



**Comune di
TREZZO SULL'ADDA**
Provincia di Milano

SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN 2011

Piano di Azione per l'Energia Sostenibile



In collaborazione con

POLITECNICO DI MILANO



Dipartimento di
Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito
Building Environment Science and Technology
BEST

INDICE PAES

0. SINTESI DEL PAES.....	4
1. STRATEGIA GENERALE	7
1.1 Inquadramento normativo e obiettivi del PAES	7
1.2 Quadro attuale e visione per il futuro	9
1.2.1 Contesto di riferimento	9
1.2.2 Il Comune e l'energia	10
1.2.3 Visione di lungo termine	10
1.3 Aspetti organizzativi e finanziari	12
1.3.1 Strutture di coordinamento e organizzative e risorse umane assegnate	12
1.3.2 Coinvolgimento cittadini e stakeholder	14
1.3.3 Budget e risorse finanziarie previste.....	20
1.3.4 Misure di monitoraggio e verifica previste	20
2. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE)	22
2.1 Metodologia di calcolo delle emissioni.....	22
2.1.1 Anno di riferimento.....	24
2.1.2 Fonte dei dati	24
2.1.3 Elaborazione dei dati.....	25
2.2 Consumi finali di energia.....	30
2.2.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie	31
2.2.2 Trasporti	34
2.3 Emissioni di CO ₂ equivalenti	36
2.3.1 Calcolo dei fattori di emissione locali e sintesi emissioni per settore	36
Quindi, le emissioni pro capite in riferimento al numero di residenti a Trezzo sull'Adda nel 2005 (12132 abitanti), sono pari a 4,441 tCO ₂ /ab.....	36
2.3.2 Altri settori	37
2.4 Produzione locale di energia elettrica	37
2.5 Produzione locale di energia termica/raffrescamento	38
3. SINTESI DEI RISULTATI DELL'IBE.....	39
4. 2005-2010: ANALISI CONSUMI ED EMISSIONI PER SETTORE.....	41
4.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie	42
4.1.1 Edifici, servizi di proprietà comunale (1,78% sul totale emissioni).....	42
4.1.2 Edifici, servizi del terziario (23,02 % sul totale emissioni)	45
4.1.3 Edifici residenziali (43,98 % sul totale emissioni).....	46
4.1.4 Illuminazione pubblica (0,40 % sul totale emissioni)	49
4.1.5 Industrie non ETS (18,58% sul totale emissioni)	50
4.2 Trasporti.....	52
4.2.1 Parco veicoli comunali (0,06 % sul totale emissioni)	52
4.2.2 Trasporto pubblico (0,64 % sul totale emissioni).....	54
4.2.3 Trasporto commerciale e privato (11,55 % sul totale emissioni)	56
4.3 Produzione locale di elettricità	57
4.4 Produzione locale di calore/freddo	57

5. SINTESI CONFRONTO 2005-2010	58
5.1 Confronto consumi finali	58
5.2 Confronto emissioni.....	59
 6. SCENARI 2010-2020 E OBIETTIVI.....	62
6.1 Obiettivo minimo del PAES	62
6.2 Scenario di emissioni al 2020.....	63
6.2.1 Scenario settoriale e globale.....	63
6.2.2 Scenari di emissione per il Comune di Trezzo sull'Adda	65
6.3 Obiettivo PAES e obiettivo di riduzione.....	67
 7. AZIONI E MISURE PIANIFICATE (2010-2020)	69
7.1 Azioni edifici residenziali.....	69
7.2 Azioni su edifici e servizi pubblici (ED).....	69
7.3 Azioni sul settore trasporti (TR)	70
7.4 Azioni sulla produzione locale di energia elettrica (EE)	70
7.5 Azioni sulla produzione locale di energia termica (ET).....	71
7.6 Azioni sugli strumenti urbanistici di attuazione (PT)	72
7.7 Azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione (FI)	72
7.8 Azioni per appalti pubblici di prodotti e servizi (AP)	72
7.9 Sintesi azioni, calcolo obiettivo e sistema di monitoraggio	73
 ALLEGATO A. TEMPLATE PAES 2005 e 2010	
 ALLEGATO B. SCHEDE AZIONE	
 ALLEGATO C. GREEN ENERGY RETROFIT REPORT 2011	

0. SINTESI DEL PAES

Il Comune di **Trezzo sull'Adda** ha aderito formalmente all'iniziativa Patto dei Sindaci dell'Unione Europea il **12 maggio 2009**, con l'obiettivo di ridurre entro il 2020 di oltre il 20% le emissioni di CO₂. Per attuare tale impegno, il Comune ha deciso di predisporre un **"Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" (PAES)** o **"Sustainable Energy Action Plan" (SEAP)** nel quale sono indicate le misure e le politiche concrete che dovranno essere realizzate per raggiungere gli obiettivi indicati nel Piano. Esso si basa sui risultati dell'**Inventario Base delle Emissioni (IBE)** che analizza la situazione energetica comunale rispetto all'**anno di riferimento adottato (2005)**. Nei grafici 1 e 2 si riportano le ripartizioni di consumi finali ed emissioni tra tutti i settori.

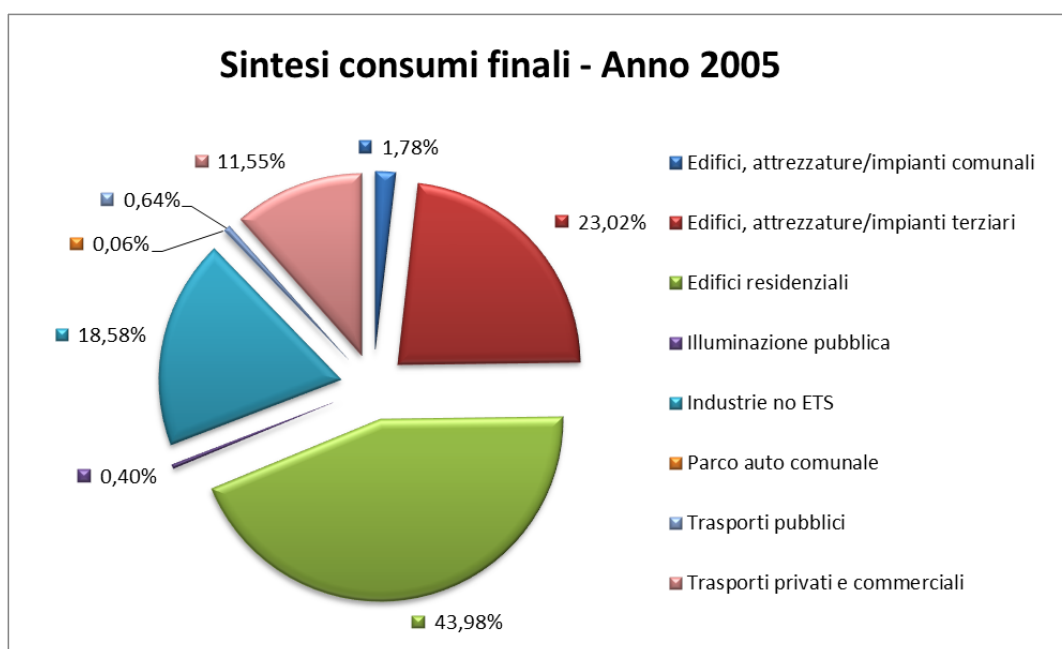


Grafico 1: Ripartizione percentuale consumi finali di energia tra i diversi settori

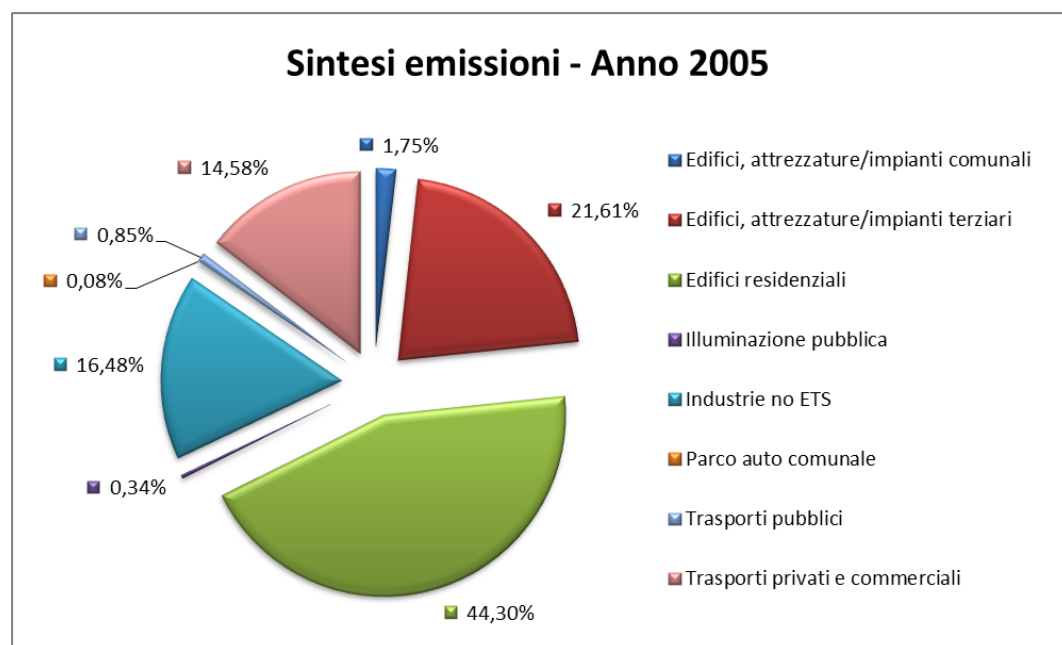


Grafico 2: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori

Come si può osservare, il **settore residenziale** è responsabile della maggior parte dei consumi finali (**43,98%**) e delle emissioni (**44,3%**), seguito dal terziario, dall'industria e dai trasporti privati e commerciali. Risulta modesto il contributo degli edifici e dei servizi comunali, così come quello dei trasporti pubblici e del parco veicoli comunale.

Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂, a causa dei diversi fattori di emissione associati ai vettori energetici predominanti nei settori, diminuisce leggermente il peso percentuale dell'industria (18,58% dei consumi e 16,48% delle emissioni) e del terziario (23,02% dei consumi e 21,61% delle emissioni) ed aumenta corrispondentemente quello del trasporto commerciale e privato (11,55% dei consumi e 14,58% delle emissioni) e del residenziale (43,98% dei consumi e 44,3% delle emissioni). I settori che diminuiscono il peso percentuale nel passaggio alle emissioni sono quelli in cui il vettore predominante è l'energia elettrica; questo andamento è contrario a ciò che si verifica normalmente, ed è dovuto al fatto che **nel Comune di Trezzo si ha una grande produzione di energia rinnovabile**, per cui il fattore di emissione locale per l'elettricità è inferiore ai fattori di emissione del gas e dei combustibili da autotrazione.

A partire dall'analisi dei dati contenuti nell'IBE e sulla base delle linee di pianificazione strategica comunale definita negli incontri con il Comitato Strategico, gli stakeholders e i cittadini, il Comune di Trezzo sull'Adda ha identificato i settori di azione prioritari e le iniziative da intraprendere, a breve e a lungo termine, per raggiungere i propri obiettivi di riduzione di CO₂. Gli obiettivi di riduzione, dettagliate in ciascuna **Scheda Azione** predisposta e allegata al PAES, sono stati calcolati attraverso l'applicazione di metodologie innovative e grazie al coordinamento delle unità organizzative dell'Amministrazione a livello di pianificazione strategica.

Le tematiche prese in considerazione nel PAES riguardano diversi settori dell'Amministrazione Comunale, pertanto ogni futuro sviluppo a livello edilizio e territoriale dovrà tenere in considerazione quanto previsto dalle Azioni del Piano.

Tra le principali azioni previste, si citano sinteticamente:

- il **settore edilizio**, che rappresenta il comparto più energivoro. Le azioni previste sono rivolte sia alle nuove costruzioni (Regolamento Edilizio) che al parco edilizio esistente. In particolare, in allegato al PAES vi è il **Green Energy Retrofit Report**, un'indagine condotta dal Dipartimento BEST del Politecnico di Milano che ha valutato, attraverso rilievi puntuali di tutti gli edifici del territorio, i potenziali di intervento per l'installazione del cappotto, per la sostituzione dei serramenti singoli e degli impianti termici, per l'isolamento delle coperture, per l'installazione di fonti rinnovabili. Il potenziale di riduzione delle emissioni si attesta tra il **13,7%** (scenario BAU) e il **34,4%** (scenario massimo);
- il **settore dei trasporti**, essendo concentrato sul traffico locale, è stato affrontato con l'obiettivo primo di sviluppare la "mobilità dolce", ossia gli spostamenti a piedi o in bicicletta. Le azioni spaziano dall'attivazione di un Osservatorio della Mobilità, alla realizzazione di isole ambientali, azioni dirette a determinate categorie di utenze (come gli scolari attraverso l'organizzazione di pedibus) e di sensibilizzazione (mercati a chilometri zero) fino ad azioni di tipo infrastrutturale (prolungamento della linea metropolitana 2 fino a Trezzo), oltre che sistemi di trasporto innovativi quali il trasporto fluviale elettrico e il car pooling.
- le **fonti rinnovabili** sono promosse a più livelli: il Comune, innanzitutto, si impegna a coprire il **25%** del proprio fabbisogno elettrico tramite fonte solare e sono previsti impianti solari termici; per il comparto edilizio, verranno intraprese una serie di azioni di informazione e formazione rivolte a cittadini e imprese.
- la **pianificazione energetica strategica** che vede l'introduzione nel Regolamento Edilizio di norme sempre più orientate verso alte prestazioni energetiche; l'aggiornamento del PGT rispetta le scelte strategiche e i criteri di sostenibilità ambientale previsti dal PAES

per quanto concerne lo sviluppo delle diverse forme di mobilità sostenibile, l'urbanizzazione della città nelle aree residenziali, terziarie e industriali, la tutela delle aree agricole, la protezione delle aree verdi e delle isole ambientali, la promozione delle energie rinnovabili e le coerenza con le altre forme di pianificazione territoriale. Rientra nella pianificazione anche il Piano Urbano del Traffico, rivolto al settore trasporti;

- lo sviluppo di una politica di **acquisti verdi** (energia elettrica certificata, a copertura del 50% del proprio fabbisogno);
- la **produzione di elettricità su base locale**, non solo solare (già citata), ma anche da recupero biogas da reflui zootecnici;
- l'avvio di **processi di informazione, sensibilizzazione, formazione** e partecipazione dei cittadini, alunni delle scuole, dipendenti comunali.

Per la **realizzazione** e il **monitoraggio** delle singole azioni del PAES, a seconda della tipologia di Azione, il Comune si avvarrà del supporto di **Infoenergia** in coordinamento con l'Ufficio Tecnico e il Comitato Strategico già coinvolto nella stesura del Piano, oppure svolgerà le attività necessarie con risorse interne.

Il PAES denota sicuramente anche il **bisogno di un'azione di coordinamento generale**, di ordine sovracomunale, che la Provincia di Milano (Struttura di Supporto formalmente riconosciuta dalla Commissione Europea - DGTREN), attraverso la Rete di Sportelli - Infoenergia diffusa sul territorio, può garantire. Un'azione globale che necessita anche di un'omogeneizzazione dei dati raccolti per la creazione di un sistema integrato di monitoraggio delle azioni a livello intercomunale

Per quanto concerne la copertura finanziaria delle Azioni previste, le risorse saranno reperite sia attraverso la partecipazione a bandi ministeriali e regionali, sia attraverso forme di autofinanziamento (ricorso a risorse proprie e accessi al credito), sia attraverso forme di finanziamento tramite terzi ed ESCo.

Per quanto riguarda il costo totale delle Azioni previste, si è stimato in **€ 293.045 il totale di risorse proprie, suddivise negli anni dal 2012 fino al 2020**.

L'implementazione delle azioni previste fino al 2020 porta a un risparmio annuo totale, a partire da oggi ed **in termini assoluti**, pari a **8745,75 t CO_{2eq}**, con una riduzione, rispetto alle emissioni del 2005, del **27%**. Tale riduzione calcolata pro-capite, è pari al **29,2%**. Ciò vuol dire che, se il Comune attuerà tutte le azioni previste dal PAES, potrà ragionevolmente superare l'obiettivo del 25% che si era prefissato, raggiungendo quasi il 30%.

1. STRATEGIA GENERALE

1.1 Inquadramento normativo e obiettivi del PAES

Nel dicembre 2008 il Parlamento Europeo ha approvato il Pacchetto Clima-Energia, “Tre volte venti per il 2020”, volto a conseguire gli ambiziosi obiettivi che l'Unione Europea si è unilateralmente posta per il 2020, ovvero:

- ridurre le proprie emissioni di CO₂ di almeno il 20% rispetto ai valori del 2005;
- aumentare del 20% il livello di efficienza energetica, ossia ridurre i consumi finali del 20% rispetto alle previsioni per il 2020;
- aumentare la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile giungendo al 20% sul totale del consumo interno lordo dell'UE.

Le Amministrazioni Locali possono fare molto per concretizzare le potenzialità di riduzione delle emissioni agendo dal basso, in modo mirato, sui settori energivori di loro diretta competenza (come il comparto edilizio e la mobilità) ed attraverso la sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholders. . A conferma di ciò, si ricorda il recente Piano Nazionale dell'Efficienza Energetica, il quale introduce alcuni interventi in materia di efficienza energetica promossi da Regioni e Comuni, che erano esclusi dal Piano precedente. In particolare, proprio il **'Patto dei Sindaci'**, l'iniziativa lanciata dalla Commissione Europea per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Altri elementi di novità sono il rafforzamento del ruolo della certificazione energetica, il delineamento di un quadro chiaro degli incentivi a disposizione per gli interventi di riqualificazione edilizia e il proposito di definire in maniera univoca gli **'Edifici a Energia Quasi Zero'**, richiamati sin dalla **Direttiva 2010/31/UE**, che stabilisce che ogni Stato membro dovrà attuare delle politiche di miglioramento dell'efficienza degli edifici fino a portare le nuove costruzioni, a partire dal 2020, a essere appunto ad energia quasi zero.

Dal punto di vista dei **trasporti**, il pacchetto Clima Energia fissa a 130 g CO₂/km il livello medio di emissioni di CO₂ delle auto nuove a partire dal 2012. La riduzione rispetto ai 160gr/km attuali si otterrà con miglioramenti tecnologici dei motori. Una riduzione di ulteriori 10 g dovrà essere ricercata attraverso tecnologie di altra natura e il maggiore ricorso ai biocarburanti. Il compromesso stabilisce anche un obiettivo di lungo termine per il 2020 che fissa il livello medio delle emissioni per il nuovo parco macchine a 95 g CO₂/km. Il 28 marzo 2011 la CE ha poi adottato il nuovo Libro Bianco sui trasporti che, in ambito urbano, invita a dimezzare entro il 2030 l'uso delle auto ad alimentazione convenzionale, ed eliminarle del tutto entro il 2050. Viene poi confermata la necessità del potenziamento del trasporto collettivo, della bicicletta e delle aree pedonali, continuando tuttavia ad affidare un ruolo chiave all' "auto pulita".

La nuova proposta di Direttiva europea sull'efficienza energetica del 22 giugno 2011, inoltre, sancisce che gli Enti Pubblici si impegneranno a favore della diffusione sul mercato di prodotti e servizi a basso consumo energetico sottostando all'obbligo legale di acquistare edifici, prodotti e servizi efficienti sotto il profilo energetico. Essi dovranno inoltre ridurre progressivamente l'energia consumata nei propri locali effettuando ogni anno i necessari lavori di rinnovo su almeno il 3% della superficie totale del patrimonio edilizio pubblico.

Il Decreto Rinnovabili italiano, infine, stabilisce che i progetti di edifici di **nuova costruzione e i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti** prevedano l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento: al 2017 si dovrà raggiungere una quota di copertura del 50%.

Tutte queste azioni necessitano di una sistematizzazione attraverso uno **strumento di**

programmazione degli interventi e pianificazione delle strategie di attuazione per raggiungere ambiziosi obiettivi di riduzione delle emissioni (-20% entro il 2020) a livello territoriale su tutta la filiera energetica.

Per attuare tale impegno, così come stabilito dal Patto dei Sindaci, il Comune ha deciso di predisporre un **"Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" (PAES)** o **"Sustainable Energy Action Plan" (SEAP)** nel quale sono indicate le misure e le politiche concrete, che dovranno essere realizzate per raggiungere gli obiettivi indicati nel Piano. Il PAES è una **componente chiave nell'impegno della città** verso una strategia programmatica e operativa di risparmio energetico, perché permette di:

- valutare il livello di consumo di energia e di emissioni di CO₂;
- identificare i campi di intervento;
- contribuire a mettere in opera le politiche e i programmi necessari nella città, per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂.

Il PAES è uno **strumento innovativo** perché prevede azioni strategiche per il raggiungimento di obiettivi specifici di riduzione prefissati e perché mette a sistema tali azioni considerandole parte di un approccio globale e completo all'efficienza energetica applicata al territorio. Un nuovo modo, quindi, di concepire la pianificazione territoriale, soprattutto a livello di piccoli-medi Comuni.

L'obiettivo generale del PAES consiste nella definizione di una **strategia programmatica** per ottenere una riduzione delle emissioni di CO₂ di **oltre il 20% entro il 2020**, e si raggiunge attraverso una serie di sotto-obiettivi:

- la **presa di coscienza** da parte dell'Amministrazione Comunale della distribuzione **delle emissioni** sul territorio, per individuare le azioni prioritarie su settori strategici d'intervento, quali l'energia, la pianificazione del territorio, la gestione delle acque, dei rifiuti e la mobilità urbana;
- la **contabilizzazione in termini energetici** delle potenziali azioni di risparmio energetico, di produzione alternativa di energia, di gestione territoriale per comprendere quali di queste siano davvero efficaci per la riduzione delle emissioni, attraverso una valutazione di costi/benefici;
- la **creazione di un ampio consenso sul territorio** per dare continuità alle azioni previste dal PAES al di là dei cambiamenti di Amministrazione, attraverso la sensibilizzazione ed il coinvolgimento dei cittadini a tutti i livelli (con comunicazioni mirate) e degli stakeholders;
- **responsabilizzare e infondere una solida cultura energetica nella classe politica**, affinché si realizzi un concreto impegno nel portare avanti una strategia di lungo periodo che porti la città, su un orizzonte temporale che va oltre il 2020, alla sostenibilità intesa come autonomia energetica (**città produttrice versus consumatrice**);
- creare una **sinergia tra i diversi settori** dell'Amministrazione Comunale affinché si instauri un dialogo permanente tra i diversi soggetti;
- **sviluppare un know how** del personale interno all'Amministrazione deputato al controllo delle azioni e al rapporto con gli stakeholders e i cittadini.

I **soggetti** coinvolti nel progetto sono gli Amministratori Comunali, il personale degli Uffici Tecnici e i Responsabili di settore, gli stakeholders e i cittadini.

Ovviamente vi saranno delle azioni a breve termine (3-5 anni) che porteranno cambiamenti immediati sul territorio anche in termini di emissioni evitate, altre, invece, di lungo termine (2020, ma anche oltre) che dovranno essere monitorate e realizzate anche in base alla disponibilità di forme di finanziamento adeguate.

1.2 Quadro attuale e visione per il futuro

1.2.1 Contesto di riferimento

Il Comune di Trezzo sull'Adda è situato a **187 metri slm**, a Nord-Est del territorio provinciale, a circa 33 Km da Milano. Ha una superficie di **12,84 Km²**.

Le condizioni climatiche del territorio sono quelle tipiche della pianura lombarda: **zona climatica E, Gradi Giorno 2428**.

La popolazione di Trezzo sull'Adda al 31/12/2005 era di 12.132 abitanti, **al 31/12/2010 di 12.213 abitanti** ed è lievemente in crescita.

Ha una densità di popolazione intorno ai 950 ab/kmq, di molto inferiore alla media provinciale, che si attesta intorno ai 1900 ab/kmq, tipico di Comuni con ampie zone del territorio occupate da aree industriali e aree vincolate a Parco.

Il sistema economico-produttivo di Trezzo sull'Adda si compone di oltre **800 imprese** di piccole, medie e grandi dimensioni. La città è sede di importanti imprese di livello nazionale ed internazionale come ad esempio la Salumi Beretta.

E' presente anche una industria a rischio di incidente rilevante, la ECO ZINDER Srl, per la produzione di prodotti a base di zinco e rame.

A Trezzo sull'Adda è presente una storica **centrale idroelettrica** ed un **termovalorizzatore**, impianto per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani finalizzato alla produzione di energia elettrica.

L'impianto di Trezzo sull'Adda, già autorizzato dal Commissario delegato all'emergenza rifiuti della Regione Lombardia nel dicembre del 1996, è inserito nel Piano provinciale di Smaltimento Rifiuti della Provincia di Milano con l'obiettivo di smaltire i rifiuti del Comune di Trezzo sull'Adda, dei Comuni del nord-est milanese e di altri Comuni individuati dall'Amministrazione Provinciale di Milano fino a saturazione della potenzialità dell'impianto. Ad oggi il termovalorizzatore è operativo in base al D.Lgs. 9964 del 26 luglio 2002, della Giunta della Regione Lombardia. L'impianto di Trezzo recepisce le indicazioni delle politiche ambientali dell'Amministrazione Provinciale di Milano (che prevedono un'incentivazione della raccolta differenziata con progressivo abbandono dello smaltimento in discarica del rifiuto tal quale) e quelle del Decreto Ronchi e successivi aggiornamenti, che prescrivono un modello di gestione integrata dei rifiuti incentrato su prevenzione, riutilizzo e recupero. Il termovalorizzatore è concepito secondo criteri di sicurezza e di tutela della salute dei cittadini e si pone al livello degli standard europei in termini di salvaguardia dell'ambiente e di sistemi di controllo. L'impianto è localizzato nell'area industriale del Comune di Trezzo sull'Adda nel territorio a sud-ovest del centro abitato, al di là dell'autostrada Milano-Venezia. L'area a disposizione dell'impianto ha una superficie di circa 23.500 m². L'area è caratterizzata dalla presenza delle principali infrastrutture viarie (autostrada, strada statale e provinciale) ed è quindi facilmente raggiungibile.

Sono presenti **arterie di carattere autostradale e provinciale**: la A4 Milano – Venezia, che ha un casello proprio a Trezzo, la SP2 Monza – Trezzo, la SP 104 Truccazzano – Trezzo d'Adda e la SP179 Villa Fornaci – Trezzo. Per questo Trezzo sull'Adda ha un grado di accessibilità molto elevato. L'autostrada A4 Milano-Venezia garantisce poi un agevole accesso a importanti infrastrutture di collegamento sovralocale come il sistema tangenziale di Milano e gli aeroporti di Linate e Orio al Serio.

Il Comune di Trezzo sull'Adda fa parte della Regione Agraria n. 4 - Pianura di Monza, del Parco dell'Adda Nord e del Polo Culturale Adda e dintorni. Il Comune di Trezzo sull'Adda è sede del Parco Adda Nord, che mantiene ancora forte la sua identità agricola.

1.2.2 Il Comune e l'energia

Il Comune di Trezzo sull'Adda ha aderito al Patto dei Sindaci con Delibera di Consiglio Comunale in data 12/05/2009 e con esso si è impegnato a ridurre di almeno il 20% le emissioni di CO₂ sul proprio territorio, attraverso la redazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.

Il Comune di Trezzo Sull'Adda ha messo in atto in questi anni numerose iniziative e progetti riguardanti il tema del risparmio energetico e la sostenibilità ambientale.

Nel 2008 ha aderito alla società "Rete di Sportelli per l'energia e l'ambiente" della Provincia di Milano con l'apertura di uno Sportello Infoenergia presso il Comune.

Ha realizzato nel 2006, grazie al contributo di Fondazione Cariplo, gli Audit energetici degli edifici comunali.

Nel 2009 il Comune ha deliberato uno sconto sugli oneri di urbanizzazione primaria per gli edifici realizzati con requisiti energetici in "classe A", inoltre mantiene un costante monitoraggio del suo territorio per quanto riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici e solari termici realizzati dai privati.

Per quanto riguarda gli edifici pubblici, ha realizzato diversi interventi mirati all'efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili, come l'installazione di un impianto solare termico nella piscina comunale, la realizzazione di impianti fotovoltaici sui tetti delle scuole e la riqualificazione di centrali termiche presso i propri edifici.

Il Comune ha adottato miglioramenti anche per l'illuminazione pubblica con l'adozione di lampade a basso consumo (sodio ad alta pressione).

La fornitura di energia elettrica è affidata ad un'azienda Verde certificata, inoltre anche gli acquisti di materiale di consumo sono attenti all'impatto ambientale.

In merito alla sensibilizzazione dei cittadini, il Comune ha svolto numerose iniziative sia sulla riduzione/gestione dei rifiuti, sia sulla tutela dell'ambiente (Puliamo il mondo, mercatino agricolo Km 0).

Per la riduzione del traffico locale il Comune ha deliberato nel 2007 la realizzazione del progetto Piedibus, e del servizio Scuolabus.

L'Amministrazione Comunale di Trezzo promuove il coinvolgimento partecipativo della società civile locale in diverse iniziative quali, ad esempio:

- la costruzione del PGT partecipato
- l'adesione del Comune di Trezzo sull'Adda all'associazione "Rete del nuovo municipio"
- la riqualificazione di aree industriali
- il progetto di e-democracy
- l'Agenda 21 locale
- la riqualificazione dell'attraversamento dell'Adda

Il Comune di Trezzo sull'Adda, in collaborazione con i Comuni di Vaprio d'Adda, Pozzo d'Adda, Grezzago e le associazioni di categoria, ha dato avvio al progetto SIMPATIAA, finalizzato alla costruzione del Bilancio Ambientale delle aree artigianali, industriali e agricole dei Comuni aderenti e alla promozione della futura certificazione ambientale dell'area dell'Adda.

1.2.3 Visione di lungo termine

Il Patto dei Sindaci è a oggi l'occasione più importante per **contribuire in modo attivo** alla lotta al cambiamento climatico, per definire politiche locali che migliorino l'efficienza energetica, aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

Nell'ambito di questa iniziativa, l'Amministrazione è convinta che il processo parte dal **coinvolgimento attivo e capillare del tessuto socio-economico** e che il successo si trova nell'individuazione di soluzioni innovative e di ampio respiro, che coniughino l'ecosostenibilità e la qualità della vita dei cittadini, che creino un'infrastruttura solida sulla quale implementare misure specifiche. Il lungo orizzonte temporale a disposizione (2020) permette di perseguire questi criteri e il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile, proprio perché creato in modo partecipato, potrà godere di quel consenso necessario per essere il punto di riferimento, durante la fase di attuazione, per questa Amministrazione e per quelle che verranno dopo di essa.

