



**Comune di
VILLA DI SERIO**
Provincia di Bergamo

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**

Comitato di controllo e coordinamento del Comune di Villa di Serio:

Dott. Mario Morotti – Sindaco

Dott. Gianluigi della Valentina - Vicesindaco e Assessore ai Lavori Pubblici e Urbanistica

Team tecnico operativo del Comune di Villa di Serio:

Arch. Paola Marta Facchinetti - Responsabile Servizi Tecnici

Dott.ssa Liliana Pezzoni - Istruttore Direttivo Servizi Tecnici

Coordinamento scientifico Dipartimento BEST – Politecnico di Milano

Prof. Arch. Giuliano Dall’O’ (Coordinamento e supervisione)

Arch. Ph.D. Annalisa Galante (Coordinamento)

Ing. Stefania Migheli

Arch. Giulia Pasetti

Ing. Maria Elisabetta Pili

Ing. Nicola Sanna

Documento elaborato nell’ambito del Patto dei Sindaci grazie al contributo di Fondazione Cariplo.

INDICE GENERALE

0. SINTESI DEL PAES.....	5
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	9
1.2.3 Visione di lungo termine	11
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	13
1.3.3 Budget e risorse finanziarie previste.....	17
1.3.4 Misure di monitoraggio e verifica previste	17
2. INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE)	19
2.1 Metodologia di calcolo delle emissioni.....	19
2.1.1 Anno di riferimento.....	21
2.1.2 Fonte dei dati	21
2.1.3 Elaborazione dei dati.....	22
2.2 Consumi finali di energia	27
2.2.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie	27
2.2.2 Trasporti	30
2.3 Emissioni di CO ₂ equivalenti	31
2.3.1 Calcolo dei fattori di emissione locali per elettricità e riscaldamento/ raffrescamento	32
2.3.2 Altri settori	32
2.4 Produzione locale di energia elettrica	33
2.5 Produzione locale di energia termica/raffrescamento.....	33
3. SINTESI DEI RISULTATI DELL'IBE.....	34
4. 2005-2010: ANALISI CONSUMI ED EMISSIONI PER SETTORE.....	36
4.1 Edifici, attrezzature/impianti e industrie	37
4.1.1 Edifici, servizi di proprietà comunale (0,87% sul totale emissioni)	37
4.1.2 Edifici, servizi del terziario (12,66 % sul totale emissioni)	39
4.1.3 Edifici residenziali (63,74 % sul totale emissioni).....	40
4.1.4 Illuminazione pubblica (1,12 % sul totale emissioni)	41
4.1.5 Industrie non ETS	42
4.2 Trasporti.....	43
4.2.1 Parco veicoli comunali (0,05 % sul totale emissioni)	43
4.2.2 Trasporto pubblico (0,97 % sul totale emissioni).....	44
4.2.3 Trasporto commerciale e privato (20,58 % sul totale emissioni)	45
4.3 Produzione locale di elettricità	46
4.4 Produzione locale di calore/freddo	46
5. SINTESI CONFRONTO 2005-2010	47
5.1 Confronto consumi finali	47
5.2 Confronto emissioni.....	48

6. SCENARI 2010-2020 E OBIETTIVI.....	50
6.1 Obiettivo minimo del PAES.....	50
6.2 Scenario di emissioni al 2020.....	51
6.2.1 Scenario settoriale e globale.....	51
6.2.2 Scenari di emissione per il Comune.....	53
6.3 Obiettivo PAES e obiettivo di riduzione.....	55
7. AZIONI E MISURE PIANIFICATE (2010-2020)	56
7.1 Azioni edifici residenziali.....	56
7.2 Azioni su edifici e servizi pubblici (ED).....	56
7.3 Azioni sul settore trasporti (TR).....	57
7.4 Azioni sugli strumenti urbanistici di attuazione (PT)	57
7.5 Azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione (FI)	57
7.6 Sintesi delle Azioni	58
ALLEGATO A. TEMPLATE PAES.....	59
A. Consumi finali di energia	60
B. Emissioni di CO ₂	60
C. Produzione locale di energia elettrica e corrispondenti emissioni di CO ₂	61
D. Produzione locale di energia termica/raffrescamento e corrispondenti emissioni di CO ₂	61
ALLEGATO B. SCHEDE AZIONE	62
ALLEGATO C. GREEN ENERGY RETROFIT REPORT 2011	84
ALLEGATO D. GREEN ENERGY FOR TRANSPORTS.....	115

0. SINTESI DEL PAES

Il Comune di **Villa di Serio** ha aderito formalmente all'iniziativa Patto dei Sindaci dell'Unione Europea il **20 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 a eccezione dell'industria (esclusa dal PAES).

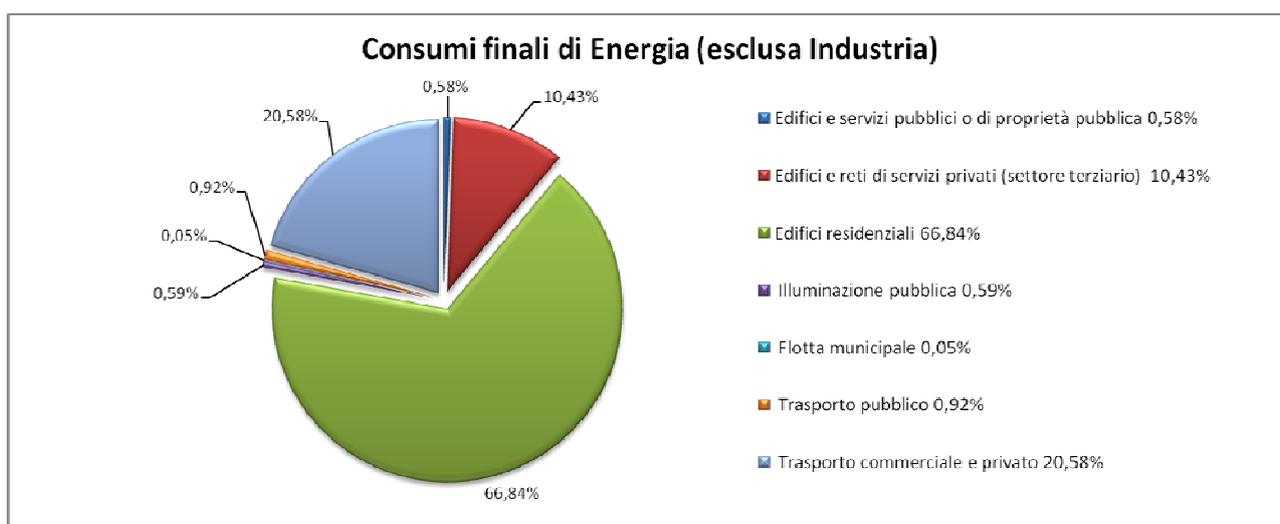


Grafico 1: Ripartizione percentuale consumi finali di energia tra i diversi settori, escluso quello industriale.

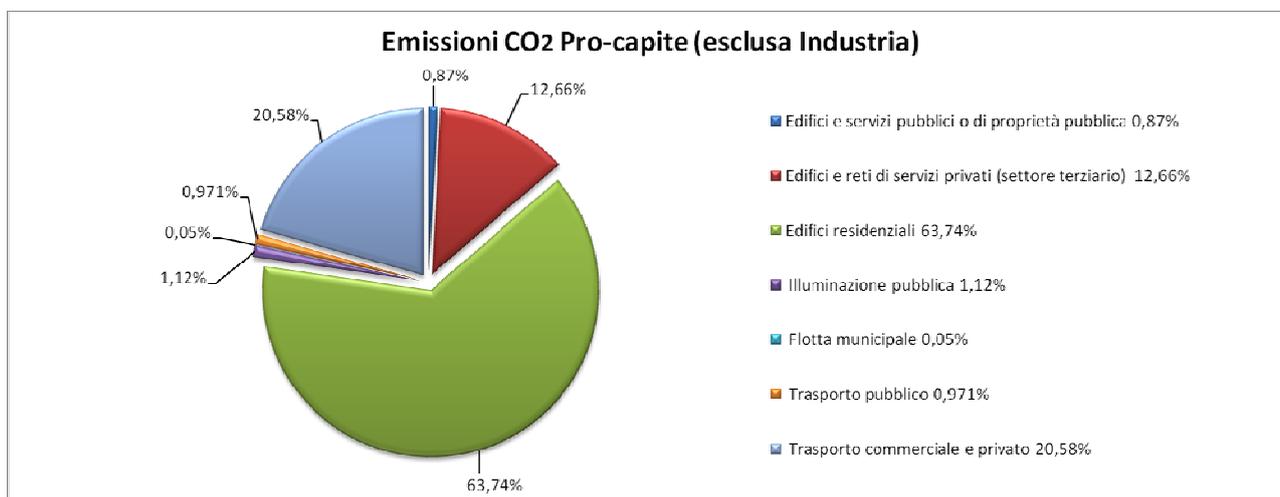


Grafico 2: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori, escluso quello industriale

Come si può osservare, il **settore residenziale** è responsabile della maggior parte dei consumi finali (**66,84%**) e delle emissioni (**63,74%**). 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, aumenta il peso percentuale degli edifici del terziario (10,43% dei consumi e 12,66% delle emissioni).

A partire dall'analisi dei dati contenuti nel BEI e sulla base delle linee di pianificazione strategica comunale definita negli incontri con il Comitato Strategico, gli stakeholders e i cittadini, il Comune

di Villa di Serio 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 consolidate e 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 **Rapporto per il Retrofit Energetico Sostenibile**, 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, per l'isolamento delle coperture, per l'installazione di fonti rinnovabili. Il potenziale di riduzione delle emissioni si attesta tra il **13,1%** (scenario BAU) e il **24,4%** (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'elaborazione di piani della mobilità sostenibile, azioni dirette a determinate categorie di utenze (come gli scolari, gli anziani, i dipendenti di una zona industriale, ecc.) utili, inoltre, ai fini delle strategie future da introdurre nel PUT, alla realizzazione di nuove isole ambientali e di nuove piste ciclabili con servizi annessi (parcheggi ecc..).
- le **fonti rinnovabili** sono promosse a più livelli: il Comune, innanzitutto, si è impegnato a realizzare diversi impianti a fonti rinnovabili su alcuni edifici di proprietà; per il comparto edilizio, verranno intraprese una serie di azioni di informazione e formazione (vedi progetto "Centrale Fotovoltaica a Villa di Serio).
- la **pianificazione energetica strategica** che vede l'introduzione del PGT e nel Regolamento Edilizio di norme sempre più orientate verso edifici a zero emissioni;
- l'avvio di **processi di informazione, sensibilizzazione, formazione** e partecipazione dei cittadini e degli stakeholders (soprattutto professionisti e fornitori locali);

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

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 **257.900 €** suddivise negli anni fino al 2020.

L'implementazione delle azioni previste fino al 2020 porta a un risparmio totale **in termini assoluti** pari a **4.478t CO_{2eq}**, con una riduzione, rispetto alle emissioni del 2005, del **21,9%**. Tale riduzione calcolata pro-capite, è pari al **22,4%**.

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 raggruppamento di Comuni formato da: **Villa di Serio** (capofila), **Nembro** e **Pradalunga**, che già nel 2008 avevano ottenuto un finanziamento dalla Fondazione Cariplo per l'audit energetico dei propri edifici, ha deciso di coordinarsi per l'elaborazione dei PAES, in adesione con quanto sta già portando avanti la Provincia di Bergamo, poiché ricadono nell'ambito territoriale della **Comunità Montana Valle Seriana** e sono territorialmente confinanti. Costituita ai sensi della Legge Regionale 27.06.2008, n. 19, con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 6840 del 26.06.2009, come ZONA OMOGENEA N. 8 per fusione della Comunità Montana Valle Seriana Superiore e della Comunità Montana Valle Seriana.

La Comunità Montana Valle Seriana ha come scopo la valorizzazione delle zone montane, l'esercizio associato delle funzioni comunali, nonché la fusione di tutti o parte dei Comuni associati. Nell'elaborazione e nell'attuazione dei propri indirizzi, piani e programmi, essa sollecita e ricerca la partecipazione dei Comuni, dei cittadini e delle forze sociali, politiche, economiche e culturali operanti nel territorio.

La Comunità comprende 39 Comuni: Albino, Alzano Lombardo, Ardesio, Aviatico, Casnigo, Castione della Presolana, Cazzano Sant'Andrea, Cene, Cerete, Clusone, Colzate, Fino del Monte, Fiorano al Serio, Gandellino, Gandino, Gazzaniga, Gorno, Gromo, Leffe, Nembro, Oltressenda Alta, Oneta, Onore, Parre, Peia, Piario, Ponte Nossa, Pradalunga, Premolo, Ranica, Rovetta, Selvino, Songavazzo, Valbondione, Valgoglio, Vertova, Villa di Serio, Villa d'Ogna. La Comunità Montana armonizza e realizza tali obiettivi attraverso la formulazione e attuazione del **Piano pluriennale di sviluppo socio-economico**, dei programmi stralcio annuali, e attraverso le indicazioni urbanistiche del piano pluriennale di sviluppo concorre alla formazione del Piano **Territoriale di Coordinamento**, tutti strumenti con cui il PAES andrà a coordinarsi.

Il Comune di **Villa di Serio** (Éla de Sère in dialetto bergamasco) conta 6.555 abitanti (censimento comunale 2010) e dista circa 8 km dal capoluogo Bergamo. Il paese sorge all'imbocco della Valle Seriana, sulla sponda sinistra del fiume Serio, alle pendici dei monti Bastia e Roccolo. Posto a 275 m s.l.m. si estende per 4,56 km² con una densità abitativa di 1437,5 ab/km². Il nome deriva dal latino Villa Ripae Serii, ovvero villaggio posto sulle rive del Serio.

1.2.2 Il Comune e l'energia

I Comuni hanno aderito al Patto dei Sindaci, impegnandosi a ridurre di oltre il 20% le emissioni di CO₂ sul proprio territorio, attraverso la redazione di un **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile** per ciascuna realtà, riservandosi in fase di scelta delle azioni di elaborare delle iniziative comuni e valutando la possibilità di redigere un unico PAES, vista anche la contiguità territoriale.

L'attenzione per il risparmio energetico ha già coinvolto il Comune di Villa di Serio nell'aggiornamento del proprio Regolamento Edilizio con un **Allegato Energetico** che punti all'efficienza nel settore dell'edilizia e allo sviluppo delle rinnovabili. Tale aggiornamento sarà concluso entro ottobre 2011.

Il Comune di Villa di Serio ha aderito al Patto dei Sindaci con **Delibera di Consiglio Comunale n.6 del 03/02/2010**, con i suoi 6.555 abitanti (dato 31/12/2009, 5.837 secondo l'ultimo censimento ISTAT del 2001), una superficie di 4,5 km² e una densità di 1.457 ab/km². Il territorio, distante circa 8 km da Bergamo, si sviluppa tra i 270 e i 501 m s.l.m., con 2.460 Gradi Giorno si attesta in

zona climatica E.

L'Amministrazione, già da tempo sta portando avanti iniziative nel campo energetico-ambientale e sulle rinnovabili che si possono sintetizzare nel seguito.

Piani, programmi, rapporti

- In accordo con i Comuni di Seriate (capofila), Gorle, Scanzorosciate, Pedrengo è stato istituito il **Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) Serio Nord** un'area protetta per la quale sono i Comuni stessi, nell'ambito della loro pianificazione urbanistica, a stabilire la disciplina di salvaguardia, le modalità di funzionamento e i piani di gestione;
- Istituzione del **PLIS Monte Bastia** con il Comune di Scanzorosciate.

Azioni di sostenibilità ambientale

- Raccolta differenziata porta a porta: 2005 RD 77,5%; 2006 RD 78,51%; 2007 RD 79,47%; 2008 RD 78,97%; 2009 RD 78,7%, dettando delle norme ecologiche per la raccolta differenziata;
- Monitoraggio della qualità dell'aria a cura di ARPA – anno 2008;
- Contratto doccia light a cura di GESCO per l'installazione di riduttori di flusso idrico nelle docce degli impianti sportivi e aziende turistico-ricettive;
- Partecipazione ad Agenda 21 locale dal 2005;
- Acquisti verdi: contratto RI.CA.RI.CA per cartucce e toner.

Edifici pubblici, flotta comunale e illuminazione

- Acquisto di automezzi alimentati a metano;
- Audit energetico degli edifici di proprietà dei piccoli comuni, Bando Fondazione Cariplo anno 2008 (Capofila: Villa di Serio);
- Certificazione energetica di due edifici comunali (febbraio 2010);
- Contratto per la gestione dell'illuminazione cimiteriale attraverso l'installazione di 4,32 kWp di fotovoltaico (aprile 2010).

Viabilità

- Realizzazione percorso ciclo-pedonale di collegamento tra Via Moro e Via 1° Maggio e tra Via Piave e Via dei Gelsi;
- Passerella ciclo-pedonale tra i Comuni di Alzano Lombardo e Villa di Serio;
- Pista ciclo-pedonale fra Via Cavalli e centrale termoelettrica;
- Pista ciclo-pedonale tra Via Moro e Via Cimitero;
- Partecipazione all'iniziativa provinciale "Non solo piedibus – Progettazione di interventi per lo sviluppo di una mobilità urbana sostenibile" e realizzazione della cartellonistica e del sistema piedibus (2008-2009);
- nell'ambito dei trasporti ha aderito alla Convenzione ICBI (Iniziativa Carburanti a Basso Impatto Ambientale).

Fonti rinnovabili

- A gennaio del 2010 ha lanciato l'iniziativa "Progetto Centrale Fotovoltaica a Villa di Serio", in cui la centrale sarà costituita dai tetti delle abitazioni private: il cittadino avrà in locazione l'impianto e otterrà la diminuzione del costo della bolletta almeno del 77%;
- realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura della scuola elementare di piazza Europa, sulla scuola media via Dosie (2009), e sulla copertura del centro sportivo di via Cavalli (2010);

- Illuminazione della pista ciclopedonale tra via Cavalli e centrale termoelettrica con impianto fotovoltaico (2006);
- realizzazione di impianti solari termici sugli impianti sportivi comunali di via Cavalli (febbraio 2010).

Educazione, informazione e sensibilizzazione

- Corso di educazione ambientale sul riciclaggio dei rifiuti nelle classi terze della Scuola Elementare (2008);
- Iniziative di sensibilizzazione sul tema dell'acqua (2008);
- Iniziativa "M'illumino di Meno";
- Operazione "Fiumi Sicuri";
- Iniziativa "Puliamo Villa di Serio" anno 2005/2007/2008/2009/2010;
- Riconoscimento ai Comuni della Provincia di Bergamo che si sono distinti sulle politiche ambientali - anno 2004;
- Premio Enti Locali per Kyoto anno 2007: premio speciale Coordinamento Agenda 21: attività educative e formative.

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**).

