare in un secondo momento l'impegno economico affrontabile

Possibili ostacoli
Copertura economica; Livello di penetrazione dell'informazione; Disponibilità di sgravi o incentivi statali;
Indicatori di monitoraggio
Indice di prestazione energetica di riscaldamento delle unità residenziali

Relazione Progetto Patto dei sindaci Pozzuolo Martesana - GRISS e Studio Ciapponi - Tutti i diritti riservati

L8
Azione a lungo termine
Riduzione quantitativo rifiuti e aumento della raccolta differenziata
Responsabile
Comune, CEM
Data di inizio azione
2011
Data fine azione
2020
Premessa
Il comune intende migliorare la quota di raccolta differenziata e ridurre le quantità di rifiuti
Obiettivo
Raggiungimento del 75% di raccolta differenziata e riduzione del 20% della quantità di rifiuti
Descrizione
Il Comune intende promuovere il miglioramento della quantità di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e la contemporanea riduzione delle quantità di rifiuti. La promozione di questo obiettivo avverrà tramite campagne di sensibilizzazione e tramite interventi mirati da valutare con CEM. Il comune valuterà la possibilità di introdurre un sistema differenziato di pagamento delle tasse sui rifiuti solidi urbani proporzionato alla percentuale di raccolta differenziata e alla quantità di rifiuti pro capite prodotta
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
304
Riduzione CO₂ totale [t]
1263
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
Non quantificabile
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
Non quantificabile
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
Non quantificabile
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
Non quantificabile
Tempi
La campagna di informazione presso la cittadinanza sul tema verrà avviata nel 2013 in collaborazione con CEM e con le associazioni del territorio che promuovono la tutela dell'ambiente. La campagna di rivalutazione delle tasse sui rifiuti verrà valutata a partire dal 2014
Attori coinvolti
Comune, CEM, cittadinanza, associazione "Amici dell'ambiente" e altre associazioni
Valutazioni finanziarie
La campagna di sensibilizzazione verrà realizzata in collaborazione con CEM e prevederà un impegno economico dell'amministrazione di indicativi 2.000 €. La rivalutazione della tassa sui rifiuti non avrà costi aggiuntivi in quanto si moduleranno le cifre in modo da mantenere costanti i totali
Possibili ostacoli
Possibilità di valutazione puntuale della bontà del rifiuto raccolto; Sensibilizzazione della cittadinanza; Coinvolgimento dell'azienda municipalizzata.
Indicatori di monitoraggio
Percentuale di raccolta differenziata e quantità di rifiuti raccolti

L9
Azione a lungo termine
Istituzione di uno sportello energia per la cittadinanza
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2014
Data fine azione
2020
Premessa
La cittadinanza per poter aderire positivamente ad una campagna di riduzione delle emissioni necessita di opportuni interlocutori
Obiettivo
Istituzione di uno sportello energia per la cittadinanza
Descrizione
Al fine di informare la cittadinanza su tutte le forme di risparmio energetico praticabili, sulle detrazioni disponibili, sugli incentivi disponibili, sulle tecnologie a disposizione e su tutte le tematiche di efficientamento energetico, si provvederà all'istituzione di uno Sportello Energia
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione CO₂ totale [t]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Tempi
Nell'arco del 2013 verrà fatta una valutazione da parte dell'amministrazione della modalità di erogazione di questo servizio. Si valuterà infatti se sia più opportuno formare del personale interno da dedicare a questo servizio o se delegare a terzi la gestione di questo servizio
Attori coinvolti
Comune, consulenti
Valutazioni finanziarie
Nel caso di cessione a terzi di questo servizio, il comune non avrà costi aggiuntivi. Nel caso di utilizzo di personale interno si ritiene che dovranno essere dedicati indicativamente 4.000 euro per la formazione di detto personale
Possibili ostacoli
Copertura economica; Individuazione fornitore o coinvolgimento personale interno
Indicatori di monitoraggio
Apertura dello sportello