Nondimeno, il Patto dei Sindaci, prima iniziativa europea diretta agli Enti Locali, rappresenta un'opportunità nuova per stabilire **collaborazioni virtuose** con altri Comuni aderenti, i quali condividono obiettivi e impegni, non solo nelle intenzioni ma anche nelle modalità operative e nei tempi.

Infine, per dare avvio concreto all'attuazione del Piano di Azione, primaria attenzione verrà posta agli interventi finalizzati alla riduzione dei consumi da parte del Comune, che deve rivestire un ruolo esemplare per la comunità: riqualificazione degli edifici pubblici, illuminazione pubblica, revisione dei contratti di fornitura, ecc.

Parallelamente, verrà posta particolare attenzione al settore residenziale e a quello della mobilità urbana: questi sono infatti i settori più emissivi, e nel contempo quelli con il maggior margine di miglioramento. La Commissione Europea stessa indica questi settori come prioritari e imprescindibili per il raggiungimento dell'obiettivo. Il PAES vuole definire, attraverso l'informazione e la sensibilizzazione dell'Amministrazione Comunale, degli stakeholders e dei cittadini, un **nuovo modo di concepire la gestione dell'energia**, più attento alle problematiche globali di approvvigionamento energetico e uso intelligente delle risorse.

1.3 Aspetti organizzativi e finanziari

Nel seguito vengono illustrate la struttura di coordinamento tecnico del PAES e quella organizzativa del Comune, comprese le risorse umane impiegate, dettagliatamente descritte in ciascuna Scheda Azione (vedi **Allegato B**).

Vengono anche descritti gli eventi organizzati coinvolgendo cittadini e stakeholders per la realizzazione del PAES, il budget preventivato e il monitoraggio previsto per l'attuazione delle Azioni.

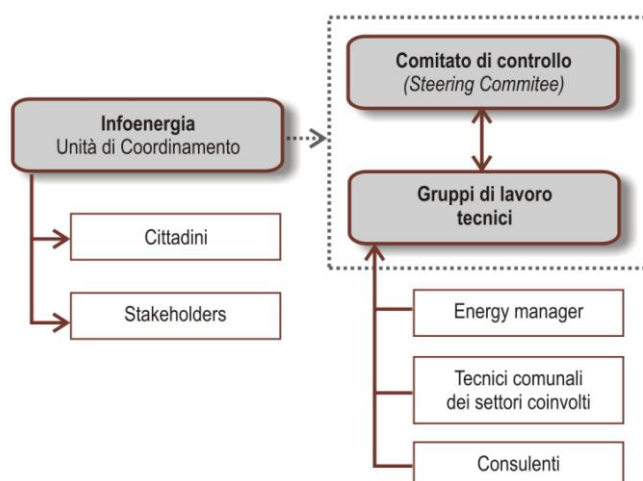
1.3.1 Strutture di coordinamento e organizzative e risorse umane assegnate

Una chiara e solida organizzazione deve accompagnare la conduzione delle attività di progetto: sviluppare una politica energetica sostenibile di lungo termine è un processo complesso, che richiede tempo e che deve essere costantemente controllato e gestito. In questa sezione si illustra l'organizzazione che si intende mettere in atto, in primo luogo dal punto di vista interno, poi dal punto di vista esterno.

Comitato di controllo e gruppi di lavoro tecnici

L'energia e il risparmio energetico costituiscono di per sé un settore trasversale a tutte le unità organizzative e alle funzioni erogate da un'Amministrazione comunale; ci si trova di fronte ad un processo che richiede grandi sforzi di coordinamento e collaborazione tra uffici diversi quali la protezione dell'ambiente, la pianificazione urbanistica e l'uso del suolo, l'edilizia pubblica e privata, i trasporti e la mobilità, gli acquisti, il bilancio, la comunicazione. Inoltre, affinché il PAES porti risultati concreti anche nel lungo termine, tutte le funzioni devono essere più o meno coinvolte con lo scopo di integrare la nuova vision dell'Amministrazione nella messa in pratica del lavoro quotidiano: la gestione energetica sostenibile diviene parte integrante delle altre azioni ed iniziative del Comune, nonché delle attività di pianificazione dei vari settori. Affinché il funzionamento del PAES sia garantito e coordinato nel modo migliore, è dunque necessario organizzare i compiti tra le strutture amministrative comunali ed assegnare precise responsabilità. Nel Comune di Trezzo sull'Adda si sono costituiti due gruppi:

- **Steering committee** (Comitato di Controllo) costituito da: **Danilo Villa** (Sindaco), **Massimo Colombo** (Assessore Urbanistica, Edilizia e Paesaggio), **Paolo Polinelli** (Assessore ai Lavori Pubblici e Viabilità). Il Comitato di Controllo ha il compito di decidere sulle direzioni strategiche da intraprendere nella realizzazione delle Azioni di Piano;
- **Gruppo di lavoro tecnico** costituito da **Infoenergia** come Unità di Coordinamento generale sul territorio della Provincia di Milano, nominata dalla Commissione Europea struttura di supporto per i propri Comuni, con il supporto tecnico-scientifico del **Dipartimento BEST del Politecnico di Milano**; dal



personale degli Uffici Tecnici **Roberto Cazzador** (Responsabile Settore Gestione del Territorio), **Carlo Pozzi** e **Liliana Bianchi** (Servizio Ambiente e Attività Produttive), **Marco Colombo** (Servizio Urbanistica ed Edilizia), **Massimo Fornari** (Responsabile Servizio Calore ed Efficienza Energetica - A.T.O.S. Srl), **Sara Fresu** (gestione sito web, newsletter) e dai referenti tecnici dei singoli Assessorati competenti, che avranno il compito di implementare e monitorare le azioni, favorire la partecipazione degli stakeholders pubblici e privati e dei cittadini.

Questo tipo di struttura interna favorisce i rapporti tra diversi settori dell'Amministrazione Pubblica sia a livello politico sia a livello operativo, in modo da implementare al meglio le azioni che coinvolgono aree di competenza differenti.

Il ruolo della Provincia di Milano e di Infoenergia come Agenzia Energetica Locale

La Provincia di Milano è già da tempo impegnata nella cooperazione con i Comuni per sviluppare le loro politiche energetiche e i relativi programmi di gestione. In particolare, sin dalla Direttiva comunitaria 2006/32/CE, l'Assessorato all'Ambiente si è assunto ed ha raggiunto obiettivi ambiziosi (ridurre i consumi finali di energia di 35.000 tep/anno, corrispondenti a circa 130.000 tonCo2/anno), grazie ad un proprio Programma di Efficienza Energetica e ad un Piano di Azione che ha coinvolto non pochi stakeholders del territorio. Da qui, la creazione di diversi strumenti operativi tra i quali **Infoenergia**, che nasce nel 2006 come rete di spazi informativi distribuiti sul territorio per fornire servizi di orientamento, promozione e supporto tecnico sui temi legati al consumo energetico. La Provincia di Milano ha dunque fin da subito riconosciuto il valore dell'iniziativa Patto dei Sindaci della Commissione europea e ha deciso di rafforzare il proprio supporto ai Comuni lanciando un programma specifico per aiutarli a raggiungere le condizioni per l'adesione al Patto dei Sindaci. Tale impegno è formalmente sancito nell'Accordo di Partenariato tra la Provincia di Milano e la Direzione Generale Energia e Trasporti (DG TREN), che ha riconosciuto ufficialmente la Provincia quale **Struttura di Supporto** che fornirà guida strategica e supporto tecnico ai Comuni che hanno aderito al Patto dei Sindaci.

Grazie a questo ad oggi sono più di 80 i Comuni aderenti sul territorio, condizione estremamente favorevole: la presenza di numerose altre Amministrazioni già impegnate nello stesso processo, da qui al 2020, costituisce terreno fertile per lo scambio di buone pratiche e la realizzazione di cooperazioni. Infatti, sebbene il PAES sia frutto di un'analisi all'interno dei confini comunali, la pianificazione e la realizzazione delle azioni possono e, anzi, auspicabilmente dovrebbero trovare un raggio d'azione che va oltre i confini territoriali.

Inoltre, al fine di creare un largo consenso politico al PAES e di assicurare a questo strumento strategico supporto e stabilità, è necessario coinvolgere anche cittadini e stakeholders nel progetto.

Da un punto di vista organizzativo, ciò significa istituire dei **Comitati territoriali** misti (composti da PMI, enti e istituzioni locali, organizzazioni intermedie e della società civile), nel quale pubblico e privato possano confrontarsi, dialogare e sviluppare dinamiche cooperative. È qui che assume particolare importanza il ruolo di Infoenergia quale Unità di Coordinamento dei molteplici soggetti che verranno via via coinvolti nelle varie fasi di realizzazione, coerentemente con la funzioni svolte in qualità di Agenzia Energetica Locale.

In questo senso, i Comitati territoriali possono in alcuni casi essere **intercomunali**, attraverso l'aggregazione di Comuni limitrofi da un punto di vista:

- a) **Geografico**, nel caso di azioni che coinvolgono Comuni limitrofi (esempi tipici ricadono nel settore della mobilità)
- b) **Strategico**, nel caso di Comuni che presentino le medesime criticità e che possano condividere le medesime strategie energetiche, assicurando in tal modo il

coinvolgimento di un bacino di fruitori più ampio e maggiori ricadute positive in termini di riduzione di CO₂.

La visione extra comunale va intesa anche come ricerca di **sinergie ed economie nell'uso delle risorse**, a maggior ragione per un Comune di dimensione medio-piccola. Questo può essere garantito da un Agenzia Energetica Locale quale Infoenergia che, avendo il compito di coordinare più progetti afferenti a diverse realtà comunali, consentirà di ottenere diversi vantaggi:

- omogeneità delle metodologie applicate e confrontabilità dei risultati nel tempo;
- sinergie in fase di attuazione: condivisione di know-how e di best practices, nonché di strumenti operativi;
- economie di scala grazie alla gestione aggregata delle attività e alla condivisione delle risorse disponibili: i costi degli strumenti di monitoraggio e delle risorse materiali necessarie alla realizzazione delle attività previste dal PAES saranno “spalmate” su più Comuni;
- unica interfaccia verso il mercato per la ricerca, l'individuazione ed eventuale reperimento di:
 - c) soluzioni innovative che rispondano alle specifiche richieste comunali. Ciò significa sviluppare in modo centralizzato le attività di “intelligence di mercato” per l'identificazione delle opportunità di intervento e dei margini di sostenibilità degli investimenti necessari (es. stima del *pay-back period*);
 - d) risorse economiche, tecniche e umane, finalizzate ad attuare specifici interventi;
 - e) sfruttamento della distribuzione di spazi fisici sul territorio (Sportelli e Spazi Infoenergia) già esistente per le attività di comunicazione e sensibilizzazione e per dare concreto e stretto supporto al personale interno nelle attività di realizzazione delle Azioni.

1.3.2 Coinvolgimento cittadini e stakeholder

La realizzazione condivisa del PAES ha visto l'attuazione di una serie di attività per la comunicazione con i portatori di interesse coinvolti nella pianificazione e applicazione del Piano stesso.

La pubblicizzazione del progetto presso la popolazione è stato un elemento fondamentale del percorso che ha portato alla stesura del PAES definitivo che, oltre a una funzione puramente tecnica ed economica, diventa anche un importante veicolo di informazione verso il pubblico. Gli strumenti utilizzati per pubblicizzare il progetto hanno mirato a raggiungere la fascia più ampia della popolazione con lo scopo evidente di promuovere l'attuazione concreta delle azioni proposte dal PAES.

In particolare il progetto ha previsto di sensibilizzare la cittadinanza tramite le iniziative sintetizzate in seguito.

Coinvolgimento dei cittadini

La sensibilizzazione della cittadinanza dovrà prevedere lo svolgimento di azioni informative volte alla diffusione dell'iniziativa Patto dei Sindaci, degli impegni presi e delle azioni previste dal Comune, nonché l'utilizzo di strumenti che possano stimolare azioni concrete da parte dei cittadini per il raggiungimento degli obiettivi.

Dopo una fase iniziale di raccolta dati e redazione dell'Inventario Base delle Emissioni, sono state stimate le emissioni al 2020 (cfr. *Capitolo 6*) ed è stato presentato il risultato intermedio del Piano alla cittadinanza attraverso un evento pubblico dal titolo “**EnergeticAmbiente, Energia intelligente**” tenutosi venerdì **25 febbraio 2011** presso la Società Operaia di Trezzo sull'Adda (*nella foto*).

Con la partecipazione dell'Assessore alle Infrastrutture e Pianificazione del Territorio della Provincia di Milano, la serata è stata l'occasione per affrontare più in generale la tematica dell'efficienza energetica negli edifici, sull'uso più consapevole dei trasporti, sui livelli di emissione attuali del territorio e sui possibili trend di emissione futuri.



La presentazione pubblica ha sottolineato l'importanza, non sempre scontata, che l'Amministrazione

comunale stessa si muova nel senso della riduzione delle emissioni **del 25%** entro il 2020:

- per ridurre i consumi di energia e quindi migliorare il bilancio;
- per ridurre l'impatto ambientale;
- per dare un esempio che i cittadini potranno seguire;
- ma soprattutto perché investire in efficienza energetica è opportuno, fattibile e conveniente.

Durante l'evento sono state condivise le prospettive dell'Amministrazione al 2020 in termini di Azioni e, attraverso un **questionario** distribuito in loco, sono state raccolte le opinioni dei partecipanti sulle priorità delle attività da intraprendere in futuro: ogni compilatore ha segnato la priorità da 1 (massima) a 5 (minima). La tabella seguente mostra i risultati dei questionari raccolti. Emergono in primo piano: l'illuminazione pubblica, gli impianti solari e la riqualificazione degli edifici pubblici; gli interventi sull'involucro edilizio e i sistemi a bassa entalpia per il settore civile; la formazione nelle scuole; lo sviluppo della mobilità ciclabile e la diffusione delle fonti rinnovabili nell'industria:

COMUNE DI TREZZO SULL'ADDA - QUESTIONARIO INTERVENTI PUBBLICO	
Data compilazione	25/02/2011
N. questionari compilati	12
Età media campione	50,87
INTERVENTO	VOTO MEDIO
CONSUMI DEL COMUNE	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1,75
ACQUISTO DI ELETTRICITA' VERDE	2,58
RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI PUBBLICI – impianti ed involucri edilizi	1,83
MIGLIORAMENTO SISTEMI DI ILLUMINAZIONE NEGLI EDIFICI PUBBLICI	2,17
IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI: FOTOVOLTAICO E SOLARE TERMICO	1,75
SETTORE CIVILE - INTERVENTI SUL TERRITORIO DA INCENTIVARE	
TELERISCALDAMENTO/TELERAFFRESCAMENTO URBANO	2,83
CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	2,08
SISTEMI A POMPA DI CALORE A BASSA ENTALPIA (GEOTERMICHE)	1,92
SISTEMI DI CO-TRIGENERAZIONE	2,42
SOSTITUZIONE IMPIANTI TERMICI	2,08
INTERVENTI SU INVOLUCRO EDILIZIO	1,42
DIFFUSIONE IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI E TERMICI	2,00

SENSIBILIZZAZIONE E FORMAZIONE NELLE SCUOLE	1,67
ELETTRODOMESTICI E ILLUMINAZIONE DEGLI AMBIENTI	2,00
COSTITUZIONE DI GRUPPI DI ACQUISTO (<i>JOINT PROCUREMENT</i>)	2,50
IMPIANTI A BIOMASSA PER RISCALDAMENTO INDIVIDUALE	2,92
INFORMAZIONE AL CITTADINO E ALL'IMPRESA	2,33
TRASPORTI PUBBLICI E PRIVATI	
DIFFUSIONE VEICOLI ECOLOGICI (ibridi, GPL, metano) e BIOCOMBUSTIBILI	2,08
SISTEMI DI TRASPORTO INNOVATIVI: <i>DIAL-A-RIDE</i>	3,08
SISTEMI DI TRASPORTO INNOVATIVI: CAR POOLING	2,92
SISTEMI DI TRASPORTO INNOVATIVI: CAR SHARING	3,17
SVILUPPO DELLA MOBILITA' CICLABILE	1,50
REGOLAZIONE DEL TRAFFICO E DELLA SOSTA	2,75
OSSERVATORIO MOBILITA' E FIGURA DEL MOBILITY MANAGER (comunale e aziendale)	2,50
SETTORE INDUSTRIALE (facoltativo nel PAES)	
CORSI DI FORMAZIONE PER ENERGY MANAGER	2,08
MOTORI ELETTRICI E INVERTER	2,25
DIFFUSIONE DI FONTI RINNOVABILI	1,83
DIFFUSIONE DEL TELELAVORO	2,25
Voto medio	2,24
Numero risposte per questionario (su 28 totali)	28

A seguito dell'approvazione del PAES verrà lanciata una **campagna informativa** per il coinvolgimento diretto degli stakeholders e dei cittadini nella riuscita effettiva delle azioni previste dal Piano stesso. La campagna ha inizio con un evento di grande visibilità per diffondere i risultati finali del PAES; **“entusiasmo e partecipazione”**, sono le parole chiave attraverso le quali il Comune presenterà ai propri concittadini le Azioni del Piano, all'interno di un allestimento finalizzato alla promozione delle pratiche virtuose per la riduzione dei consumi energetici e lo sviluppo delle energie rinnovabili, anche attraverso l'esposizione di esemplari di impianti alternativi di produzione e mezzi di trasporto puliti. Se possibile, verrà allestito un rinfresco a km zero coinvolgendo i produttori locali.

Altre azioni, più specifiche, per la sensibilizzazione della cittadinanza, sono descritte sinteticamente al paragrafo 7.8 (categoria FI) e dettagliate nelle relative Schede allegate al PAES. Tutte queste iniziative avranno un marchio comune, un logo che identifichi rapidamente gli obiettivi e il contesto di riferimento dell'evento:



Coinvolgimento degli stakeholders

Il coinvolgimento degli **stakeholders** è il punto di partenza per stimolare il cambiamento dei

comportamenti necessari per implementare le azioni tecniche nel PAES, la loro partecipazione è importante per diversi motivi:

- una politica partecipativa è più democratica e trasparente;
- le decisioni concertate possono essere basate su una base conoscitiva più ampia;
- il pieno consenso migliora la qualità, l'accettazione, l'efficacia e legittimità del PAES e delle azioni da implementare;
- il senso di partecipazione alla pianificazione assicura l'accettazione nel lungo periodo e supporto alle strategie e alle misure.

Il coinvolgimento dei portatori di interesse risulta, quindi, un'azione chiave, anche a livello europeo, per la definizione dei criteri secondo cui valutare la priorità delle azioni del PAES e per la loro effettiva realizzazione tecnico-economica. In particolare sono stati organizzati a livello intercomunale (Comuni di Cernusco sul Naviglio, Melzo, Pogliano, Trezzo sull'Adda, Vaprio d'Adda) con la collaborazione di Infoenergia e del Dipartimento BEST del Politecnico di Milano, tre **Technical Meetings** così distribuiti:

- **06 giugno ore 17:00** presso l'Auditorium Scuola di via Moletta a Vaprio d'Adda: **"IMPIANTI A BIOGAS DA REFLUI ZOOTECNICI: POTENZIALITÀ TERRITORIALI"** per promuovere un dialogo sulle potenzialità di sviluppo e di realizzazione di impianti a biogas, rivolto alle aziende zootecniche e ai costruttori di impianti presenti e attivi sul territorio;
- **10 giugno ore 17:00** presso la biblioteca comunale di Cernusco sul Naviglio: **"IMPIANTI ELETTRICI E TERMIDRAULICI: INTERVENTI INTEGRATI"** il Workshop ha avuto l'obiettivo di promuovere un dialogo tra gli installatori elettrici e termoidraulici e i manutentori degli impianti, per definire delle strategie di intervento in accordo con le Amministrazioni Comunali;
- **22 giugno ore 15:00** presso la sala di Palazzo Trivulzio a Melzo: **"INVOLUCRO OPACO E TRASPARENTE: RIQUALIFICAZIONI POSSIBILI"**, per promuovere un dialogo tra le piccole e medie imprese edili e termoidrauliche locali e i produttori/installatori di serramenti e isolamento per definire strategie di intervento in accordo con le Amministrazioni Comunali.



Questi Technical Meetings hanno fatto emergere le esigenze degli stakeholders e hanno influenzato la scelta dell'Amministrazione sull'inserimento di una Scheda Azione per la produzione di biogas (**EE18**), da attuarsi in cooperazione con il Comune limitrofo Vaprio d'Adda.

Altri eventi di questo tipo potranno essere organizzati durante l'implementazione del PAES, qualora emerga la necessità di indagare sulle potenzialità o favorire la realizzazione di specifiche iniziative.

Formazione presso le scuole

Il Comune, in collaborazione con Infoenergia, ha realizzato nel corso dell'anno scolastico 2010-2011, un **progetto di educazione ambientale** rivolto alle scuole primarie del territorio con il duplice scopo di educare e di informare in modo semplice sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale, utilizzando la struttura di un gioco da tavolo distribuito agli alunni e

sviluppato in classe con le insegnati nel corso dell'anno scolastico (**Comunicagame**).

Si tratta di uno strumento ludico di comunicazione rivolto ai bambini ma anche ai loro genitori. L'obiettivo che si vuole raggiungere è il trasferimento di informazioni relative all'utilizzo di tecnologie ecocompatibili, nonché l'apprendimento di comportamenti quotidiani volti ad un atteggiamento energeticamente corretto. La proposta si è articolata in 2 fasi:

- I contenuti del progetto sono stati definiti in maniera dettagliata dallo staff tecnico Infoenergia con gli Assessorati all'istruzione, gli insegnanti e i dirigenti scolastici.
- Fase di educazione in aula, la quale è suddivisa in due incontri:
 - una prima giornata dedicata al gioco collettivo, tramite il gioco da tavolo, è volta ad approfondire le tematiche generali dell'efficienza energetica;
 - un secondo incontro in classe, dove gli educatori ambientali effettuano una valutazione *in itinere* dell'apprendimento da parte degli alunni tramite un gioco a quiz sui temi del risparmio energetico e presentano alcune dimostrazioni pratiche sul funzionamento delle tecnologie ad alta efficienza energetica. Al termine della lezione, insieme ad un **"Attestato energetico"** che ha il valore di un premio, viene distribuito anche un **questionario** rivolto alla famiglia al fine di valutare quanto siano diffusi nelle case i comportamenti virtuosi e per valutare l'interesse per queste tematiche, al fine di poter pianificare futuri incontri/seminari a tema.

Il progetto verrà realizzato anche nel corso dell'anno scolastico 2011-2012, integrato con l'organizzazione di un evento-mostra dove esporre i lavori realizzati in classe dagli alunni in seguito all'attività educativa. La mostra sarà organizzata in un luogo pubblico con uno spazio espositivo, uno ludico per i bambini e una sala dove organizzare un convegno per i genitori sui temi di interesse rilevati nel questionario.

Il programma formativo prevede attività di educazione tecnico-scientifica sull'energia, sulla sostenibilità ambientale e sull'efficienza energetica degli edifici e dei trasporti, nonché sull'impatto dei comportamenti individuali sulle emissioni, il che consentirà di apprendere i comportamenti "virtuosi" da trasferire in famiglia.

Nel caso di interventi di riqualificazione effettuati dall'Amministrazione sull'edificio scolastico, durante gli incontri si potrebbe nominare un **gruppo di "energy manager"** che si occuperà del controllo dei consumi e della gestione energetica dell'edificio scolastico.

Formazione del personale interno all'Amministrazione

Nelle Schede Azione in *Allegato B* PAES sono indicati i responsabili di ciascuna attività prevista. Il coinvolgimento, sin dalle fasi iniziali del Piano, è stata l'occasione per i tecnici di apprendere nuove metodologie di indagine e raccolta dati. Il personale dell'Amministrazione comunale coinvolto ha fornito, in particolare, un contributo nelle seguenti fasi operative:

- raccolta della documentazione disponibile (cartografie, dati sui consumi degli edifici pubblici e non, raccolta di questionari, ecc.);
- raccolta della documentazione tecnica relativa ai consumi termici ed elettrici del Comune;
- raccolta della documentazione relativa a progetti di riqualificazione eseguiti;
- organizzazione e partecipazione degli eventi pubblici e implementazione sito web comunale;
- scelta delle azioni da inserire nel PAES e valutazione sui possibili finanziamenti.

Inoltre, il **personale tecnico** che all'interno dell'Amministrazione si occupa di risparmio energetico

ha partecipato ad una serie di giornate di formazione organizzate da Infoenergia (**InfoCorsi**) a favore dei Comuni Soci presso i locali della Provincia di Milano, e specificatamente:

- **7 - 14 Marzo 2011** - Spazio Guicciardini - Milano
"L'illuminazione Pubblica: aspetti tecnici, amministrativi e normativa di riferimento"
- **31 Marzo 2011 - 14 Aprile 2011 - 28 Aprile 2011** - Spazio Guicciardini - Milano
Promosso dalla Provincia di Milano - Settore Energia
"Direttiva 2010 della Procura della Repubblica a tutela della pubblica incolumità nell'impiego di gas combustibile per uso domestico. Compiti degli Uffici Comunali ed interventi della Polizia Locale"
- **16 Maggio 2011** - Corso di Porta Vittoria, 27 - Milano
"Il solare termico nella progettazione e riqualificazione degli edifici di proprietà comunale"
- **15 Giugno 2011** - Corso di Porta Vittoria, 27 - Milano
"Il Solare Fotovoltaico: applicazioni, dimensionamento, normative ed incentivazioni, recupero e riciclo"
- **20 Settembre 2011** - Corso di Porta Vittoria, 27 - Milano
"L'utilizzo di pompe di calore ad assorbimento a metano nella progettazione e riqualificazione degli edifici di proprietà comunale"

Entro la fine dell'anno 2011 saranno svolti altri due incontri dedicati ai temi dell'isolamento termico e dell'illuminazione a LED.

Il programma InfoCorsi di Infoenergia sarà attivo anche nel corso del 2012, con tematiche stabilite in funzione delle esigenze espresse dai Comuni Soci e del contesto normativo e tecnologico dominante.

L'attività di formazione ha avuto ed avrà come obiettivo quello di rafforzare le **competenze del personale** coinvolto nell'attuazione del PAES.

Un'ulteriore fase formativa ha previsto, inoltre, l'assistenza al Comune allo scopo di trasferire gli strumenti di gestione per l'aggiornamento e il monitoraggio delle Azioni.

La finalità ultima è la creazione all'interno dell'Amministrazione comunale di un team che abbia le competenze per redigere l'aggiornamento biennale del PAES, attraverso l'analisi degli indicatori di riferimento da calcolare per ciascuna Azione prevista.

Pubblicazioni

Tra la fine del 2011 e il 2012 si prevede la pubblicazione di alcuni articoli che evidenzino i risultati raggiunti dal PAES, attraverso una campagna informativa specifica pubblicata su riviste nazionali di settore come ad esempio **Progetto Energia** (BE-MA editrice), ma anche su riviste internazionali quali **Sustainable Cities and Society** (Elsevier).

Una memoria tecnica sul confronto tra le indagini effettuate nei Comuni di Cernusco sul Naviglio, Vaprio d'Adda, Trezzo sull'Adda, Pioltello e Melzo dal titolo **"Nuovi benchmark per l'energia: le potenzialità del patrimonio edilizio esistente per l'applicazione di interventi di retrofit energetico sull'involucro nei piccoli e medi Comuni italiani"** di Galante, Pasetti e Sarto, è stata presentata al 66° Congresso Nazionale ATI di Rende (CS), tenutosi dal 5 al 9 Settembre 2011.

Web Page

Nel sito web del Comune è stata predisposta una pagina contenente tutte le informazioni relative al progetto (www.comune.trezzosulladda.mi.it/interne.aspx?titolo=home&sottotitolo=patto-dei-sindaci), evidenziandone gli obiettivi iniziali, documentando la struttura del lavoro, e fornendo una serie di approfondimenti utili per comprendere l'iniziativa e che cos'è un PAES.

Dalla **web page** si potranno inoltre scaricare i file dei materiali di divulgazione prodotti. In funzione delle risorse disponibili, in futuro potranno essere sviluppati strumenti di interazione bidirezionale più o meno avanzati, dove gli utenti possano comunicare e dare il proprio contributo alla realizzazione del progetto.

1.3.3 Budget e risorse finanziarie previste

Come previsto in ciascuna Scheda Azione contenuta nell'*Allegato B*, il Comune procederà all'attuazione delle azioni contenute nel PAES con la necessaria gradualità, partendo dal 2012.

Per quanto riguarda tutte quelle Azioni che richiedono una copertura finanziaria per essere realizzate, le risorse saranno reperite sia attraverso la partecipazione a eventuali bandi europei, ministeriali, regionali e provinciali sia attraverso forme di autofinanziamento (ricorso a risorse proprie e accessi al credito).

Per ogni Azione specifica (come dettagliato nelle Schede Azione nella voce "*Costi e risorse finanziarie utilizzate*" contenute nell'*Allegato B*), saranno valutate dall'Amministrazione Comunale tutte le possibili forme di reperimento di risorse finanziarie, quali:

- Finanziamenti Tramite Terzi (FTT);
- Leasing: operativo/capitale;
- Finanziamento tramite ESCo;
- Partnership pubblico-privata.

Ove possibile, è stata stimata la spesa dell'azione distinguendo tra risorse proprie ed esterne. Queste ultime, in particolare, non è stato sempre possibile quantificarle.

Rimandando alle singole Schede Azione contenute nell'*Allegato B*, il **costo totale delle Azioni stimate nel PAES è stato quantificato in € 1.236.245**, di cui:

- **293.045 €** da autofinanziamento, da stanziare tra il 2012 e il 2020;
- **943.200 €** da Finanziamenti Tramite Terzi (FTT) o da finanziamento pubblico/privato (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.).

Ulteriori risorse, non al momento precisamente quantificabili, provengono da finanziamento esterno. Si citano ad esempio i fondi BEI, prestiti agevolati destinati alla riqualificazione degli edifici pubblici.

Inoltre, alcune attività sono svolte e finanziate da Infoenergia e rientrano nella quota di funzionamento annuale in qualità di Comune Socio.

Il costo del PAES verrà, ovviamente, ripartito tra il 2012 e il 2020 seguendo l'attuazione graduale di ciascuna Azione prevista e potrà subire variazioni e aggiornamenti da registrare nel Report biennale del PAES.