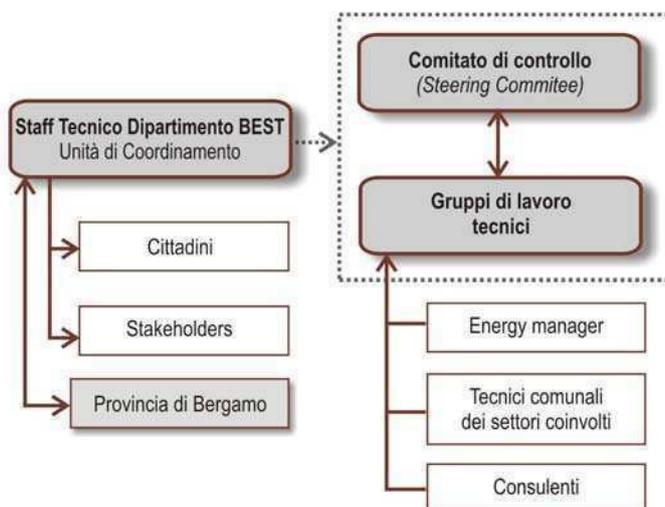
Vengono anche descritti gli eventi organizzati coinvolgendo cittadini e stakeholders per la realizzazione del PAES, il budget preventivato e il monitoraggio previsto per l'attuazione delle Azioni.

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 Villa di Serio si sono costituiti due gruppi:



- **Steering committee** (Comitato di Controllo) costituito da: **Mario Morotti** (Sindaco), **Gianluigi Della Valentina** (Vicesindaco e Assessore ai Lavori Pubblici e Urbanistica). 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 **Dipartimento BEST del Politecnico di Milano** come Unità di Coordinamento generale e supporto tecnico; dal personale degli Uffici Tecnici (**Paola Marta Facchinetti e Liliana Pezzoni**) 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 del Dipartimento BEST

Il progetto non sarà finito all'effettiva approvazione formale del Piano ma, al contrario, sarà solo il momento in cui potranno concretamente essere attivate le azioni previste al suo interno. Sarà quindi necessario creare un largo consenso politico per il PAES proprio per assicurare a questo strumento strategico supporto e stabilità ed è questo lo scopo del coinvolgimento di 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 tecnico-scientifico dello staff del Dipartimento BEST del Politecnico di Milano quale Unità di Coordinamento dei molteplici soggetti che verranno via via coinvolti nelle varie fasi di progetto.

Inoltre, sebbene il PAES sia frutto di un'analisi all'interno dei confini comunali, la pianificazione e la realizzazione delle azioni dovrebbero trovare un raggio d'azione che va oltre i confini territoriali. In questo senso, la **Provincia di Bergamo** può fare da unità di coordinamento istituzionale, in cui i singoli Comitati territoriali possono diventare **intercomunali**, attraverso l'aggregazione di Comuni limitrofi in **ambiti territoriali omogenei** 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 realizzato, in sinergia con le azioni della Provincia di Bergamo, sotto il coordinamento scientifico del Dipartimento BEST 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 sia in fase di progettazione sia 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 e delle risorse materiali necessarie alla conduzione del progetto saranno "spalmate" su più Comuni (ad esempio, i costi per lo sviluppo dello strumento informatico);
- unica interfaccia verso il mercato per la ricerca, l'individuazione ed eventuale reperimento di:
 - a) 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 payback period);
 - b) risorse economiche, tecniche e umane, finalizzate ad attuare specifici interventi.

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 **"INSIEME PER LA SOSTENIBILITA' : Strategie per il territorio"** tenutosi **lunedì 11 luglio 2011** presso la Biblioteca Centro Cultura del Comune di Nembro (*nella foto*).

Con la partecipazione di circa **30 persone**, è stata l'occasione per affrontare più in generale la tematica dell'efficienza energetica negli edifici, sull'uso più consapevole dei trasporti e sui livelli di emissione attuali del territorio, nonché un momento di condivisione delle azioni inizialmente previste dall'Amministrazione che ha voluto raccogliere attraverso un **questionario** distribuito in loco, le opinioni dei partecipanti sulle priorità delle attività da intraprendere.



La presentazione pubblica, ha sottolineato l'importanza, non sempre scontata, che l'Amministrazione comunale stessa si muova nel senso della riduzione delle emissioni **oltre il 20%** 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.

Al termine della stesura del Piano è prevista un'altra **Assemblea pubblica** in cui si discuteranno gli impegni assunti dal Comune sulla realizzazione concreta delle azioni previste nel PAES, dei criteri secondo cui sarà valutata la priorità delle azioni previste, sia in fase di pianificazione che in fase di attuazione e verrà lanciata una **campagna informativa** (corredata da volantini/brochure) per il coinvolgimento diretto degli stakeholders e dei cittadini nella riuscita effettiva delle azioni previste dal Piano stesso.

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.

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 l'organizzazione di tre **Technical Meetings** così distribuiti: organizzazione

- **"STRATEGIE PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE"** con l'obiettivo primo di sviluppare la mobilità elettrica sul territorio intercomunale;
- **"IMPIANTI ELETTRICI E TERMOIDRAULICI: INTERVENTI INTEGRATI"** con 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 l'Amministrazione Comunale;
- **"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 l'Amministrazione Comunale.

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

Formazione presso le scuole

Il Comune, in collaborazione con Dipartimento BEST del Politecnico di Milano, ha realizzato nel corso dell'anno scolastico tra Ottobre e Dicembre 2011 un **progetto di educazione ambientale** rivolto alle scuole primarie e secondarie del territorio con il duplice scopo di educare e di informare in modo semplice sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità ambientale.

Il programma formativo prevede un'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 programma si articola in due fasi:

- **COINVOLGIMENTO DIRETTO DEGLI ALUNNI:** 4 ore di presentazione generale nell'Auditorium, in cui si presenteranno le tematiche generali che consentirà di apprendere i comportamenti "virtuosi" da trasferire in famiglia;
- **COINVOLGIMENTO DEGLI INSEGNANTI:** 2 ore di preparazione tecnica rivolta agli alunni con il coinvolgimento degli insegnanti (almeno uno per scuola).

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 Dipartimento BEST del Politecnico di Milano presso i locali del Comune, e specificatamente:

- **Formazione di base, tipo A (8 ore):**
tematiche trattate: aggiornamento normativo e applicazioni di efficienza energetica negli edifici pubblici, con l'obiettivo di rafforzare le **competenze del personale** coinvolto nell'attuazione del PAES.
- **Formazione di base, tipo B (8 ore):**
un'ulteriore fase formativa con lo scopo di trasferire gli strumenti di attuazione e di gestione del PAES 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).

Web Page

Nella sezione ufficio tecnico del sito web del Albino è stata predisposta una pagina (<http://www.comune.villadiserio.bg.it/>) contenente tutte le informazioni relative al progetto, evidenziandone gli obiettivi iniziali, documentando la struttura del lavoro, e riassumendo i risultati ottenuti in un report finale di facile comprensione per tutti.

Dalla **web page** si possono inoltre scaricare i file in formato pdf 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, come indicato nelle **Schede Azione FI32**, quali:

- Istituzione di un Fondo Rotativo Comunale;
- Finanziamenti Tramite Terzi (FTT);
- Leasing: operativo/capitale;
- Finanziamento tramite ESCo;
- Partnership pubblico-privata.

Rimandando alle singole Schede Azione contenute nell'*Allegato B*, il **costo totale delle Azioni previste nel PAES si aggira intorno ai 257.900 €**, di cui:

- **236.900 €** da autofinanziamento da stanziare tra il 2012 e il 2020;
- **21.000 €** da Finanziamenti Tramite Terzi (FTT);

parte dei costi previsti come autofinanziamento potranno essere coperti tramite finanziamento pubblico, in funzione dei bandi, progetti europei, nazionali, regionali, in vigore nel periodo di espletamento dell'azione.

Tale costo 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.

AZIONI		STATO DI IMPLEMENTAZIONE				
EDIFICI, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI E ILLUMINAZIONE PUBBLICA		2012	2014	2016	2018	2020
ED	01	Edifici attrezzature e impianti comunali				
1	B	Attivazione Audit Energetici e interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore				
1	C	Riqualificazione dell'impianto di illuminazione				
		20%	0%	0%	0%	0%
		0%	0%	0%	0%	0%
IL	04	illuminazione pubblica				
4	A	illuminazione pubblica – Acquisizione degli impianti di proprietà di terzi				
4	B	illuminazione pubblica – Riqualificazione energetica degli impianti				
		0%	0%	0%	0%	0%
		0%	0%	0%	0%	0%
TRASPORTI		2012	2014	2016	2018	2020
TR	09	Parco veicoli comunale				
9	A	Graduale sostituzione del parco veicoli				
		0%	0%	0%	0%	0%
TR	10	Trasporti e servizi pubblici				
10	A	Potenziamento del trasporto pubblico (trasporto locale su gomma e ferro, scuolabus)				
10	B	Definizione dei requisiti del gestore servizio TPL				
10	C	Interventi di razionalizzazione della raccolta differenziata				
		0%	0%	0%	0%	0%
		0%	0%	0%	0%	0%
TR	11	Trasporti privati e commerciali				
11	A	Osservatorio mobilità intercomunale				
		0%	0%	0%	0%	0%
TR	12	Mobilità sostenibile				
12	A	Sviluppo mobilità pedonale/ciclabile (piste ciclabili, parcheggi biciclette, zone pedonali, piedibus)				
12	B	Isole ambientali (es. ZTL, parcheggi ed aree attrezzate, zone 30)				
12	D	Mercati a Chilometro 0				
		0%	0%	0%	0%	0%
		0%	0%	0%	0%	0%
		0%	0%	0%	0%	0%
ENERGIA ELETTRICA E TERMICA		2012	2014	2016	2018	2020
EE	16	Fotovoltaico				
16	A	Impianto fotovoltaico sugli edifici comunali				
16	C	Progetto "Albino Fotovoltaico"				
		0%	0%	0%	0%	0%
		0%	0%	0%	0%	0%

In particolare è stato fornito all'Amministrazione lo strumento **M.A.P.S. 2011**, un foglio di sintesi, che consente di individuare lo stato di implementazione di ogni singola azione a seconda delle attività svolte nel biennio considerato. **M.A.P.S. 2011** è stato realizzato dal Green Energy Group coordinato dal Prof. Giuliano Dall'O' e dall'Arch. Annalisa Galante presso il Dipartimento BEST del Politecnico di Milano.

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. Essi verranno quindi 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 nella successiva fase di pianificazione.

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 6.118 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;
- **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 Bergamo), 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:

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

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 dalla società Enel relativi agli anni disponibili più vicini a quelli di interesse. Se sarà disponibile una descrizione completa del parco lampade, i consumi potranno poi essere verificati 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 per il 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. 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:

$$EFE = [(TCE - LPE - GEP) * NEEFE + CO_2LPE + CO_2GEP] / (TCE)$$

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.

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.

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.

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 vengono riassunte le unità di misura.

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.

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 utilizzate sul territorio, viene utilizzato un valore medio pari a 0,200 tCO₂/MWh.

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 e servizi di proprietà comunale;
- edifici e servizi del terziario;
- edifici residenziali;
- illuminazione pubblica comunale;
- industrie non ETS.

Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale

I dati relativi ai consumi finali di energia del settore sono stati ricavati dai documenti inviati dai tecnici comunali. I fornitori di energia elettrica e gas sono rispettivamente Enel e Simegas. È stato possibile ricavare i consumi finali di energia elettrica e termica di tutti gli edifici di proprietà comunale per l'anno base di riferimento (Tabella2).

Tabella 2 – Consumi energetici finali Edifici e Servizi Comune (Fonte: dati Comune)		
Edificio	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	266,09	Dati Comune
Gas naturale	150,27	Dati Comune

Edifici, attrezzature/impianti del terziario

Non essendo possibile reperire i dati specifici dei consumi di ogni singolo edificio, impianto o attrezzatura del terziario, si è deciso di utilizzare, per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici derivanti dal metano, i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica (classe A) e di gas (classe B), mentre per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano, quelli riportati all'interno del database regionale SIRENA (classe C)⁵.

Questi dati contengono al loro interno, tutti i consumi di energia suddivisi per vettore energetico, relativi sia agli edifici comunali che a tutti gli altri edifici che non siano residenziali. La strada scelta è stata dunque quella di sottrarre al totale consumi del database sirena quelli relativi ai soli consumi degli edifici comunali, ottenendo così per differenza i dati cercati (Tabella 3).

Come era lecito attendersi, l'analisi dei dati evidenzia come i consumi finali di energia del settore siano imputabili per la maggior parte dal consumo di energia elettrica e gas.

Tabella 3 - Consumi energetici finali Edifici e Servizi del Terziario (Fonte: dati ENEL- SIMEGAS - SIRENA)		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Energia elettrica	2.728,05	ENEL
Gas naturale	4.348,06	SIMEGAS
GPL	81,58	Database regionale SIRENA
Olio combustibile	8,89	Database regionale SIRENA
Diesel	329,12	Database regionale SIRENA
Solare termico	0,08	Database regionale SIRENA

Edifici residenziali

Anche in questo caso, come per il settore precedente, si è deciso di utilizzare per i dati relativi ai consumi elettrici e ai consumi termici derivanti dal metano i dati ottenuti dai distributori di energia elettrica (classe A), di gas (classe B), mentre per i dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano si è deciso di utilizzare come dati di riferimento quelli riportati all'interno del database regionale SIRENA (classe C)⁶. Tale approccio è stato inevitabile poiché non è stato possibile reperire i consumi suddivisi per vettore energetico di ogni singolo edificio residenziale privato (Tabella 4).

⁵ I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore già ripartiti tra i diversi settori (residenziale, terziario, industria), per l'anno 2006, pertanto il dato al 2005 è stato stimato in base a elaborazioni fatte sulla base delle statistiche provinciali.

I dati di consumo di gas naturale relativi ai settori residenziale e terziario sono stati resi disponibili dal distributore, solo come volume complessivo di gas distribuito nel territorio comunale, quindi la ripartizione tra i due settori è stata stimata su base SIRENA. Essendo quindi un dato elaborato su database regionale l'attendibilità del dato è di classe B.

⁶ Vedi nota 6 paragrafo precedente.

Tabella 4 - Consumi energetici finali edifici residenziali (Fonte: dati ENEL- SIMEGAS-SIRENA)

Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Energia elettrica	6.283,73	ENEL
Gas naturale	36.025,40	SIMEGAS
GPL	250,49	Database regionale SIRENA
Olio combustibile	53,10	Database regionale SIRENA
Gasolio	1.966,05	Database regionale SIRENA
Altre biomasse	3.461,43	Database regionale SIRENA
Solare termico	1,98	Database regionale SIRENA
Energia geotermica	6.283,73	ENEL

Illuminazione pubblica

I dati relativi all'illuminazione pubblica comunale sono stati ottenuti dal distributore di energia elettrica ENEL - fino ad agosto 2010, poi E-on - (Classe A - Tabella 5).. Attualmente il comune non risulta dotato di un Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (P.R.I.C.) ma ha in progetto la sua realizzazione. La totalità dei punti luce dislocati sul territorio è di proprietà comunale; la gestione degli stessi è affidata a E-on.

Tabella 5 - Consumi energetici finali Illuminazione Pubblica (Fonte: dati ENEL)

Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Energia elettrica	420,48	ENEL

Industrie

Come anticipato, il settore industriale è facoltativo nell'elaborazione del PAES e va considerato nell'inventario delle emissioni solo qualora l'Amministrazione intenda attivare azioni specifiche rivolte alle piccole medie imprese del territorio, escludendo in ogni caso quelle ricadenti nel sistema ETS (Emission Trading Scheme).

Si riportano di seguito nella tabella 7 i dati relativi ai consumi elettrici (dati reali – CLASSE A⁷) e ai consumi termici derivanti dal metano (dati reali – CLASSE A) entrambi ottenuti dai rispettivi distributori. Per i restanti dati dei consumi termici derivanti da altri combustibili diversi dal metano si è deciso di utilizzare come dati di riferimento quelli riportati all'interno del database regionale SIRENA (classe C). Tale approccio è stato inevitabile poiché non è stato possibile reperire i consumi suddivisi per vettore energetico di ogni singolo edificio industriale.

⁷ I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore per l'anno 2006, pertanto il dato al 2005 è stato stimato in base a elaborazioni fatte sulla base di statistiche provinciali.

Tabella 7 – Consumi energetici finali industria non ETS (Fonte: dati ENEL - SIMEGAS -SIRENA)

Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Elettricità	69.801,12	ENEL
Gas naturale	4.298,39	SIMEGAS
GPL	139,51	Database regionale SIRENA
Olio combustibile	576,05	Database regionale SIRENA
Diesel	93,14	Database regionale SIRENA
Altra biomassa	205,45	Database regionale SIRENA
Solare termico	0,19	Database regionale SIRENA

2.2.2 Trasporti

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

- parco veicoli comunale;
- trasporti pubblici;
- 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). Si riportano in Tabella 8 i risultati ottenuti.

Tabella 8 – Consumi ed emissioni parco veicoli comunale (Fonte: Elaborazione dati Comune)

Tipologia veicolo	Alimentazione	Emissioni CO ₂ [t/anno]	Consumo combustibile [MWh]
Automobili	benzina	0,81	3,24
Automobili	diesel	4,48	16,79
Automobili	gpl	2,16	8,66
Veicoli leggeri < 3,5t	benzina	4,19	16,83
Ciclomotori e Motocarri	benzina	0,47	1,90
TOTALE benzina		5,47	21,96
TOTALE diesel		4,48	16,79
TOTALE gpl		2,16	8,66
TOTALE		12,11	47,41

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 9 i risultati ottenuti.

Tabella 9 – Consumi energetici finali trasporto pubblico locale (TP) (Fonte: Elaborazione dati)		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	9,50	ISTAT COPERT APAT ACI
GPL	1,46	
Diesel	649,33	
Benzina	4,32	
TOTALE	664,61	

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 e ai trasporti pubblici. Si riportano in Tabella 10 i risultati ottenuti.

Tabella 10 - Consumi energetici finali trasporto commerciale e privato (Fonte: Elaborazione dati)		
Vettore energetico	Consumi [MWh]	Fonte dato
Gas naturale	41,56	Database regionale SIRENA
GPL	718,04	Database regionale SIRENA
Diesel	6.687,26	Database regionale SIRENA
Benzina	7.187,32	Database regionale SIRENA
Biocombustibile	160,20	Database regionale SIRENA
TOTALE	14.794,39	

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 2005⁸ e vengono sintetizzati i dati di emissione dovuti ai diversi settori.