L10
Azione a lungo termine
Istallazione di piccola rete di teleriscaldamento geotermica
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2014
Data fine azione
2020
Premessa
Vista la particolare conformazione geografica di Pozzuolo e l'esempio costituito da recenti costruzioni che hanno adottato la stessa tecnologia, si è deciso di promuovere la costruzione di una centrale di teleriscaldamento geotermica sul territorio che alimenti un gruppo di costruzioni.
Obiettivo
Costruzione di 3 centrali geotermiche
Descrizione
L'azione prevede che vengano costruite sul territorio 3 centrali di teleriscaldamento geotermica per l'alimentazione termica di alcuni edifici residenziali e comunali. Il progetto prevederà diversi step: studio di fattibilità, ricerca dei finanziamenti esterni, progettazione, realizzazione, cessione in gestione o vendita. Questo progetto verrà utilizzato anche per pubblicizzare questa soluzione tecnologica e per promuoverne la diffusione
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
67
Riduzione CO₂ totale [t]
67
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
250
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
250
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
250
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
250
Tempi
L'azione verrà intrapresa a partire dal 2014 per concludersi nel 2020
Attori coinvolti
Comune, consulenti
Valutazioni finanziarie
Il progetto verrà costruito in "project financing" con un partner da definire a tempo debito. Nell'ipotesi di una centrale da 90 kW, un simile progetto può avere un costo indicativo di 50.000 € per la pompa di calore, 65€/m ² per le perforazioni e 55€/metro lineare per la rete di distribuzione
Possibili ostacoli
Individuazione delle unità; Copertura economica; Riuscita tecnica del progetto
Indicatori di monitoraggio
Potenza termica prodotta dalla centrale

L11
Azione a lungo termine
Campagna di modifica gestione e comportamento nelle scuole
Responsabile
Comune
Data di inizio azione
2014
Data fine azione
2020
Premessa
Nella riduzione del consumo energetico delle strutture scolastiche anche la corretta gestione e il comportamento degli utenti ha influenza.
Obiettivo
Miglioramento del comportamento e della gestione delle strutture pubbliche
Descrizione
L'azione inizierà con una fase di formazione dei dipendenti delle scuole sulle reali possibilità di consumo energetico nelle strutture pubbliche. L'azione prevederà una condivisione degli sforzi e dei guadagni fra la scuola e il Comune. L'azione infatti prevederà di monitorare i consumi delle scuole ogni anno. Ogni volta che in un anno si verificherà una riduzione dei consumi rispetto all'anno di inizio del progetto (presumibilmente il 2014), si divideranno fra la scuola e il comune i guadagni equamente. Se infatti per esempio nel 2015 i consumi venissero ridotti del 10%, il comune si impegnerà a reinvestire nell'anno successivo nella scuola metà di questa quota da destinare a misure di efficienza energetica o a materiale didattico. Le azioni di efficientamento possono prevedere una riduzione delle temperature dell'impianto (ove possibile), un corretto consumo elettrico, lo spegnimento degli impianti in periodi non necessari, l'inserimento di sistemi di temporizzazione o di rilevazione di presenza per l'illuminazione ecc..
Risultati tecnici ottenibili
Riduzione CO₂ per anno [t/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione CO₂ totale [t]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione Energia per anno [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Riduzione totale energia al 2020 [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile prodotta [MWh/anno]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Energia rinnovabile totale prodotta [MWh]
non stimabile in modo dettagliato al momento
Tempi
L'azione verrà intrapresa a partire dal 2014 per concludersi nel 2020
Attori coinvolti
Comune, scuole
Valutazioni finanziarie
Il progetto prevede un investimento di 2.000 euro per la formazione e pubblicizzazione iniziale del personale della scuola
Possibili ostacoli
Coinvolgimento del personale della scuola
Indicatori di monitoraggio
Consumi per edificio scolastico