1.3.4 Misure di monitoraggio e verifica previste

Ciascuna Azione prevista nel Piano prevede un monitoraggio dell'effettivo svolgimento delle attività previste. All'interno di ogni Scheda Azione nella voce "*Modalità di monitoraggio*" sono descritti gli strumenti e gli indicatori per la verifica puntuale di ciascuna Azione, pertanto si rimanda all'*Allegato B* per le specifiche relative.

In sintesi, gli strumenti di monitoraggio previsti sono:

- Foglio excel di sintesi;
- Software per il censimento e l'aggiornamento dell'inventario emissioni: il sistema di

monitoraggio verrà supportato da uno strumento informatico dedicato che permette di gestire le varie caratteristiche rilevate nell'ambito dell'inventario delle emissioni e rappresentare i dati di emissione comunali in modo **georeferenziato** secondo una componente geografica (cartografia, ortofoto, altri dati territoriali) e una componente alfanumerica.

Il software, oltre al censimento delle emissioni, consente anche la simulazione di scenari di intervento (vedi figura seguente), aspetto che risulterà utile anche negli anni a venire, per eventuali Revisioni di Piano.

R3 EcoGIS2 - Modifica simulazione

http://infoenergia.ecogis.info/admin/app_manager.php?on=building&init

Conoscenza Concorsi Università Infoenergia Regione Veneto Svago Meteo Dizionari Navigazione GIS Notizie (265) I più conosciuti

R3 EcoGIS2 - 2.4.1 | Irene De Piccoli

LOGOUT

Generale

Apri mappa
Edifici
Illuminazione stradale

Patto dei sindaci

Parametri principali
Inventario emissioni
Catalogo azioni
Simulazioni
Piano di azione

Configurazione

Amministrazione

Aiuto

Modifica simulazione

Comune: * Vaprio d'Adda

Parametri generali: * Patto dei sindaci

Nome: * 123

Costi stimati: 65.812,00 [€] Risparmio energetico: 4.126,77 [MWh/a]

Riepilogo: Produzione di energia 1.013,11 [MWh/a] Riduzione di CO₂ prevista: 874,71 [t/a]

Salva Annulla Salva e genera PAES

Azioni da selezionare (29) Azioni selezionate (15) Riepilogo

Settori	Nome	Azioni principali	Attuazione	Beneficio	Costi stimati [€]	Risparmio energetico [MWh/a]	Produzione di energia [MWh/a]	Riduzione di CO ₂ prevista [t/a]	Efficacia azione [%]
Edifici, attrezzature/impianti e industrie									
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Attivazione di interventi di retrofit	Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	5.000,00	52,40	0,00	10,58	100
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Audit energetici	Audit energetici	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	0,00	0,00	0,00	0,00	100
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Riqualificazione impianto di illuminazione	Riqualificazione impianto di illuminazione	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	5.600,00	8,66	0,00	4,18	100
Trasporti									
Trasporti pubblici	Potenziamento del trasporto pubblico	Potenziamento trasporto pubblico (es. trasporto locale, scuolabus, trasporto turistico)	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	27.000,00	80,41	0,00	21,53	100
Trasporti privati e commerciali	Osservatorio della mobilità	Osservatorio della mobilità	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	0,00	566,61	0,00	141,80	100
Parco auto comunale	Parco auto comunale	Graduale sostituzione del parco veicoli	01/01/2012 31/12/2020	01/01/2012 31/12/2020	16.000,00	0,00	0,00	0,00	100

Credits
Powered by R3 GIS

2. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE)

L'**inventario delle emissioni di gas climalteranti** è lo strumento alla base della definizione e della gestione di politiche di risparmio energetico. In fase di definizione, esso permette di conoscere le fonti di tali emissioni e, così, di stabilire obiettivi di riduzione specifici sul territorio di riferimento, precisamente quantificati e localizzati. Nella fase di gestione, permette di valutare e comparare le emissioni nel tempo e fa da riferimento per le azioni di monitoraggio.

In linea generale, l'inventario dovrà concentrarsi esclusivamente su quelle aree sulle quali i Governi locali hanno responsabilità e controllo e dove hanno possibilità di azione. Le **anomalie** devono dunque essere escluse dalla trattazione e dall'inventario. Si intende con anomalia un'attività/infrastruttura, fonte di emissioni, di ordine sovracomunale e dunque non controllabile o influenzabile direttamente dal Comune (ad esempio un'autostrada o una strada extraurbana passante per il territorio comunale).

Inoltre, sarà essenzialmente basato sui consumi finali di energia, poiché la riduzione di suddetti consumi viene considerata una priorità irrinunciabile nella definizione di un PAES.

Secondo le linee guida europee, vanno presi in considerazione i consumi elettrici e termici e le relative emissioni del **Comune quale consumatore/produttore** di energia:

- edifici di proprietà comunale;
- illuminazione pubblica, votiva e semafori;
- parco veicoli e trasporto pubblico a gestione comunale;
- generazione di energia (centrali tradizionali, a fonti rinnovabili e cogenerative a copertura del fabbisogno energetico del Comune);

così come le relative emissioni dovute alle attività svolte sul territorio comunale:

- edifici, distinti tra residenziale, terziario e industria;
- trasporto pubblico di ordine sovracomunale, trasporto privato e commerciale;
- generazione di energia (centrali tradizionali, a fonti rinnovabili, cogenerative e termovalorizzatori qualora il calore venga fornito ai consumatori finali);
- industria - ad esclusione delle industrie ricadenti nel settore ETS;
- agricoltura, con riferimento alla sola gestione dei reflui zootecnici;
- trattamento dei rifiuti solidi o delle acque reflue, solo per emissioni di tipo non energetico, come CH₄ e N₂O derivanti da discariche o dal trattamento dei fanghi.

Industria, agricoltura, rifiuti ed acque reflue sono aspetti facoltativi per il PAES. Eccetto per l'industria, che è compresa nel PAES, gli altri settori verranno trattati in modo meno dettagliato, evitando una raccolta dati puntuale ma limitandosi a quanto disponibile negli archivi regionali e provinciali, col fine di valutare la potenzialità di azione in questi settori.

Sulla base del totale delle emissioni, verrà dunque calcolato e definito l'obiettivo complessivo al 2020 (riduzione superiore al 20%).

2.1 Metodologia di calcolo delle emissioni

L'elaborazione dell'IBE ha fatto riferimento principalmente al **Guidebook "How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP)" predisposto dal JRC**. Il Guidebook fornisce indicazioni generali per la struttura del PAES, per la costruzione dell'inventario base delle emissioni (dati da considerare e da escludere) e per la strutturazione delle azioni da includere nel Piano. Questo riferimento metodologico è stato tenuto in considerazione anche in virtù dell'omogeneizzazione

dei dati a livello intercomunale.

La metodologia ideale per la realizzazione di un **inventario emissioni** è quella che prevede la **quantificazione diretta**, tramite misurazioni dirette, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse. È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile, in quanto da un lato gli inventari generalmente riguardano territori vasti, dall'altro alcune tipologie di emissioni (ad esempio le emissioni dalle attività agricole) per loro stessa natura sono difficilmente quantificabili completamente con misurazioni dirette. Questo approccio è fondamentale solo per alcune particolari tipologie di sorgenti, tipicamente grandi impianti industriali le cui emissioni sono generalmente molto rilevanti e per questo controllate tramite sistemi di monitoraggio in continuo. Questi sistemi spesso non devono essere computati nel PAES, come da indicazioni JRC.

È quindi necessario ricorrere a un altro approccio che effettua la stima sulla base di un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente e di un **fattore di emissione**, specifico del tipo di sorgente, e della tecnologia adottata. Questo metodo si basa dunque su una relazione lineare fra l'attività della sorgente e l'emissione, secondo una relazione che a livello generale può essere ricondotta alla seguente:

$$E_i = A * FE_i$$

dove:

E_i = emissione dell'inquinante i (t/anno);

A = indicatore dell'attività (ad es. quantità prodotta, consumo di combustibile);

FE_i = fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/t prodotta, g/abitante).

La bontà di questa stima dipende dalla precisione dei **"fattori di emissione"**, che sono dunque utilizzati per convertire gli usi energetici in emissioni di CO₂, e possono essere seguiti due approcci:

- **fattori di emissioni standard** in linea con i principi dell'IPCC: in questo caso l'inventario comprende tutte le emissioni dovute ai consumi finali di energia che avvengono all'interno del territorio comunale, cioè la somma delle emissioni dirette date dalla combustione di origine fossile – comprendente i trasporti –, più quelle indirette che derivano dal consumo di calore ed elettricità negli usi finali. In questo approccio le emissioni risultato della combustione di biomassa e della produzione di energia da fonti rinnovabili sono convenzionalmente pari a zero;
- **LCA (Life Cycle Assessment) factors**, che tiene conto di tutto il ciclo di vita del vettore energetico, comprendendo anche tutte le emissioni che si hanno lungo la supply chain al di fuori del territorio comunale. In questo approccio vengono considerate le perdite di distribuzione e trasformazione, e le emissioni dovute al consumo di energia rinnovabile non è pari a zero.

Il Comune ha scelto di adottare **un approccio standard**, utilizzando i fattori di emissione delle **"Linee guida IPCC 2006"**¹. Alternativamente, fattori specifici sono stati calcolati in base al tipo di combustibile utilizzato sul territorio oggetto di analisi.

Per quanto riguarda le metodologie di stima, nel settore degli inventari emissioni si fa spesso riferimento a due differenti approcci, denominati **"top-down"** e **"bottom-up"**. La stima **"top-down"** è una metodologia che parte dai valori di emissioni annue calcolati a livello nazionale, disaggregate spazialmente a vari livelli, ad esempio quello provinciale e comunale, attraverso indicatori statistici

¹ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan. **Volume 2, Capitolo 2, Tabella 2.2.**

(popolazione, strade, *land-use*, ecc.). L'approccio "bottom-up", invece, parte da dati locali a livello comunale o addirittura dall'oggetto specifico dell'emissione (quale può essere il tracciato della strada o la locazione dell'industria) e, con queste informazioni e gli specifici fattori di emissione, calcola le emissioni reali a livello locale. Spesso gli approcci utilizzati per gli inventari sono intermedi ai due tipi, in quanto per alcune emissioni è possibile reperire dati disaggregati mentre per altri è inevitabile un approccio di disaggregazione a partire da dati aggregati.

Per il progetto PAES, la base dati aggregati utilizzata per la costruzione dell'inventario base delle emissioni comunale è stato principalmente **SIRENA** (Sistema Informativo Regionale ENergia Ambiente), che nasce nel 2007 con il preciso obiettivo di monitorare i consumi e le diverse modalità di produzione e di trasmissione/distribuzione di energia sul territorio lombardo. Con questo obiettivo, garantendo un alto grado di aggiornamento delle informazioni e la loro restituzione in piena trasparenza con un innovativo servizio internet, il Sistema fornisce tutte le informazioni che, ai diversi livelli territoriali e rispetto ai diversi ambiti di interesse, consentono di ricostruire le dinamiche energetiche della Lombardia. Sirena è realizzato e gestito, per conto di Regione Lombardia, da Cestec e presenta dati a partire dal 2000 e aggiornati fino all'anno 2008.

Un grande sforzo è stato tuttavia profuso per raccogliere i **dati reali**, attività sulla quale si è concentrata la maggior parte dello sforzo durante la fase di costruzione dell'inventario: le stime basate su dati aggregati (tipiche appunto degli approcci *top down*), oltre ad essere passibili di errore e dunque fuorvianti nell'interpretazione del contesto specifico del territorio, non consentirebbero di far emergere in futuro, al momento del monitoraggio, il trend di miglioramento ottenuto attraverso l'implementazione delle azioni programmate e realizzate a livello locale.

Per quanto riguarda i gas climalteranti da prendere in considerazione, nella maggioranza dei casi **CO₂**, **CH₄** e **N₂O** rappresentano la maggior fonte di inquinanti per una realtà municipale. La contabilizzazione è universalmente tenuta in base alla sola CO₂, convertendo dunque gli altri tipi di gas con opportuni **fattori di equivalenza** in base al loro potere climalterante:

- 1 unità di CH₄ = 21 CO₂ eq
- 1 unità di N₂O = 289 CO₂ eq

2.1.1 Anno di riferimento

Il Comune ha scelto come anno di riferimento per la costruzione della baseline il **2005**, anno in cui sul territorio risiedevano **12.132** abitanti. Questa scelta è dovuta essenzialmente alla maggior disponibilità di dati per l'anno in questione nei principali data base provinciali e regionali (quali SIRENA – Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente e INEMAR - INventario EMissioni in Aria²). Inoltre il 2005 è lo stesso anno adottato dalla UE per il pacchetto Clima-Energia.

2.1.2 Fonte dei dati

Così come sollecitato dalle linee guida della CE, primaria attenzione è stata posta ai dati relativi al consumo finale di energia, la cui riduzione rappresenta lo scopo principale di un PAES comunale. In seconda battuta si sono rilevati i dati relativi alla generazione locale di energia, sia elettrica sia termica.

² I dati INEMAR sono relativi alle emissioni in aria effettivamente generate da attività e fonti emissive presenti entro i confini del territorio comunale; *non sono invece calcolate le emissioni "ombra"*, ossia le emissioni derivanti da tutti i consumi energetici finali presenti nel territorio. Queste emissioni "ombra", assieme ai consumi energetici, sono invece disponibili nel DB SIRENA. I due data base sono omogenei dal punto di vista metodologico e possono quindi essere combinati per ottenere tutte le emissioni di interesse per la costruzione dell'inventario.

Come anticipato precedentemente, una prima base di lavoro è fornita da stime desumibili secondo un approccio di tipo *top-down* attraverso il **data base SIRENA** – Sistema Informativo Energia Ambiente, che quantifica anche le emissioni "ombra", come quelle dovute ai consumi di elettricità. In particolare SIRENA è utilizzabile per:

- consumi (elettrici e termici) e relative emissioni del settore civile (residenziale e terziario);
- consumi (elettrici e termici) e relative emissioni del settore industriale (sono infatti già escluse le industrie ricadenti nel settore ETS);
- consumi e relative emissioni del settore trasporti, inteso come locale (sono infatti già escluse le emissioni dovute al traffico di attraversamento).

Si è utilizzato il **database INEMAR** per le emissioni non dovute alla combustione, ossia del settore rifiuti ed agricoltura.

Per ciò che riguarda i dati sulle caratteristiche degli edifici e sui trasporti, si sono utilizzate anche **anagrafiche e banche dati comunali** già esistenti.

Per i consumi del Comune, i dati sono in possesso dell'Amministrazione stessa e, in ogni caso, non è possibile desumere stime da fonti aggregate: le fonti disponibili guardano infatti al settore pubblico nel suo complesso, comprendendo tutte le amministrazioni pubbliche, non distinguendo tra comunali e non.

Per i dati esterni, sono stati identificati i **fornitori attivi sul territorio**, i distributori locali di energia, i concessionari di servizio ed è stata inoltrata formale richiesta dei dati richiesti.

La domanda di energia elettrica per settore è stata quantificata attraverso i dati forniti dal distributore locale e incrociando le informazione reperibili attraverso il **database TERNA** (suddiviso per Province), principale proprietario della rete di Trasmissione Nazionale di energia elettrica. I consumi elettrici del settore pubblico (Comune) sono stati calcolati a parte e sottratti al settore civile, dove sono compresi. Infine, alcuni dati reali sono stati reperiti dagli archivi di Osservatori o Catasti provinciali, regionali e nazionali, tra i quali si citano:

- **CURIT**, Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici;
- **Osservatorio Rifiuti Provincia di Milano**, che dall'anno 2001 raccoglie i dati comunali sulla produzione di rifiuti e sulla raccolta differenziata;
- **Atlasole GSE**, l'atlante degli impianti fotovoltaici ammessi all'incentivazione Conto Energia.

2.1.3 Elaborazione dei dati

Tutti i dati sono stati elaborati e organizzati in modo da renderli coerenti con il Template PAES allegato alle linee guida e al PAES stesso (*Allegato A*). La metodologia di calcolo deve essere la stessa lungo gli anni e deve essere poi documentata e resa trasparente, in particolare agli stakeholders. Si illustrano alcune regole fondamentali per l'elaborazione dei dati raccolti.

Edifici attrezzature/impianti comunali

- **Energia Elettrica**: dati su consumi edifici ed altri servizi pubblici reperiti dalle bollette o dagli audit energetici;
- **GAS**: dati su consumi edifici reperiti da bollette o dagli audit energetici. Se il dato è espresso in m³ il fattore di conversione utilizzato per passare ai kWh è **1 m³ = 9,59 kWh**.

Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

- **Energia Elettrica**: dati forniti dal distributore locale di energia elettrica. I dati però non sono stati forniti ripartiti tra i diversi settori (residenziale, terziario, industria), in particolare non era possibile distinguere tra i consumi del settore residenziale e quelli del terziario, e non

erano disponibili tutti gli anni di interesse (2005-2010). La ripartizione tra i settori è stata quindi stimata in base alla ripartizione percentuale desumibile dall'archivio SIRENA e gli anni mancanti sono stati calcolati applicando la tendenza settoriale TERNA (per la Provincia di Milano), aumentando o diminuendo il dato reale della variazione percentuale TERNA corrispondente. Infine, il consumo del settore terziario è ottenuto sottraendo il consumo elettrico degli Edifici attrezzature/impianti comunali e per l'illuminazione pubblica (calcolata come descritto in seguito).

- **Gas:** anche in questo caso i dati sono stati richiesti al distributore locale, considerando tutte le categorie non contenenti la dicitura “uso tecnologico”, costituenti il macro-settore residenziale + terziario. Come descritto in precedenza, si considerano le ripartizioni percentuali SIRENA 2005 e 2010³ per distinguere la parte residenziale dal terziario. Nel caso in cui non sia disponibile il dato del distributore per l'anno di interesse si applica una correzione in base ai Gradi Giorno:

$$\text{Consumo}_{\text{anno Incognito}} = \text{Consumo}_{\text{anno Noto}} \times \left(\text{GG}_{\text{anno Incognito}} / \text{GG}_{\text{anno Noto}} \right).$$

I gradi giorno utilizzati sono quelli della centralina ARPA più vicina al Comune e relativi agli anni solari (non anni termici) dal 2005 al 2010.

È possibile che i consumi di gas naturale siano così sottostimati, poiché alcune utenze (ad es. centri commerciali ed ospedali) possono essere servite in deroga direttamente da Snam Rete Gas. Il dato fornito da Snam, tuttavia, è relativo al punto di riconsegna presente nel Comune, che probabilmente alimenta anche impianti industriali e di distribuzione al di fuori del territorio comunale, pertanto si giudica non utilizzabile.

- **Altri vettori** (gasolio, olio combustibile, gas liquido, solare termico, geotermico, biomasse): dati SIRENA 2005 e 2010 (tendenza).

Edifici residenziali

- **Energia Elettrica:** dati forniti dal distributore locale. Le logiche di elaborazione sono le stesse illustrate per il settore terziario non comunale.
- **Gas:** dati forniti dal distributore locale. Le logiche di elaborazione sono le stesse illustrate per il settore terziario non comunale.
- **Altri vettori** (gasolio, olio combustibile, gas liquido, solare termico, geotermico, biomasse): dati SIRENA 2005 e 2010 (tendenza).

Illuminazione pubblica comunale

Energia Elettrica: dati forniti dal distributore locale relativi agli anni disponibili più vicini a quelli di interesse. Se sarà disponibile una descrizione completa del parco lampade, i consumi potranno essere ottenuti moltiplicando la somma delle potenze degli impianti (maggiorata del 15% per tenere conto dell'autoconsumo della lampada) per le ore equivalenti di funzionamento (da AEEG 4.555,25 ore/anno).

Industrie (escluse le industrie contemplate nell'ETS)

- **Energia Elettrica:** dati forniti dal distributore locale relativi agli anni disponibili più vicini a quelli di interesse.
- **Gas:** dati da distributore locale, relativi agli anni disponibili più vicini a quelli di interesse. Si considerano le categorie contenenti la dicitura “uso tecnologico”.
- **Altri vettori:** dati SIRENA 2005 e 2010 (tendenza)

³ L'archivio Sirena è attualmente aggiornato al 2008. I dati al 2010 sono ottenuti applicando la tendenza lineare ai dati disponibili.

È importante sottolineare che la riduzione delle emissioni dovuta alla delocalizzazione industriale non può essere conteggiata per il conseguimento dell'obiettivo fissato dal Patto dei Sindaci.

Parco auto comunale

Dati sulla composizione della flotta municipale e dei servizi di trasporto pubblico a gestione comunale (es. scuolabus, navette). I consumi finali sono ricavati partendo dai km percorsi annualmente dai veicoli (ottenuti dividendo il totale dei km percorsi da ciascuna vettura per gli anni trascorsi dalla data di immatricolazione o di acquisto). Vengono applicati i fattori di emissione INEMAR (distinti in base a tipo veicolo, cilindrata, carburante e periodo di immatricolazione, espressi in gCO₂/km) per trasformare i km percorsi in emissioni di CO₂. In seguito, ragionando a ritroso, si dividono le emissioni di CO₂ per i fattori di emissione proposti dalle Linee guida IPCC ottenendo i consumi finali in MWh. Bisogna infine considerare la sola quota parte di consumi ed emissioni relativa agli spostamenti interni ai confini comunali (così come dettato dalle Linee Guida JRC), che viene stimata nell'80% del totale.

Trasporti pubblici

Per trasporto pubblico locale si intende, ai fini dell'elaborazione dell'inventario, quella parte di trasporto pubblico che si svolge all'interno dei confini geografici comunali (ossia che hanno origine destinazione all'interno del Comune), fatta eccezione per i trasporti gestiti direttamente dal Comune, che rientrano nella flotta municipale.

Per quantificare i consumi imputabili al trasporto pubblico si è seguita una procedura di calcolo a partire dai seguenti dati:

- spostamenti sistematici dei residenti (dati da Censimento ISTAT 2001);
- consumo specifico in TEP/persona x km per i diversi mezzi di trasporto (fonti Copert e APAT, 2003);
- suddivisione percentuale dei combustibili di alimentazione dei mezzi pubblici (dati ACI).

La matrice "pendolari" del Censimento ISTAT 2001 contiene tutti gli spostamenti sistematici dei residenti suddivisi per: Comune di origine, Comune di destinazione, mezzo di trasporto, tempo di percorrenza medio, condizione professionale del residente. Dalla matrice si ottiene la percentuale di spostamenti sistematici con trasporto pubblico locale sul totale dei trasporti motorizzati e la percentuale di spostamenti sistematici con trasporto pubblico locale aventi origine e destinazione interni al Comune.

Attraverso i dati sopra descritti si scorporano, dal dato di consumo per trasporti SIRENA, le percentuali di consumo attribuibili al trasporto pubblico urbano.

Infine si applicano le percentuali di combustibili di alimentazione ACI al dato di consumo complessivo, ottenendo i consumi relativi ai differenti combustibili.

Trasporti privati e commerciali:

Dal dato di consumo per trasporti SIRENA si sottraggono i consumi delle categorie precedenti (parco auto comunale e trasporto pubblico).

Produzione locale di energia:

A questo riguardo, è prima necessario capire *quali* impianti inserire, a seconda della potenza e della tipologia (sono esclusi gli impianti compresi nel sistema ETS e quelli superiori o uguali a 20 MW di energia termica in input nel caso di impianti di combustione, di potenza nel caso di impianti ad energia rinnovabile), della proprietà (pubblica o privata) e del fatto che si consideri conveniente o meno includere misure di intervento a riguardo nel PAES. In particolare:

- Fotovoltaico: i dati sono disponibili grazie al servizio **Atlasole del GSE**, eventualmente confrontabili con i dati del catasto energetico Comunale. La producibilità media annua è stimata in 1100 kWh/kWp.
- Altri impianti: dati da autorizzazioni rilasciate dalla Provincia di Milano, studi di Provincia di Milano (Provincia di Milano - Rapporto di sostenibilità 2007), dossier “Comuni Rinnovabili” di Legambiente, database SIRENA, GSE.

Per comodità, tutte le unità produttive simili sono raggruppate (ad esempio fotovoltaico e cogenerazione).

Rifiuti e Acque reflue:

Si considerano solo le emissioni non energetiche (CH₄ e N₂O) dovute al trattamento dei rifiuti o delle acque. I termovalorizzatori si considerano come impianti di produzione locale di elettricità, mentre gli inceneritori che non producono elettricità vanno inseriti nella tabella A-B (equipment/facilities) del Template, dividendo tra parte rinnovabile (ad esempio biomassa) e non (categoria altri combustibili fossili). Anche i consumi elettrici di questi impianti vanno inseriti nella tabella A-B (equipment/facilities).

Agricoltura:

Si considerano solo le emissioni non energetiche (CH₄) dovute alla gestione dei reflui (desumibili dall'archivio Inemar), in visione di un loro potenziale recupero a fini energetici (impianti a biogas).

Per passare dai consumi alle emissioni, si utilizzano i **fattori di emissione**, per i quali si riportano alcune importanti considerazioni:

Consumo di elettricità e fattore locale di emissione

Per calcolare le emissioni di CO₂ da attribuire al consumo di energia elettrica, occorre determinarne il fattore di emissione, utilizzato per tutti i consumi di elettricità. Si può utilizzare il fattore di emissione nazionale (0,483 tCO₂/MWh_e) o calcolare il **fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE)** specifico del territorio, che riflette i risparmi in termini di emissioni di CO₂ che la produzione locale di elettricità e l'eventuale acquisto di elettricità verde certificata comportano. Esso si calcola attraverso la seguente formula⁴:

$$\text{EFE} = \frac{[(\text{TCE} - \text{LPE} - \text{GEP}) * \text{NEEFE} + \text{CO}_2\text{LPE} + \text{CO}_2\text{GEP}]}{(\text{TCE})}$$

in cui

EFE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh]

TCE = consumo totale di elettricità nel comune (in conformità alla tabella A del template PAES) [MWh]

LPE = produzione locale di elettricità (in conformità alla tabella C del template PAES) [MWh]

GEP = acquisti di elettricità verde da parte del Comune [MWh]

NEEFE = fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t/MWh]

CO₂LPE = emissioni di CO₂ imputabili alla produzione locale di elettricità [t]

CO₂GEP = emissioni di CO₂ imputabili alla produzione di elettricità verde certificata [t] = zero nel caso di approccio standard.

⁴ Questa formula non tiene conto delle perdite dovute al trasporto e alla distribuzione sul territorio comunale nonché dell'autoconsumo dei produttori/trasformatori di energia e in certo qual modo contabilizza due volte la produzione locale di elettricità a partire da energie rinnovabili. A livello del comune tuttavia queste approssimazioni hanno soltanto un impatto limitato sul bilancio locale di emissioni di CO₂.

Qualora il Comune sia o diventi nel tempo un esportatore netto di elettricità (ossia la sua produzione diventi superiore ai consumi totali del territorio), si dovrà utilizzare la seguente formula di calcolo:

$$EFE = (CO_2LPE + CO_2GEP) / (LPE + GEP)$$

Il fattore di emissione per l'elettricità del Comune per l'anno 2005 è calcolato al paragrafo 2.3.1. La sua variazione al 2010 è invece riportata al paragrafo 4.4.

Generazione locale di elettricità

Per gli impianti locali di generazione di elettricità compresi nell'inventario (<20MW), il fattore di emissione dipenderà dal tipo e dalle quantità di combustibile utilizzato.

Nel caso di generazione da fonte rinnovabile, come sopra menzionato, il fattore di emissione è pari a zero.

Consumo di riscaldamento/raffreddamento

Il fattore di emissione si distingue nei seguenti casi:

- se il calore è prodotto "in casa" dagli utenti stessi, da fonti fossili (gas naturale, olio combustibile, gasolio o carbone acquistati dagli utenti finali per il riscaldamento degli ambienti, per l'acqua calda sanitaria o per usi domestici) e da fonti rinnovabili (biomasse, energia solare termica e geotermica): si utilizzano i fattori di emissione standard attribuiti a tali vettori energetici, allegati alle Linee Guida;
- **vendita/distribuzione di riscaldamento o raffreddamento** come prodotto di base (commodity) agli utilizzatori finali nell'ambito del Comune (impianti CHP o TLR, anche alimentati da rifiuti). Devono essere considerate tutte le centrali operative sul proprio territorio che forniscono calore a consumatori finali e calcolare le emissioni sulla base della quantità di calore fornita, tipo e quantità di combustibili utilizzati. In Tabella 1 vengono riassunte le unità di misura.

Tabella 1 - Calcolo delle emissioni per il teleriscaldamento		
Teleriscaldamento	Quantità	Unità di misura
a) Energia termica prodotta	A	kWh termici
b) Combustibile 1 per la generazione di calore	B	kg; m ³
c) Combustibile 2 per la generazione di calore	C	kg; m ³
d) Fattore di emissione combustibile 1	D	CO ₂ /kg; CO ₂ /m ³
e) Fattore di emissione combustibile 2	E	CO ₂ /kg; CO ₂ /m ³
f) Totale delle emissioni per la produzione di energia termica	(b*d) + (c*e)	CO₂
g) Fattore di emissione per il teleriscaldamento	f/a	Kg CO₂/ kWh termici

Nota: per evitare il double counting: sottrarre b + c ai dati aggregati di consumo di combustibile; se il calore proviene dal recupero di cascami termici industriali: non conteggiare; nel caso di cogenerazione, si considerano solo le emissioni dovute alla generazione di calore in quanto le emissioni per la generazione elettrica sono già conteggiate nei consumi elettrici della comunità.

Se una percentuale del riscaldamento/raffreddamento prodotto nel Comune viene esportata, nel calcolare il fattore di emissione per la produzione di riscaldamento/raffreddamento (EFH) occorre tener conto soltanto della quota di emissioni di CO₂ corrispondente al riscaldamento/raffreddamento effettivamente consumato sul territorio comunale. Allo stesso modo, se il riscaldamento/raffreddamento è importato da un impianto ubicato al di fuori del territorio comunale, occorre tener conto di una quota delle emissioni di CO₂ di tale impianto corrispondente al riscaldamento/raffreddamento consumato sul territorio comunale. Si può applicare la seguente formula al fine di tener conto di tali aspetti:

$$EFH = (CO_2LPH + CO_2IH - CO_2EH) / LHC$$

Dove:

EFH = fattore di emissione per il riscaldamento

CO₂LPH = CO₂ emissioni dovute alla produzione locale di riscaldamento [t]

CO₂IH = emissioni di CO₂ imputabili al riscaldamento importato dal di fuori del territorio comunale [t]

CO₂EH = emissioni di CO₂ connesse al riscaldamento importato dal di fuori del territorio comunale [t]

LHC = Consumo locale di riscaldamento/raffreddamento[MWh]

I dati di produzione locale tramite impianti **CHP** o **TLR** e le relative emissioni sono utili anche per il completamento della **tabella D** del Template PAES. Per gli impianti CHP, visto che un'unità cogenerativa produce elettricità e calore, va inserita nelle tabelle C e D e si dividono le emissioni dovute alla produzione di calore da quelle dell'elettricità.