⁸ 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

2.3.1 Calcolo dei fattori di emissione locali per elettricità e riscaldamento/raffrescamento

Il Comune non ha stipulato alcun contratto per l'acquisto di elettricità verde al 2005, né risultavano in esercizio sul territorio comunale impianti di generazione elettrica di potenza inferiore ai 20 MW, al di fuori di impianti idroelettrici a completo servizio delle industrie/aziende proprietarie. Il fattore utilizzato nel calcolo delle emissioni associate alla produzione elettrica è il fattore di emissione nazionale (pari a 0,483 tCO₂/MWh_{el}).

In Tabella 12 sono riportate, per ciascun settore, le emissioni espresse in tonnellate di CO₂ e le percentuali sul totale, in un caso escludendo le emissioni imputabili all'industria e nell'altro prendendole in considerazione.

Tabella 12 – Emissioni di CO ₂ : sintesi per settore			
SETTORE	Emissioni [tCO ₂]	% sul totale (esclusa industria)	% sul totale (inclusa industria)
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE	49.108,43	78,39%	92,59%
Edifici, attrezzature/impianti di proprietà comunale	158,8755	0,87%	0,30%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario	2304,8286	12,66%	4,35%
Edifici residenziali	11601,0724	63,74%	21,87%
Illuminazione pubblica	203,0933	1,12%	0,38%
Industrie (no ETS)	34840,5621		65,69%
TRASPORTO	3.932,59	21,61%	7,41%
Parco veicoli comunale	9,3610	0,05%	0,02%
Trasporto pubblico	176,6978	0,97%	0,33%
Trasporto commerciale e privato	3746,5331	20,58%	7,06%
Totale (esclusa industria ETS)	18.200,46	100,00%	
Totale (inclusa industria ETS)	53.041,02		100,00%

2.3.2 Altri settori

Rifiuti

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

Si è osservato che nel territorio del Comune non sono presenti impianti di trattamento o smaltimento.

Le 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.

Acque reflue

Considerazioni simili a quelle effettuate riguardo al settore rifiuti valgono a proposito della 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.

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, si riportano in Tabella 13 i dati estratti dal database INEMAR.

Tabella 13 - Reflui agricoli emissioni anno 2005 [tCO₂eq]

Settore	Emissioni [ton CO ₂ eq]	Fonte dato
Reflui agricoli	217,45	Database regionale INEMAR
Totale emissioni	13.832	
Percentuale sul totale	1,6 %	

2.4 Produzione locale di energia elettrica

Dai dati rilevati non risultano presenti all'interno del territorio comunale impianti di produzione locale di energia elettrica attivi nell'anno di riferimento.

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

Come riportato al paragrafo 2.2.1 (sottoparagrafo "Industrie"), l'inclusione del settore produttivo nel PAES è a discrezione del Comune. Si riportano quindi alcune osservazioni, considerando in prima istanza, il settore industriale nell'inventario delle emissioni ed escludendolo in un'ipotesi successiva.

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.

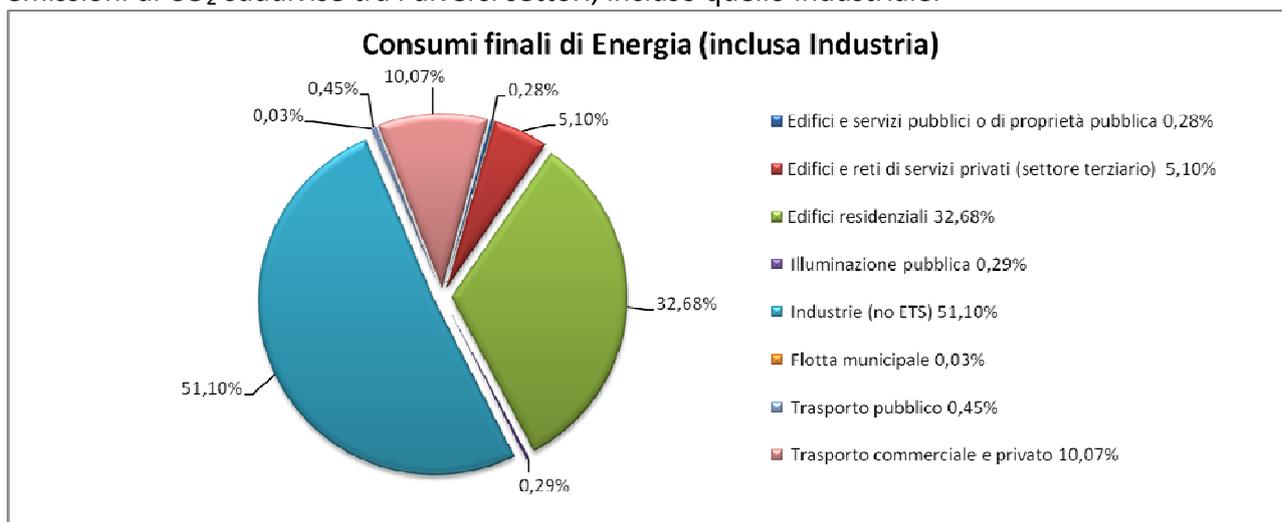


Grafico 3: Ripartizione percentuale dei consumi finali di energia tra i diversi settori, incluso quello industriale

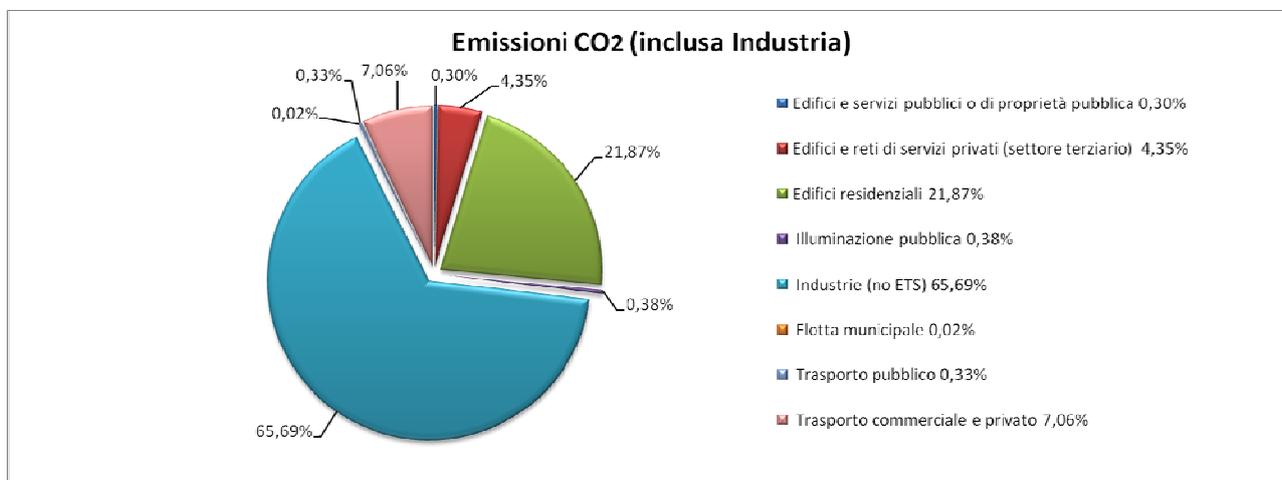


Grafico 4: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori, incluso quello industriale

Dai grafici risulta evidente come i settori che pesano maggiormente in termini di consumi finali sono il residenziale, i trasporti, il terziario e l'industria. Si nota come il settore industriale, caratterizzato da consumi più alti rispetto alla residenza (51,10% contro 32,68%, Grafico 3), abbia anche le emissioni di CO₂ più elevate (65,69% contro 21,87%, Grafico 4).

Questo può essere attribuito al fatto che il settore industriale ha dei consumi di energia elettrica estremamente elevati rispetto a tutti gli altri (69.801,12 MWh con un fattore di emissione piuttosto elevato 0,483), mentre ad esempio, il settore residenziale presenta elevati consumi termici (36.025,40 MWh) con fattori di emissione più bassi (0,202 per il metano e 0,267 per il gasolio) e bassi consumi elettrici (6.283,73 MWh).

Nei grafici 5 e 6 si riportano le ripartizioni di consumi finali ed emissioni tra tutti i settori ad eccezione dell'industria.

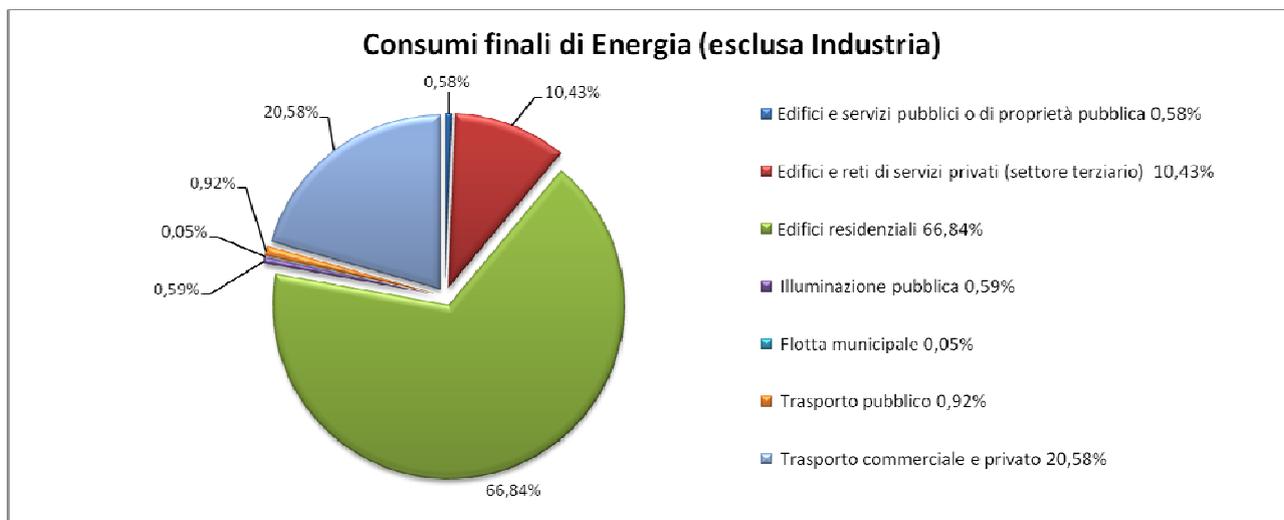


Grafico 5: Ripartizione percentuale consumi finali di energia tra i diversi settori, escluso quello industriale.

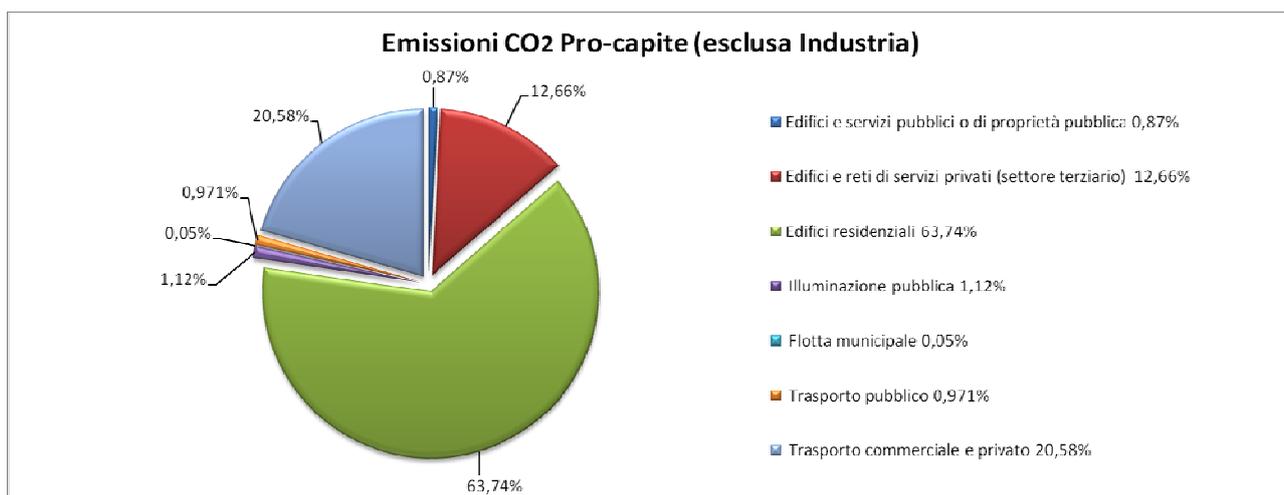


Grafico 6: Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ tra i diversi settori, escluso quello industriale

Come osservato in precedenza, il settore residenziale è responsabile della maggior parte dei consumi finali e delle emissioni. Nel passaggio dai consumi finali di energia alle emissioni di CO₂, aumenta il peso percentuale degli edifici del terziario (10,43% dei consumi e 12,66% delle emissioni).

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: **dal 2005 al 2010 il numero dei residenti a Villa di Serio è aumentato gradualmente del 7,14 %** (Tabella 14, Grafico 7).

Tabella 14 : Movimento demografico del Comune di Villa di Serio		
anno	Popolazione	Variazione % rispetto al 2005
2005	6118	-
2006	6212	1,54%
2007	6321	3,32%
2008	6427	5,05%
2009	6496	6,18%
2010	6555	7,14%

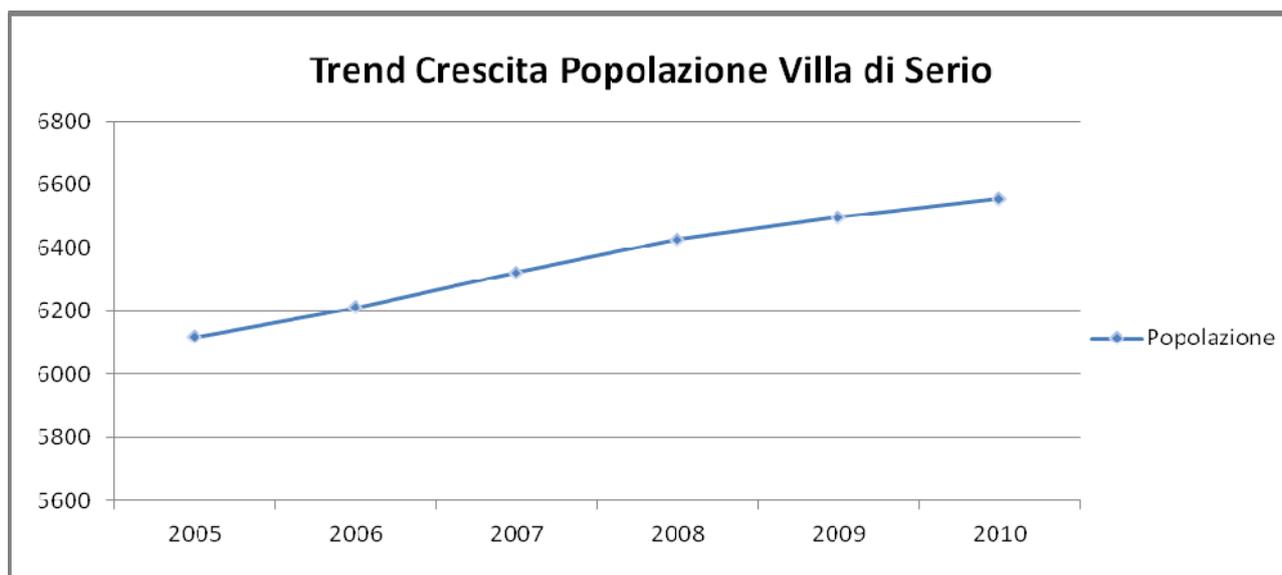


Grafico 7 : Trend di crescita della popolazione tra il 2005 e il 2010

Questo aspetto si rifletterà in maniera significativa sui consumi dei settori residenziale e terziario e sui trasporti, secondariamente sugli altri settori. Sarà, quindi, effettuata **un'analisi dei consumi e delle emissioni pro capite**.

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 – ETS⁹) comunque analizzate, ma escluse dal PAES.

4.1.1 Edifici, servizi di proprietà comunale (0,87% sul totale emissioni)

I dati relativi alle emissioni degli edifici e servizi di proprietà comunale sono stati ottenuti dai dati di consumo forniti dal comune (consumi reali - Tabella 15 e Grafico 8).

⁹ 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.

Tabella 15 : Emissioni CO₂ - Edifici e servizi pubblici o di proprietà pubblica

anno	Emissioni assolute CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t/ab]	Variazione % rispetto al 2005
2005	158,88		0,026	
2006	197,05	24,03%	0,032	22,15%
2007	171,15	7,72%	0,027	4,26%
2008	174,40	9,77%	0,027	4,49%
2009	169,44	6,65%	0,026	0,44%
2010	143,16	-9,89%	0,022	-15,90%

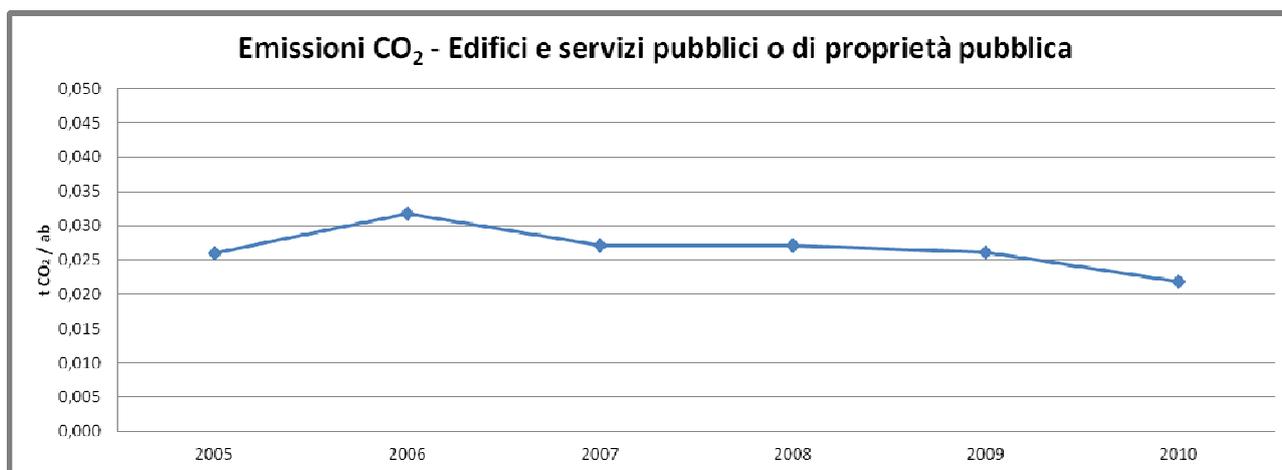


Grafico 8 : Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ degli edifici comunali.

I settori che determinano l'andamento del trend delle emissioni sono:

- **Consumi di gas naturale** : andamento in leggero aumento (+7%) con un picco in rialzo nel 2006. Questo non trova diretto riscontro nell'andamento dei gradi giorno ed è probabilmente legato alle differenti condizioni di utilizzo delle strutture di proprietà comunali.
- **Consumi di energia elettrica** : a differenza dei consumi di gas naturale, quelli di energia elettrica registrano un sostanziale calo (-12%) nei cinque anni di riferimento. Questo può essere legato al miglioramento delle prestazioni degli apparecchi elettrici utilizzati.