Anche qui, gli impianti devono essere catalogati con i rispettivi quantitativi di energia generata localmente, quantità di vettore energetico in ingresso ed emissioni relative di CO₂. Per comodità, tutte le unità produttive simili devono essere raggruppate.

Nel Comune non risultano utenze alimentate da impianti per la vendita/distribuzione di riscaldamento o raffreddamento come prodotto di base (per esempio da teleriscaldamento o da impianti di cogenerazione). Il calore prodotto dagli utenti per uso proprio va quindi distinto a seconda della fonte energetica utilizzata per produrlo e contabilizzato in base alla quantità di combustibili fossili consumati (gas naturale, olio combustibile, gasolio, legna o carbone acquistati dagli utenti finali per il riscaldamento degli ambienti, per l'acqua calda sanitaria o per usi domestici) o all'energia termica prodotta da fonte rinnovabile (tramite impianti solari termici o geotermici).

Combustione di biomassa e di biocombustibili

Vista la scelta di un approccio standard, i gas provenienti dalla combustione di biomassa o di biocombustibili *non* andrebbero conteggiati in quanto ritenuti facenti parte del ciclo naturale del carbonio (durante la combustione viene rilasciata in atmosfera la stessa quantità di carbonio assorbita durante la vita della pianta, realizzando dunque un bilancio di lungo periodo nullo). Tuttavia, la Commissione raccomanda le municipalità di assicurarsi che la biomassa utilizzata sul proprio territorio sia conforme ai criteri di sostenibilità stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE; qualora la biomassa non rispetti tali criteri, il fattore di emissione è stimato in 0,400 tCO₂/MWh.

Non conoscendo con certezza la provenienza delle biomasse consumate dagli utenti finali per proprio utilizzo (ad esempio stufe a pellet, camini), viene posto un valore medio pari a 0,200 tCO₂/MWh. In caso di grossi impianti, ove il rispetto della filiera corta è requisito imposto dalla normativa nazionale, il fattore di emissione viene invece posto uguale a zero.

2.2 Consumi finali di energia

In questo paragrafo vengono sintetizzati i consumi energetici finali dovuti agli edifici e ai trasporti, dettagliando le modalità di reperimento dei dati. I dati sono classificati in base all'attendibilità della fonte a partire dalla categoria A (dato reale/molto attendibile) sino alla C (dato estratto da database regionali/stimato). Vengono infine aggiunte alcune considerazioni sui settori di intervento facoltativi sopra menzionati.

2.2.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie

Sono qui descritti gli approcci e le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti:

- **Edifici, attrezzature/impianti comunali**, che includono gli edifici di proprietà comunale e, se presenti, altri servizi di utilità pubblica, quali impianti di videosorveglianza, pannelli informativi, impianti di irrigazione, ecc;
- **Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)**, che comprendono attività commerciali, banche, uffici postali ed altri servizi pubblici non gestiti dal Comune;
- **Edifici residenziali**;
- **Illuminazione pubblica comunale**;
- **Industrie** (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di Emissione – Emission Trading Scheme).

I consumi e le emissioni sono a loro volta ripartite per vettore energetico:

- elettricità
- gas
- altri vettori fossili
- rinnovabili.

In tutti i casi, i dati relativi ad “Altri vettori fossili” e “Rinnovabili” derivano dall'archivio regionale SIRENA.

Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale

I dati sui consumi finali di gas degli edifici comunali sono stati forniti dalla azienda municipalizzata ATOS e, ove non disponibili, ricavati dagli audit energetici. I dati di consumo elettrico derivano principalmente dalle bollette Enel ma, come si evince dalla Tabella 2, per molti edifici non è stato possibile raccoglierle.

Tabella 2– Edifici, attrezzature/impianti comunali - consumi anno 2005 Comune di Trezzo				
Edificio	Consumi Metano [MWh]	Fonte dato	Consumi elettrici [MWh]	Fonte dato
Palazzo Villa Gina	15,29	Atos	n.d.	
Scuola elem. Concesa	302,09	Atos	29,48	bollette
Capannone comunale	-	-	10,93	bollette
Scuola materna via Mazzini	237,11	Atos	34,22	bollette
Direzione didattica	13,49	Atos	n.d.	
Scuola elem. Piazza Italia	766,24	Atos	87,76	bollette
Asilo nido via Mazzini 18	69,05	Atos	7,36	bollette
Biblioteca	297,29	Atos	63,02	bollette
Municipio	192,56	Atos	82,98	bollette
Palazzina mostre Castello	41,15	Atos	9,02	bollette
Ex sede VV.UU.	20,22	Atos	n.d.	
Sede vigilanza e "Libro aperto"	44,78	Atos	n.d.	-
Ex caserma (via Santa Marta)	130,77	Atos	n.d.	
Scuola media Bellisaro	661,23	Atos	116,04	bollette
Protezione Civile	32,8	Atos	n.d.	
Ex scuola piazza Crivelli	314,06	Atos	n.d.	-
Palestra via Mazzini	59,80	Atos	n.d.	
Palazzina Ex Società Operaia	54,66	Atos	5,55	bollette
Centro Socio Educativo	128,74	Atos	14,14	Audit
Caserma Carabinieri via Medici	333,56	Atos	n.d.	

Palestra scuole medie via Nenni 4	158,66	Atos	n.d.	-
Villa Gina (solo dependance)	287,70	Atos	6,00	bollette
TOTALE CONSUMI	4.161,26		466,50	-

Sono invece disponibili i consumi elettrici complessivi al 2010, ricavati dal nuovo fornitore di energia E.On. Ai fini dell'elaborazione dell'inventario, per non sottostimare i consumi, si è dunque scelto di prendere anche per il 2005 il dato del 2010, pari a **602,61 MWh**.

Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

I consumi relativi ad edifici e reti di servizi privati sono stati ottenuti per differenza tra il totale dei consumi del settore ed i dati relativi ai soli edifici pubblici ricavati dagli audit.

I dati di consumo di energia elettrica e gas naturale sono stati richiesti direttamente ai distributori locali: Enel Distribuzione (classe A) e Gelsia (classe B)⁵. Per gli altri vettori i dati derivano dall'archivio SIRENA. In Tabella 3 sono riportati i consumi finali suddivisi per vettore energetico.

Tabella 3 – Consumi energetici finali - Edifici, attrezzature/impianti terziari		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	30267,7	Enel Distribuzione e tendenza TERNA
Gas naturale	30067,49	Gelsia (con ripartizione % SIRENA)
GPL	157,16	SIRENA
Olio combustibile	29,79	SIRENA
Diesel	1175,63	SIRENA
Altra biomassa	0	SIRENA
Solare termico	0,03	SIRENA
TOTALE	61697,81	

Edifici residenziali

Per gli edifici residenziali sono stati utilizzati, ove disponibili, i dati reali di consumo raccolti dai distributori locali (classe A/B, vedi nota 5). Per quanto riguarda gli altri vettori energetici sono stati estratti i dati dal database SIRENA (classe C). Tutti i dati sono riportati in Tabella 4.

Tabella 4 – Consumi energetici finali – Edifici residenziali		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	13039	Enel Distribuzione e tendenza TERNA
Gas naturale	95545,63	Gelsia (con ripartizione % SIRENA)
GPL	463,74	SIRENA
Olio combustibile	177,93	SIRENA
Diesel	6587,75	SIRENA

⁵ I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore già ripartiti tra i diversi settori (residenziale, terziario, industria) per l'anno 2006 e sono stati elaborati per riportarli all'anno 2005, applicando le tendenze settoriali tra 2005 e 2006 fornite da Terna su scala provinciale, pertanto sono considerati di classe A. I dati di consumo di gas naturale naturale, invece, sono stati forniti in modo tale da consentire la sola ripartizione tra usi civili e industria; la ripartizione tra i settori residenziale e terziario è stata quindi stimata sulla base della ripartizione percentuale dei dati SIRENA sul consumo di gas, pertanto l'attendibilità del dato è di classe B.

Altra biomassa	2055,42	SIRENA
Solare termico	2,37	SIRENA
TOTALE	117871,83	

Illuminazione pubblica comunale

I dati di consumo associati all'illuminazione pubblica sono stati ottenuti direttamente da Enel Distribuzione (riferiti al 2006, classe A) e sono pari a **1.070,56 MWh**.

Sono state inoltre ricavate le tipologie, le potenze e l'ente gestore (Comune o Enel Sole) per le lampade installate elaborando i dati contenuti nel Piano Regolatore della luce comunale e relativi allegati (2008). Si riportano in tabella 5 i risultati ottenuti.

Tabella 5 – Illuminazione pubblica comunale			
Tipologia lampade	Potenza [W]	Numero	Gestore e Altri dati
Sodio AP	150	101	ENEL
	100	9	ENEL
	70	7	ENEL
	400	28	ENEL
	250	98	ENEL
	100	7	Comune
	150	21	Comune
Sodio BP	55	1	ENEL
Vapori di mercurio	125	122	ENEL
	50	35	ENEL
	80	219	ENEL
Altre tipologie	80	4	ENEL
	100	778	Comune
	150	34	Comune
	18	14	Comune
	250	6	Comune
	400	3	Comune
	?	2	ENEL SOLE
	?	659	Comune
TOTALE	242.937	2.148	-

Industrie non ETS

I consumi del settore industriale non ETS⁶ sono stati forniti da Enel Distribuzione (classe A) e da Italgas (classe B, vedi nota 5). Dai consumi ed emissioni computati sono stati esclusi i due impianti ETS presenti sul territorio di Trezzo, ovvero:

- TERMOVALORIZZATORE – ACTELIOS, GRUPPO FALCK;

⁶ ETS (*Emission Trading Scheme*): sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra previsto dalla politica europea sul clima. Gli impianti che esercitano attività nei settori dell'energia (impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20MW), della produzione e della trasformazione dei metalli ferrosi, dell'industria minerale e della fabbricazione della carta e del cartone sono obbligatoriamente soggetti al sistema di scambio di quote.

- CANDEGGIO F.LLI ZACCARIA SPA .

Tabella 6 – Consumi energetici finali industrie non ETS (Fonte: dati SIRENA)		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	42578,39	Enel Distribuzione (con tendenza TERNA)
Gas naturale	5293,59	Gelsia (con ripartizione % SIRENA)
GPL	233,38	SIRENA
Olio combustibile	963,63	SIRENA
Diesel	155,82	SIRENA
Altra biomassa	564,98	SIRENA
Solare termico	0,06	SIRENA
Totale	49789,84	

2.2.2 Trasporti

Sono qui descritte le fonti dei dati da cui sono stati ricavati i consumi riguardanti il sistema dei trasporti suddiviso in:

- **Parco veicoli comunali**, ovvero le vetture a servizio degli uffici comunali ed i servizi di trasporto pubblico a gestione comunale;
- **Trasporto pubblico locale**, ovvero quella parte di trasporto pubblico che si svolge all'interno dei confini geografici comunali;
- **Trasporti privati e commerciali**.

Parco veicoli comunale

Per la flotta municipale sono stati ricavati i consumi finali partendo dai km percorsi annualmente dai veicoli (ottenuti secondo la procedura descritta al paragrafo 2.1.3.). I dati relativi al parco veicoli circolante nel 2005 sono stati forniti direttamente dal Comune, con l'indicazione dei km percorsi da ciascuna vettura e del tipo di alimentazione. Si riportano in Tabella 7 i risultati ottenuti.

Tabella 7 – Consumi ed emissioni parco veicoli comunale			
Modello	Alimentazione	Emissioni CO2 [t/anno]	Consumo combustibile [Mwh]
AUTOSPAZZATRICE	Diesel	2,10	7,88
AUTOCARRO NISSAN	Diesel	2,10	7,88
FIAT PANDA VAN	Benzina	1,85	7,45
AUTOCARRO PIAGGIO	Benzina	1,85	7,45
AUTOCARRO PIAGGIO	Benzina	1,85	7,45
PIAGGIO DUMPER	Benzina	1,85	7,45
PIAGGIO DUMPER	Benzina	1,85	7,45
OPEL CORSA	Benzina	0,69	2,76
APE PIAGGIO	Benzina	0,67	2,70
APE PIAGGIO	Benzina	0,67	2,70
FIAT UNO	Benzina	1,85	7,45
MITSUBISHI PAJERO	Benzina	1,23	4,95
FIAT PUNTO	Benzina	1,85	7,45

FIAT DUCATO	Diesel	2,10	7,88
OPEL ASTRA	Benzina	2,55	10,25
OPEL ZAFIRA	Benzina	3,48	13,97
OPEL CORSA	Benzina	1,42	5,68
MOTOVEICOLO BMW	Benzina	0,50	2,01
MOTOVEICOLO BMW	Benzina	0,50	1,99
OPEL CORSA	Benzina	1,95	7,85
OPEL ASTRA	Benzina	4,37	17,55
SCUOLABUS	Diesel	4,68	17,54
TOTALE benzina	-	31,01	124,54
TOTALE diesel	-	10,99	41,18
TOTALE	-	42,01	165,72

Trasporti pubblici

Per trasporto pubblico locale si intende, ai fini dell'elaborazione dell'inventario, quella parte di trasporto pubblico interna ai confini territoriali, fatta eccezione per i trasporti gestiti direttamente dal Comune (che rientrano nella flotta municipale).

Per quantificare i consumi imputabili al trasporto pubblico è stata stabilita una procedura di calcolo descritta al paragrafo 2.1.3. Si riportano in Tabella 8 i risultati ottenuti.

Tabella 8 – Consumi energetici finali trasporti pubblici		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	26,64	STIMA CON ALGORITMO A PARTIRE DA DATI: ISTAT COPERT APAT ACI
GPL	3,79	
Diesel	1683,77	
Benzina	11,2	
TOTALE	1723,41	

Trasporti privati e commerciali

Il consumo energetico finale relativo al settore dei trasporti privati e commerciali è stato ottenuto per sottrazione, dal totale SIRENA, dei consumi relativi al parco veicoli comunale ed ai trasporti pubblici. Si riportano in Tabella 9 i risultati ottenuti.

Tabella 9 - Consumi energetici finali trasporti privati e commerciali		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	64,31	SIRENA
GPL	1497,64	SIRENA
Diesel	14571,03	SIRENA
Benzina	14511,39	SIRENA
Biocombustibile	314,85	SIRENA
TOTALE	30959,22	SIRENA

2.3 Emissioni di CO₂ equivalenti

Applicando gli specifici fattori di emissione, i consumi vengono trasformati in emissioni equivalenti, secondo i principi illustrati al paragrafo 2.1.4.

In questa sezione si riportano i fattori di emissione locali del Comune al 2005⁷ e vengono sintetizzati i dati di emissione dovuti ai diversi settori.

2.3.1 Calcolo dei fattori di emissione locali e sintesi emissioni per settore

Il Comune non ha stipulato alcun contratto per l'acquisto di elettricità verde al 2005, ma risultavano in esercizio sul territorio comunale impianti di generazione elettrica di potenza inferiore ai 20 MW:

- Impianto idroelettrico Tacconi (proprietà Enel) di potenza pari a 10,5 MW), con una produzione annua pari 56336 MWh;
- Impianti fotovoltaici per una produzione annua pari a 4,07 MWh (fonte Atlasole GSE).

Grazie a tale produzione rinnovabile sul territorio, il fattore utilizzato nel calcolo delle emissioni associate alla produzione elettrica (fattore di emissione locale per l'elettricità) è pari a **0,172 tCO₂/MWh_{el}**, molto più basso del fattore di emissione nazionale (0,483).

Non sono invece presenti utenze servite da reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento alimentate da impianti situati all'interno oppure al di fuori del territorio comunale. Pertanto non è stato calcolato un fattore di emissione locale per il riscaldamento/raffrescamento.

In Tabella 10 sono riportate, per ciascun settore, le emissioni espresse in tonnellate di CO₂ e le percentuali sul totale:

Tabella 10 – Emissioni di CO ₂ : sintesi per settore		
SETTORE	Emissioni [tCO ₂]	% sul totale (inclusa industria)
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE	45.521,35	84,49%
Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale	944,35	1,75%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario	11.643,91	21,61%
Edifici residenziali	23.870,58	44,30%
Illuminazione pubblica	184,36	0,34%
Industrie (no ETS)	8.878,15	16,48%
TRASPORTO	8.356,96	15,51%
Parco veicoli comunale	42,01	0,08%
Trasporto pubblico	458,19	0,85%
Trasporto commerciale e privato	7.856,76	14,58%
TOTALE	53.878,31	100,00%

Quindi, le emissioni pro capite in riferimento al numero di residenti a Trezzo sull'Adda nel 2005 (12132 abitanti), sono pari a **4,441 tCO₂/ab.**

⁷ Per il dettaglio del calcolo del fattore di emissione per l'elettricità per i due anni di inventario (2005 e 2020) si rimanda al paragrafo 4.4

2.3.2 Altri settori

Smaltimento dei rifiuti

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti urbani, si prendono in considerazione esclusivamente le emissioni non energetiche.

I RSU vengono conferiti al termovalorizzatore, situato sul territorio di Trezzo sull'Adda. L'impianto ha una potenza in ingresso molto superiore ai 20 MW ed è quindi compreso negli impianti ETS, di conseguenza non va preso in considerazione tra gli impianti dell'inventario.

Non sono previste azioni su tale impianto, tuttavia tra le azioni prioritarie per l'Amministrazione Comunale è da sottolineare la partecipazione attiva alla Commissione Intercomunale di Vigilanza sul Termovalorizzatore, che ha l'obiettivo di far sì che l'impianto sito nel Comune sia sempre all'avanguardia tecnologica, per minimizzare i rischi per la salute umana e per l'ambiente.

Le restanti emissioni imputabili al settore rifiuti sono essenzialmente quelle derivanti dai servizi di raccolta e trasporto, associate quindi all'uso di combustibili per la movimentazione dei mezzi. Queste emissioni sono già computate all'interno del settore trasporti.

Gestione delle acque reflue

Non sono presenti impianti di depurazione all'interno del territorio comunale e si ritiene che sia limitata la possibilità di azione del Comune nell'abbattimento delle emissioni relative a questo settore.

Reflui agricoli e zootecnici

Le emissioni associate alle pratiche agricole e zootecniche sono escluse dall'inventario delle emissioni climalteranti. Tuttavia, per fornire un'idea di quanto incide questo settore in termini di emissioni di CO₂ equivalente e, soprattutto, le potenzialità in termini di recupero energetico, si riportano in Tabella 11 i dati estratti dal database INEMAR.

Tabella 11 - Reflui agricoli - emissioni anno 2005		
Reflui agricoli	914,17 tCO ₂ eq	Fonte: INEMAR
Percentuale sul totale	1,21%	Fonte: INEMAR
Totale emissioni	75.367,44 tCO ₂ eq	Fonte: INEMAR

2.4 Produzione locale di energia elettrica

In questa sezione si considerano gli impianti di generazione elettrica di potenza inferiore o uguale a 20 MW, che si ipotizza siano destinati a coprire parte del fabbisogno energetico locale.

Per quanto riguarda la produzione locale di energia elettrica al 2005, nel territorio di Trezzo sono presenti i seguenti impianti (sotto i 20 MW):

- Centrale Idroelettrica ENEL Tacani da 10,5 MW, con produzione annua pari a 56.336 MWh (dati ENEL);
- N. 1 impianto fotovoltaico da 3,7 KWp, per cui si è ipotizzata una produzione media annua di 4,07 MWh (assumendo una producibilità media annua di un impianto fotovoltaico in Nord Italia pari a 1.100 KWh/KWp).

In totale si hanno dunque **56340,07 MWh di elettricità rinnovabile (ad emissioni zero), che**

coprono il 64% dei consumi elettrici del territorio.

Il termovalorizzatore di Trezzo ha una potenza in ingresso molto superiore ai 20 MW, di conseguenza non va preso in considerazione tra gli impianti dell'inventario.

2.5 Produzione locale di energia termica/raffrescamento

Non risultano, all'interno del territorio del Comune, impianti di cogenerazione o impianti industriali che alimentano reti di teleriscaldamento o teleraffrescamento né utenze raggiunte da reti alimentate da impianti situati al di fuori del territorio comunale.

3. SINTESI DEI RISULTATI DELL'IBE

Nei grafici 3 e 4 sono riportati, rispettivamente, le percentuali di consumo finale di energia e di emissioni di CO₂ suddivise tra i diversi settori, incluso quello industriale, poiché l'Amministrazione ha deciso di includere nel PAES azioni rivolte a tale settore:

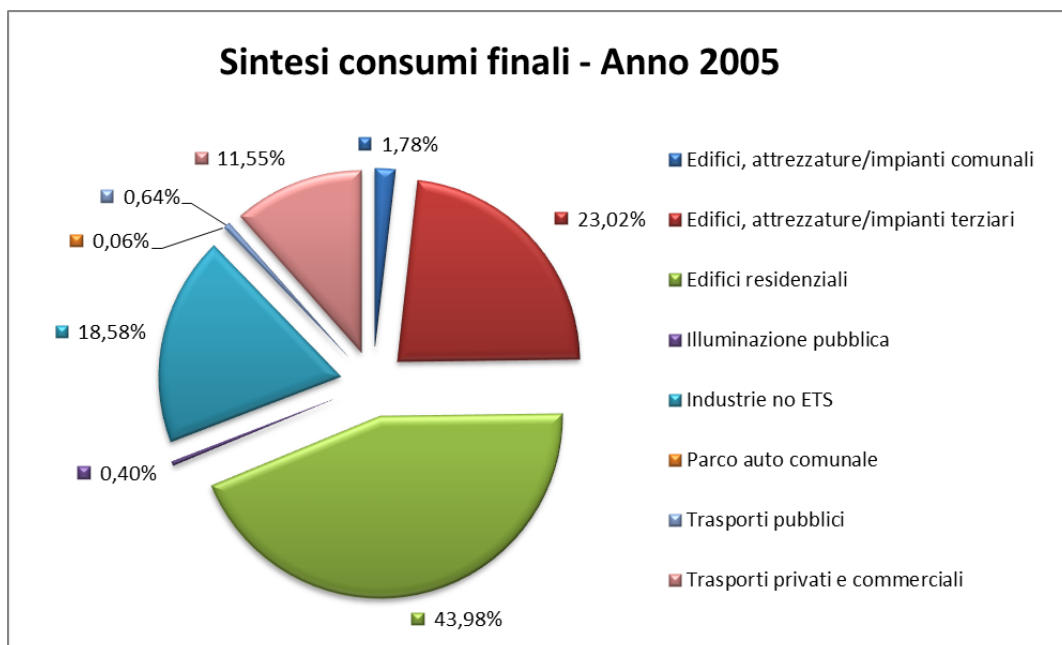


Grafico 3: Ripartizione percentuale dei consumi finali di energia tra i diversi settori, incluso quello industriale

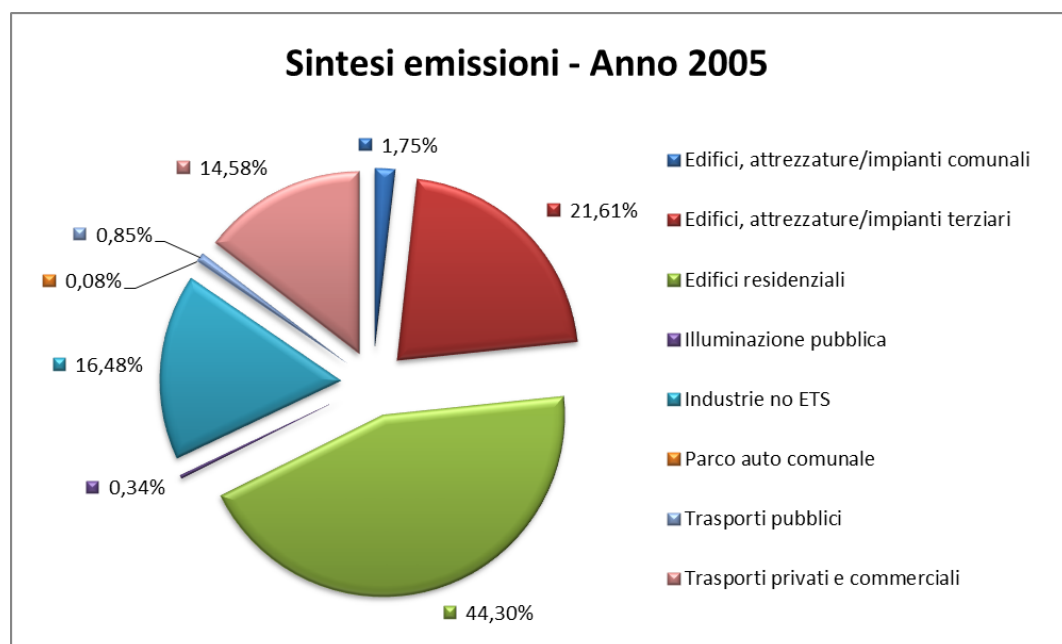


Grafico 4: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori, incluso quello industriale

Da entrambi i grafici è evidente come il **settore residenziale sia responsabile della maggior parte**

dei consumi finali (43,98%) e delle emissioni (44,3%), seguito dal terziario, dall'industria e dai trasporti privati e commerciali.

Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂, a causa dei diversi fattori di emissione associati ai vettori energetici predominanti nei settori, diminuisce leggermente il peso percentuale dell'industria (18,58% dei consumi e 16,48% delle emissioni) e del terziario (23,02% dei consumi e 21,61% delle emissioni) ed aumenta corrispondentemente quello del trasporto commerciale e privato (11,55% dei consumi e 14,58% delle emissioni) e del residenziale (43,98% dei consumi e 44,3% delle emissioni). I settori che diminuiscono il peso percentuale nel passaggio alle emissioni sono quelli in cui il vettore predominante è l'energia elettrica; questo andamento è contrario a ciò che si verifica normalmente, ed è dovuto al fatto che **nel Comune di Trezzo si ha una grande produzione di energia rinnovabile, per cui il fattore di emissione locale per l'elettricità è inferiore ai fattori di emissione del gas e dei combustibili da autotrazione.** Questo aspetto si traduce in uno scarso impatto sulle emissioni delle future azioni di risparmio di energia elettrica, rispetto a quelle che agiscono sugli altri vettori.

Si osserva che gli edifici municipali, l'illuminazione pubblica e il parco veicoli comunale incidono per una percentuale molto bassa sui consumi e sulle emissioni. Tuttavia è importante che il Comune attui delle strategie volte a ridurre anche questi consumi, per dimostrare ai cittadini ed agli stakeholders la necessità di assumere in prima persona un impegno concreto nel raggiungimento degli obiettivi.

L'inventario base definito per Trezzo sull'Adda al 2005 porta, in conclusione, a un totale emissioni pari a 53.878,31 tonnellate di CO₂, pari a 4,441 ton/abitante.

4. 2005-2010: ANALISI CONSUMI ED EMISSIONI PER SETTORE

La definizione della *baseline* consente di individuare il totale delle emissioni generate sul territorio comunale da ciascun settore al 2005. Da qui è possibile quantificare l'**obiettivo minimo** dell'Amministrazione, ossia la riduzione di almeno il 20% delle emissioni totali.

Considerato che la *baseline* è riferita all'anno 2005, ancora non è invece conosciuto lo stato di avanzamento: dove si trova il Comune nel percorso di raggiungimento dell'obiettivo complessivo e quali fattori hanno contribuito a portare il Comune in tale stato?

Nei precedenti capitoli si è illustrato il risultato della raccolta dati riferito al 2005, e secondo un processo analogo sono stati raccolti ovvero stimati i dati al 2010. Così si è ottenuta una fotografia dello stato attuale del Comune, ossia un inventario delle emissioni ad oggi, da confrontare con la *baseline*. In questa sezione vengono quindi confrontati i dati ottenuti per ciascun settore con quelli relativi al 2005. I dati sono classificati in base all'attendibilità della fonte a partire dalla categoria A (dato reale/molto attendibile) sino alla C (dato estratto da database regionali/stimato).

L'interpretazione dei **trend di emissione** è una combinazione di:

- **fattori “esterni”**: aumento/decremento demografico, congiunture economiche o climatiche, delocalizzazioni industriali, attivazione di nuove grandi utenze, ecc.;
- **fattori “interni”**: fattori di diretta competenza del Comune, risultato delle azioni di risparmio energetico effettivamente realizzate nell'orizzonte temporale considerato.

Uno dei fattori più significativi da considerare è sicuramente l'andamento demografico. Si riporta nel grafico sottostante l'andamento della popolazione residente tra 2005 e 2010 (Fonte: Anagrafe); si può notare come nel caso di Trezzo **non vi sia stata una significativa variazione demografica: solo + 0,67 % di aumento tra 2005 e 2010** (Tabella 12, Grafico 5).