Le azioni già realizzate per migliorare l'efficienza energetica nelle strutture comunali sono:
 riqualificazione centrali termiche, per sede municipale, biblioteca, scuole elementari e medie, centro sportivo, centro sociale e centro diurno;
 installazione di impianto fotovoltaico presso la scuola media via Dosie, scuola elementare piazza Europa, centro sportivo via Cavalli;
 installazione impianto solare termico nel centro sportivo via Cavalli con contatore di calore;
 installazione di pompe di calore elettriche presso l'ufficio della scuola media via Dosie, presso il centro sociale via Dosie e presso il centro diurno piazza Europa;
 diagnosi energetiche leggere su edifici pubblici e disponibilità di certificazione energetica della scuola elementare piazza Europa.

4.1.2 Edifici, servizi del terziario (12,66 % sul totale emissioni)

I dati relativi alle emissioni degli edifici, servizi del terziario non comunale (Tabella 16 e Grafico 9) sono stati ottenuti dai distributori di elettricità (dati reali - Classe A) e gas (dati reali - Classe B) e integrati con elaborazioni su dati SIRENA per gli altri vettori energetici (dati stimati - Classe C).¹⁰

Tabella 16 : Emissioni CO ₂ - Edifici e reti di servizi privati (settore terziario)				
anno	Emissioni assolute CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t/ab]	Variazione % rispetto al 2005
2005	2304,83		0,377	
2006	2251,47	-2,32%	0,362	-3,79%
2007	2309,28	0,19%	0,365	-3,02%
2008	2572,92	11,63%	0,400	6,26%
2009	2617,92	13,58%	0,403	6,97%
2010	2704,84	17,36%	0,413	9,53%

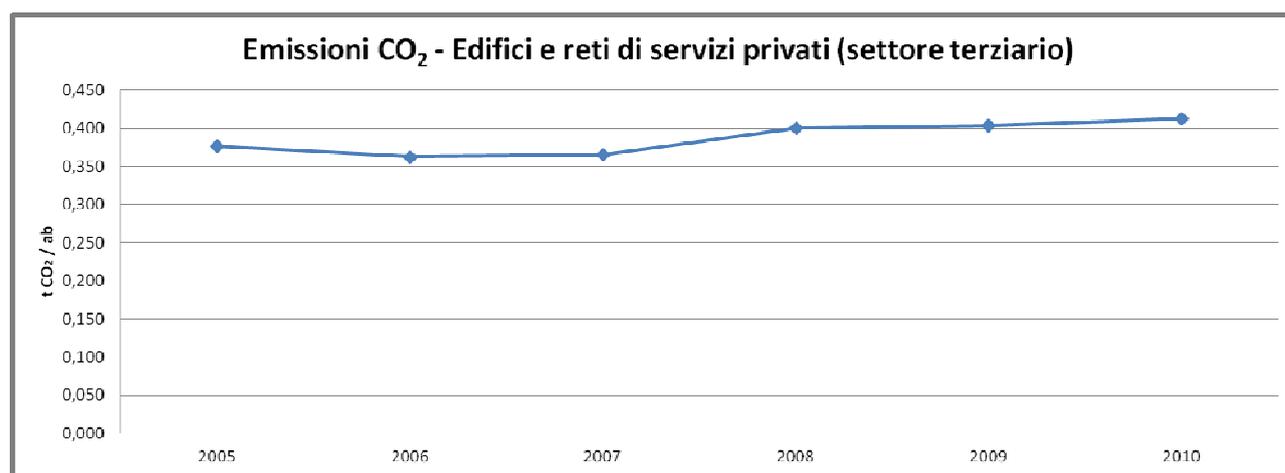


Grafico 9 : Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ degli edifici del terziario.

L'aumento del 9,53% di emissioni nel settore terziario è il risultato di un insieme di effetti; i più significativi tra questi sono:

- l'aumento dei consumi di energia elettrica +45,87%; il dato è in accordo con l'aumento delle imprese attive nel settore (da 352 nel 2005 a 377 nel 2010 - Fonte CCIAA).
- la diminuzione dei consumi di gas -10,95% è presumibilmente riconducibile al miglioramento dell'efficienza energetica, sia negli impianti che nell'edilizia.

¹⁰ I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore già ripartiti tra i diversi settori (residenziale, terziario, industria) per gli anni 2006-2007-2008-2009, pertanto i dati degli anni mancanti sono stati stimati in base a elaborazioni fatte sulla base di statistiche provinciali. I dati di consumo di gas naturale relativi ai settori residenziale e terziario sono disponibili solo come volume complessivo di gas distribuito nel territorio comunale, quindi la ripartizione tra i due settori è stata stimata su base SIRENA; Essendo quindi un dato elaborato su database regionale l'attendibilità del dato è di classe B.

In definitiva l'aumento delle emissioni nei cinque anni di riferimento è dovuto all'aumento dei consumi di energia elettrica che presentano un fattore di emissione abbastanza elevato (0,483 tCO₂/MWh).

Nella fase di monitoraggio sarà opportuno correggere le emissioni associate al riscaldamento degli ambienti in base ai dati storici di GG. Tali dati possono essere richiesti all'ARPA – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia.

4.1.3 Edifici residenziali (63,74 % sul totale emissioni)

I dati relativi alle emissioni degli edifici residenziali (Tabella 17 e Grafico 11) sono stati ottenuti dai distributori di elettricità (dati reali - Classe A) e gas (dati reali - Classe B) e integrati con elaborazioni su dati SIRENA per gli altri vettori energetici (dati stimati - Classe C).¹¹

Tabella 17 : Emissioni CO ₂ - Edifici residenziali				
anno	Emissioni assolute CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t/ab]	Variazione % rispetto al 2005
2005	11601,07		1,90	
2006	10849,49	-6,48%	1,75	-7,89%
2007	10221,98	-11,89%	1,62	-14,72%
2008	10141,44	-12,58%	1,58	-16,78%
2009	10258,53	-11,57%	1,58	-16,72%
2010	10761,87	-7,23%	1,64	-13,42%

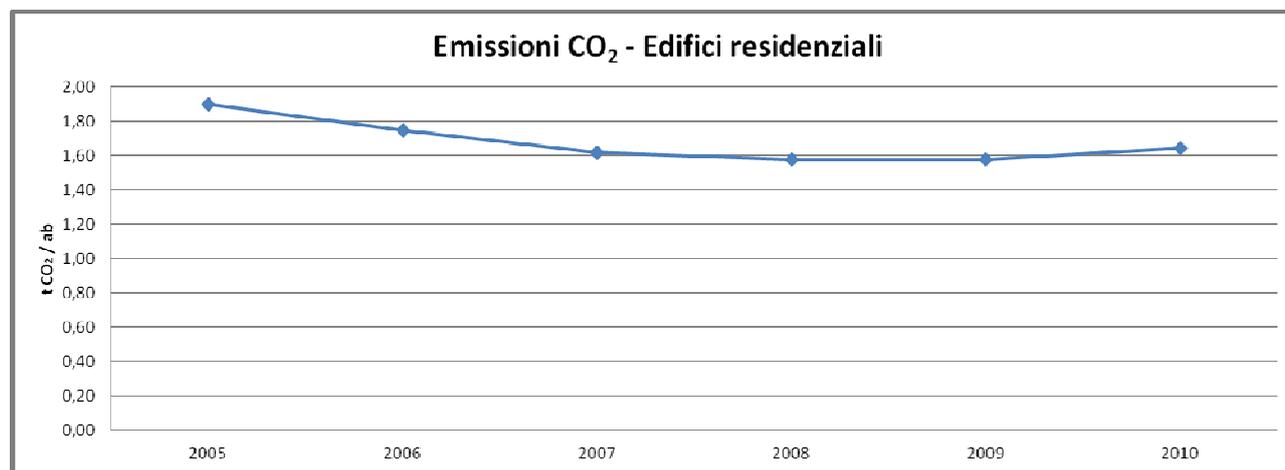


Grafico 10: Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ degli edifici residenziali.

Dal 2005 al 2010 si può riscontrare una diminuzione delle emissioni sia assolute che pro capite. Questa diminuzione può essere relazionata al miglioramento nell'efficienza delle apparecchiature elettriche e degli impianti termici, al miglioramento delle caratteristiche di trasmittanza dell'involucro edilizio, alla graduale sostituzione di serramenti e impianti a gasolio e ad olio combustibile.

¹¹ Vedi note 14 e 15 del paragrafo precedente.

La riduzione del 13,42% è dovuta essenzialmente a :

- Diminuzione dei consumi gas naturale per il riscaldamento (-5,57%).
- Aumento dei consumi energia elettrica (6,72%).
- Diminuzione consumi di altri vettori fossili per il riscaldamento (-71,47%).

Tra le azioni realizzate dal Comune in quest'ambito si segnalano:

- azioni di comunicazione e sensibilizzazione;
- adozione del regolamento edilizio con prescrizioni energetiche.

4.1.4 Illuminazione pubblica (1,12 % sul totale emissioni)

I dati relativi all'illuminazione pubblica comunale (Tabella 18 e Grafico 11) sono stati ottenuti da Enel (dati reali - Classe A¹²). I consumi elettrici per l'illuminazione pubblica comunale al 2005 erano pari a 420,48 MWh, a cui erano associate emissioni pari a 203,09 t CO₂. Al 2010 i consumi sono pari a 381,05 MWh, con emissioni pari a 180,11 t CO₂.

Tabella 18 : Emissioni CO ₂ - Illuminazione pubblica				
anno	Emissioni assolute CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t/ab]	Variazione % rispetto al 2005
2005	203,09		0,033	
2006	203,09	0,00%	0,033	-1,51%
2007	210,64	3,72%	0,033	0,38%
2008	199,22	-1,91%	0,031	-6,62%
2009	181,65	-10,56%	0,028	-15,76%
2010	180,11	-11,31%	0,027	-17,23%

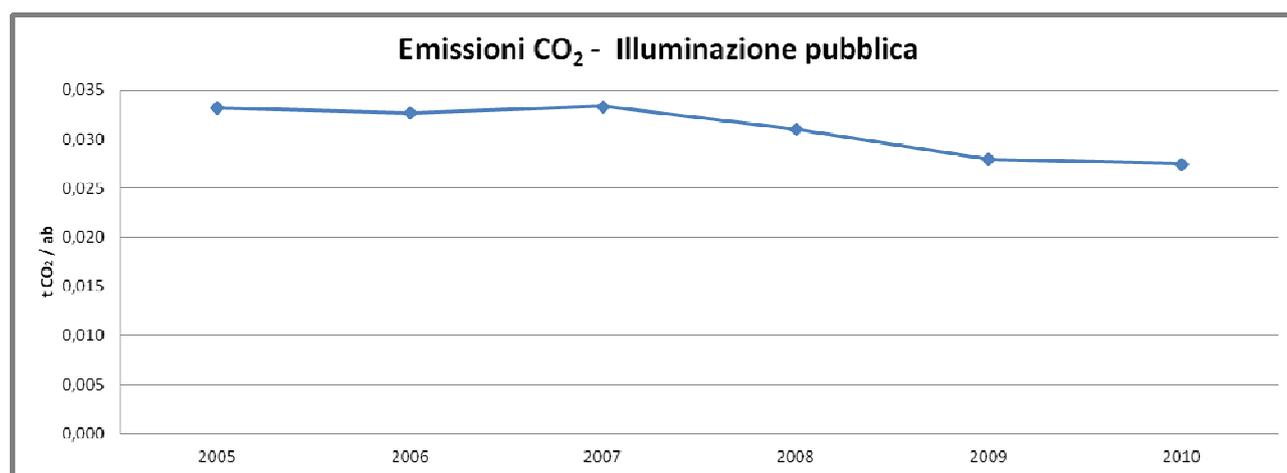


Grafico 11: Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ dell'illuminazione pubblica.

¹² La società Blue Meta ha fornito i consumi relativi agli anni 2008-2009-2010, pertanto, non essendoci state grandi modifiche dal 2005 al 2008, i consumi del 2005 sono stati presunti costanti anche negli anni precedenti al 2008

L'andamento delle emissioni assolute dal 2005 al 2010 appare in calo del -11,31%. L' incremento della popolazione a cui è evidentemente corrisposto un analogo aumento del numero di corpi illuminanti, fa sì che le emissioni procapite subiscano un calo più sensibile (-17,23%).

Il Comune di Villa di Serio attualmente non dispone di un **“Piano regolatore dell'illuminazione comunale pubblica”** ma intende realizzarlo allo scopo di attuare strategie di gestione finalizzate al risparmio energetico ed economico. Inoltre, la proprietà dei punti luce presenti nel territorio comunale (attualmente tutti di proprietà comunale) favorisce interventi di riqualificazione ed efficientamento più diretti ed efficaci.

Tra gli interventi finora effettuati si riscontrano:

- Interventi generali di manutenzione;
- Installazione di n.2 cabine (incrocio Via Cavalli-Via De Gasperi - anno 2007 e Via Vivaldi - anno 2005) con regolatore di flusso in sostituzione di due cabine vecchie;
- Installazione di circa 100 nuovi pali illuminazione;
- Lavori di manutenzione nei nuovi tratti pubblica illuminazione e in altri esistenti.

Tutti gli interventi hanno avuto come obiettivi l'adeguamento e l'ammodernamento dell'impianti esistenti, il risparmio energetico, la diminuzione dell'inquinamento luminoso e la messa in sicurezza del traffico veicolare tramite un'adeguata illuminazione stradale conformemente alle norme vigenti.

4.1.5 Industrie non ETS

Come anticipato nell'introduzione al capitolo, al momento le industrie non sono state incluse nella *baseline*, sebbene siano stati stimati i relativi consumi totali. Si riportano qui i dati forniti dai distributori al fine di osservare la variazione delle emissioni.

I consumi del settore industriale non ETS (Tabella 19 e Grafico 12) sono stati forniti da Enel (dati reali – CLASSE A¹³) e da Simegas (dati reali – CLASSE A) per la parte elettrica e termica derivata dal metano, ed integrati con elaborazioni su dati SIRENA per gli altri vettori energetici (dati stimati – CLASSE C).

Tabella 19 : Emissioni CO ₂ - Industrie (no ETS)				
anno	Emissioni assolute CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t/ab]	Variazione % rispetto al 2005
2005	34840,56		5,69	
2006	33832,58	-2,89%	5,45	-4,36%
2007	52250,22	49,97%	8,27	45,15%
2008	31276,70	-10,23%	4,87	-14,55%
2009	37781,24	8,44%	5,82	2,13%
2010	38035,32	9,17%	5,80	1,89%

¹³ I dati di consumo elettrico sono stati forniti dal distributore per gli anni 2006-2007-2008-2009, pertanto i dati degli anni mancanti sono stati stimati in base a elaborazioni fatte sulla base di statistiche provinciali.

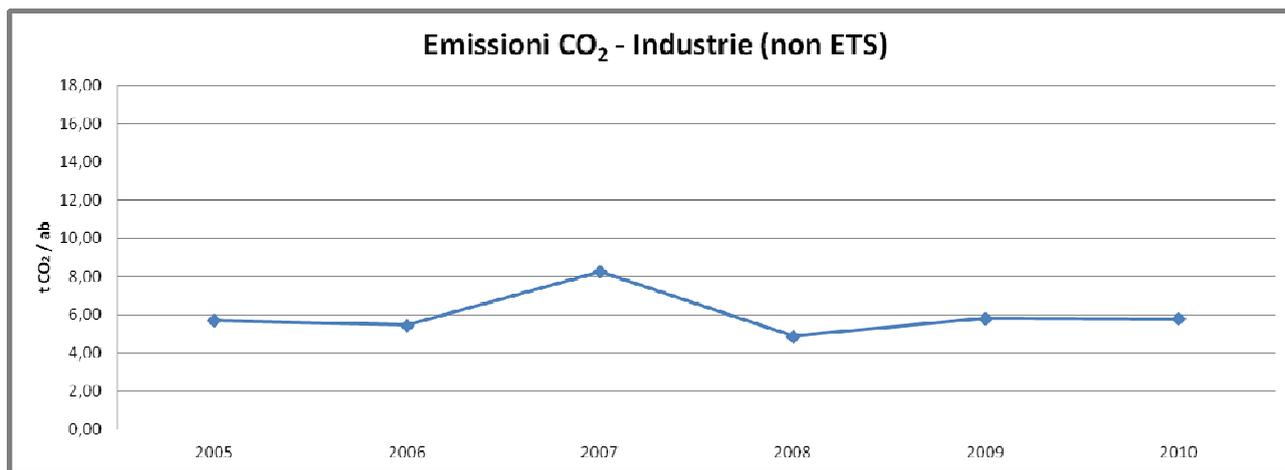


Grafico 12 : Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ delle industrie non ETS.

Come si può osservare, le emissioni pro capite dell'Industria non ETS subiscono un lieve aumento. L'andamento delle emissioni assolute registrano un aumento decisamente maggiore (+9,17%), tra il 2005 e il 2010. A questa variazione ha probabilmente contribuito l'aumento del numero di attività presenti nel territorio. Dai dati della CCIA (disponibili dal 2005 al 2010) risulta che nel 2005 le attività riconducibili all'industria erano 59, mentre, al 2010 le imprese attive sono 62. Questo dato appare coerente con il trend osservato nei consumi e nelle emissioni.

Si ribadisce che anche un eventuale riduzione delle emissioni dovuta alla chiusura di imprese produttive non si sarebbe potuta considerare ai fini del conseguimento dell'obiettivo al 2020.

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 (0,05 % sul totale emissioni)

In Tabella 20 e Grafico 13 sono riportate le emissioni delle vetture dell'Amministrazione Comunale per il 2005 e il 2010, ricavati a partire dai chilometri percorsi (dati reali).

Tabella 20 : Emissioni CO₂ - Parco veicoli comunale

anno	Emissioni assolute CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t]	Variazione % rispetto al 2005
2005	9,36		0,00153	
2006	9,36	0,00%	0,00151	-1,51%
2007	9,36	0,00%	0,00148	-3,21%
2008	9,36	0,00%	0,00146	-4,81%
2009	9,29	-0,72%	0,00143	-6,49%
2010	8,40	-10,26%	0,00128	-16,24%

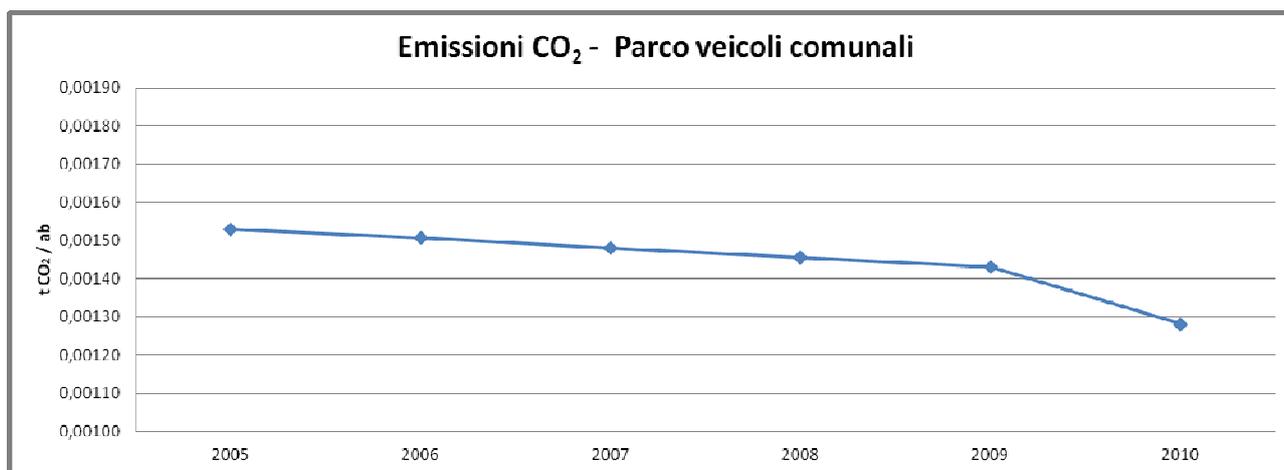


Grafico 13: Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ del parco veicoli comunali.

Tra il 2005 e il 2010 le emissioni assolute dovute al parco dei veicoli di proprietà comunale decrescono in maniera sensibile (-16,24%). Questo è dovuto essenzialmente a:

- Riduzione del numero dei veicoli che passano da 7 nel 2005 (4 benzina - 2 gasolio - 1 benzina-gpl), a 6 nel 2010 (3 benzina - 1 gasolio - 2 benzina-metano - 1 benzina gpl);
- Graduale sostituzione dei veicoli più vecchi con nuovi mezzi più efficienti che garantiscono una riduzione delle emissioni di CO₂ (nei cinque anni di riferimento sono stati sostituiti in tutto 4 veicoli).

4.2.2 Trasporto pubblico (0,97 % sul totale emissioni)

I dati sul trasporto pubblico sono stati ottenuti mediante elaborazione dati ISTAT, APAT, ACI e database SIRENA (dati stimati – CLASSE C).

Nel trasporto pubblico la stragrande maggioranza dei veicoli è alimentata a diesel. Facendo un'analisi pro capite si riscontra una riduzione dei consumi e delle emissioni assolute del -4,46% e delle emissioni assolute del 10,82% (Tabella 21 e Grafico 14).

Tabella 21 : Emissioni CO₂ - Trasporto pubblico

anno	Emissioni CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t]	Variazione % rispetto al 2005
2005	176,70		0,0289	
2006	160,38	-9,24%	0,0258	-10,61%
2007	158,77	-10,15%	0,0251	-13,03%
2008	177,39	0,39%	0,0276	-4,43%
2009	168,55	-4,61%	0,0259	-10,16%
2010	168,83	-4,46%	0,0258	-10,82%

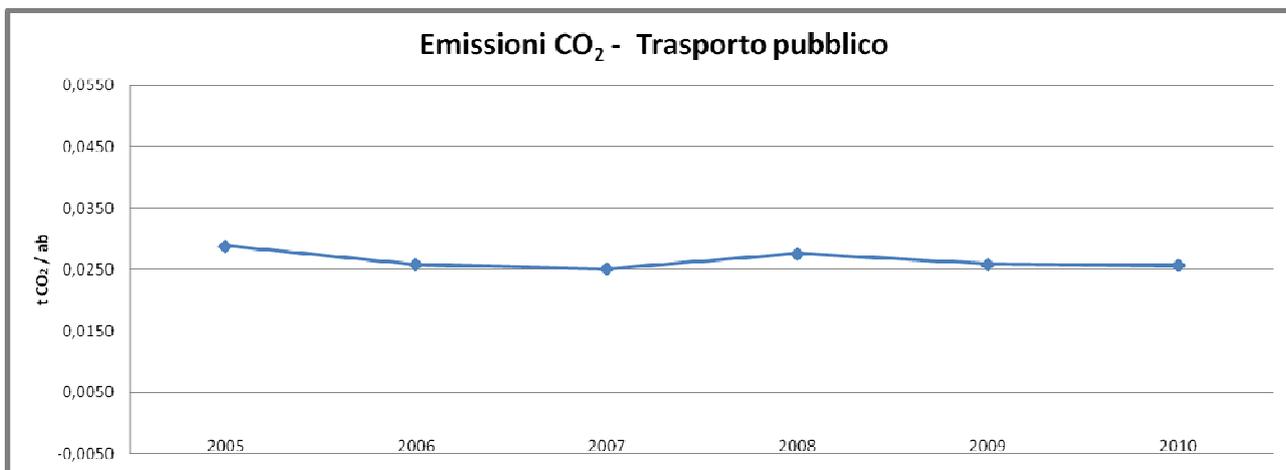


Grafico 14 : Andamento delle emissioni pro capite di CO₂ del trasporto pubblico.

Di seguito alcune informazioni fornite dai tecnici comunali di Villa di Serio che evidenziano alcune delle azioni che l'amministrazione ha già realizzato o avviato nell'ambito della viabilità e trasporti.

- Realizzazione di un percorso ciclo-pedonale di collegamento tra via Moro e via 1° Maggio e tra via Piave e via Gelsi;
- Passerella ciclo-pedonale tra i comuni di Alzano Lombardo e Villa di Serio;
- Pista ciclo-pedonale fra via Cavalli e la centrale termoelettrica;
- Pista ciclo-pedonale tra via Moro e via Cimitero;
- Partecipazione all'iniziativa "Non solo pedibus – Progettazione di interventi per lo sviluppo di una mobilità urbana sostenibile" e realizzazione della cartellonistica e del sistema pedibus (2008-2009);
- Adesione alla convenzione ICBI (Iniziativa Carburanti a Basso Impatto Ambientale).

4.2.3 Trasporto commerciale e privato (20,58 % sul totale emissioni)

I dati sui trasporti privati e commerciali (Tabella 22 e Grafico 15) sono stati ottenuti mediante elaborazioni su dati SIRENA (dati stimati – CLASSE C). L'analisi dei dati relativi ai trasporti commerciali e privati evidenzia come le emissioni siano in calo del 3,83% in termini assoluti. L'andamento pro capite registra invece un calo più evidente (-10,24%), poiché la crescita demografica è stata più rapida di quella dei consumi.

Tabella 22 : Emissioni CO₂ - Trasporto commerciale e privato

anno	Emissioni CO ₂ [t]	Variazione % rispetto al 2005	Emissioni CO ₂ PRO CAPITE [t]	Variazione % rispetto al 2005
2005	3746,53	-	0,6124	-
2006	3425,01	-8,58%	0,5514	-9,97%
2007	3386,12	-9,62%	0,5357	-12,52%
2008	3785,20	1,03%	0,5890	-3,83%
2009	3598,34	-3,96%	0,5539	-9,54%
2010	3603,06	-3,83%	0,5497	-10,24%

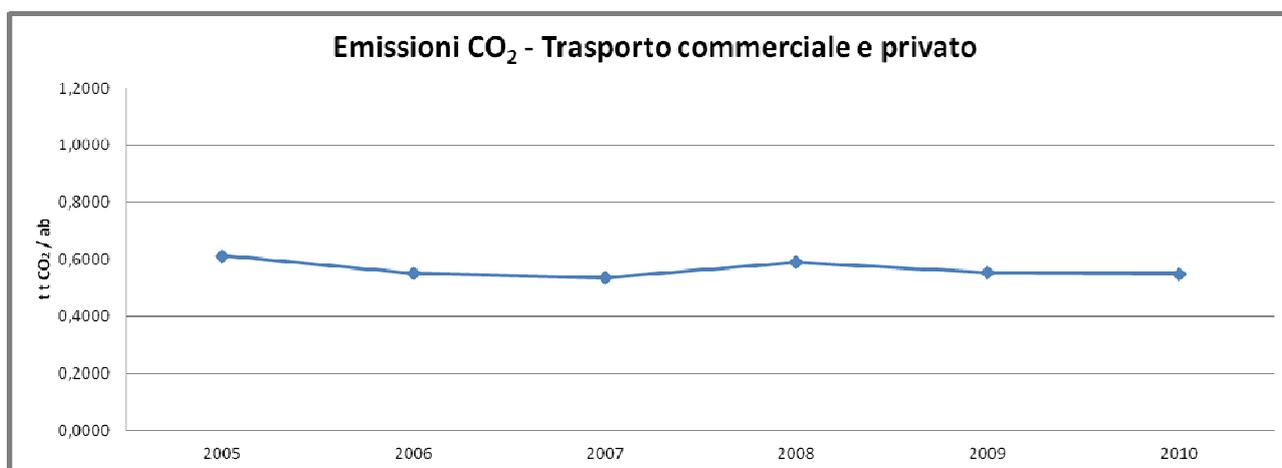


Grafico 15 : Andamento emissioni pro capite CO₂ – Trasporto commerciale e privato

4.3 Produzione locale di elettricità

Tra il 2005 e il 2010 si è registrato un aumento della produzione di elettricità da fonte rinnovabile. Tra il 2008 e il 2010, sono infatti stati installati 29 impianti fotovoltaici (sia privati che comunali) grazie anche agli incentivi del Conto Energia, per una potenza complessiva di 219,5 kW_p (dati Atlasole GSE, verificati con dati Ufficio tecnico comunale – classe A), a cui corrisponde una produzione annua attesa di 241,45 MWh/anno. Tale variazione comporta una piccola riduzione del fattore di emissione locale per l'energia elettrica rispetto al fattore di emissione nazionale (da 0,483 tCO₂/MWh a 0,482 tCO₂/MWh).

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.

Il settore industriale, facoltativo per il piano d'azione, **non è stato incluso nell'elaborazione delle emissioni al 2005 (baseline)**.

Nel comune di Villa di Serio, le emissioni di CO₂ in atmosfera relative a tale settore hanno un notevole peso sul totale delle emissioni (65,69%). Tuttavia, l'Amministrazione ha ritenuto difficile una possibile influenza con interventi mirati alla riduzione delle emissioni, riservandosi di attuare azioni di sensibilizzazione soprattutto per quanto riguarda l'ottimizzazione del traffico pesante e l'individuazione di nuovi sistemi per la mobilità dei dipendenti. Tale settore è stato, dunque, escluso dal computo totale per l'effettiva impossibilità di porre in atto degli interventi concreti.

Qualora il Comune dovesse scegliere, in un secondo momento, di includere nel proprio piano d'azione il settore produttivo, sarà necessario censire puntualmente i consumi degli stabilimenti e predisporre un piano strategico di concerto con le aziende che consenta di sviluppare azioni capaci di influenzare e ridurre le relative emissioni di CO₂ in atmosfera.

5.1 Confronto consumi finali

Tra 2005 e 2010 si osserva una importante **riduzione dei consumi finali (-11,86%)**. In particolare si registra un sensibile calo dei consumi nel settore residenziale (-14,27%, legato fondamentalmente all'aumento della popolazione oltre che agli interventi di efficientamento di involucro e impianti). L'illuminazione pubblica registra un calo dei consumi elevato (-15,42%) ma poco rilevante visto il peso che tale settore ha sul totale. Anche nel settore trasporti si osserva una sensibile riduzione dei consumi pro capite (-10,13%).

I consumi pro capite al **2005** erano pari a **11,75 MWh/abitante**. Nel **2010** gli stessi **si riducono del 11,86%** arrivando a **10,35 MWh/abitante** (Tabella 23 e Grafico 16).

Tabella 23 : Comune di Villa di Serio - Confronto consumi 2005-2010 [MWh/ab]			
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:			
SETTORE	2005	2010	Variazione % 2005 - 2010
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	0,068	0,064	-5,86%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	1,225	1,223	-0,17%
Edifici residenziali	7,853	6,732	-14,27%
Illuminazione pubblica	0,069	0,058	-15,42%
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	9,215	8,078	-12,34%
TRASPORTI:			
Parco veicoli comunale	0,006	0,005	-13,11%
Trasporti pubblici	0,109	0,097	-10,41%
Trasporti privati e commerciali	2,418	2,174	-10,10%
Subtotale trasporti	2,533	2,277	-10,13%
TOTALE	11,75	10,35	-11,86%
Popolazione	6118	6555	7,14%

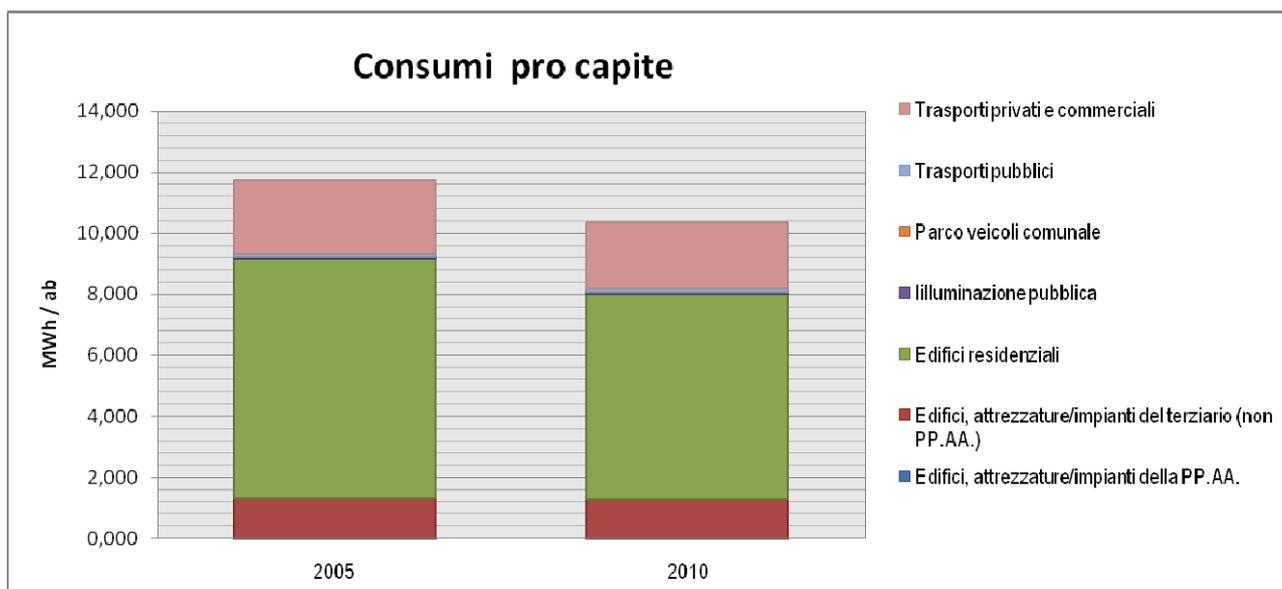


Grafico 16 : Confronto consumi procapite.

5.2 Confronto emissioni

Tra 2005 e 2010 si osserva una importante **riduzione delle emissioni finali (-9,90%)**. In particolare si registra un sensibile calo delle emissioni nel settore residenziale (-13,42%, legato più che altro all' aumento della popolazione oltre che agli interventi di efficientamento di involucro e impianti). Anche nel settore trasporti si osserva una sensibile riduzione delle emissioni pro capite (-10,28%). Le emissioni del settore terziario risultano in aumento (+9,53%).

Tabella 24 : Comune di Villa di Serio - Confronto emissioni 2005-2010 [tCO₂\ab]

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:			
SETTORE	2005	2010	Variazione % 2005 - 2010
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	0,026	0,022	-15,90%
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	0,377	0,413	9,53%
Edifici residenziali	1,896	1,642	-13,42%
Illuminazione pubblica	0,033	0,027	-17,23%
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	2,332	2,104	-9,79%
TRASPORTI:			
Parco veicoli comunale	0,002	0,001	-16,24%
Trasporti pubblici	0,029	0,026	-10,82%
Trasporti privati e commerciali	0,612	0,550	-10,24%
Subtotale trasporti	0,643	0,577	-10,28%
TOTALE	2,97	2,68	-9,90%
Popolazione	6118	6555	7,14%

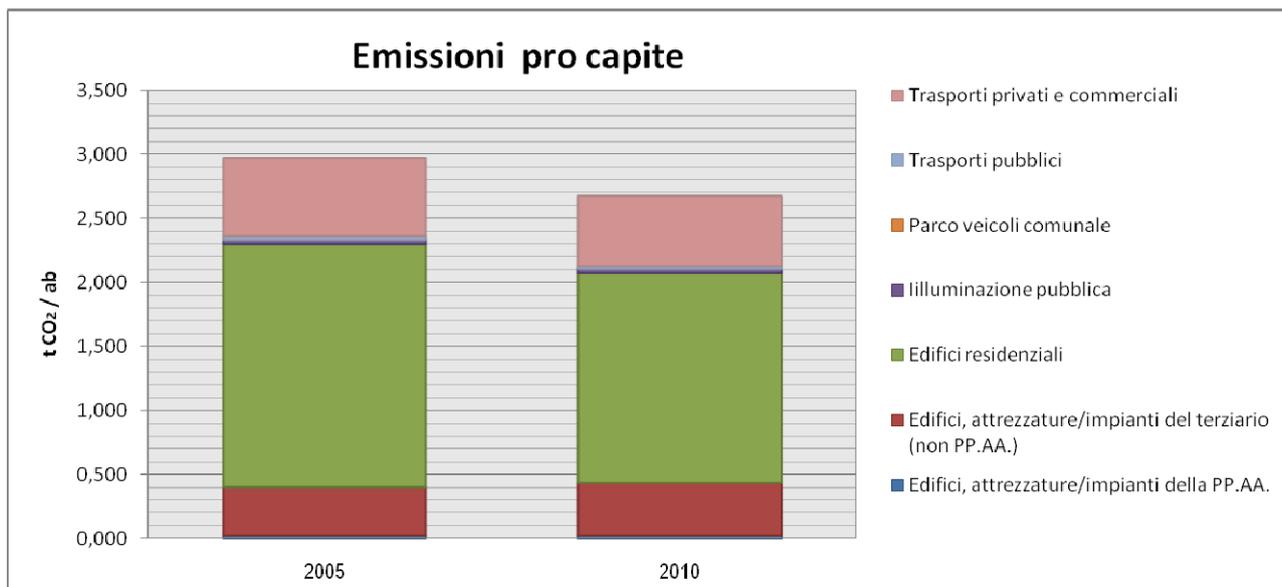


Grafico 17: Confronto emissioni procapite

Le emissioni pro capite al **2005** erano pari a **2,97 tCO₂/abitante**. Nel **2010** le stesse **si riducono del 9,90%** arrivando a **2,68 tCO₂/abitante**.