Tabella 12 : Movimento demografico del Comune di Trezzo	
anno	Popolazione
2005	12132
2006	12149
2007	12300
2008	12378
2009	12307
2010	12213

Per il Comune di Trezzo il fattore demografico non è dunque rilevante ai fini dell'interpretazione dell'andamento di consumi ed emissioni tra 2005 e 2010, **non risulta quindi necessario effettuare un'analisi dei consumi e delle emissioni pro capite.**

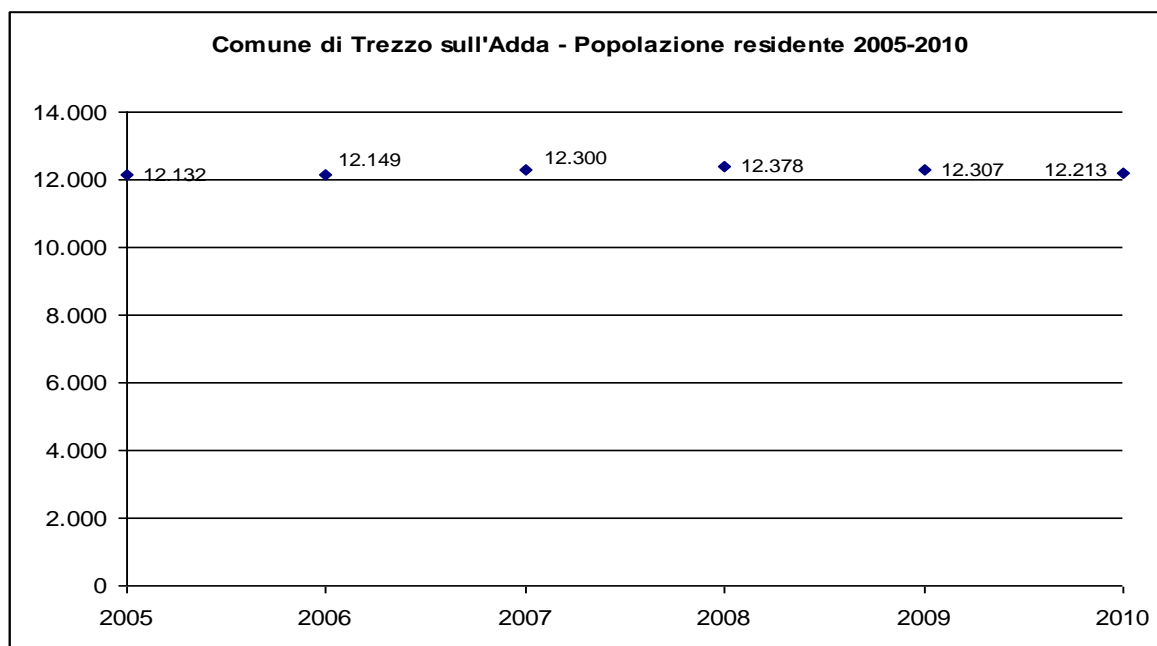


Grafico 5: Trend di crescita della popolazione tra il 2005 e il 2010

Il settore industriale, facoltativo per il piano d'azione, è stato incluso nell'elaborazione delle emissioni al 2005 (*baseline*), in quanto le emissioni di CO₂ in atmosfera relative a tale settore hanno un peso significativo sul totale delle emissioni al 2005 (33,8%) e nei trend emissivi esposti in seguito.

4.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie

Sono descritte le variazioni dei consumi e delle emissioni climalteranti tra il 2005 e il 2010 per le seguenti sottocategorie:

- **Edifici, attrezzature/impianti comunali**, che includono gli edifici di proprietà comunale e, se presenti, altri servizi di utilità pubblica, quali impianti di videosorveglianza, pannelli informativi, impianti di irrigazione, ecc;
- **Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)**, che comprendono attività commerciali, banche, uffici postali ed altri servizi pubblici non gestiti dal Comune;
- **Edifici residenziali**;
- **Illuminazione pubblica comunale**;
- **Industrie** (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS).

In principio è indicato il peso percentuale del settore sul totale delle emissioni al 2005.

4.1.1 Edifici, servizi di proprietà comunale (1,78% sul totale emissioni)

I dati relativi ad edifici e strutture comunali sono stati reperiti dalle bollette, dagli audit energetici disponibili o forniti dalla azienda controllata Atos s.r.l. (classe A). Si sottolinea che non essendo disponibili per il 2005 i dati sui consumi elettrici di tutti gli edifici comunali, sono stati presi anche per il 2005 i dati relativi al 2010, disponibili invece per tutte le utenze.

Tabella 13: EDIFICI E SERVIZI PUBBLICI CONFRONTO CONSUMI 2005 – 2010 [MWh]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Edifici e servizi pubblici – elettricità	602,61	602,61	0,00%
Edifici pubblici – gas	4.161,26	2.844,23	-31,65%
TOTALE Edifici e servizi	4.763,87	3.446,84	-27,65%

Tabella 14: EDIFICI E SERVIZI PUBBLICI CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010 [tCO ₂]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Edifici e servizi pubblici – elettricità	103,78	88,77	-14,46%
Edifici pubblici – gas	840,57	574,53	-31,65%
TOTALE Edifici e servizi	944,35	663,30	-29,76%

Si evidenzia un **importante calo dei consumi (-27,65%) e delle relative emissioni (-29,76%)** tra 2005 e 2010. In particolare per il gas naturale la differenza è di oltre il 30%.

Recuperando i dati completi sui consumi elettrici al 2005, presumibilmente si avrebbe una riduzione, in ragione degli interventi effettuati ed elencati successivamente. Si noti infine che lo scarto tra variazione di consumi ed emissioni per il vettore energetico elettricità è dovuto alla diminuzione del fattore di emissione locale per l'elettricità (vedi par. 4.3).

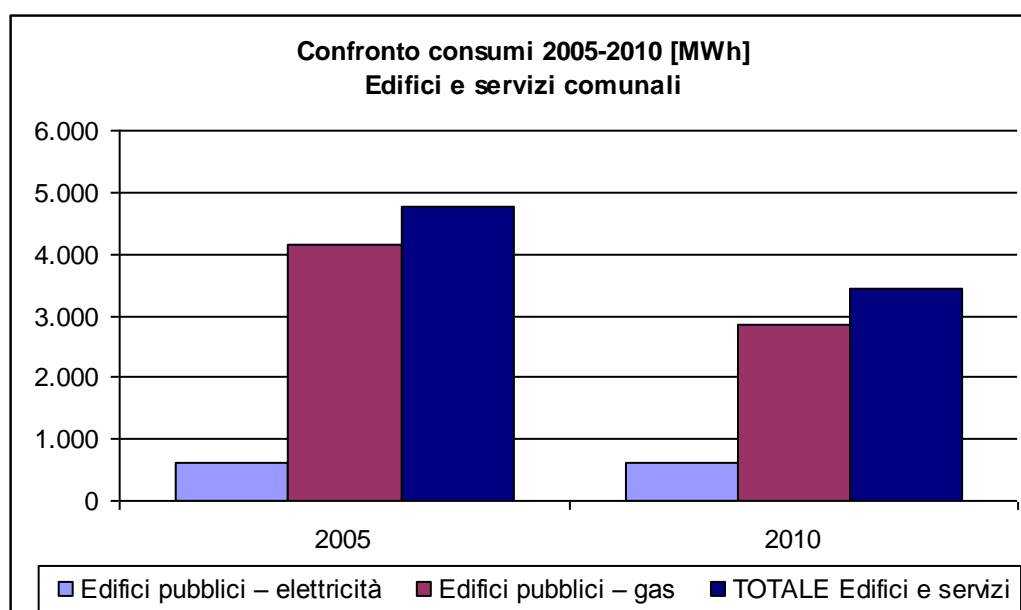


Grafico 6: Andamento dei consumi degli edifici comunali

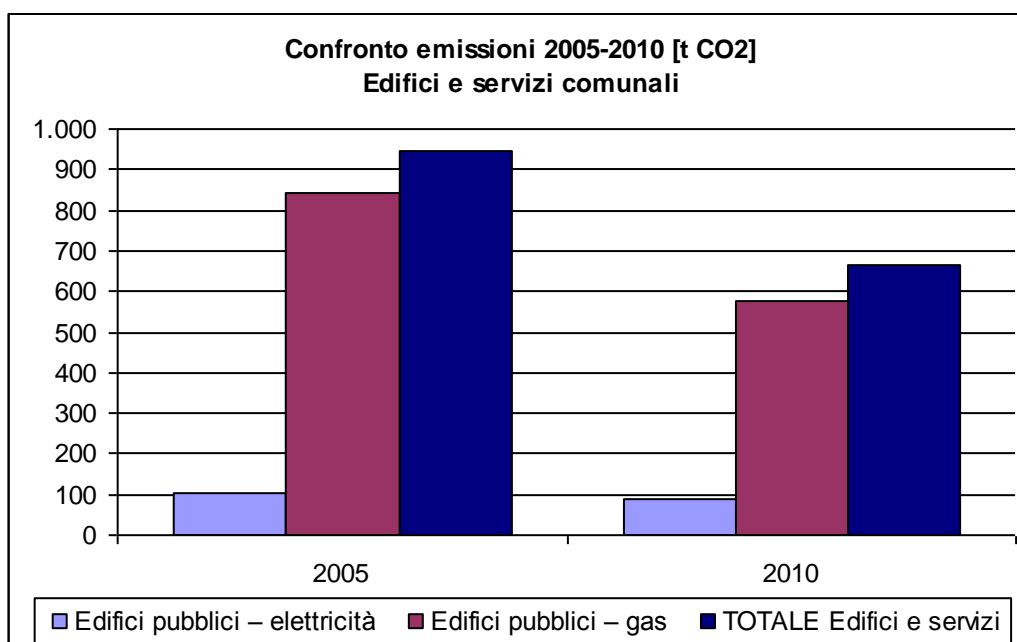


Grafico 6: Andamento delle emissioni assolute di CO₂ degli edifici comunali

Il trend decrescente di consumi ed emissioni di gas è pienamente giustificato dai numerosi interventi di efficientamento energetico realizzati dall'Amministrazione comunale negli ultimi cinque anni, nello specifico si segnalano le seguenti azioni:

- Interventi di riqualificazione energetica eseguiti negli anni 2008-2010 dalla controllata Atos s.r.l. sugli impianti termici (in particolare sostituzione dei generatori esistenti con generatori a condensazione, installazione di valvole termostatiche e conta calorie, telecontrollo, sostituzione circolatori).
- Audit energetici e certificazione energetica degli edifici comunali. In particolare sono disponibili audit di dettaglio per la scuola elementare Concesa, il capannone comunale, la scuola elementare Piazza Italia, l'asilo nido di via Mazzini. Sono stati realizzati audit leggeri su quasi tutti i restanti edifici comunali;
- Installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture della scuola materna via Mazzini, della scuola media via Curiel e dell'istituto Nizzola. L'Amministrazione intende proseguire su questa strada valutando la fattibilità tecnico-economica di ulteriori impianti fotovoltaici e solari termici sui tetti delle proprie strutture, sia a gestione diretta che dando in affitto gli spazi dedicati;
- Utilizzo nelle mense scolastiche di lavastoviglie alimentate ad acqua calda;
- Rifasamento dei contatori elettrici;
- Utilizzo negli edifici pubblici di lampade a basso consumo.

E' necessario procedere alla riqualificazione degli involucri edilizi a partire dagli edifici più dispersivi e/o all'installazione di impianti solari sulle coperture.

I nuovi edifici dovranno sempre prevedere integrazione con impianti a fonti rinnovabili e performance energetiche di alto livello, fino ad emissioni zero ove possibile.

Dal punto di vista dei consumi elettrici, è possibile completare la sostituzione delle lampade con eventuale inserimento di sistemi di lighting management sugli edifici con più elevati consumi elettrici, successivamente sugli altri.

4.1.2 Edifici, servizi del terziario (23,02 % sul totale emissioni)

I dati relativi al settore terziario sono stati ottenuti dai distributori di energia elettrica (*classe A*), di gas (*classe B⁸*) e da elaborazioni sui dati SIRENA (*classe C*).

Tabella 15: SETTORE TERZIARIO NON COMUNALE CONFRONTO CONSUMI 2005 – 2010 [MWh]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005- 2010
Elettricità	30.267,70	34.051,74	12,50%
Gas	30.067,49	22.986,98	-23,55%
Altri vettori fossili	1.362,58	490,23	-64,02%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	0,03	0,85	2344,00%
Totale terziario non comunale	61.697,81	57.529,80	-6,76%

Tabella 16: SETTORE TERZIARIO NON COMUNALE CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010 [tCO ₂]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005- 2010
Elettricità	5.212,39	5.016,02	-3,77%
Gas	6.073,63	4.643,37	-23,55%
Altri vettori fossili	357,88	125,73	-64,87%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	0,00	0,00	0,00%
Totale terziario	11.643,91	9.785,11	-15,96%

Si nota che **l'elettricità pesa per circa il 50% sui consumi e per il 45% sulle emissioni del settore terziario**. Le principali attività del terziario sono esercizi commerciali di modeste dimensioni, banche, sedi di associazioni, spesso non dotate di impianti termici a gas, ma piuttosto di impianti di climatizzazione elettrici.

Si registra una **diminuzione dei consumi (-6,76%)** tra 2005 e 2010. Andando a distinguere tra i diversi vettori energetici si osserva che i consumi elettrici aumentano mentre diminuiscono i consumi di gas, coerentemente con la tendenza nazionale.

La diminuzione del vettore gas è da attribuirsi probabilmente all'efficientamento energetico (certificazione energetica, nuovi impianti, nuovi limiti di isolamento termico dell'involucro) o ad una diversificazione delle attività del settore; i dati della Camera di commercio infatti mostrano tra 2006 e 2010 un numero di attività in leggero aumento (da 547 a 563, +2,93%).

⁸ Vedi nota 5

L'aumento dei consumi elettrici è legato in parte all'aumento delle imprese attive, in parte all'aumento del numero di apparecchiature elettriche ed elettroniche di uso comune.

Le emissioni relative al terziario diminuiscono in modo più marcato dei consumi (-15,96%) anche a causa del calo del fattore di emissione locale per l'elettricità (vedi par. 4.3).

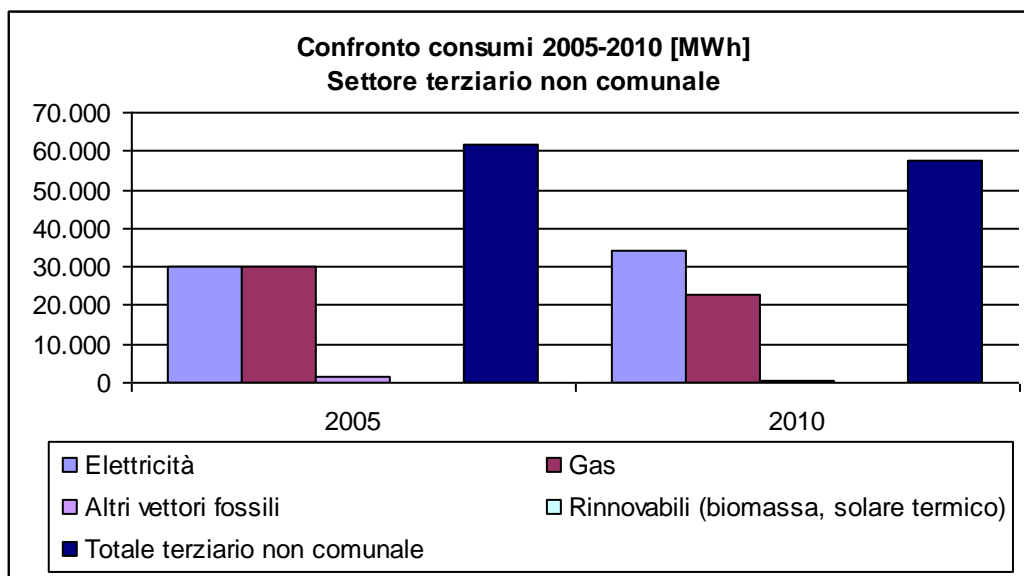


Grafico 8: Andamento dei consumi del settore terziario

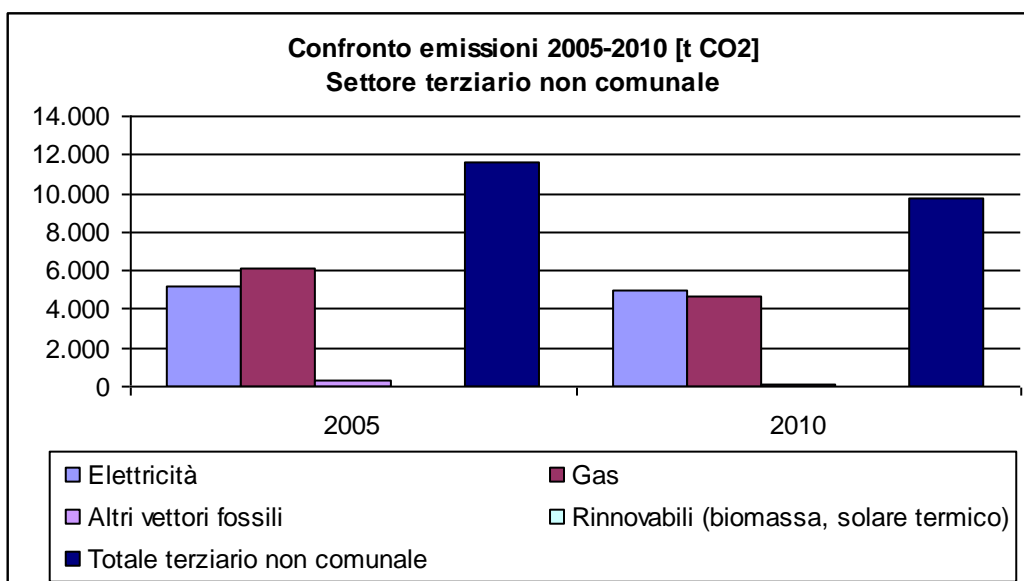


Grafico 9: Andamento dei consumi delle emissioni di CO₂ del settore terziario

4.1.3 Edifici residenziali (43,98 % sul totale emissioni)

I dati relativi alle emissioni degli edifici residenziali sono stati ottenuti dai distributori di elettricità e gas (dati reali) e integrati con elaborazioni su dati SIRENA per gli altri vettori energetici (dati stimati).⁹

⁹ Vedi nota 5.

Tabella 17: SETTORE RESIDENZIALE CONFRONTO CONSUMI 2005 – 2010 [MWh]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Elettricità	13.039,00	13.641,80	4,62%
Gas	95.545,63	70.572,65	-26,14%
Altri vettori fossili	7.229,42	2.154,02	-70,20%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	2.057,79	1.615,39	-21,50%
Totale residenziale	117.871,83	87.983,86	-25,36%

Tabella 18: SETTORE RESIDENZIALE CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010 [tCO ₂]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Elettricità	2.245,44	2.009,51	-10,51%
Gas	19.300,22	14.255,68	-26,14%
Altri vettori fossili	1.913,84	561,04	-70,69%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	411,08	307,49	-25,20%
Totale residenziale	23.870,58	17.133,71	-28,22%

Anche nel settore residenziale tra 2005 e 2010 **si osserva un consistente calo di consumi (-25,36%) ed emissioni (-28,22%)**. Tale diminuzione non è ricollegabile all'andamento demografico (popolazione pressoché costante tra 2005 e 2010). Possiamo interpretare il dato alla luce della variazione del quadro normativo e tecnologico degli ultimi anni in edilizia, sempre più restrittivo per quanto riguarda le prescrizioni energetiche richieste (nuovi limiti di isolamento termico, nuovi impianti di riscaldamento, nuovi sistemi di emissione a bassa temperatura, nuovi obblighi di certificazione energetica). A ciò si aggiunge, nel caso di Trezzo sull'Adda, l'introduzione, a partire dal 2008, di incentivi sotto forma di riduzione degli oneri di urbanizzazione per edifici in classe A (ed in classe B fino al 2009).

Andando a distinguere tra i differenti vettori energetici possiamo notare che il calo più evidente (oltre il 70% sia per consumi che per emissioni) è quello relativo ad "altri vettori fossili"; tale calo è probabilmente dovuto alla graduale dismissione delle vecchie caldaie a gasolio.

Si osserva poi una diminuzione di oltre il 26% per il vettore gas naturale, dovuta al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici sopra descritto.

Infine vi è un lieve aumento dei consumi elettrici, coerente con l'andamento provinciale TERNA (+5,49% tra 2005 e 2009) e legato all'aumento del numero di apparecchiature elettriche ed elettroniche di uso comune.

Si noti che anche per il settore residenziale, nonostante l'aumento dei consumi, si ha una riduzione percentuale delle emissioni da energia elettrica legata al calo del fattore di emissione locale per l'elettricità (vedi par. 4.3).

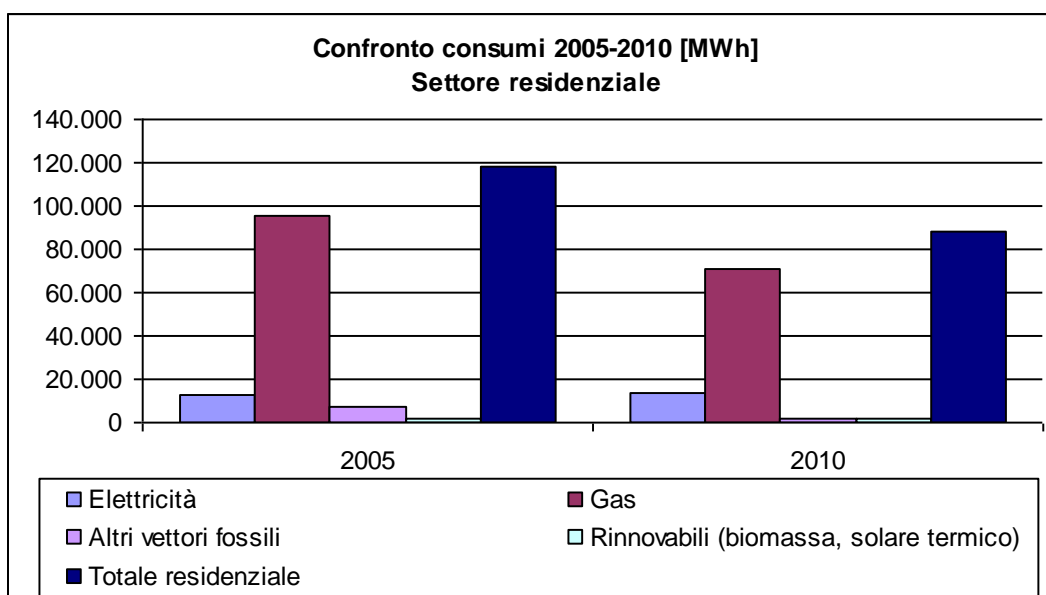


Grafico 10: Andamento dei consumi degli edifici residenziali

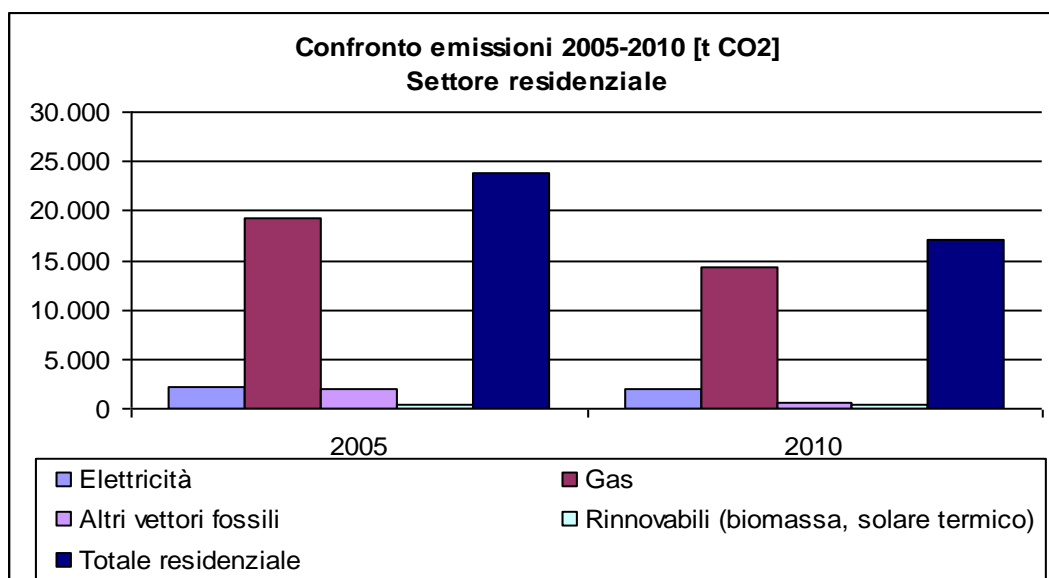


Grafico 11: Andamento delle emissioni di CO₂ degli edifici residenziali

Il Comune ha svolto iniziative per informare e sensibilizzare la cittadinanza ai temi del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale:

- Sensibilizzazione e formazione nelle scuole elementari: fa parte di queste azioni il progetto Comunicagame offerto da Infoenergia svolto nel 2011 e in previsione anche per il 2012
- Promozione o sviluppo raccolta differenziata: è attivo già da anni un servizio di raccolta differenziata porta a porta, pubblicizzato con la distribuzione annuale di calendari con le modalità di esposizione e conferimento dei rifiuti e con altro materiale informativo. La percentuale di differenziata raggiunta è di oltre il 70%. Negli ultimi anni il Comune ha intrapreso ulteriori azioni di sensibilizzazione quali un corso di ecologia quotidiana e l'adesione alla manifestazione di Legambiente "Puliamo il mondo".
- Promozione di sportelli energia sul territorio: rientra qui l'adesione alla società "Rete di Sportelli per l'energia e l'ambiente" della Provincia di Milano con l'apertura di uno Sportello Infoenergia presso il Comune (su appuntamento). Il progetto Patto dei Sindaci sarà

occasione per rilanciare il servizio di informazione e il contatto tra cittadino e Amministrazione.

L'Amministrazione è interessata ad adottare strategie per promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili sul territorio:

- favorendo la realizzazione di impianti a biogas da reflui zootecnici, frazione organica dei rifiuti solidi urbani e sottoprodotti dell'industria alimentare;
- favorendo la generazione diffusa di impianti solari. A questo proposito, il Comune ha già provveduto a creare un apposito data base (Catasto energetico) per monitorare la loro diffusione sul territorio.

Priorità assoluta verrà data all'adozione dell'Allegato Energetico al Regolamento Edilizio, strumento fondamentale per indirizzare lo sviluppo della città secondo i criteri di sostenibilità energetica ed ambientale.

Inoltre, si segnala il PGT recentemente aggiornato, in adozione dal 19 luglio 2011, che mira al contenimento del consumo di suolo agricolo, privilegiando il consolidamento e la densificazione delle aree già urbanizzate.

4.1.4 Illuminazione pubblica (0,40 % sul totale emissioni)

I dati relativi all'illuminazione pubblica comunale sono stati ottenuti dal distributore di elettricità (dati reali). I consumi elettrici per l'illuminazione pubblica comunale al 2005 erano pari a **1070,56 MWh**. All'anno più recente disponibile (2009 - Enel Distribuzione) i consumi sono pari a **1442,72 MWh**. Non essendo disponibili dati al 2010 si sono ipotizzati uguali a quelli del 2009; non sono pertanto conteggiati gli interventi effettuati dal Comune e da Atos nel corso del 2010.

Tabella 19: SETTORE ILLUMINAZIONE PUBBLICA CONFRONTO CONSUMI ED EMISSIONI 2005 – 2010			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Consumi [MWh]	1.070,56	1.442,72	34,76%
Emissioni [t CO2]	184,36	212,52	15,27%

Si può osservare un **aumento dei consumi (+34,76%) e delle emissioni (+15,27%)**. Si noti che anche in questo caso l'aumento delle emissioni è limitato, rispetto ai consumi, a causa della diminuzione del fattore di emissione locale per l'elettricità (vedi par. 4.3).

La criticità nello stato dell'illuminazione pubblica risulta evidente anche dal Piano Regolatore della Luce Comunale (PRLC 2008), in particolare:

- la parte di impianti di proprietà di ENEL Sole (29,5%) si trova in cattive condizioni di manutenzione, i corpi illuminanti sono spesso obsoleti e di conseguenza poco efficienti;
- Il 20,5% delle lampade sono a vapori di mercurio (tutte di proprietà ENEL sole), quindi hanno bassa efficienza. Inoltre la bassa efficienza delle sorgenti è abbinata ad apparecchi molto datati con prestazioni scarse;
- Non è mai stato adottato alcun sistema per la riduzione del flusso luminoso nelle ore di minor traffico;

- Circa il 48% dei punti luce non sono conformi alla Legge Regionale, non sono adeguabili e sono dunque da sostituire.

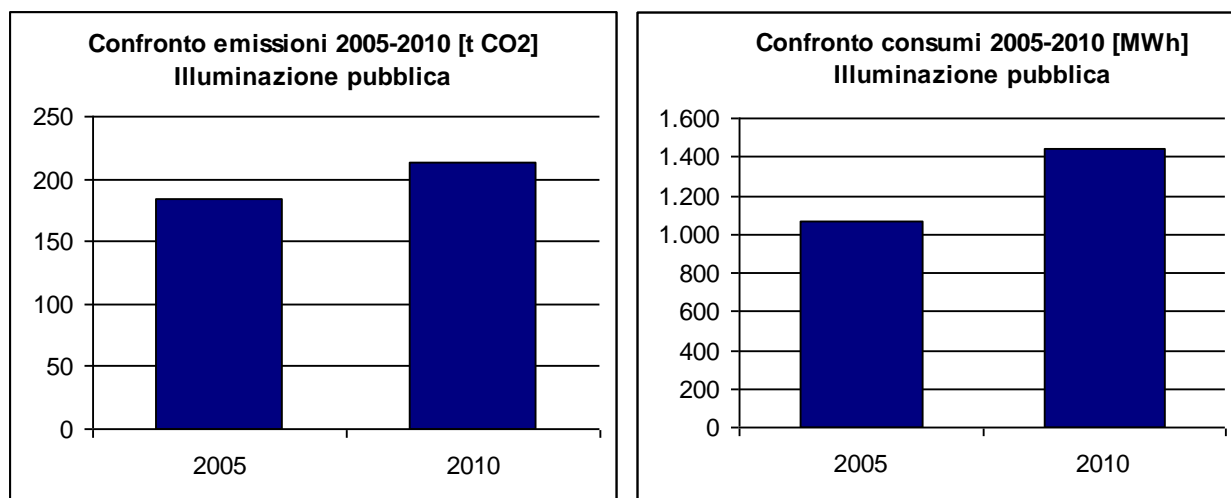


Grafico 12-13 : Andamento dei consumi e delle emissioni di CO₂ dell'illuminazione pubblica

Negli ultimi anni il Comune, tramite la partecipata ATOS, ha già provveduto alla sostituzione nel cimitero delle lampade votive ad incandescenza con lampade a LED ed alla sostituzione di vecchie lampade con led in alcune vie (con riscatto da ENEL Sole). Il Comune intende proseguire con la riqualificazione degli impianti ed il riscatto da ENEL Sole per acquisirne la proprietà, al fine di stipulare un contratto "Servizio Energia Integrato", che comprenda realizzazione delle opere di riqualificazione energetica e messa a norma, fornitura dell'energia e manutenzione. Propedeutico a ciò è l'elaborazione di un piano di Energy Saving e di messa a norma/sostituzione di quei punti luce che risultano non conformi alla Legge Regionale.

4.1.5 Industrie non ETS (18,58% sul totale emissioni)

I consumi del settore industriale non ETS sono stati forniti da Enel Distribuzione (*classe A*) e da Gelsia (*classe B*, v. nota 5), integrati con elaborazioni su dati SIRENA per gli altri vettori energetici (dati stimati).