I settori più importanti in termini di consumi ed emissioni pro capite sono il residenziale, seguito dai trasporti e dal terziario. Questi sono anche 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 popolazione residente tende ad aumentare e si può ragionevolmente dedurre che potrebbe aumentare 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.
- Nel settore edifici, attrezzature/impianti comunali le azioni di efficientamento attuate dal Comune si sono rivelate abbastanza efficaci, si potrebbe quindi proseguire su questa strada. In particolare è stato avviato il processo di riqualificazione delle centrali termiche, telecontrollo e miglioramento dei sistemi di distribuzione \ emissione, audit leggeri e certificazioni energetiche, realizzazione di impianti solari termici e fotovoltaici sulle coperture di diversi edifici di proprietà della Pubblica Amministrazione.
- Nel settore illuminazione pubblica vi sono grandi margini di miglioramento ed è sicuramente necessario intervenire in modo incisivo; tuttavia ai fini delle emissioni tale settore è poco rilevante.
- Il settore trasporti presenta diverse criticità, ed è essenziale prevedere azioni ad hoc all'interno del PAES.

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 Villa di Serio, il quale ha avuto un andamento demografico positivo nell'ultimo quinquennio (+7,14%) e che prevede un ulteriore aumento di popolazione nel prossimo decennio, risulta opportuno stabilire un obiettivo procapite, come segue:

- Emissioni pro-capite al 2005 = 2,97 t CO₂/ab6
- **Obiettivo pro-capite al 2020 = 0,8* 2,97 t CO₂ = 2,38 t CO₂/ab**
- Popolazione prevista al 2020 = 6.870 ab
- **Obiettivo complessivo al 2020 = 6.870 * 2,38 t CO₂ = 16.349 t CO₂**

Il Comune di Villa di Serio, quindi, ha l'obiettivo minimo di giungere, al 2020, ad un livello di emissioni complessive del territorio pari a 16.349 t CO₂. Nel Grafico 18 sono rappresentate:

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

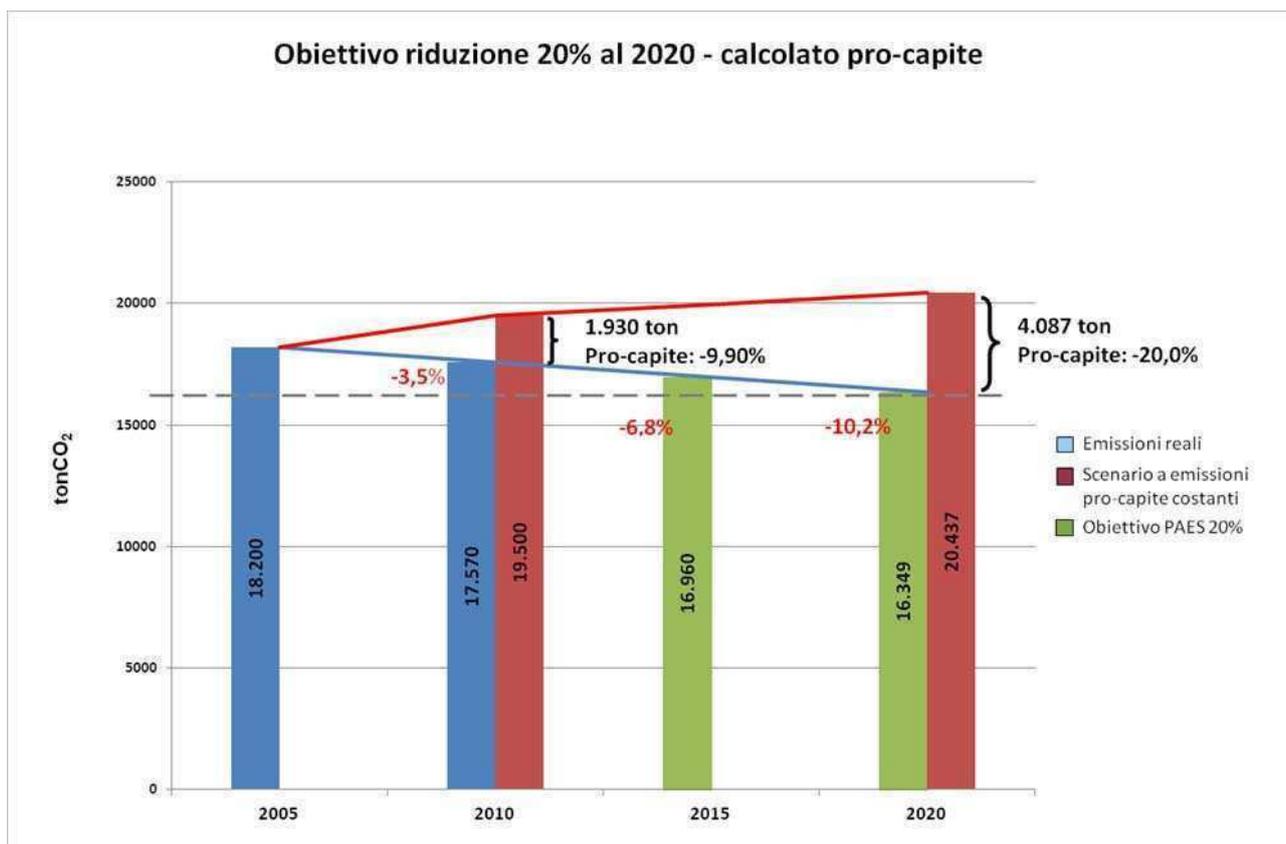


Grafico 18: Obiettivo di riduzione al 20% al 2020 calcolato pro-capite.

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 1.930 t**, corrispondente appunto ad una riduzione pro-capite del 9,90% e ad una riduzione del 3,5% in valore assoluto.

L'obiettivo di riduzione pro-capite del 20% al 2020, invece, corrisponde ad una riduzione del 10,2% in valore assoluto.

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 19).

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.

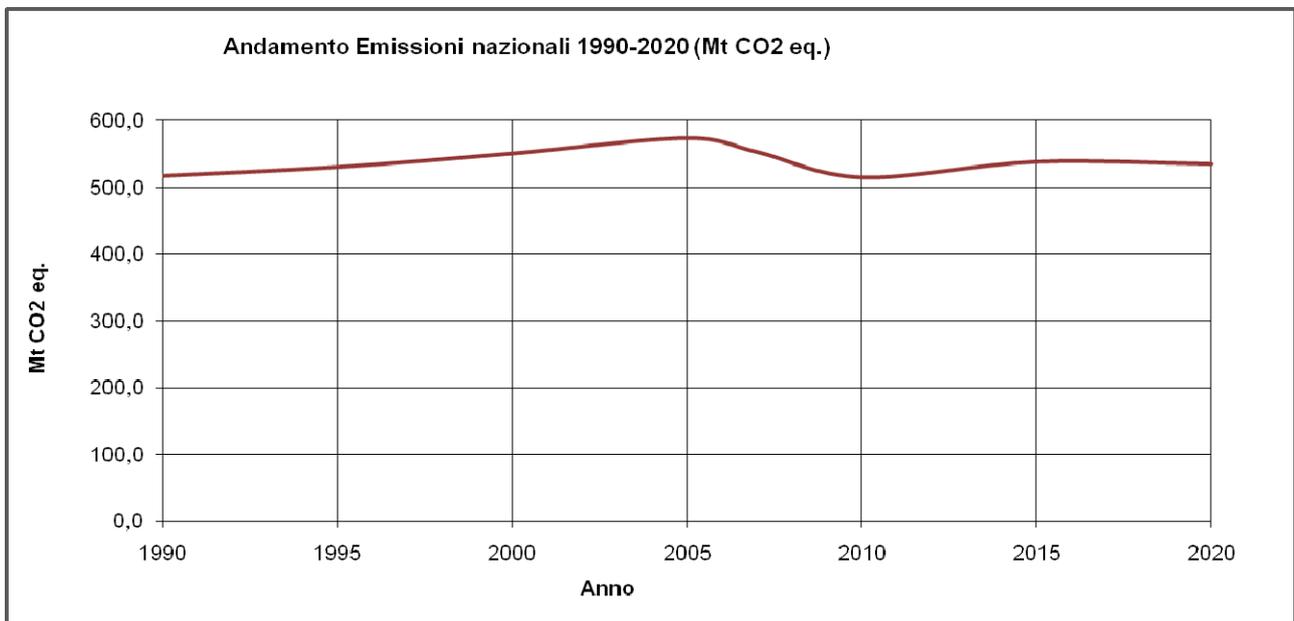


Grafico 19: Andamento emissioni nazionali 1990-2020.

Andando ad analizzare le previsioni sull'andamento delle emissioni per settore (Grafico 20), **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%**.

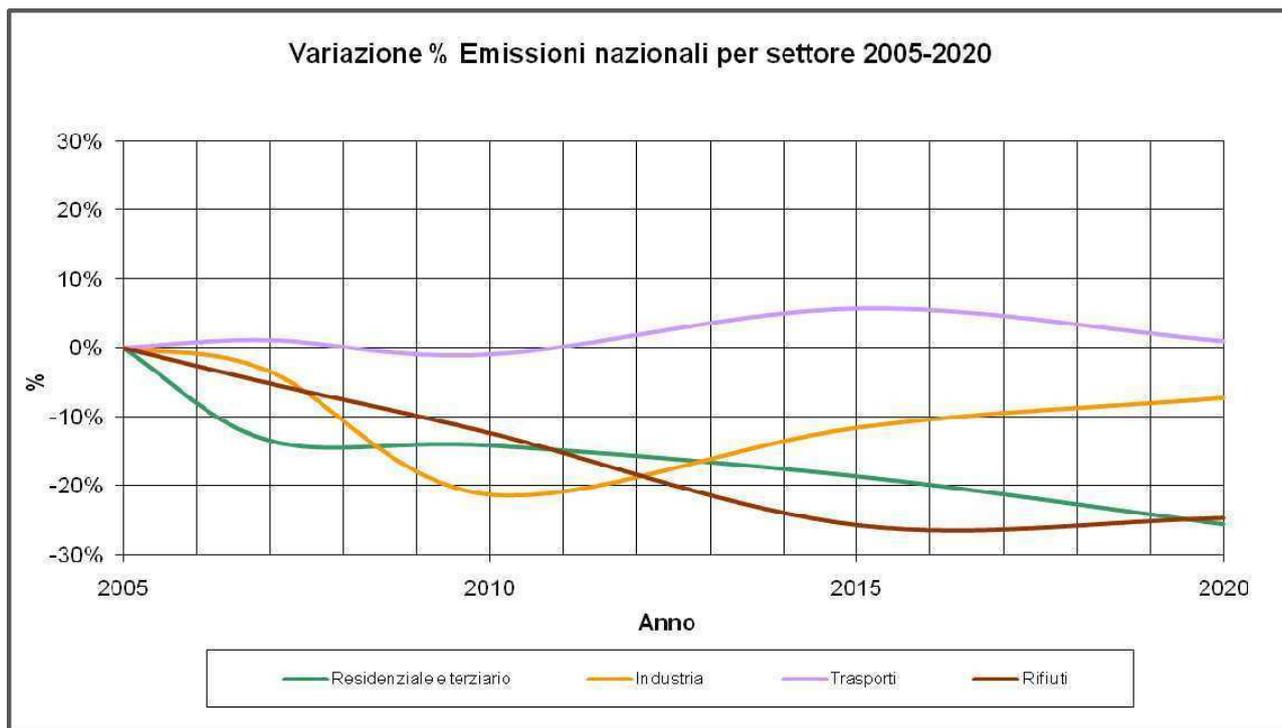


Grafico 20: Variazione emissioni nazionali 2005-2020.

6.2.2 Scenari di emissione per il Comune

Lo scenario sopra descritto è stato applicato al contesto locale di Villa di Serio, 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 25 sono riportate le variazioni percentuali delle emissioni pro-capite per i diversi settori e totale. Si può osservare che nello scenario BAU si ha una **riduzione delle emissioni pro capite al 2020 del 18,94% rispetto al 2005, corrispondente a 2,975 t CO₂/ab.** Riportato alla popolazione prevista al 2020 si ottiene:

Scenario BAU al 2020 = 6.870 * 2,412 t CO₂ = 16.566,35 t CO₂

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

Tabella 25 : Emissioni CO ₂ variazione percentuale per settore 2005 - 2020				
ANNO	2005		2020	
SETTORE	Valore [t CO ₂]		Valore [t CO ₂]	Var. %
Residenziale	1,896		1,423	-24,95%
Terziario	0,436		0,400	-8,14%
Trasporti	0,643		0,588	-8,51%
Totale	2,975		2,412	-18,94%

Nel Grafico 21 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 18,94% rispetto al 2005. Nello scenario ottimistico l'obiettivo da raggiungere viene superato del 3,94%, mentre nello scenario pessimistico il divario da coprire è del 6,06%.

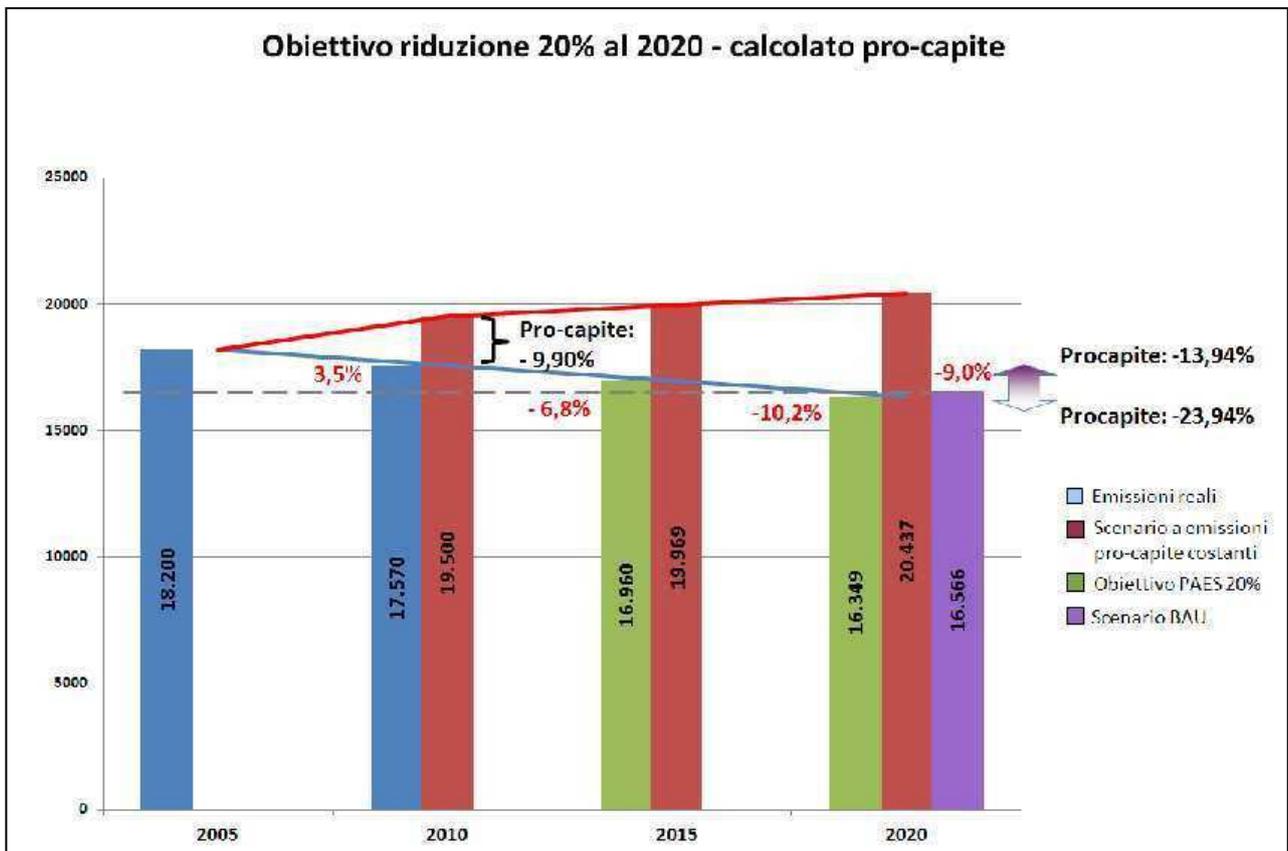


Grafico 21: Obiettivo di riduzione al 20% al 2020 calcolato pro-capite.

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 effettuare 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:

- **Obiettivo pro-capite 20%** = 2,38 t CO₂ /ab
- **Gap pro-capite 2010-2020** = (2,68 – 2,38)* Popolazione₂₀₂₀ = 2.064,43 t CO₂ /ab

Il PAES deve programmare azioni che producano un risparmio complessivo annuale pari a **2.064,43 t CO₂** (obiettivo di riduzione).

7. AZIONI E MISURE PIANIFICATE (2010-2020)

Nell'elaborazione del template (**Allegato A**) sono state individuate differenti categorie di Azioni:

- di Riferimento (**AR**), ossia le *key action* riferite al settore in cui verranno realizzate;
- ad Alto potenziale (**A**), ossia quelle azioni che hanno un elevato potenziale di riduzione delle emissioni;
- a Basso potenziale (**B**), ossia quelle azioni che hanno un basso potenziale di riduzione delle emissioni, ma che sono importanti come stimolo di ulteriori sviluppi;
- non quantificabile (**nc**), ossia quelle azioni che non vengono contabilizzate direttamente, ma sono strettamente legate ad altre azioni.

Per tutte le schede Azioni citate si fa riferimento 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 formazione, informazione e sensibilizzazione. Per questo motivo le riduzioni conseguibili nel settore residenziale (ampiamente descritte nell'**Allegato C**), sono state calcolate nelle Azioni riguardanti la comunicazione e sensibilizzazione (vedi **Paragrafo 7.8**).

7.2 Azioni su edifici e servizi pubblici (ED)

Schede Azione: ED01A - ED01B - IL04B

Nella prima macrocategoria le azioni di riferimento sono risultate quelle relative agli interventi di Retrofit degli edifici (ED01B). In particolare l'Amministrazione Comunale ha già realizzato audit energetici leggeri su tutto il proprio parco edilizio e certificazioni energetiche sulla scuola elementare di Piazza Europa, sulla scuola media di Via Dosie e sul centro sportivo di Via Cavalli. Si ritiene comunque di importanza strategica la definizione di diagnosi energetiche di dettaglio al fine di sensibilizzare gli amministratori sullo stato energetico dei propri edifici e promuoverne la riqualificazione.

L'intervento relativo alla riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica (IL04B) prevede l'elaborazione ed attuazione di un piano di energy saving, per la sostituzione degli elementi obsoleti e l'installazione di regolatori di flusso e sistema di telecontrollo della rete. Si ricorda a questo proposito che la totalità dei punti luce è di proprietà comunale mentre la gestione è affidata a E-on.

7.3 Azioni sul settore trasporti (TR)

Schede Azione: TR09A - TR10C - TR12A - TR12B

Per il settore trasporti sono presenti quattro azioni di riferimento, a cui fanno capo diverse azioni ad alto e basso potenziale che il Comune potrà decidere di effettuare per ottenere la massima percentuale di riduzione possibile per questo comparto.

Per quanto riguarda la graduale sostituzione del parco veicoli sono stati individuati i veicoli immatricolati fino al 2005 compreso, e calcolato il risparmio di emissioni che si avrebbe con la sostituzione degli stessi con veicoli ibridi, bi-fuel o elettrici.

È prevista una riduzione dei consumi del settore trasporti privati e commerciali derivante dalle azioni relative alla mobilità sostenibile (ampliamento del percorso di piste ciclabili esistenti, con percorsi sicuri e integrati e parcheggi di interscambio, introduzione di un sistema di bike sharing, creazione di nuove isole ambientali, ecc..).

7.4 Azioni sugli strumenti urbanistici di attuazione (PT)

Schede Azione: PT24A – PT24B – PT25B – PT26A

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

In particolare le azioni Sviluppo Urbano Sostenibile (PGT) e Regolamento Edilizio Comunale presentano come risparmi energetici e di emissioni una percentuale di quelli relativi agli interventi sull'edilizia residenziale riportati nelle schede tecniche allegate al Green Energy Retrofit Report 2011 (vedi Allegato C), che vengono appunto incentivati dalla pianificazione, a cui viene aggiunta anche una quota di risparmio relativa ai consumi del terziario.

In merito a queste azioni Villa di Serio sta provvedendo all'adozione del PGT e all'aggiornamento del proprio Regolamento Edilizio attraverso l'introduzione dell'Allegato Energetico che contiene i requisiti che dovranno soddisfare le costruzioni per l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale.

Il Comune intende dotarsi di un Piano Urbano del Traffico, i risparmi ad esso dovuti sono calcolati sulla base di una diminuzione dei consumi nei trasporti sia privati e commerciali che pubblici e del parco veicoli comunale.

7.5 Azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione (FI)

Schede Azione: FI31A – FI32B – FI32C – FI32D – FI32E – FI33B – FI33E – FI33G – FI34A – FI34B

Questa macrocategoria 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 e prevedendo incentivi o finanziamenti agevolati.

Sono state individuate quattro azioni di riferimento a cui fanno capo azioni a basso ed alto potenziale. Le quote di risparmio delle singole azioni sono state quindi calcolate in percentuale sui risparmi nel settore residenziale, pesate sulla incisività dell'azione nella spinta agli interventi di efficientamento ad essa collegati e indicati nelle schede tecniche. 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 Azione.

In particolare alle azioni inerenti i Meccanismi di finanziamento virtuosi (BOC) e il Fondo Rotativo sono attribuite ulteriori riduzioni di emissioni e consumi perché applicabili non solo al settore residenziale privato ma anche al settore pubblico.

7.6 Sintesi delle Azioni

Nella Tabella successiva sono sintetizzate le azioni con le rispettive percentuali considerate nella riduzione dei consumi e delle emissioni.

Azioni 2011-2020				Risparmio energetico [MWh]	Riduzione CO ₂ [kg]	Energia rinnovabile [MWh _{el}]
ED	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE			2%		
ED 01	Edifici attrezzature e impianti comunali					
1	A	Audit Energetici	nc	163	44.327	0
1	B	Attivazione di interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO)	AR			
IL 04	Illuminazione pubblica					
4	B	Illuminazione pubblica – Riqualificazione energetica degli impianti	AR	15% riduzione consumi		
TR	TRASPORTI			5%		
TR 09	Parco veicoli comunale					
9	A	Graduale sostituzione del parco veicoli	AR	calcolo specifico		
TR 10	Trasporti e servizi pubblici					
10	C	Interventi di razionalizzazione della raccolta differenziata	B	0,1% riduzione consumi	441	116.110
10	B	Interventi di razionalizzazione della raccolta differenziata	B			
TR 12	Mobilità sostenibile					
12	A	Sviluppo mobilità pedonale/ciclabile	A	2% riduzione consumi		
12	B	Isole ambientali (es. ZTL, parcheggi ed aree attrezzate, zone 30)	A	1% riduzione consumi		
PT	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE			23%		
PT 24	Pianificazione urbana strategica					
24	A	Sviluppo urbano sostenibile (PGT)	AR	5% risparmi residenza + 1% terziario	2.345	597.617
24	B	Regolamento edilizio comunale	AR	10% risparmi residenza + 5% terziario		
PT 25	Pianificazione dei trasporti e della mobilità					
25	B	Piano urbano del traffico	AR	2% trasporto		
PT 26	Requisiti standard per rinnovo e sviluppo del patrimonio edilizio					
26	A	Piano di illuminazione pubblica	nc			
FI	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDERS			70%		
FI 31	Servizi di consulenza					
31	A	Formazione & incentivi – Sportello Energia per i cittadini	AR	20% risparmi residenza	7.217	1.789.539
FI 32	Incentivi e finanziamenti					
32	B	Formazione & incentivi – Fondo rotativo	B	5% risparmi residenza + 5% pubbl. + 1% trasp.		
32	C	Formazione & incentivi – Accordi e convenzioni con Banche locali	A	10% risparmi residenza		
32	D	Formazione & incentivi – Progetto EcoCredito	B	5% risparmi residenza		
32	E	Formazione & incentivi – Progetto Conto sullo Sconto	nc			
FI 33	Sensibilizzazione e sviluppo reti locali					
33	B	Formazione & incentivi – Incontri & seminari per amministratori di condominio e Monitoraggio energetico	A	10% risparmi residenza		
33	E	Gruppi di acquisto (joint procurement)	B	5% risparmi residenza		
33	G	Promozione dei sistemi geotermici per la climatizzazione	nc			
FI 34	Educazione e formazione					
34	A	Formazione & incentivi – Corsi di formazione professionale per tecnici comunali	A	10% risparmi residenza		
34	B	Formazione & incentivi – Corsi di educazione ambientale per scuole	A	10% risparmi residenza		
				10.166	2.547.593	542

Il risparmio energetico stimato delle azioni inserite nel PAES, da attuare tra il 2011 e il 2020, è pari a **10.166 MWh**, che corrisponde a una riduzione in valore assoluto pari a circa **2.547 t CO_{2eq}**.

In funzione della crescita demografica, se consideriamo ciò che il Comune ha ridotto tra il 2005 e il 2010 con le azioni già intraprese, ossia **1.930 t CO_{2eq}** e sommiamo i due valori otteniamo un totale di riduzione dovuto alle azioni attuate (2005-2010) o da attuare (2011-2020) pari a **4.478 t CO_{2eq}**. Se poi rapportiamo le riduzioni assolute appena calcolate con lo scenario a emissioni pro-capite costanti (cfr. Grafico 21 e 22), otteniamo una **riduzione di emissioni**, al 2020 rispetto al 2005, in **termini assoluti pari a 21,9%**.

Rapportando il totale delle riduzioni pro-capite dovute alle azioni tra il 2005 e il 2020 (pari a **0,665 t CO₂**) con le emissioni pro-capite al 2005 pari a **2,97 t CO₂** (cfr. Paragrafo 5.2 e Tabella 24), otteniamo una **riduzione di emissioni**, al 2020 rispetto al 2005, **pro-capite pari a 22,4%**.

ALLEGATO A. TEMPLATE PAES

A. Consumi finali di energia

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															Totale	
	Energia elettrica	Riscaldamento/Raffrescamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili						
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	266,09	0,00	150,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	416,36
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	2.728,05	0,00	4.348,06	81,58	8,89	329,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	7.495,77
Edifici residenziali	6.283,73	0,00	36.025,40	250,49	53,10	1.966,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.461,43	1,98	0,00	0,00	48.042,20
Illuminazione pubblica comunale	420,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	420,48
Industrie (escluse ETS)	69.801,12	0,00	4.298,39	139,51	576,05	93,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	205,45	0,19	0,00	0,00	75.113,85
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	79.499,48	0,00	44.822,12	471,58	638,04	2.388,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.666,88	2,25	0,00	0,00	131.488,65
TRASPORTI:																	
Parco veicoli comunale	0,00	0,00	6,93	0,00	0,00	13,43	17,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,93
Trasporti pubblici	0,00	0,00	9,50	1,46	0,00	649,33	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	664,61
Trasporti privati e commerciali	0,00	0,00	41,56	718,04	0,00	6.687,26	7.187,32	0,00	0,00	0,00	0,00	160,20	0,00	0,00	0,00	0,00	14.794,39
Subtotale trasporti	0,00	0,00	57,99	719,50	0,00	7.350,02	7.209,21	0,00	0,00	0,00	0,00	160,20	0,00	0,00	0,00	0,00	15.496,93
Totale	79.499,48	0,00	44.880,11	1.191,09	638,04	9.738,33	7.209,21	0,00	0,00	0,00	0,00	160,20	3.666,88	2,25	0,00	0,00	146.985,59

B. Emissioni di CO₂

Categoria	Emissioni di CO2 equivalenti [t]															Totale	
	Energia elettrica	Riscaldamento/Raffrescamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili						
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																	
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	128,52	0,00	30,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	158,88
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	1.317,65	0,00	878,31	18,52	2,48	87,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.304,83
Edifici residenziali	3.035,04	0,00	7.277,13	56,86	14,82	524,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	692,29	0,00	0,00	0,00	11.601,07
Illuminazione pubblica	203,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	203,09
Industrie (escluse ETS)	33.713,94	0,00	868,28	31,67	160,72	24,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,09	0,00	0,00	0,00	34.840,56
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	38.398,25	0,00	9.054,07	107,05	178,01	637,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	733,38	0,00	0,00	0,00	49.108,43
TRASPORTI:																	
Parco veicoli comunale	0,00	0,00	1,40	0,00	0,00	3,59	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,36
Trasporti pubblici	0,00	0,00	1,92	0,33	0,00	173,37	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	176,70
Trasporti privati e commerciali	0,00	0,00	8,40	163,00	0,00	1.785,50	1.789,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.746,53
Subtotale trasporti	0,00	0,00	11,71	163,33	0,00	1.962,46	1.795,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.932,59
ALTRO:																	
Gestione rifiuti																	0,00
Gestione acque																	0,00
Altro																	0,00
Subtotale gestione rifiuti, acque, altro																	0,00
Totale	38.398,25	0,00	9.065,78	270,38	178,01	2.600,13	1.795,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	733,38	0,00	0,00	0,00	53.041,02
Corrispondenti fattori di emissione di CO₂ in [t/MWh]	0,48	0,00	0,20	0,23	0,28	0,27	0,25	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00

C. Produzione locale di energia elettrica e corrispondenti emissioni di CO₂

Produzione locale di energia elettrica (esclusi gli impianti coinvolti nel mercato delle emissioni ETS, e tutti gli impianti > 20 MW)	Produzione locale di energia elettrica [MWh]	Vettori energetici [MWh]											emissioni di CO _{2eq} [t]	Fattori di emissione di CO ₂ per la produzione di energia elettrica in [t/MWh]
		Combustibili fossili					Vapore	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro		
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Lignite	Carbone								
Energia eolica	0,00												0,00	0,00
Energia idroelettrica	0,00												0,00	0,00
Fotovoltaico	0,00												0,00	0,00
Cogenerazione di energia elettrica e termica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Altro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

D. Produzione locale di energia termica/raffrescamento e corrispondenti emissioni di CO₂

Produzione locale di Energia termica/raffrescamento	Riscaldamento/Ra ffrescamento prodotti localmente [MWh]	Vettori energetici [MWh]										emissioni di CO _{2eq} [t]	Fattori di emissione di CO ₂ per la produzione di energia termica/raffrescamento in [t/MWh]
		Combustibili fossili					Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro		
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Lignite	Carbone							
Cogenerazione di energia elettrica e termica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Teleriscaldamento/teleraffrescamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Altro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Totale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

ALLEGATO B. SCHEDE AZIONE

Codice ED 01A	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di azione	EDIFICI, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
	Azione chiave	AUDIT ENERGETICO
	Azioni correlate	ED01B–Attivazione interventi di retrofit affidati a terzi (ESCO) comprensivi di gestione calore EE16A – Impianto fotovoltaico (pubb. amm.) ET21A - Solare termico (pubb. amm.)

Descrizione dell'azione	<p>L'azione prevede l'esecuzione di Audit Energetici di dettaglio per tutti gli edifici pubblici o ad uso pubblico di pertinenza del Comune (per gli edifici nei quali sono già stati eseguiti degli audit con finanziamento Bando Cariplo si dovranno comunque aggiornare i dati). L'Audit Energetico di dovrà sviluppare seguendo le seguenti fasi operative:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione della documentazione; - Rilievi in campo ed eventuali monitoraggi; - Individuazione degli interventi di retrofit; - Valutazioni tecnico-economiche degli interventi; - Elaborazione del report tecnico. <p>L'Audit Energetico dovrà essere condotto facendo riferimento alla procedura descritta nel volume Green Energy Audit (Edizioni Ambiente, 2011). Le azioni proposte, quindi, non si dovranno limitare alla riduzione dei consumi di energia ma più in generale al miglioramento della sostenibilità dell'edificio (miglioramento della qualità dei materiali, risparmio di risorse). Le informazioni ricavate dagli Audit Energetici costituiranno la base conoscitiva per elaborare delle gare di affidamento con la formula FTT (Finanziamento Tramite Terzi). L'esecuzione degli Audit dovrà in tutti i caso essere affidata, sotto la responsabilità dell'Amministrazione, prima di attivare qualsiasi forma di gara. Dagli Audit energetici potranno comunque emergere elementi che consentono di evitare gli sprechi, ottimizzando la gestione, a prescindere dai lavori di riqualificazione che potrebbero essere fatti successivamente.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh _e]:	0 Gli effetti di questa azione possono essere valutati facendo riferimento alla azione
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	0 Gli effetti di questa azione possono essere valutati facendo riferimento alla azione
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Tecnico ed Energy Manager (se disponibile)
	Attori esterni coinvolti	Energy Auditor, ESCO
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	0 I costi sostenuti dall'Amministrazione per l'esecuzione degli Audit Energetici saranno coperti dalle ESCo che vinceranno la gara di affidamento dei contratti. Per l'Amministrazione si tratta quindi di una anticipazione che sarà successivamente coperta.
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	-
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Energia risparmiata/CO2 eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Scheda tecnica semplificata
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale, Delegato del Responsabile Ufficio Tecnico

Note:

Codice ED 01B	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di azione	EDIFICI, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI
	Azione chiave	ATTIVAZIONE INTERVENTI DI RETROFIT AFFIDATI A TERZI (ESCO) COMPRESIVI DI GESTIONE CALORE
	Azioni correlate	PT24B – Regolamento edilizio comunale FI34A – Formazione & incentivi - corsi di formazione professionale (tecnici comunali) ED01A – Audit Energetico

Descrizione dell'azione	<p>L'Amministrazione Comunale si impegna a realizzare degli interventi di riqualificazione sul patrimonio di proprietà. L'intervento sarà realizzato mediante la formula del Finanziamento Tramite Terzi o FTT (Third Party Financing – TPF), basato sul presupposto che il risparmio energetico determina un flusso di minori costi e di maggiore efficienza che, attualizzato, è in grado di ripagare l'investimento iniziale. In altri termini, la ESCo effettua a proprie spese interventi che producono un risparmio energetico e quindi monetario, addebitandosi tutti i costi dell'intervento, compreso il loro finanziamento, e continua ad esercire a propria cura gli impianti per un sufficiente periodo di tempo. L'operazione si svolge sotto la totale responsabilità della ESCo ed è completamente trasparente per il Cliente, che continua a remunerare il servizio ad un costo comunque non superiore a quello dell'ultimo esercizio precedente il contratto. Il risparmio monetario, generato dal risparmio energetico, resta tutto od in gran parte alla ESCo e viene destinato a ripagare l'investimento iniziale e a produrre gli utili della ESCo stessa secondo gli schemi sotto riportati. Questa azione prevede che l'Amministrazione comunale, una volta acquisite le informazioni relative ai possibili interventi di riqualificazione energetica degli edifici (vedi scheda ED01A – Audit Energetico) promuova una gara con la formula contrattuale del "Risparmio Condiviso", che è la forma più classica con cui si applica generalmente un contratto di Finanziamento Tramite Terzi. Con questa formula contrattuale l'Amministrazione comunale partecipa fin dall'inizio ai benefici economici indotti dagli interventi di risparmio energetico effettuati dalla ESCo. I contratti a risparmio condiviso, detti anche "shared saving" nella terminologia anglosassone, hanno una durata tipica tra i 5 e i 7 anni che però può aumentare a 10 ÷ 12 nel caso in cui siano previsti degli interventi sull'involucro (ad esempio isolamento a cappotto, isolamento copertura, sostituzione serramenti, ecc.). Di norma la ESCo conserva la proprietà degli impianti realizzati fino alla scadenza del contratto. Risolto il medesimo, è il cliente a diventare proprietario. Un simile contratto a scadenza fissa e a quota partecipativa predeterminata implica la possibilità di subire delle variazioni nel tempo (che possono spingersi fino alla rinegoziazione dei termini dello stesso) in relazione ad una soglia massima e minima dei prezzi energetici. Attraverso l'Audit Energetico vengono definiti gli interventi ritenuti essenziali, è chiaro che ogni ESCo potrà essere valutata, oltre che sul piano economico anche per la qualità del progetto presentato e quindi per le varianti (interventi non previsti nel capitolato base ma che vengono ugualmente proposti. Tutti gli interventi di riqualificazione dovranno essere implementati entro il primo anno di gestione.</p> <p>Il retrofit non comprende l'impianto di illuminazione, già conteggiato nell'azione ED01C. Gli edifici sui quali sarà eseguito il retrofit energetico saranno quelli risultati più energivori una volta svolti gli Audit energetici (ED01A).</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	39
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	7.794
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Lavori pubblici, Ufficio Tecnico
	Attori esterni coinvolti	ESCO
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	Diagnosi di dettaglio: 2.500 €/edificio Aggiornamento audit di dettaglio: 1.000 €/edificio Predisposizione bando e verifica dei progetti presentati: 5.000 €
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	21.000 €
	<i>Autofinanziamento</i>	5.000 €
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	La ESCo, pur essendo responsabile della gestione degli impianti, dovrà comunque fornire all'Amministrazione la garanzia sul risparmio ottenuto. I dati relativi ai consumi di
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Consumi normalizzati forniti dalla ESCo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Ufficio Tecnico e Lavori Pubblici

Note:

Codice IL 04B	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di azione	ILLUMINAZIONE PUBBLICA
	Azione chiave	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI
	Azioni correlate	