Tabella 20: INDUSTRIA NON ETS CONFRONTO CONSUMI 2005 – 2010 [MWh]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Elettricità	42.578,39	33.945,13	-20,28%
Gas	5.293,59	29.645,52	460,03%
Altri vettori fossili	1.352,82	985,84	-27,13%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	565,04	572,72	1,36%
Totale industria non ETS	49.789,84	65.149,22	30,85%

Tabella 21: INDUSTRIA NON ETS CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010 [tCO ₂]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Elettricità	7.332,41	5.000,31	-31,81%
Gas	1.069,31	5.988,39	460,03%
Altri vettori fossili	363,43	265,45	-26,96%
Rinnovabili (biomassa, solare termico)	113,00	114,43	1,27%
Totale industria non ETS	8.878,15	11.368,59	28,05%

Si osserva un **aumento di consumi ed emissioni (rispettivamente +30,85% e +28,05%)**. Il dato risulta anomalo rispetto alla tendenza regionale e nazionale e rispetto a quello della Camera di Commercio, da cui si evince una riduzione del numero di attività a Trezzo nel settore manifatturiero tra 2006 e 2010 (da 141 a 124, -12,06%). Non risultano nemmeno nuove importanti aperture d'attività.

Andando a distinguere tra i diversi vettori energetici si può notare un grande aumento di consumi ed emissioni da gas naturale ed un calo di consumi ed emissioni da energia elettrica.

Il Comune ha deciso di **includere il settore industriale**, facoltativo per il Piano d'Azione, pianificando specifiche azioni in tale settore. Si valuta quindi l'opportunità di censire puntualmente i consumi delle maggiori industrie presenti sul territorio al fine di verificare il trend ottenuto e di comprendere le cause che stanno alla base dell'aumento di consumi ed emissioni (es. aumenti nella produzione industriale).

Infine, si segnala il nuovo PGT, che mira alla ricollocazione di attività produttive insediate in aree non idonee.

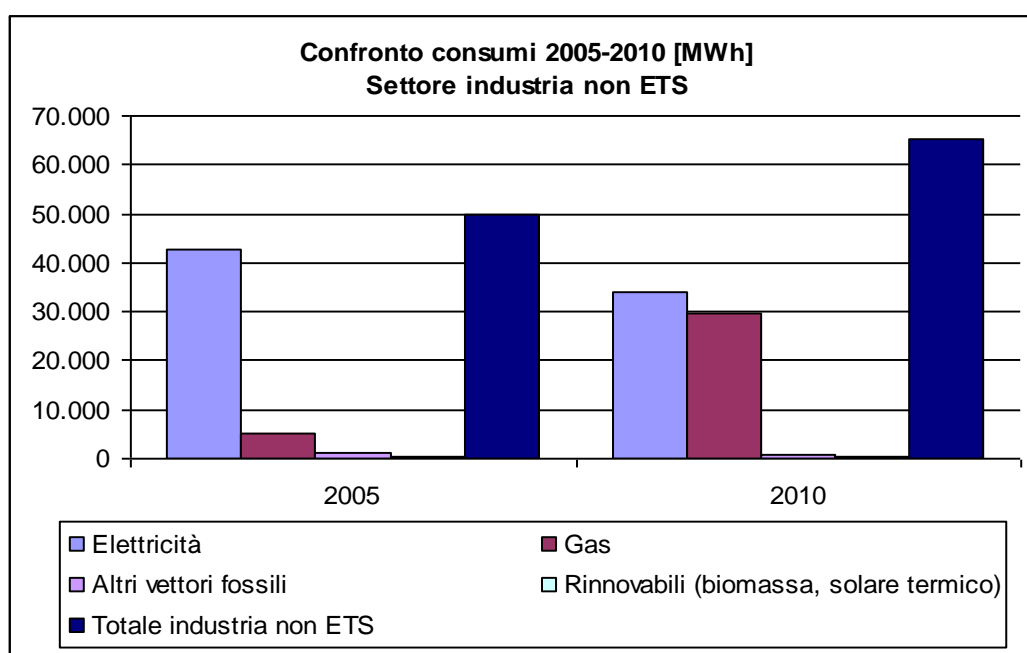


Grafico 14: Andamento dei consumi delle industrie non ETS

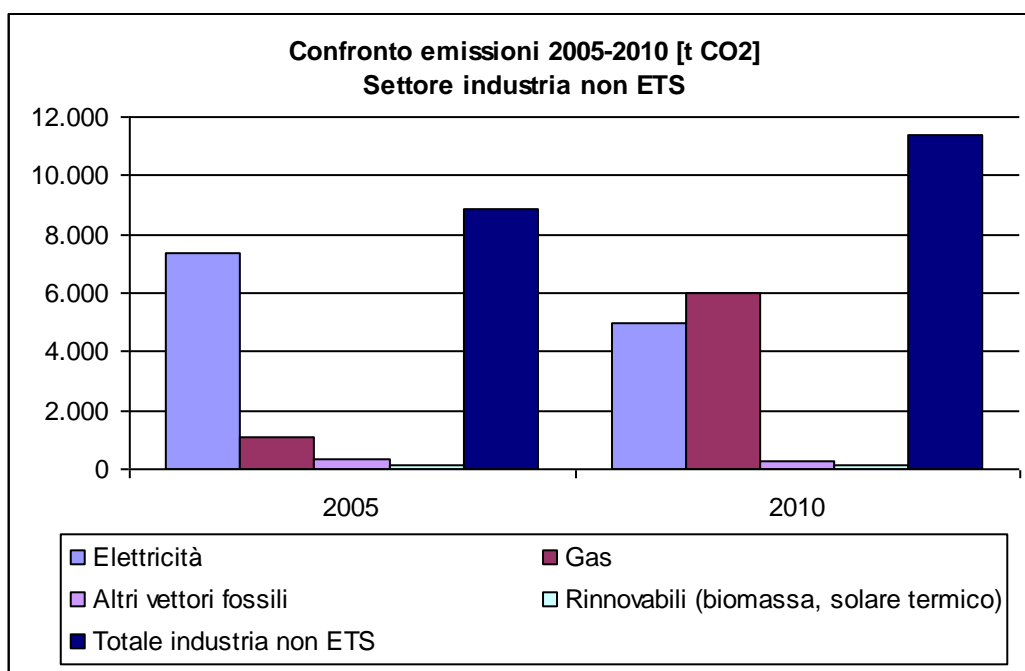


Grafico 14-15 : Andamento delle emissioni di CO₂ delle industrie non ETS

4.2 Trasporti

Sono qui descritte le variazioni dei consumi e delle emissioni climalteranti tra il 2005 ed il 2010 per le seguenti sottocategorie:

- **parco veicoli comunali:** comprende le vetture a servizio degli uffici comunali ed il servizio di trasporto scolastico;
- **trasporto pubblico locale:** ovvero i trasporti pubblici che si svolgono all'interno del territorio comunale
- **trasporti privati e commerciali.**

4.2.1 Parco veicoli comunali (0,06 % sul totale emissioni)

Nelle tabelle seguenti sono riportati i consumi e le emissioni assolute delle vetture dell'Amministrazione Comunale per il 2005 ed il 2010, ricavati a partire dai chilometri percorsi (*classe A*). Sono stati considerati all'interno del parco veicoli comunali anche i 4 bus utilizzati per il trasporto scolastico, benché il servizio sia esternalizzato.

Tabella 22: PARCO VEICOLI COMUNALI CONFRONTO CONSUMI 2005 – 2010 [MWh]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Diesel	41,18	41,18	0,00%
Benzina	124,54	139,30	11,85%
Totale parco veicoli comunali	165,72	180,48	8,91%

Tabella 23: PARCO VEICOLI COMUNALI CONFRONTO EMISSIONI 2005 – 2010 [tCO ₂]			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Diesel	10,99	10,99	0,00%
Benzina	31,01	34,69	11,85%
Totale parco veicoli comunali	42,01	45,68	8,75%

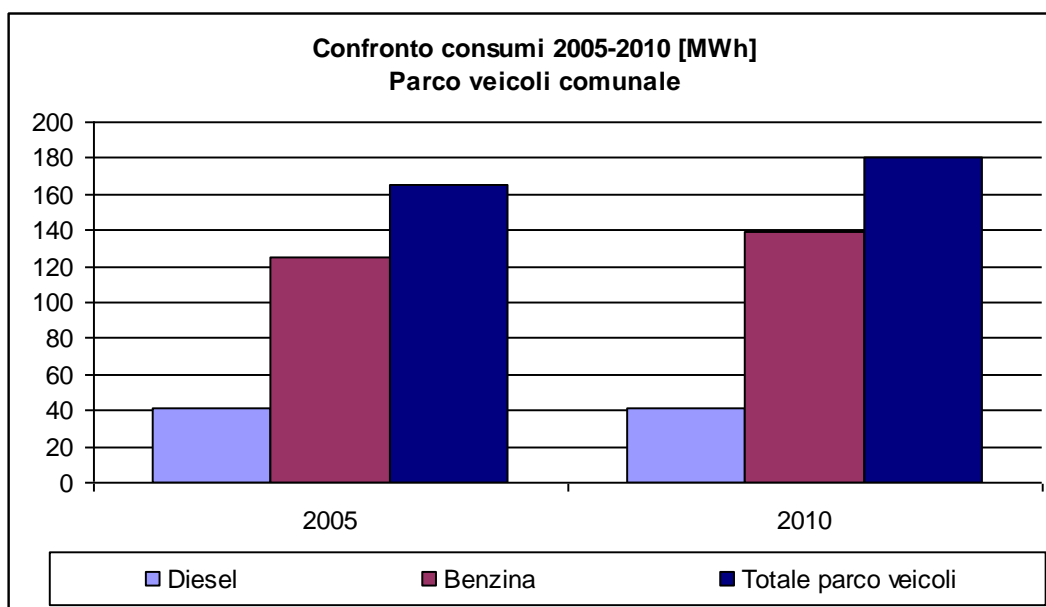


Grafico 16: Andamento dei consumi del parco veicoli comunali

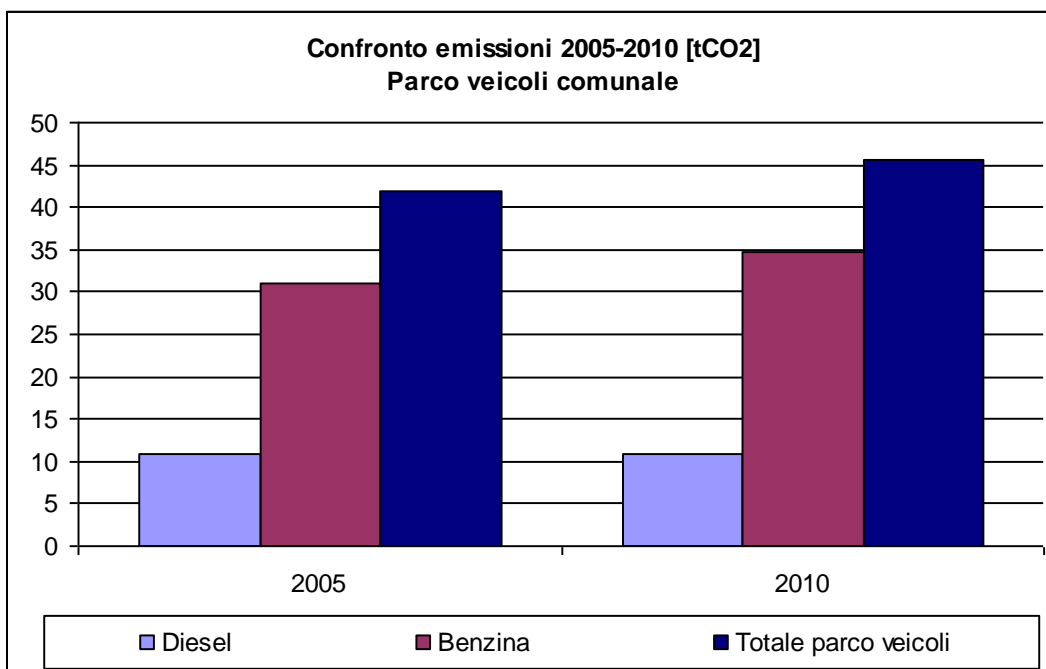


Grafico 17: Andamento delle emissioni di CO₂ del parco veicoli comunali

La composizione del parco veicoli comunali non è variata significativamente tra il 2005 ed il 2010, eccetto per l'acquisto da parte del Comune di due nuovi autoveicoli a benzina (rispettivamente nel 2006 e nel 2009), che ha causato un contenuto aumento di consumi ed emissioni (+9% circa).

Il Comune intende dare priorità alla graduale sostituzione dei vecchi veicoli con vetture ibride, a GPL, metano, oppure elettriche.

4.2.2 Trasporto pubblico (0,64 % sul totale emissioni)

I dati sul trasporto pubblico sono stati ottenuti mediante elaborazione dati ISTAT, APAT, ACI, applicando una metodologia¹⁰ di stima analitica sulla realtà locale (classe C).

Nel trasporto pubblico la grande maggioranza dei veicoli è alimentata a diesel. Sia i consumi che le emissioni sono in leggero calo, coerentemente con la tendenza nazionale.

Tabella 24: CONFRONTO CONSUMI ED EMISSIONI 2005 – 2010 TRASPORTO PUBBLICO LOCALE			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Consumi [MWh]	1.723,41	1.617,74	-6,13%
Emissioni [t CO ₂]	458,19	430,10	-6,13%

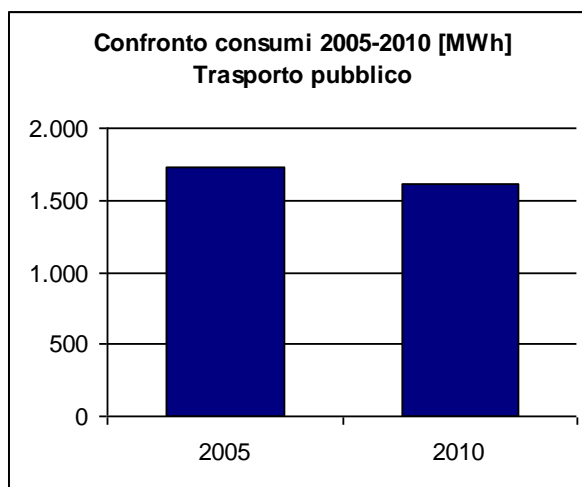
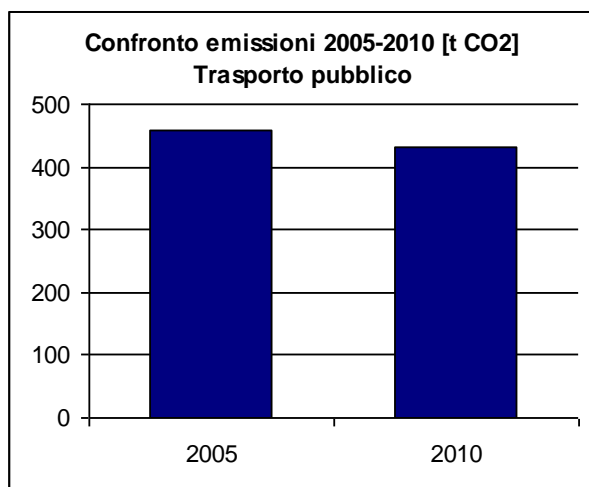


Grafico 18-19 : Andamento dei consumi e delle emissioni di CO₂ del trasporto pubblico

Dal primo gennaio 2008 ATM ha affidato alla società NET la gestione dei trasporti nel Nord Est Milanese, comprendente anche i percorsi (ex autostradale) Milano – Bergamo, Trezzo - Monza e Sesto, Trezzo - Gessate e Cassano. Sono presenti inoltre linee di trasporto extraurbano delle società Autoservizi Locatelli srl, SAB srl, SAI, SIA, TBSO.

Da tempo l'Amministrazione si sta impegnando per ottenere il prolungamento della linea 2 della Metropolitana da Gessate fino a Trezzo (ad oggi in corso di valutazione di fattibilità, vedi foto). I fondi necessari sono già stati reperiti, l'azione rientra nelle politiche di sviluppo del PGT, e sarà ragionevolmente realizzabile solo nel lungo termine (2015-2020).

¹⁰ La metodologia è illustrata al paragrafo 2.1.3



Progetto di prolungamento della linea MM2 da Gessate a Trezzo sull'Adda

Il PGT recentemente aggiornato dà una particolare importanza al fiume, inteso come elemento di valorizzazione della realtà locale attraverso il consolidamento delle relazioni tra città e fiume, la valorizzazione dei centri storici di Trezzo e Concesca e dei percorsi lungo il corso fluviale e il potenziamento delle attrezzature e dei servizi. Si vuole anche confermare gli interventi di trasformazione e valorizzazione insediativa negli ambiti che rafforzano la struttura urbana e, in particolare, l'ambito a cavallo di via Brasca, in ingresso alla città dalla tangenziale, l'ambito tra via Mazzini e via Edison, tra la zona produttiva di Trezzo e le parti residenziali di Concesca. Questo insieme di interventi risponde all'obiettivo di usare i nuovi eventi infrastrutturali (connessione stazione metropolitana e nuovo bordo sud verso Concesca, sistemazione accesso a nord e ammagliamento via Nenni) per costruire nuove relazioni territoriali con il Parco dell'Adda definendo un sistema di servizi di scala sovra locale.

4.2.3 Trasporto commerciale e privato (11,55 % sul totale emissioni)

I dati sui trasporti privati e commerciali sono stati ottenuti mediante elaborazioni su dati SIRENA (classe C).

Tabella 25: CONFRONTO CONSUMI ED EMISSIONI 2005 – 2010 TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI			
	2005	2010	Variazione percentuale 2005-2010
Consumi [MWh]	30.959,22	29.036,11	-6,21%
Emissioni [t CO ₂]	7.856,76	7.332,09	-6,68%

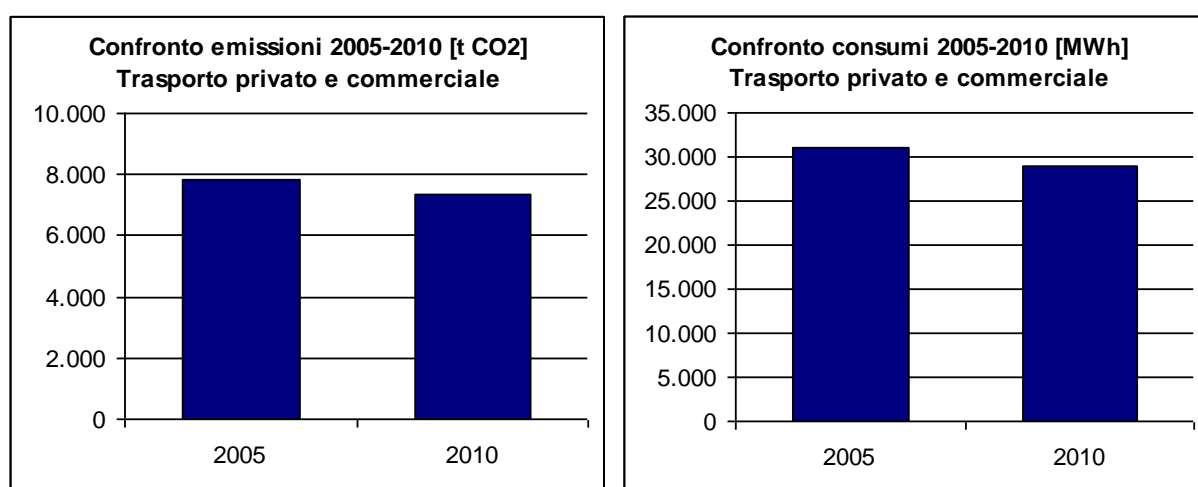


Grafico 20-21: Andamento dei consumi e delle emissioni di CO₂ del trasporto commerciale e privato

Si può notare un calo di consumi ed emissioni tra 2005 e 2010 (del 6% circa). Tale tendenza, coerente con quella nazionale, può essere ricollegata anche ad alcune iniziative adottate dal Comune che vanno nella direzione di una diversione modale verso mezzi di trasporto più sostenibili rispetto all'auto privata:

- progetto "A scuola a...pedibus", volto allo sviluppo della mobilità pedonale per gli spostamenti di breve distanza ed alla sensibilizzazione di bambini e genitori;
- servizio di trasporto scolastico per gli alunni delle scuole;
- sviluppo rete ciclabile urbana ed extraurbana (da completare)
- recente aggiornamento del PGTU (2009, ancora da approvare).

Il Comune pone molta attenzione al miglioramento del traffico locale. Da un punto di vista viabilistico, si sta impegnando per la realizzazione della nuova Pedemontana, che avrebbe un grande impatto sul sistema viabilistico di Trezzo ed in particolare sull'attraversamento del ponte sull'Adda. Secondo il PGTU (in attesa di approvazione) la pedemontana porterebbe ad una riduzione del 22%-26% del traffico in ingresso a Trezzo dal ponte ed una riduzione del 34%-38% del traffico in uscita, decongestionando l'intero centro abitato dal traffico di attraversamento che

rappresenta una delle maggiori problematiche per la mobilità locale. Tale intervento sarà ragionevolmente realizzabile solo nel lungo termine.

Nel PGTU in corso di approvazione si prevedono una serie di interventi a favore della mobilità:

- Completamento della rete ciclabile, ad oggi ancora frammentata. A supporto della rete ciclabile si prevede inoltre la realizzazione di otto ciclo parcheggi, situati nei punti strategici del tessuto urbano;
- Regolazione del traffico e della sosta. In particolare si prevede la realizzazione di due nuovi parcheggi di cintura al centro in via del Cimitero, in modo tale da ridurre il traffico in accesso al centro e di favorire una riqualificazione dello stesso;
- Promozione della mobilità pedonale. In particolare si prevede l'adeguamento di numerosi attraversamenti pedonali (via Cavour, via Gramsci, Intersezione via Gramsci e via Biffi, Largo Matteotti, via Carcassola).

4.3 Produzione locale di elettricità

Tra il 2005 ed il 2010 è aumentata la produzione di elettricità da fonte rinnovabile. I dati sono stati ottenuti dall'Atlasole del GSE, dall'Ufficio Tecnico del Comune (che è provvisto di un Catasto Energetico) e dall'Enel, proprietaria della centrale idroelettrica Tacconi (da 10,5 MW).

Tabella 26: CONFRONTO PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA' 2005-2010 [MWh]			
SETTORE	2005	2010	Var. percentuale 2005-2010
ELETTRICITA' PRODOTTA LOCALMENTE	56.340,07	56.801,05	0,82%
Energia idroelettrica	56.336,00	56.336,00	-
Fotovoltaico	4,07	465,05	-
Acquisti di elettricità verde certificata da parte del Comune	0,00	1.360,95	-
Fattore di emissione locale energia elettrica [tCO₂/MWh]	0,172	0,147	-14,46%

Rispetto al 2005, nel 2010 si osserva un grande aumento della produzione di elettricità da impianti fotovoltaici (sia privati che comunali) e l'acquisto di energia verde da parte del Comune (a partire da fine 2008) a totale copertura dei consumi degli edifici e dell'illuminazione pubblica (per la parte a gestione comunale, pari al 70,5% delle lampade e ad oltre il 50% della potenza installata).

Tali variazioni comportano una ulteriore riduzione del fattore di emissione locale per l'energia elettrica (da **0,172 a 0,147 t CO₂/MWh**, **-14,5%** circa), già molto basso grazie all'impianto idroelettrico. Si sottolinea che un fattore di emissione così basso causa uno scarso impatto a fronte di interventi per la riduzione dei consumi elettrici.

4.4 Produzione locale di calore/freddo

Non risulta installato né al 2005 né al 2010 alcun impianto di cogenerazione o di teleriscaldamento. Non risultano inoltre utenze servite da teleriscaldamento con impianti di produzione ubicati al di fuori del territorio comunale.

5. SINTESI CONFRONTO 2005-2010

Vengono di seguito riassunte le osservazioni fatte nel capitolo precedente a proposito dei consumi e delle emissioni localizzate all'interno del territorio comunale, cercando di comprendere in quali settori il Comune abbia adottato sinora politiche e strategie più efficaci in termini di riduzione dei consumi e delle emissioni e in quali sarà necessario agire in maniera più incisiva per conseguire l'obiettivo minimo fissato con l'adesione al Patto dei Sindaci.

5.1 Confronto consumi finali

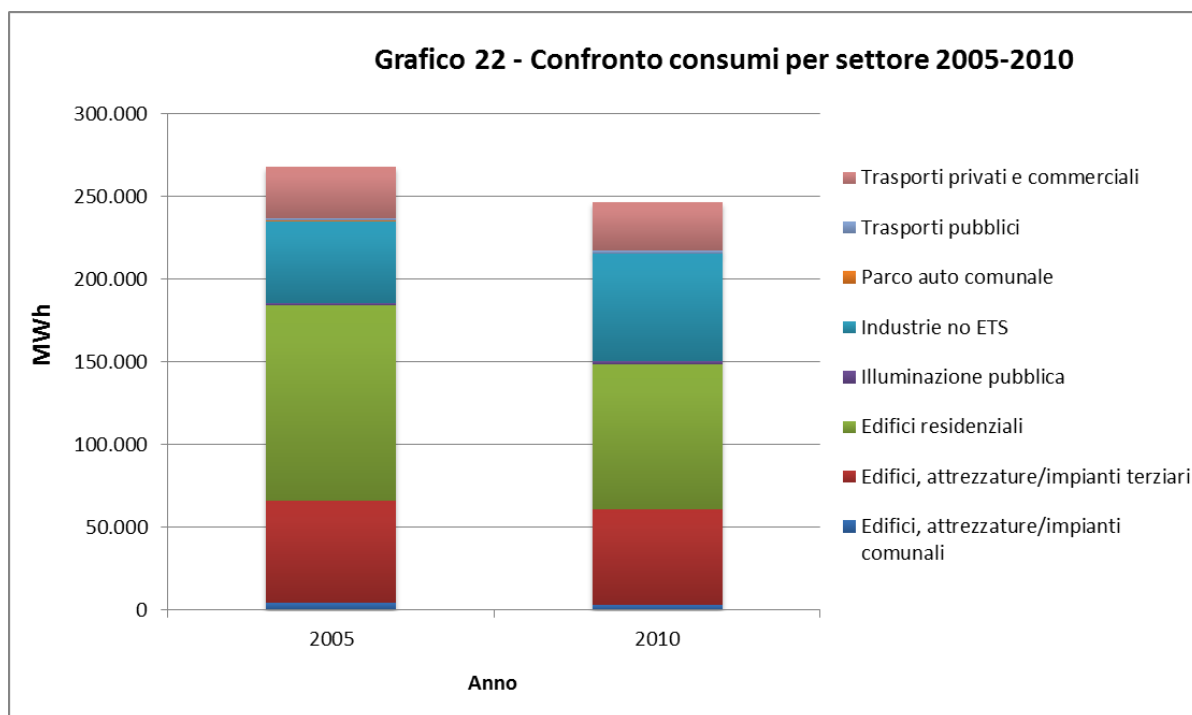
Tra 2005 e 2010 si osserva un'importante **riduzione dei consumi finali (-8,69%)**. In particolare si ha un brusco calo dei consumi nel settore residenziale (-25,36%), e una significativa diminuzione nel settore terziario (-6,76%). Si ha, invece, un deciso aumento nel settore industria (+30,85%).

Nel settore trasporti i consumi si sono ridotti del 6,13%, frutto di un'analoga riduzione dei trasporti privati e pubblici.

I consumi del Comune registrano un trend molto virtuoso per gli edifici pubblici (-27,65%), mentre si ha un aumento nell'illuminazione (+34,76%), e per il parco veicoli (+8,91%).

Da un punto di vista pro capite la situazione è sostanzialmente analoga, poiché la popolazione è cresciuta solo dello 0,67%. I consumi pro capite al **2005** erano pari a **22,094 MWh/abitante**. Nel **2010** gli stessi **si riducono** arrivando a **20,174 MWh/abitante** (Tabella 27 e Grafico 22).

Tabella 27 : Comune di Trezzo sull'Adda - Confronto consumi 2005-2010 [MWh]			
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:			
SETTORE	2005	2010	Variazione % 2005 - 2010
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	4.763,87	3.446,84	-27,65%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	61.697,81	57.529,80	-6,76%
Edifici residenziali	117.871,83	87.983,86	-25,36%
Illuminazione pubblica	1.070,56	1.442,72	34,76%
Industrie non ETS	49.789,84	65.149,22	30,85%
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	235.193,92	215.552,45	-8,35%
TRASPORTI:			
Parco veicoli comunale	165,72	180,48	8,91%
Trasporti pubblici	1.723,41	1.617,74	-6,13%
Trasporti privati e commerciali	30.959,22	29.036,11	-6,21%
Subtotale trasporti	32.848,35	30.834,33	-6,13%
TOTALE CONSUMI ASSOLUTI	268.042,27	246.386,78	-8,08%
Popolazione	12.132	12.213	0,67%
TOTALE CONSUMI PRO CAPITE	22,094	20,174	-8,69%

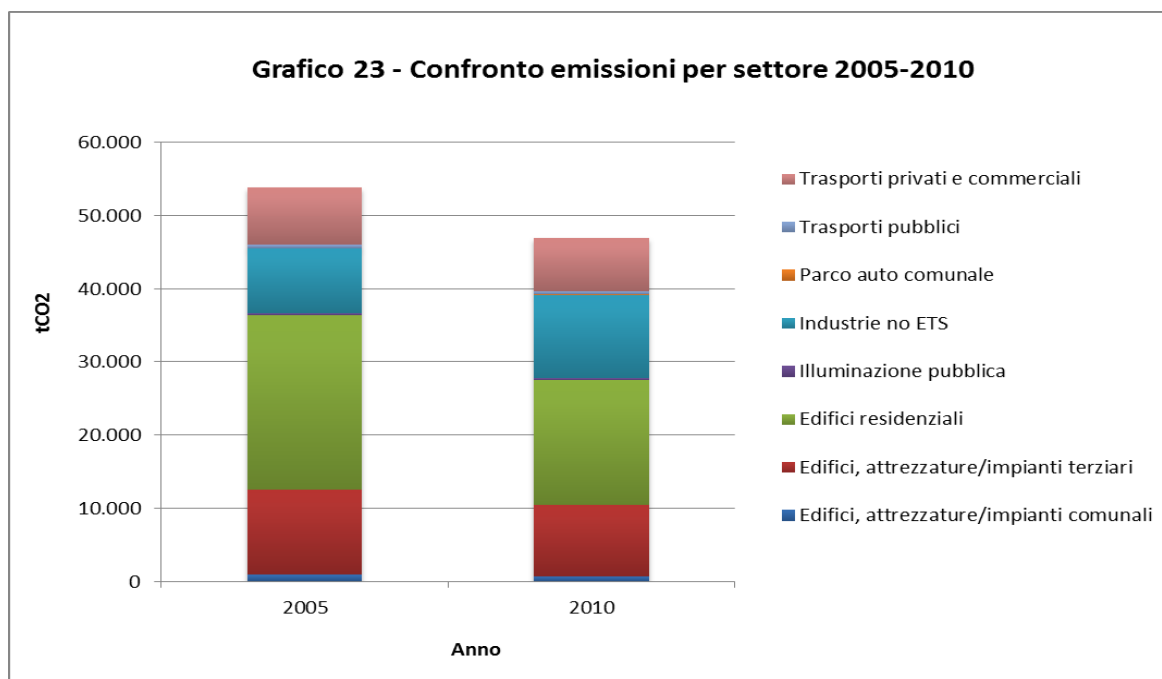


5.2 Confronto emissioni

Tra 2005 e 2010 si osserva una importante **riduzione delle emissioni finali (-12,82%)**.

Tabella 28 : Comune di Trezzo sull'Adda - Confronto emissioni 2005-2010 [tCO₂]

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:			
SETTORE	2005	2010	Variazione % 2005 - 2010
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	944,35	663,30	-29,76%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	11.643,91	9.785,11	-15,96%
Edifici residenziali	23.870,58	17.133,71	-28,22%
Illuminazione pubblica	184,36	212,52	15,27%
Industrie non ETS	8.878,15	11.368,59	28,05%
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	45.521,35	39.163,24	-13,97%
TRASPORTI:			
Parco veicoli comunale	42,01	45,68	8,75%
Trasporti pubblici	458,19	430,10	-6,13%
Trasporti privati e commerciali	7.856,76	7.332,09	-6,68%
Subtotale trasporti	8.356,96	7.807,88	-6,57%
TOTALE EMISSIONI ASSOLUTE	53.878,31	46.971,12	-12,82%
Popolazione	12.132	12.213	0,67%
TOTALE EMISSIONI PRO CAPITE	4,441	3,846	-13,40%



Le emissioni pro capite al **2005** erano pari a **4,441 tCO₂/abitante**. Nel **2010** le stesse **si riducono** arrivando a **3,846 tCO₂/abitante**, per una **riduzione pro capite pari a 13,4%**.

Il diverso andamento rispetto ai consumi totali si spiega con la diversa ripartizione degli usi tra i principali vettori energetici: **tra 2005 e 2010 è aumentato il peso relativo dei consumi di gas naturale** (da 50,4% al 51,2%) **e di energia elettrica** dal 32,6% al 33,9%. L'incidenza dei singoli vettori sulle emissioni finali è dimensionata dai differenti fattori di emissione: il gas naturale presenta un fattore pari a 0,202 tCO₂/MWh, mentre l'energia elettrica presenta un EFE variabile da 0,172 tCO₂/MWh nel 2005 a 0,147 tCO₂/MWh al 2010. E' inoltre diminuito il peso relativo dei vettori benzina, diesel, olio combustibile, che nell'anno 2005 coprivano il 14,9% dei consumi complessivi, e al 2010 decrescono fino al 12,73%.

Biocarburanti, biomasse, solare termico, al 2010 coprono ancora una piccolissima parte (1,12% nel loro insieme) dell'energia consumata del territorio, pari a 2.764 MWh. A questi vanno aggiunti circa 4,07 MWh prodotti dal fotovoltaico, per avere idea della quantità di energia da fonte rinnovabile prodotta nel Comune (centrale idroelettrica esclusa).

	M Wh		Quota %	
Vettore energetico	2005	2010	2005	2010
En elettrica	87558,26	83684,01	32,67%	33,96%
Gas	135156,93	126221,15	50,42%	51,23%
Gas liquido	2355,71	2354,16	0,88%	0,96%
Olio combustibile	1171,35	714,63	0,44%	0,29%
Diesel	24215,18	20001,98	9,03%	8,12%
Benzina	14647,13	10646,95	5,46%	4,32%
Biocarburanti	314,85	574,93	0,12%	0,23%
Biomasse	2620,39	2109,59	0,98%	0,86%
Solare termico	2,47	79,37	0,00%	0,03%
Geotermico	0,00	0,00	0,00%	0,00%
Totale	268042,27	246386,78	100,00%	100,00%

I settori più importanti in termini di consumi ed emissioni pro capite sono il residenziale, seguito dal terziario e dall'industria. Residenziale e trasporti sono i settori prioritari secondo la Commissione Europea, sui quali il Comune dovrà intervenire in maniera più incisiva.

Dall'analisi dei dati di consumi ed emissioni si possono trarre le seguenti considerazioni:

- **il settore più rilevante in termini di consumi ed emissioni è quello residenziale;** la previsione di popolazione residente è in aumento, di conseguenza aumenterà la domanda di alloggi. Risulta quindi indispensabile intervenire in modo prioritario su tale settore, a prescindere dal fatto che vi sia già stato un notevole calo tra 2005 e 2010;
- con l'aumento della popolazione residente si prevede che aumenterà la domanda di servizi, pertanto sarà necessario inserire nel PAES delle azioni rivolte al settore terziario;
- il settore industria è molto rilevante in termini di emissioni ed in forte crescita tra 2005 e 2010. Avendo deciso di includerlo nell'inventario, è necessario prevedere azioni ad hoc all'interno del PAES;
- nel settore edifici, attrezzature/impianti comunali le azioni di efficientamento attuate dal Comune e da Atos si sono rivelate molto efficaci, si potrebbe quindi proseguire su questa strada agendo anche sull'involucro edilizio, oltre che sull'integrazione con fonti rinnovabili;
- nel settore illuminazione pubblica vi sono grandi margini di miglioramento ed è sicuramente necessario intervenire in modo incisivo con un piano di riscatto degli impianti di proprietà di ENEL Sole ed un programma di Energy Saving; tuttavia ai fini delle emissioni tale settore è poco rilevante.
- nel settore trasporti vi è una lieve diminuzione di consumi ed emissioni, tuttavia il settore è rilevante sul totale delle emissioni e di forte impatto sociale; sarà dunque necessario agire su questo settore nel PAES, agendo in armonia con il PGTU ed il PGT.

Per maggiori dettagli sugli interventi previsti dall'Amministrazione Comunale si rimanda al *Capitolo 7*.

6. SCENARI 2010-2020 E OBIETTIVI

Una volta stabilito lo stato attuale del Comune al 2010 e i vari trend di emissione, rimangono da definire il *gap* da coprire da qui al 2020 e l'obiettivo che, dunque, può ragionevolmente porsi l'Amministrazione. L'obiettivo del PAES è il target emissivo a cui il Comune si prefigge di giungere al 2020 ed è la base fondamentale per la programmazione delle future azioni di riduzione.

Nei paragrafi seguenti si illustrano gli elementi decisionali per stabilirlo, sintetizzabili in:

1. Definizione dell'**obiettivo minimo del PAES**, secondo le modalità stabilite dalle linee guida europee. All'anno 2020, misurando il livello di emissioni complessive del territorio, il Comune dovrà registrare emissioni non superiori a questo valore.
2. Elaborazione degli **scenari di emissione al 2020**, ossia delle stime sull'andamento delle emissioni a livello nazionale e, quindi, locale. Queste informazioni rappresentano ragionamenti su quello che potrebbe essere l'andamento futuro al 2020 senza l'attuazione del PAES (**scenario** naturale o **BAU**, *Business As Usual*) per poter disporre di uno strumento decisionale in più al fine di definire l'obiettivo specifico che il Comune intende porsi nel PAES, il quale può essere anche superiore all'obiettivo minimo;
3. A partire dallo stato attuale del Comune (censimento emissioni al 2010) e degli scenari stimati al punto 2, definizione de:
 - **obiettivo del PAES**: percentuale di riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto alla baseline, comunque superiore o uguale al 20%;
 - **obiettivo di riduzione**: il set delle azioni pianificate dovrà produrre, annualmente, una riduzione nelle emissioni pari all'obiettivo di riduzione, espresso in tonnellate di CO₂.

Con questi obiettivi ben chiari, è stata svolta la fase di pianificazione delle azioni di risparmio, descritte nel successivo Capitolo 7.

6.1 Obiettivo minimo del PAES

L'obiettivo di riduzione va calcolato sulla base delle emissioni totali al 2005 e, così come stabilito dalle linee guida europee, può essere calcolato su base pro-capite oppure su base assoluta.

Nel caso del Comune di Trezzo sull'Adda, il quale ha avuto un andamento demografico stazionario nell'ultimo quinquennio (+0,67%), ma che prevede un aumento di popolazione nel prossimo decennio¹¹ (+3%), risulta opportuno **stabilire un obiettivo pro-capite**, come segue:

Emissioni pro-capite al 2005 = 4,441 t CO₂/ab

Obiettivo pro-capite al 2020 = 0,8* 4,441 t CO₂ = 3,553 t CO₂/ab

Popolazione prevista al 2020 = 12.495 ab

Obiettivo complessivo al 2020 = 12.495* 3,553 t CO₂ = 44.392,31 t CO₂

Il Comune di Trezzo d'Adda, quindi, ha l'obiettivo minimo di giungere, al 2020, ad un livello di emissioni complessive del territorio pari a 44.392,31 t CO₂.

Nel Grafico 26 sono rappresentate:

- le emissioni reali al 2005 e al 2010, in colore blu;

¹¹ La popolazione al 2020 è stata effettuata a partire dalle previsioni effettuate dal Comune nella redazione del PGT.

- le quote ad emissioni pro-capite costanti, secondo una crescita variabile con la popolazione, in colore rosso;
- le quote di emissioni obiettivo al 2020 e al 2015 (obiettivo intermedio), in colore verde.

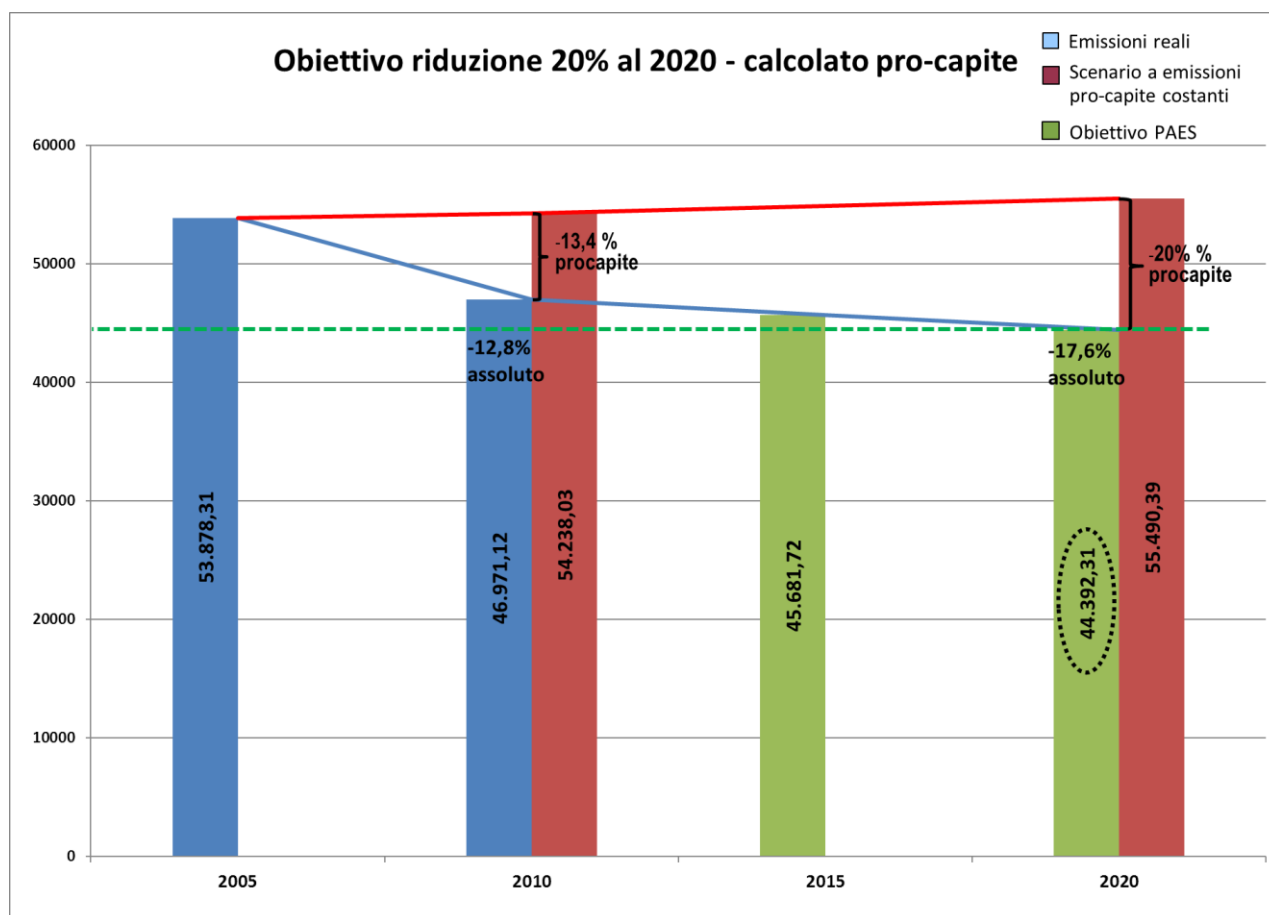


Grafico 26: Obiettivo di riduzione del 20% al 2020 calcolato pro-capite.

Dal grafico si evince che, **rispetto allo scenario tendenziale ad emissioni pro-capite costanti, nel quinquennio 2005-2010 il Comune ha già ottenuto una riduzione complessiva di 7.266,91 t** rispetto allo scenario ad emissioni costanti, corrispondente appunto a una riduzione pro-capite del 13,4% e ad una riduzione del 12,8% in valore assoluto.

L'obiettivo di riduzione pro-capite del 20% al 2020, invece, corrisponde ad una riduzione del 17,6% in valore assoluto rispetto al 2005.

6.2 Scenario di emissioni al 2020

La definizione dello scenario al 2020 consiste nel prevedere il trend delle emissioni future. L'analisi è particolarmente complessa per la scarsità di studi aggiornati e l'incertezza della situazione economica generale. Si effettua dapprima un'analisi dello scenario nazionale, per poi riportarlo alla situazione specifica del Comune rilevata al 2010.

6.2.1 Scenario settoriale e globale

Lo scenario globale qui elaborato si basa sulle analisi dell'ISPRA (Italy Climate Policy Progress

Report, 2009) e dell'ENEA (Rapporti Energia e Ambiente, 2007-2008) sull'orizzonte temporale 1990-2020 (Grafico 22).

Si può notare un andamento nazionale delle emissioni crescente fino al 2005, decrescente tra 2005 e 2007 (-4% circa) e fortemente decrescente nel periodo 2007-2010 (-7% circa) per effetto della crisi economica. Tra il 2010 e il 2015 lo scenario prevede una ripresa, con una lenta crescita delle emissioni (+5% circa), che restano comunque inferiori al livello del 2005.

Tra il 2015 e il 2020, invece, si prevede una stabilizzazione delle emissioni su un livello intermedio tra quello del 2005 e quello del 2010 (-1% circa rispetto a 2015), con una leggera tendenza decrescente.

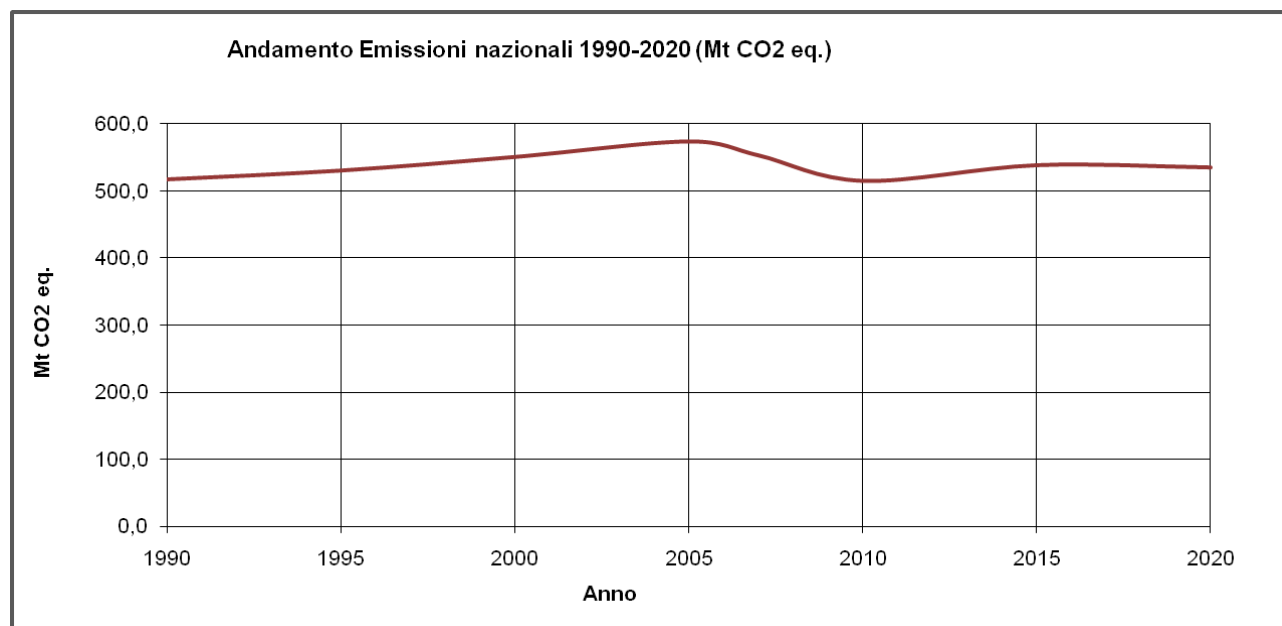


Grafico 27: Andamento emissioni nazionali 1990-2020.

Andando ad analizzare le previsioni sull'andamento delle emissioni per settore (Grafico 23), **nell'orizzonte temporale 2010 - 2020** si possono trarre le seguenti osservazioni:

- le emissioni relative ai **settori residenziale e terziario** tendono a diminuire (**-13,3%**), ciò è legato alle varie misure di efficientamento energetico nell'edilizia sia per quanto riguarda l'involucro (obblighi di legge, certificazione energetica) che per gli impianti (sostituzione caldaie, sistemi di emissione a bassa temperatura, obblighi solare termico e fotovoltaico).
- le emissioni relative all'**industria** sono strettamente legate alla congiuntura economica e dunque tendono ad aumentare con la ripresa economica. Tale aumento rimane contenuto dalle restrizioni imposte per gli impianti ETS e dal miglioramento dell'efficienza energetica, ma risulta comunque significativo (**+17,84%**);
- le emissioni relative ai trasporti, in costante aumento fino al 2015, tendono a diminuire tra 2015 e 2020 a causa della saturazione del settore e della maggiore efficienza energetica raggiunta (sia per la migliore tecnologia dei veicoli che per la diversione modale): **+1,98%**.

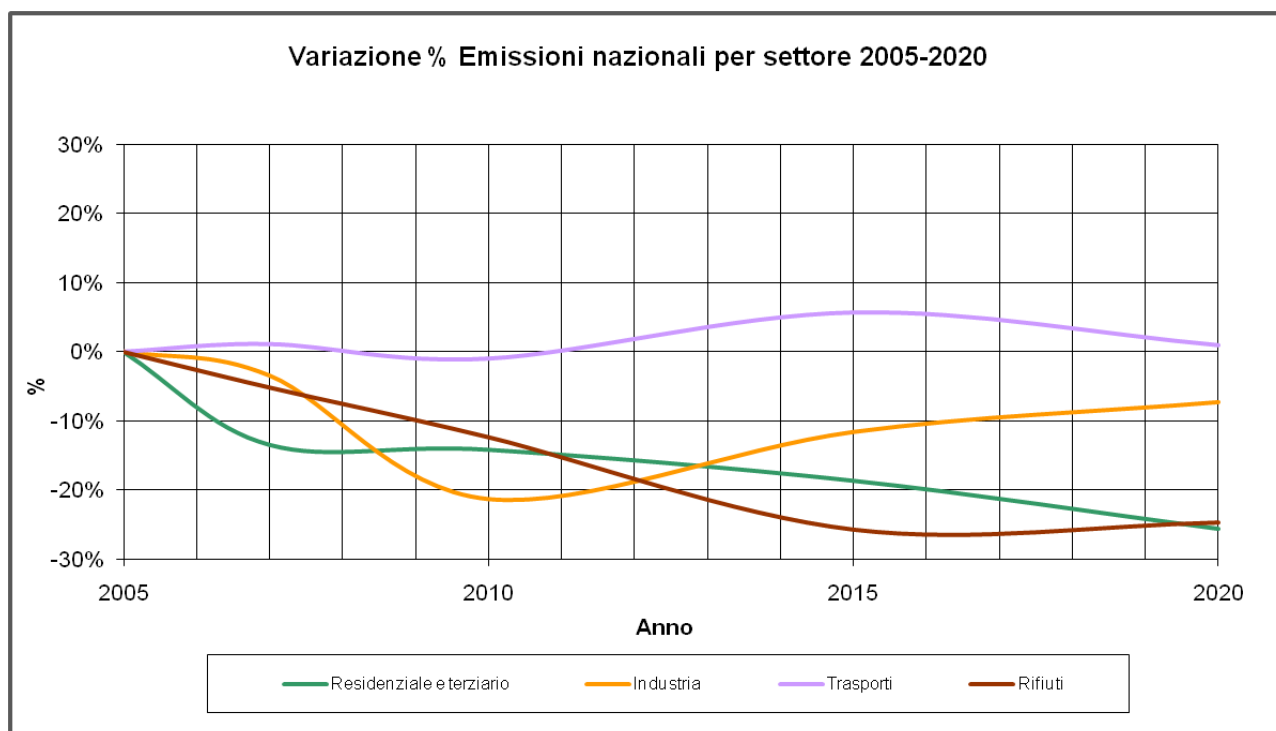


Grafico 28: Variazione emissioni nazionali 2005-2020.

6.2.2 Scenari di emissione per il Comune di Trezzo sull'Adda

Lo scenario sopra descritto è stato applicato al contesto locale di Trezzo sull'Adda, considerando come base di partenza l'inventario delle emissioni al 2010. Tale elaborazione serve a definire uno scenario emissivo comunale, chiamato BAU (*Business As Usual*), che stima l'andamento delle emissioni al 2020 **senza PAES e mantenendo una politica energetica paragonabile a quella adottata sino ad oggi.**

Nella Tabella 29 sono riportate le variazioni percentuali delle emissioni pro-capite per i diversi settori e totale.

Tabella 29 : Emissioni CO ₂ variazione % per settore 2005 – 2020	
SCENARIO BAU	
SETTORE	Var % 2005 - 2010
Residenziale	-38,20%
Terziario	-28,13%
Trasporti	-5,36%
Industria	49,89%
Totale	-16,20%

Si può osservare che nello scenario BAU si ha una **riduzione delle emissioni pro capite al 2020 del 16,20% rispetto al 2005, corrispondente a 3,722 tCO₂/ab.** Si noti come l'aumento del settore industriale (il quale ha avuto già un andamento crescente nel quinquennio 2005 – 2010, +28%), compensi la riduzione degli altri settori, producendo uno scenario al 2020 che si discosta di poco

rispetto alla situazione attuale.

Riportando le emissioni pro capite alla popolazione prevista al 2020 si ottiene:

Scenario BAU al 2020 = $12.495 * 3,722 \text{ t CO}_2 = 46.500 \text{ t CO}_2$

Tali previsioni costituiscono una stima dell'andamento emissivo e, essendo di così lungo termine, sono passibili di errore, ragion per cui sono stati introdotti due scenari ulteriori:

- **Trend +** (ipotesi di aumento del 5% della percentuale di emissioni al 2020 rispetto al **Trend BAU, ovvero “scenario pessimistico”**);
- **Trend -** (ipotesi di diminuzione del 5% della percentuale di emissioni al 2020 rispetto al **Trend BAU, ovvero “scenario ottimistico”**).

Nel Grafico 29 si riportano i valori per l'intero orizzonte temporale, a partire dagli anni 2005 fino al 2020, confrontando i dati reali con gli scenari elaborati in base alle proiezioni ISPRA ed ENEA.

Ipotizzando che l'andamento futuro reale delle emissioni senza PAES (scenario BAU) si collocherà nella fascia compresa tra lo scenario pessimistico ed ottimistico, è possibile stabilire con un buon margine di sicurezza il *gap* da coprire per raggiungere l'obiettivo minimo imposto dall'adesione al Patto dei Sindaci.

Come già osservato, nello scenario medio (Trend BAU) si avrà una riduzione delle emissioni pro-capite del 16,2% rispetto al 2005. Nello scenario ottimistico l'obiettivo viene raggiunto e superato; nello scenario pessimistico il *gap* da coprire è dell'8,80%.

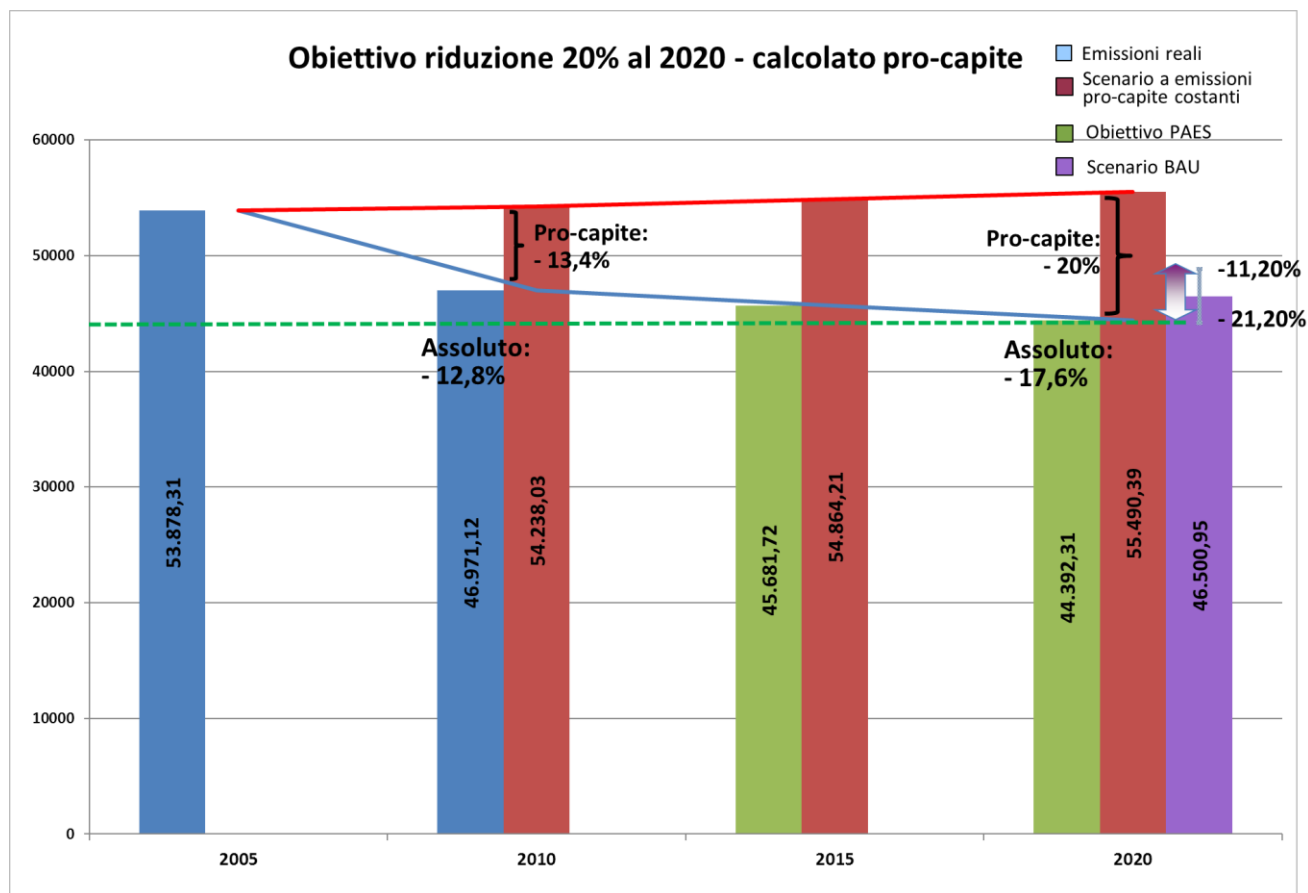


Grafico 29: Confronto tra scenario BAU e obiettivo di riduzione del 20% al 2020 calcolato pro-capite.

In questo quadro, il **Comune di Trezzo sull'Adda** può ragionevolmente porsi un obiettivo più ambizioso rispetto al minimo richiesto.

Nel caso di un Piano di Azione che raggiunga il **25% di riduzione rispetto al 2005** avremo il seguente scenario (Grafico 30):

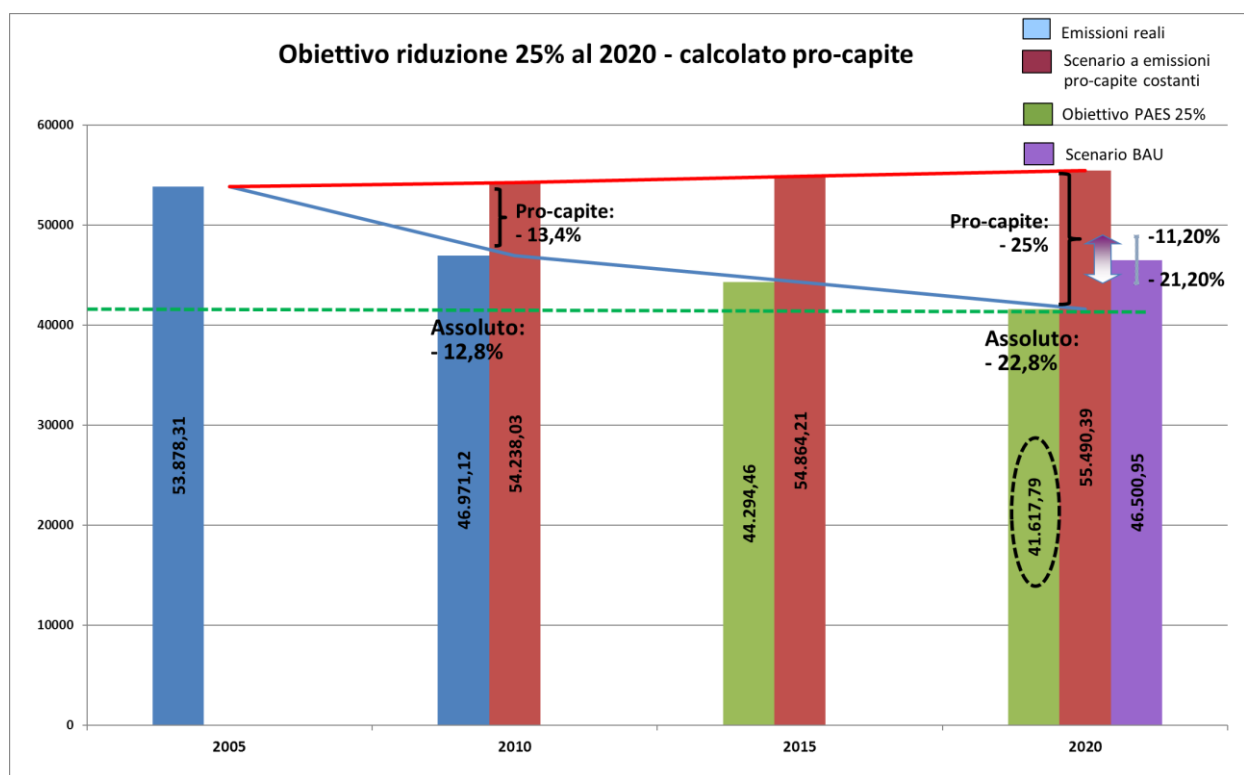


Grafico 30: Confronto tra scenario BAU e obiettivo di riduzione del 25% al 2020 calcolato pro-capite.

6.3 Obiettivo PAES e obiettivo di riduzione

La domanda a cui rispondere è dunque: quale obiettivo porsi e quante tonnellate di CO₂ devo ridurre, annualmente, per poter raggiungere il valore di emissioni prefissato al 2020?

Il censimento delle emissioni effettuato per l'anno 2010 consente di compiere una valutazione a partire da tale anno, calcolando quindi la differenza tra le emissioni pro-capite obiettivo e le emissioni pro-capite al 2010. Per conoscere l'obiettivo complessivo di riduzione da oggi al 2020, è sufficiente moltiplicare tale differenza per la popolazione al 2020:

CASO OBIETTIVO PAES 20%

Obiettivo pro-capite 20% = 3,553 t CO₂/ab

Gap assoluto 2010-2020 = (3,846 – 3,553) * Popolazione 2020 = 3.663,38 t CO₂

ossia: **il PAES deve programmare azioni che producano un risparmio complessivo annuale pari a 3.663,38 t CO₂** (obiettivo di riduzione).

CASO OBIETTIVO PAES 25%

Obiettivo pro-capite 25% = 3,331 t CO₂/ab

Gap assoluto 2010-2020 = (3,846 – 3,331)* Popolazione 2020 = 6.437,90 t CO₂

ossia: **il PAES deve programmare azioni che producano un risparmio complessivo annuale pari a 6.437,90 t CO₂** (obiettivo di riduzione).

Nel successivo capitolo 7 viene data una breve sintesi delle Azioni del Piano, riportando in conclusione l'obiettivo PAES e l'obiettivo di riduzione complessivamente raggiunti.

7. AZIONI E MISURE PIANIFICATE (2010-2020)

In questa sezione si descrivono sinteticamente le azioni del PAES, suddivise per macro categoria.

Per tutte le schede Azioni citate si rimanda all'**Allegato B** del PAES.

Per il calcolo delle riduzioni di emissioni sono stati considerati i consumi all'anno 2010, su cui si sono stimate le percentuali di potenziale di intervento e di risparmio ottenibile.

7.1 Azioni edifici residenziali

Le Azioni sugli edifici residenziali sono state incluse nel **Green Energy Retrofit Report 2011** inserito in **Allegato C**.

Poiché il PAES viene attuato dal Comune, non è coerente imputare all'Amministrazione i costi della realizzazione di azioni sugli edifici privati, infatti tutti i risparmi conseguibili dagli interventi sul costruito possono essere realizzati solo dai singoli cittadini che decidono autonomamente di agire sui propri edifici.

L'Amministrazione pubblica, però, ha il compito di stimolare lo sviluppo di comportamenti virtuosi, attraverso attività di formazione, informazione e sensibilizzazione, nonché regolamentazione dello sviluppo edilizio ed urbano. Per questo motivo le riduzioni conseguibili nel settore residenziale (ampiamente valutate e descritte nell'**Allegato C**), sono state ripartite nelle Azioni riguardanti le macro categorie "**Coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholders**" (paragrafo 7.7) e "**Pianificazione territoriale**" (paragrafo 7.6)

7.2 Azioni su edifici e servizi pubblici (ED)

Schede Azione: ED01A - ED01B - ED01C - ED01D – IL04A – IL04B

Nella prima macro categoria le azioni di riferimento sono risultate quelle relative agli interventi di audit, di retrofit dell'involucro edilizio e degli impianti termici e di riqualificazione del sistema di illuminazione negli edifici comunali (ED01B, ED01C).

Nell'ambito del Bando Cariplo 2007 "*Audit energetico degli edifici di proprietà dei Comuni piccoli e medi*" era già stato realizzato l'audit energetico di una serie di edifici di proprietà comunale, che ha dato origine a molteplici interventi di riqualificazione energetica degli impianti di produzione del calore, alla regolazione termica degli ambienti interni e di miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di illuminazione. Gli interventi attuati dal 2007 al 2010, nel complesso, hanno comportato un risparmio dei consumi energetici molto significativo. Su questi edifici sono già stati effettuati molteplici interventi sull'illuminazione e non si intende intervenire ulteriormente con strategie di controllo luminoso.

L'Amministrazione Comunale intende aggiornare gli audit in base ai nuovi dati di consumo energetico (ED01A) e individuare le misure più opportune di riqualificazione dell'involucro edilizio (ED01B). Saranno effettuati nuovi audit solo sugli edifici esclusi da queste azioni e che si caratterizzano per elevati consumi energetici per la climatizzazione invernale e per l'illuminazione artificiale.

Sono in fase di costruzione due nuovi edifici (Palazzetto dello sport e Caserma) ad alta efficienza energetica (involucro a bassa trasmittanza e generatori a condensazione), integrati con fonti rinnovabili (solare termico) e con recupero delle acque meteoriche. Trattandosi di nuovi edifici (che non vanno a sostituire fabbricati esistenti), essi non vengono conteggiati come azioni di

risparmio, ma come azioni di mantenimento e contenimento della crescita di consumi tendenziale. Gli impianti di illuminazione pubblica saranno acquistati dall'Amministrazione Comunale (IL04A), al fine di riqualificarli energeticamente (IL04B) mediante l'elaborazione e l'attuazione di un piano di *energy saving*, per la sostituzione delle sorgenti obsolete e per l'installazione di tecnologie di controllo avanzate, come regolatori di flusso e sistemi di telecontrollo della rete. La misura è strettamente legata all'elaborazione di un Piano di Illuminazione Pubblica (PT26A), del Piano Urbano del Traffico (PT25B) e all'edificazione di nuove aree urbane secondo quanto previsto dal PGT (PT24A).

7.3 Azioni sul settore trasporti (TR)

Schede Azione: TR09A - TR10B - TR11A - TR12A - TR12C - TR12B – TR12D – TR12E - TR12F

Per quanto riguarda il parco veicoli comunale, l'Amministrazione si impegna a mantenere costante il numero di veicoli attuali, che sono necessari per rispondere alle esigenze interne, e a sostituirli gradualmente. Per calcolare i benefici di questa azione, sono stati individuati i veicoli immatricolati fino al 2010 compreso ed è stato stimato il risparmio di emissioni che si avrebbe con la sostituzione degli stessi con veicoli ibridi, bi-fuel o elettrici (TR09A). Inoltre, l'Amministrazione si impegna a definire i requisiti del gestore del servizio di Scuolabus, ossia a predisporre bandi di gara finalizzati al contenimento e al monitoraggio dei consumi.

È prevista un'ulteriore riduzione dei consumi del settore trasporti privati e commerciali derivante dalle azioni relative alla mobilità sostenibile. A questo scopo, il Comune prevede di realizzare un Osservatorio della Mobilità urbana (TR11A), volto a sondare gli spostamenti sistematici della popolazione durante l'arco di una giornata di normale attività lavorativa, che consentirà di razionalizzare i trasporti all'interno della città attivando o potenziando i servizi di trasporto pubblico, la mobilità pedonale e ciclabile. In seguito, grazie ai risultati conseguiti con l'Osservatorio della Mobilità, che sarà implementato e sostenuto anche con il contributo di Infoenergia, della Polizia Locale, delle Scuole del territorio e di Associazioni locali, saranno definite le strategie più opportune di mobilità sostenibile. Le politiche di mobilità sostenibile rispettano quanto stabilito dal nuovo P.G.T., che prevede la realizzazione di nuove aree verdi, di isole ambientali (TR12B), piste ciclabili, aree pedonali e percorsi piste ciclabili. Il piedibus, esperienza già fatta in passato, sarà riproposto e ampliato nel numero di linee interne (TR12A). Si è deciso, invece, di non realizzare sistemi di bike sharing, car sharing e car pooling perché, da quanto emerso dalle analisi effettuate per la stesura del P.G.T. non trovano riscontro nelle richieste dei cittadini (tutti posseggono una bicicletta e il trasporto collettivo non è accettato dai cittadini).

Un'azione importante prevede il prolungamento della metropolitana Linea 2 da Gessate, di cui si sta valutando la fattibilità. I fondi necessari sono già stati reperiti e l'azione rientra nelle politiche di sviluppo del PGT.

Si intende anche proseguire nella realizzazione di un Mercato a chilometri 0 (TR12D), che ben incarna la vocazione agricola della cittadina, promuovendo l'attività.

Infine, si intende promuovere il trasporto elettrico sul fiume Adda (TR12F), che rappresenta le potenzialità turistiche della città.

7.4 Azioni sulla produzione locale di energia elettrica (EE)

Schede Azione: EE16A – EE18A

Le azioni appartenenti alla macro categoria *Produzione locale di energia elettrica* si riferiscono a:

- installazione di impianti fotovoltaici sugli edifici di proprietà (a copertura di almeno il 25% del fabbisogno) tramite Esco, secondo modalità che verranno più propriamente definite a seguito degli audit energetici; si sta valutando la possibilità di realizzarli sul Palazzetto dello Sport e su altre aree Comunali.
- promozione della produzione di energia elettrica da biogas, attraverso attività di promozione verso le aziende agricole e zootecniche operative nel territorio comunale, in cooperazione con il Comune limitrofo di Vaprio d'Adda.

A differenza delle altre azioni, che agiscono sulla domanda di energia e quindi producono un risparmio energetico diretto, le azioni che portano ad una produzione locale di energia elettrica agiscono sulla offerta di energia e, pur presentando una eventuale quota di risparmio (pari alla quota stimata di autoconsumo), vanno principalmente a influire sulla riduzione del fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE).

Il **fattore di emissione locale al 2020** è stato calcolato per poter considerare i benefici ottenuti dal differente mix energetico previsto a compimento delle azioni contenute nel PAES. A tale scopo, è necessario stimare il consumo elettrico totale al 2020 sulla base della popolazione prevista, e la produzione di energia elettrica al 2020. I consumi di energia elettrica del territorio sono stati stimati cautelativamente moltiplicando la popolazione prevista al 2020 per il consumo pro capite al 2010, a cui si sottraggono i risparmi dovuti alle azioni che agiscono sul risparmio diretto di consumo elettrico (ottenendo il fattore TCE nella formula seguente)¹².

Ai consumi totali si detraggono la produzione locale totale di energia elettrica prevista (LPE) e l'eventuale energia verde acquistata, e si moltiplica per il fattore di emissione nazionale per ottenere il totale di emissioni dovute al consumo elettrico; a questo si sommano le emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di energia elettrica (pari a zero se rinnovabile). Dividendo il quantitativo di CO₂ ottenuto per i consumi totali comunali precedentemente stimati si ottiene il **nuovo fattore di emissione al 2020**.

Fattore di emissione locale energia elettrica 2020	
EFE = [(TCE - LPE - GEP)*NEEFE + CO₂LPE] / TCE	t/MWhe
TCE = Consumi totali di energia elettrica nel territorio comunale al 2020	MWhe
LPE = Produzione locale energia elettrica al 2020	MWhe
GEP = Energia elettrica verde acquistata al 2020	MWhe
NEEFE = Fattore di emissione nazionale (JRC guidelines)	t/MWhe
CO₂LPE = Emissioni di CO ₂ dovute a produzione locale di energia elettrica	t

Moltiplicando tale fattore per i MWh risparmiati grazie alle azioni intraprese si ottengono le emissioni di CO₂ evitate, che vengono poi ridistribuite percentualmente alle singole azioni di risparmio.

7.5 Azioni sulla produzione locale di energia termica (ET)

Scheda Azione: ET21A

L'azione di riferimento prevista riguarda l'installazione di solare termico su edifici comunali, per la

¹² Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, vengono considerati i risparmi di emissioni derivanti dall'autoconsumo – stimato al 50%, mentre la parte di energia elettrica immessa in rete va a contribuire all'abbassamento del fattore di emissione locale.

quale sono state applicate percentuali di realizzazione e risparmio stimate in base alle potenzialità rilevate. La produzione di calore derivata dal solare termico viene considerata come un risparmio energetico con la corrispondente riduzione di emissioni climalteranti. L'impianto, di cui è già stato elaborato il progetto, sarà realizzato sul Pallazetto sportivo comunale,.

7.6 Azioni sugli strumenti urbanistici di attuazione (PT)

Schede Azione: PT24A – PT24B – PT25B – PT26A

Le azioni di riferimento sono relative alla pianificazione urbana strategica, dei trasporti, della mobilità e del fotovoltaico.

In particolare, come prima anticipato, le azioni relative allo Sviluppo Urbano Sostenibile (P.G.T.) (PT24A) e al Regolamento Edilizio Comunale (PT24B) presentano come risparmi energetici e di emissioni di anidride carbonica una percentuale di quelli relativi agli interventi sull'edilizia residenziale (riportati nell' *Allegato C*); a questi si aggiungono risparmi sui settori terziario e industria, che vengono appunto incentivati dalla pianificazione.

Sarà realizzato un Piano Urbano del Traffico (P.U.T), i cui risparmi sono calcolati sulla base di una diminuzione stimata dei consumi nei trasporti privati, commerciali, industriali e del parco veicoli comunale.

Si inserisce in questa macro categoria il Piano di Illuminazione Pubblica (PT26A), necessario per l'attivazione delle azioni sulla rete di illuminazione.

7.7 Azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione (FI)

Schede Azione: FI31A – FI33A – FI33C – FI34A – FI34B

Questa macro categoria, insieme alla precedente, risulta quella di maggior peso in quanto le azioni sulla formazione e informazione danno una spinta agli interventi sul patrimonio edilizio esistente che risulta il settore di maggiori consumi e con maggior potenziale di efficientamento, sia sensibilizzando i cittadini che agendo sulle imprese.

Le quote di risparmio delle singole azioni sono state calcolate in percentuale sui risparmi nel settore residenziale, pesate sulla incisività dell'azione nella spinta agli interventi di efficientamento ad essa collegati. I risparmi potenziali del settore edifici residenziali, sia nel loro complesso sia declinati nelle diverse tipologie di intervento, sono frutto dell'analisi riportata nel "Green Energy Retrofit Report 2011" inserito in *Allegato C*. Il Rapporto comprende anche le correlate Schede Tecniche.

Le azioni di questo settore sono considerate particolarmente importanti per coinvolgere tutti i cittadini. In particolare, si è deciso di realizzare azioni di divulgazione (Sito Web), di sensibilizzazione (Fiere e giornate per l'energia), di consulenza (Sportello Infoenergia al Cittadino) e di formazione (Corsi per Tecnici Comunali e per le scuole).

7.8 Azioni per appalti pubblici di prodotti e servizi (AP)

Schede Azione: AP29A

L'azione di Acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili è considerata come di riferimento pur non presentando una quota di risparmio, perché va a influire sulla riduzione del fattore di emissione locale per l'elettricità (EFE). L'Amministrazione Comunale si impegna a introdurre nei Capitolati di Gara Pubblica una serie di requisiti atti a obbligare l'utilizzo di

fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica negli edifici di proprietà pubblica. L'energia verde acquistata sarà pari al 50% del totale dei consumi elettrici comunali.

7.9 Sintesi azioni, calcolo obiettivo e sistema di monitoraggio

Nella Tabelle sottostanti sono sintetizzate le azioni del PAES, con le informazioni rilevanti. Nella prima tabella si riportano:

- le rispettive quote di risparmio di energia primaria e di CO₂ o di produzione di energia;
- le tempistiche di attuazione;
- le risorse finanziarie, distinguendo tra risorse interne (fondi propri del Comune) ed esterne.

Come si evince dai dati finali di sintesi, il risparmio energetico stimato delle azioni scelte dal Comune e inserite nel PAES, da attuare tra il 2011 e il 2020, è pari a **35.156 MWh¹³**, che corrisponde a una riduzione di emissioni in valore assoluto pari a circa **8.745,75 t CO₂**, ossia quasi 3 volte l'obiettivo minimo di riduzione calcolato (vedi par. 6.3).

Volendo prevedere le emissioni effettive al 2020 con l'attuazione delle Azioni, dobbiamo sottrarre questa riduzione di emissioni allo scenario ad emissioni pro capite costanti, prendendo però come base il 2010:

Emissioni al 2020 = (emissioni pro-capite 2010 * popolazione 2020) – (totale riduzione da Azioni)

Emissioni totali al 2020 = (3,846 * 12.495) – 8.745,75 = **39.309,94 t CO₂**

Emissioni pro capite al 2020 = 39.309,94 / 12.495 = **3,15 t CO₂/ab**

Rapportando questi valori alle emissioni del 2005 (baseline), otteniamo gli obiettivi raggiungibili dal Comune attraverso l'attuazione delle Azioni di Piano:

Obiettivo assoluto PAES = **27%**

Obiettivo pro capite PAES = **29,2%**

Ciò vuol dire che, attuando tutte le azioni previste dal PAES, **potrà largamente superare l'obiettivo del 25% che si era prefissato, fino quasi al 30%.**

Infine, si riporta una tabella con la sintesi del sistema di monitoraggio previsto per le Azioni di Piano, in particolare:

- indicatore di misura dell'efficacia dell'azione;
- frequenza di monitoraggio;
- responsabile del monitoraggio.

¹³ ATTENZIONE: tutti i dati sono espressi in energia primaria ad eccezione di quelli riguardanti la produzione di energia elettrica che sono espressi in kWhel. I risparmi di energia elettrica sono stati espressi in energia primaria per consentire la sommatoria con i risparmi di energia primaria delle altre fonti

SINTESI AZIONI PAES

Codice N° Azione		Risparmio energetico	Riduzione CO2	Energia rinnovabile	Tempistiche attuative		Risorse finanziarie	
					Inizio	Fine	Interne	Esterne
ED EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE		1077,13	304,18	0,00	€ 59.564,00			
ED	01 Edifici attrezzature e impianti comunali	134,17	28,94	0,00	€ 18.200,00			
1	A Audit Energetici	0,00	0,00	0,00	2012	2018	€ 10.000,00	-
1	B Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore	113,77	22,98	0,00	2012	2020	€ 5.000,00	ESCO
1	C Riqualificazione dell'impianto di illuminazione	20,40	5,96	0,00	2012	2015	€ 3.200,00	Project financing
IL 04 Illuminazione pubblica		942,96	275,24	0,00	€ 41.364,00			
4	A Illuminazione pubblica – riscatto degli impianti	0,00	0,00	0,00	2012	2013	€ 18.720,00	-
4	B Illuminazione pubblica – Riqualificazione energetica degli impianti	942,96	275,24	0,00	2013	2015	€ 22.644,00	-
TR TRASPORTI		3922,06	1027,92	0,00	€ 68.500,00			
TR	09 Parco veicoli comunale	27,07	7,05	0,00	€ 22.000,00			
9	A Graduale sostituzione del parco veicoli	27,07	7,05	0,00	2011	2020	€ 22.000,00	Incentivi
TR 10 Trasporti pubblici		24,27	6,47	0,00	€ 3.000,00			
10	B Definizione dei requisiti del gestore servizio scuolabus	24,27	6,47	0,00	2012	2013	€ 3.000,00	-
TR 11 Trasporti privati e commerciali		569,22	149,18	0,00	€ 0,00			
11	A Osservatorio della mobilità	569,22	149,18	0,00	2011	2020	€ 0,00	Infoenergia
TR 12 Mobilità sostenibile		3301,50	865,22	0,00	€ 43.500,00			
12	A Sviluppo mobilità pedonale/ciclabile (piste ciclabili, parcheggi biciclette, zone pedonali, piedibus e bicibus)	853,84	223,76	0,00	2012	2020	€ 3.400,00	€ 900.000,00
12	B Isole ambientali (es. ZTL, parcheggi e aree attrezzate, zone 30)	853,84	223,76	0,00	2015	2020	N.c.	-
12	C Promozione del Car Pooling	142,31	37,29	0,00	2012	2020	€ 1.100,00	-
12	D Mercato a Chilometro 0	284,61	74,59	0,00	2012	2020	€ 4.500,00	-
12	E Trasporto turistico elettrico	28,46	7,46	0,00	2012	2015	€ 4.500,00	-
12	F Prolungamento della linea M2 della Metropolitana di Milano	1138,45	298,35	0,00	2012	2020	€ 30.000,00	€ 43.200,00 Fondazione Car
EE PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA		0,00	47,90	2719,14	€ 7.000,00			
EE	16 Fotovoltaico	0,00	47,90	150,65	€ 3.000,00			
16	A Impianto fotovoltaico sugli edifici comunali	0,00	47,90	150,65	2012	2020	€ 3.000,00	-
EE 18 Altro - Specificare		0,00	0,00	2568,49	€ 4.000,00			
18	A Promozione della produzione di energia elettrica da biogas	0,00	0,00	2568,49	2012	2020	€ 4.000,00	-
ET TELERISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO, COGENERAZIONE, SOLARE TERMICO		135,31	27,33	0,00	€ 3.000,00			
ET	21 Solare termico	135,31	27,33	0,00	€ 3.000,00			
21	A Solare termico sugli edifici comunali	135,31	27,33	0,00	2012	2013	€ 3.000,00	-
PT PIANIFICAZIONE TERRITORIALE		14416,88	4030,47	1643,44	€ 108.641,00			
PT	24 Pianificazione urbana strategica	13811,70	3871,72	1643,44	€ 73.641,00			
24	A Sviluppo urbano sostenibile	4603,90	1362,64	774,47	2016	2020	€ 54.912,00	-
24	B Regolamento edilizio comunale	9207,80	2509,08	868,97	2012	2014	€ 18.729,00	-
PT 25 Pianificazione dei trasporti e della mobilità		605,19	158,75	0,00	€ 30.000,00			
25	B Piano urbano del traffico	605,19	158,75	0,00	2012	2020	€ 30.000,00	-
PT 26 Requisiti standard per rinnovo e sviluppo del patrimonio edilizio		0,00	0,00	0,00	€ 5.000,00			
26	A Piano di illuminazione pubblica	0,00	0,00	0,00	2012	2020	€ 5.000,00	-

Azione	Risparmio energetico	Riduzione CO2	Energia rinnovabile	Tempistiche attuative		Risorse finanziarie	
				Inizio	Fine	Interne	Esterne
APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI	0,00	0,00	1022,67			€ 7.363,00	
Requisiti/standard di energia rinnovabile	0,00	0,00	1022,67			€ 7.363,00	
Acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili	0,00	0,00	1022,67	2012	2020	€ 7.363,00	-
COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDERS	15604,55	3307,95	930,08			€ 38.977,00	
Servizi di consulenza	5674,38	1202,89	338,21			€ 27.477,00	
Formazione & incentivi – Sportello Infoenergia per i cittadini	5674,38	1202,89	338,21	2010	2020	€ 27.477,00	-
Sensibilizzazione e sviluppo reti locali	4255,79	902,17	253,66			€ 11.500,00	
Formazione & incentivi – Fiere e giornate per l'energia	1418,60	300,72	84,55	2012	2020	€ 9.000,00	-
Sito web	2837,19	601,45	169,11	2012	2020	€ 2.500,00	Infoenergia
Educazione e formazione	5674,38	1202,89	338,21			€ 0,00	
Formazione & incentivi – Corsi di formazione professionale per tecnici comunali	2837,19	601,45	169,11	2010	2020	€ 0,00	Infoenergia
Formazione & incentivi – Corsi di educazione ambientale per scuole	2837,19	601,45	169,11	2011	2020	€ 0,00	Infoenergia

35155,93

8745,75

6315,32

Costo TOT

€ 293.045,00

CALCOLI AZIONI PER CONSEGUIMENTO OBIETTIVO

Obiettivo di risparmio calcolato pro-capite

20%

3663,38

25%

6437,90

AZIONI SCELTE DAL COMUNE

8745,75

238,73%

135,85%

EMISSIONI PROCAPITE AL 2005

4,44

EMISSIONI AL 2020

39309,94

EMISSIONI PROCAPITE AL 2020

3,15

VARIAZIONE % PRO-CAPITE

-29,2%

VARIAZIONE % ASSOLUTA

-27,0%

TOTALE FOTOVOLTAICO REALIZZATO

	kWp	MWh
Comunale	137,0	150,7
Residenziale	1103,3	1213,6
Terziario	619,1	681,0
Industria	617,2	678,9
TOT	2476,5	2724,17
% sul totale dei consumi elettrici	3,3%	

SINTESI SISTEMA DI MONITORAGGIO

Codice N° Azione			Tempistiche attuative		Monitoraggio		
			Inizio	Fine	Indicatore	Frequenza	Responsabile
ED EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE							
ED 01 Edifici attrezzature e impianti comunali							
1	A	Audit Energetici	2012	2018	Energia/CO2 eq risparmiata	Annuale	Amministrazione Comunale
1	B	Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore	2012	2020	Energia/CO2 eq risparmiata	Annuale	Amministrazione Comunale
1	C	Riqualificazione dell'impianto di illuminazione	2012	2015	N. Lampade e sistemi installati	Annuale	Amministrazione Comunale
IL 04 Illuminazione pubblica							
4	A	Illuminazione pubblica – riscatto degli impianti	2012	2013	Acquisizione impianti	Termine azione	Amministrazione Comunale
4	B	Illuminazione pubblica – Riqualificazione energetica degli impianti	2013	2015	N. Lampade e sistemi installati	Semestrale	Amministrazione Comunale
TR TRASPORTI							
TR 09 Parco veicoli comunale							
9	A	Graduale sostituzione del parco veicoli	2011	2020	Emissioni del parco mezzi	Annuale	Amministrazione Comunale
TR 10 Trasporti pubblici							
10	B	Definizione dei requisiti del gestore servizio scuolabus	2012	2013	-	-	-
TR 11 Trasporti privati e commerciali							
11	A	Osservatorio della mobilità	2011	2020	Numero questionari	Annuale	Infoenergia
TR 12 Mobilità sostenibile							
12	A	Sviluppo mobilità pedonale/ciclabile (piste ciclabili, parcheggi biciclette, zone pedonali, piedibus e bicibus)	2012	2020	Lunghezza piedibus e piste cicl.	Annuale	Amministrazione Comunale
12	B	Issole ambientali (es. ZTL, parcheggi e aree attrezzate, zone 30)	2015	2020	Superficie di isola ambientale	Biennale	Amministrazione Comunale
12	C	Promozione del Car Pooling	2012	2020	Numero utenti/numero offerte	Mensile	Amministrazione Comunale
12	D	Mercato a Chilometro 0	2012	2020	N. utenti	Annuale	Amministrazione Comunale
12	E	Trasporto turistico elettrico	2012	2015	Riduzione CO2	Annuale	Amministrazione Comunale
12	F	Prolungamento della linea M2 della Metropolitana di Milano	2012	2020	Riduzione CO2	Annuale	Amministrazione Comunale
EE PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA							
EE 16 Fotovoltaico							
16	A	Impianto fotovoltaico sugli edifici comunali	2012	2020	kW di picco installati	Annuale	Amministrazione Comunale
EE 18 Altro - Specificare							
18	A	Promozione della produzione di energia elettrica da biogas	2012	2020	MWh prodotti	Annuale	Amministrazione Comunale
ET Teleriscaldamento/raffrescamento, Cogenerazione, Solare Termico							
ET 21 Solare termico							
21	A	Solare termico sugli edifici comunali	2012	2013	Energia/CO2 eq risparmiata	Annuale	Amministrazione Comunale
PT PIANIFICAZIONE TERRITORIALE							
PT 24 Pianificazione urbana strategica							
24	A	Sviluppo urbano sostenibile	2016	2020	Incidenza delle azioni	Termine azione	Amministrazione Comunale
24	B	Regolamento edilizio comunale	2012	2014	Incidenza delle azioni	Termine azione	Amministrazione Comunale
PT 25 Pianificazione dei trasporti e della mobilità							
25	B	Piano urbano del traffico	2012	2020	Riduzione emissioni	Semestrale	Amministrazione Comunale
PT 26 Requisiti standard per rinnovo e sviluppo del patrimonio edilizio							
26	A	Piano di illuminazione pubblica	2012	2020	Consumi elettrici	Annuale	Amministrazione Comunale
			Inizio	Fine	Indicatore	Frequenza	Responsabile
AP APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI							
AP 29 Requisiti/standard di energia rinnovabile							
29	A	Acquisto di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili	2012	2020	kWh energia acquistata	Annuale	Ammin. Comunale/ESCO
FI COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDERS							
FI 31 Servizi di consulenza							
31	A	Formazione & incentivi – Sportello Infoenergia per i cittadini	2010	2020	N. visitatori sportello	Semestrale	Infoenergia
FI 33 Sensibilizzazione e sviluppo reti locali							
33	A	Formazione & incentivi – Fiere e giornate per l'energia	2012	2020	N. partecipanti	Annuale	Amministrazione Comunale
33	C	Sito web	2012	2020	N. visite	Mensile	Infoenergia
FI 34 Educazione e formazione							
34	A	Formazione & incentivi – Corsi di formazione professionale per tecnici comunali	2010	2020	N. partecipanti	Annuale	Infoenergia
34	B	Formazione & incentivi – Corsi di educazione ambientale per scuole	2011	2020	N. studenti coinvolti	Annuale	Infoenergia