Descrizione dell'azione	<p>L'azione di riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica consiste nell'elaborazione ed attuazione di un piano di energy saving che, a partire dal censimento degli impianti esistenti e delle specifiche esigenze e regole di illuminazione del territorio (in linea con il PRIC), stabilisce gli interventi di:</p> <p>a) messa a norma b) sostituzione di lampade obsolete (vapori di mercurio) con lampade ad alta efficienza (sodio alta pressione/led) e trasformatore elettronico c) installazione di un sistema di telecontrollo con riduttori flusso luminoso</p> <p>Tale Piano costituisce il capitolato tecnico del bando di gara con il quale viene affidata la gestione del servizio di illuminazione pubblica (vedi IL04A)</p> <p>Il Comune di Villa di Serio è attualmente proprietario della totalità dei punti luce dislocati nel territorio che dal 2010 vengono gestiti da E-on.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh _e]:	57
	Risparmio energetico [MWh]:	125
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	36.533
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2014
	Periodo previsto di fine	2016
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Lavori Pubblici
	Attori esterni coinvolti	Esco/Gestore del servizio IP (E-on)
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 11.400,00
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 11.400,00
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	N° di PL riqualificati sul totale
	Frequenza di monitoraggio	Semestrale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Censimento punti luce
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Ufficio Lavori Pubblici

Note:

Codice TR 09A	Settore	TRASPORTI
	Campo di azione	PARCO VEICOLI COMUNALE
	Azione chiave	GRADUALE SOSTITUZIONE DEL PARCO VEICOLI
	Azioni correlate	

Descrizione dell'azione	<p>L'Amministrazione Comunale si impegna a effettuare una graduale sostituzione del parco veicoli pubblici e a introdurre soluzioni tecnologiche innovative al fine di ridurre le emissioni inquinanti. Le sotto-azioni prevedono le seguenti linee di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Progressiva diminuzione del numero di veicoli che compongono la flotta comunale, al fine di favorire la diffusione e l'uso di sistemi di condivisione all'interno dell'Amministrazione Comunale. Eventuali eccezioni in questo senso possono essere ammesse per i reparti speciali (Polizia Municipale, Protezione Civile, ...), purché il bilancio complessivo dell'intero parco veicoli comunale rimanga invariato. • Impiego di sistemi speciali di adattamento dei veicoli esistenti benzina con metano o GPL, convertitori catalitici e filtri anti-particolato sulla macchine diesel; • Progressiva dismissione dei veicoli più inquinanti, sostituendoli con mezzi ibridi o elettrici; • Monitoraggio annuale dei consumi per tipologia di carburante e relative emissioni. <p>L'Amministrazione Comunale si impegna a predisporre bandi di gara finalizzati all'acquisto di mezzi di trasporto pubblico basati su una serie di criteri di efficienza energetica, sostenibilità ambientale e riduzione delle emissioni di anidride carbonica, ossidi di zolfo, ossidi di azoto e particolato atmosferico. Saranno predisposti anche bandi di gara specifici per le aziende di trasporto che forniscono un servizio al Comune (ad. es. servizio scuole) con una serie di criteri di efficienza energetica, sostenibilità ambientale ed emissione inquinante massima.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	11
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	4.415
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Ambiente Ufficio Trasporti
	Attori esterni coinvolti	Aziende di trasporto con appalto comunale
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 26.000,00
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	<i>Finanziamenti 2011 dal Ministero dell'Ambiente (500€ per la conversione benzina-GPL e 650€ benzina-metano) Eventuali finanziamenti da Regione Lombardia</i>
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 26.000,00
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Emissioni della flotta
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Inventario delle emissioni
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note
Nella sostituzione sono state conteggiate le macchine immatricolate prima del 2005 (incluso) e considerato un sovraccosto della spesa di 2.000€ per l'acquisto di befuel o ibride e 5000 € per le elettriche

Codice TR 10C	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di azione	SMALTIMENTO RIFIUTI
	Azione chiave	INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA
	Azioni correlate	

Descrizione dell'azione	<p>Secondo la normativa vigente, i Comuni sono obbligati ad attuare la raccolta differenziata almeno sul 65 % dei rifiuti (Direttive 1994/62/CE e 2004/12/CE, D.lgs. 1997/22 e D.lgs. 152/06). L'obiettivo può essere ottenuto attraverso la raccolta differenziata porta a porta che prevede il periodico ritiro presso il domicilio dell'utenza del rifiuto urbano prodotto. Oltre a proseguire nelle attività di promozione e di educazione alla raccolta differenziata, l'Amministrazione Comunale si impegna a ottimizzare e a razionalizzare le emissioni associate al servizio di raccolta presso le singole abitazioni. A questo scopo, si impegna a definire dei criteri di assegnazione del servizio di gestione dei rifiuti che comprendano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La riduzione dei consumi dovuti al servizio attraverso la razionalizzazione dei percorsi e la diminuzione della frequenza del ritiro di alcune filiere non inquinanti, come ad esempio quella del vetro, l'alluminio, la carta e la plastica; • Miglioramento del parco mezzi di raccolta attraverso l'adattamento dei mezzi esistenti a benzina con metano o GPL e l'acquisto di nuovi mezzi ad alta efficienza (ibridi o elettrici), compattatori a metano; • Monitoraggio annuale dei consumi per tipologia di carburante e relative emissioni. <p>L'Amministrazione Comunale si impegna anche a favorire la diffusione del compostaggio domestico, al fine di diminuire la quantità di rifiuti organici ritirati, attraverso la donazione o il comodato d'uso del kit di compostaggio, la promozione delle attività e l'educazione dei cittadini.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	13,87
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO2 [kg]:	3.603,06
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2013
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Rifiuti
	Attori esterni coinvolti	Azienda di rifiuti
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	3.000 € Elaborazione bando € 2.000 Promozione ed educazione € 1.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 3.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Emissioni del parco mezzi di raccolta
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Fogli di calcolo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Azienda rifiuti in collaborazione con l'Amministrazione Comunale

Note:

Codice TR 12A	Settore	TRASPORTI
	Campo di azione	MOBILITÀ SOSTENIBILE
	Azione chiave	SVILUPPO MOBILITÀ CICLABILE E PEDONALE
	Azioni correlate	TR12B - Isole ambientali

Descrizione dell'azione	<p>L'Amministrazione Comunale si impegna a potenziare la mobilità ciclabile e pedonale a livello urbano, attraverso la realizzazione di una serie di azioni che prevedono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliamento delle piste ciclabili esistenti; • Realizzazione di parcheggi attrezzati e rastrelliere per biciclette in concomitanza di nodi di interscambio, aree commerciali e zone di interesse pubblico; • Introduzione del sistema di bike sharing a livello comunale mediante fornitura di biciclette normali e di biciclette elettriche a pedalata assistita, installazione di colonnine elettroniche per la ricarica di biciclette elettriche e di impianti a energia rinnovabile a supporto del servizio di bike sharing e realizzazione di sistemi informatici e di rete per il monitoraggio e la gestione in remoto delle bici; • Ampliamento dei percorsi destinati al piedibus (attivo dal 2007) e implementazione del servizio dedicato alle scuole mediante il coinvolgimento della popolazione per la sorveglianza dei ragazzi. <p>L'intervento interesserà l'intero comparto urbano. L'Amministrazione Comunale si impegna anche a promuovere la mobilità ciclabile e pedonale mediante attività di promozione, sensibilizzazione e educazione diretta alle scuole e ai cittadini.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	277
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	72.061
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Urbanistica, Settore Trasporti Assessorato/Settore Ambiente
	Attori esterni coinvolti	Polizia Municipale, Gestore del servizio di bike sharing, Direzioni didattiche, Comitati dei genitori, Associazioni locali di volontariato, Associazioni ambientali
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 50.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 50.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Lunghezza della pista ciclabile e dei percorsi per piedibus Numero di trattative di bike sharing realizzate
	Frequenza di monitoraggio	Biennale, in concomitanza con il Piano Urbano del Traffico
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Foglio di calcolo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale, Settore Trasporti

--

Codice TR 12B	Settore	TRASPORTI
	Campo di azione	MOBILITÀ SOSTENIBILE
	Azione chiave	REALIZZAZIONE DI ISOLE AMBIENTALI
	Azioni correlate	TR12B Sviluppo mobilità ciclabile e pedonale

Descrizione dell'azione	<p>La limitazione della mobilità privata, accompagnata dal potenziamento del trasporto pubblico, del car pooling e della mobilità pedonale, costituisce un intervento fondamentale per ridurre le emissioni di gas climalteranti, l'inquinamento atmosferico, i consumi energetici associati alla circolazione veicolare, il rumore, l'incidentalità e gli effetti di disturbo legati alla presenza del traffico automobilistico sul comparto urbano e sulla mobilità ciclopedonale. L'Amministrazione Comunale si impegna a realizzare sul proprio territorio una serie di "isole ambientali" volte a limitare i flussi veicolari di attraversamento urbano e a favorire la mobilità pubblica e ciclopedonale. L'intervento contempla le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riqualificazione degli spazi pubblici; • Realizzazione di parcheggi in corrispondenza di nodi di interscambio, aree di interesse pubblico e zone a sosta regolata e tariffata; • Parcheggi e rastrelliere per biciclette; • Realizzazione di zone a traffico limitato (ZTL). <p>L'intervento interesserà l'intero comparto urbano, seguendo le indicazioni del Piano di Governo del Territorio e del Piano Urbano del Traffico in merito allo sviluppo di assi protetti, zone naturalistiche e aree di servizio e commerciali. Il miglioramento della qualità urbana connessa con la realizzazione delle isole ambientali è strettamente legato allo sviluppo di nuovi luoghi di socialità, spazi pubblici e zone commerciali e di servizio. Per verificare l'efficacia di tale politica ci si può avvalere dei risultati ottenuti dall'Osservatorio della Mobilità.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh _e]:	139
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	36.031
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Urbanistica, Settore Trasporti, Settore Ambiente
	Attori esterni coinvolti	Comitati di quartiere, Camera di Commercio, Associazioni Commerciali
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 10.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 10.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Superficie di isola ambientale
	Frequenza di monitoraggio	Biennale, in concomitanza con il Piano Urbano del Traffico
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Foglio di calcolo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale, Settore Trasporti

Note		
------	--	--

Codice PT 24A	Settore	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
	Campo di azione	PIANIFICAZIONE URBANA STRATEGICA
	Azione chiave	SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE (PGT)
	Azioni correlate	

Descrizione dell'azione	<p>La pianificazione a livello comunale si attua attraverso il Piano di Governo del Territorio (abbreviato in P.G.T.), uno strumento urbanistico introdotto in Regione Lombardia dalla Legge Regionale n. 12 del 11 marzo 2005 "Legge per il Governo del Territorio" e s.m.i.. Lo strumento costituisce un'azione importante per favorire lo sviluppo sostenibile del territorio in chiave di riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di efficienza energetica. La pianificazione territoriale strategica, lo sviluppo urbanistico della città e gli spostamenti urbani incidono sugli usi del territorio e sugli stili di vita, in quanto presentano ricadute a lungo termine sulle emissioni di anidride carbonica e sul consumo energetico urbano. L'azione di pianificazione, per sua natura, non porta a un decremento diretto di anidride carbonica o di fabbisogno energetico, ma permette di raggiungere risultati difficilmente quantificabili legati alla sensibilizzazione dei cittadini e del settore pubblico, all'incremento della conoscenza del territorio e allo sviluppo di competenze tecniche specifiche sulla governance del territorio.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	637
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	34
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	159.256
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2011
	Periodo previsto di fine	2012
	Adeguamento	Ogni 5 anni
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Pianificazione Urbana
	Attori esterni coinvolti	Consulenti esterni
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 65.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 65.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Incidenza delle azioni sull'ambiente circostante
	Frequenza di monitoraggio	Al termine dell'elaborazione del PGT
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Valutazione Ambientale Strategica
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note

Codice PT 24B	Settore	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
	Campo di azione	PIANIFICAZIONE URBANA STRATEGICA
	Azione chiave	REGOLAMENTO EDILIZIO
	Azioni correlate	ED - Schede intervento settore edilizio - Allegato C PT24A – Sviluppo urbano sostenibile ET21A – Solare termico (domestico)

Descrizione dell'azione	Scopo di questa azione è quello di aggiornare il Regolamento Edilizio Comunale e nel dettaglio il Titolo specifico sulla gestione dell'energia e sul miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, inserendo regole cogenti aggiornate con la legislazione in vigore e in linea con la nuova Direttiva che impone edifici nuovi a energia quasi zero. Sarà inoltre necessario predisporre una Check List specifica che il professionista dovrà compilare per ogni PC o SCIA consegnata, in modo da permettere un controllo da parte dell'Ufficio Tecnico sul rispetto delle regole cogenti contenute nel nuovo Regolamento. L'iter di approvazione è quello previsto dalla legislazione in vigore e comporterà la condivisione con gli stakeholder e cittadini e una formazione specifica per l'Ufficio Tecnico comunale.	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	1.417
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	69
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	362.755
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Responsabile Ufficio Tecnico Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Sportello Unico, Ufficio Lavori pubblici, Ufficio Tecnico, Assessorati competenti
	Attori esterni coinvolti	-
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 10.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	10.000 €
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Sono quelli riferiti alle Azioni Correlate e contenute nella Check List di controllo redatta ad hoc secondo le regole cogenti inserite nel Regolamento Edilizio
	Frequenza di monitoraggio	Biennale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Controllo delle Check List per ogni pratica e redazione di un database
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Responsabile Ufficio Tecnico Comunale

Note

Codice PT 25B	Settore	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
	Campo di azione	PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITÀ
	Azione chiave	PIANO URBANO DEL TRAFFICO
	Azioni correlate	TR12 - Mobilità sostenibile

Descrizione dell'azione	L'Amministrazione Comunale si impegna a realizzare e aggiornare il Piano Urbano del Traffico (abbreviato in P.U.T.) uno strumento di pianificazione introdotto con il Decreto Legislativo n. 285 del 30/4/1992 "Nuovo codice della strada" (art. 36), che lo rende obbligatorio per i Comuni con più di 30.000 abitanti oppure con elevata affluenza turistica, fenomeni di pendolarismo o rilevanti problematiche derivanti da congestione della circolazione stradale. Il P.U.T. è un piano di settore a carattere attuativo di breve-medio termine che deve essere elaborato nell'ambito delle previsioni o delle varianti del Piano di Governo del Territorio (vedi azione PT.24.A) . Al suo interno è definito il quadro generale degli interventi infrastrutturali, tecnologici, gestionali e organizzativi per la regolamentazione e il controllo del traffico nell'area urbana. Lo strumento è finalizzato a ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e di sicurezza stradale, la riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico e il risparmio energetico.	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	291
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	75.606
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2013
	Periodo previsto di fine	2020
	Adeguamento	Ogni 2 anni
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Servizi al Territorio Settore Urbanistica, Edilizia, Paesaggio
	Attori esterni coinvolti	Consulenti esterni
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	Realizzazione: 20.000 €
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 20.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Riduzione delle emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto, particolato sottile, polveri totali sospese, anidride carbonica
	Frequenza di monitoraggio	Semestrale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Rilevatori ambientali
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale, Settore Urbanistica

Note	
-------------	--

Codice PT 26A	Settore	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
	Campo di azione	PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITÀ
	Azione chiave	PIANO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA
	Azioni correlate	IL04 - Illuminazione pubblica

Descrizione dell'azione	<p>Normalmente, l'illuminazione delle aree pubbliche deriva da una situazione ereditaria disorganica ed eterogenea che, nella maggior parte dei casi, è realizzata con interventi isolati e limitati, in relazione alle necessità contingenti e alle disponibilità economiche. Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (abbreviato P.R.I.C.) è uno strumento di pianificazione dell'illuminazione urbana introdotto con la Legge Regionale n. 17 del 27/3/2000 per promuovere il risparmio energetico e la riduzione dell'inquinamento luminoso, grazie a un progressivo adeguamento degli impianti esistenti ai requisiti prescritti dalla legge in fatto di sicurezza del traffico e delle persone, riduzione dell'inquinamento luminoso, risparmio energetico, migliore fruibilità diurna e notturna degli spazi ed economia di gestione e di manutenzione. Il Piano ha lo scopo di disciplinare e ottimizzare gli interventi immediati e futuri nel centro storico, nelle strade urbane, nelle aree verdi, nelle aree industriali e artigianali, nelle aree extraurbane e negli interventi privati per attività commerciali, sportive e culturali che hanno incidenza nell'area pubblica. Il Piano deve essere compatibile e integrato con gli strumenti attuativi, quali il Piano Gestione del Territorio (vedi azione PT.24.A), il Piano Urbano del Traffico (vedi azione PT.25.B), il Piano Particolareggiato, i Piani di Recupero, il Piano del Colore, il Piano del Rumore e il Piano Energetico.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	Quest'azione non prevede risparmio energetico e riduzione di CO ₂ . I benefici sono conteggiati nella IL04B
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	-
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2013
	Periodo previsto di fine	2020
	Adeguamento	-
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Servizi al Territorio Settore Urbanistica, Edilizia, Paesaggio
	Attori esterni coinvolti	Consulenti esterni
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	Realizzazione: 10.000 €
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 10.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Risparmio energetico/economico
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Bollette
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note	
-------------	--

Codice FI 31 A	Settore	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER
	Campo di azione	SERVIZI DI CONSULENZA
	Azione chiave	FORMAZIONE & INCENTIVI - SPORTELLO ENERGIA PER I CITTADINI
	Azioni correlate	ED01 - Edifici attrezzature e impianti comunali ED - Schede intervento settore edilizio

Descrizione dell'azione	<p>L'azione mira a promuovere il servizio di informazione e il contatto tra il cittadino e l'Amministrazione Pubblica, al fine di realizzare politiche di sviluppo locale in un'ottica di sostenibilità ambientale. A tale scopo verrà aperto uno Sportello Energia a cura dell'Amministrazione Comunale che avrà come incarichi principali la promozione e organizzazione di attività di formazione per il personale tecnico-amministrativo-politico del Comune (vedi Azione FI34A), di progetti di educazione ambientale presso le scuole locali (vedi Azione FI34B), di convegni e iniziative di divulgazione pubblica sui temi del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale; nonché l'informazione al cittadino sui temi di risparmio energetico, detrazioni fiscali, valutazione di preventivi, scelta dei possibili interventi di riqualificazione edilizia, informazioni tecnico-normative sulla certificazione energetica.</p> <p>L'azione prevede la pubblicizzazione dello Sportello locale attraverso la realizzazione di attività di comunicazione, informazione e formazione ai fini di ottenere un efficace utilizzo del servizio e, dove necessario, prevedere un'estensione degli orari di apertura.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	1.885
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	117
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	467.053
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Tecnico Comunale
	Attori esterni coinvolti	-
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 2.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 2.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero di utenti che visitano lo Sportello locale
	Frequenza di monitoraggio	Semestrale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Foglio di calcolo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note :
Si prevede la gestione congiunta dell'azione da parte dei tre Comuni di Villa di Serio, Nembro e Pradalunga

Codice FI 32D	Settore	APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI
	Campo di azione	REQUISITI/STANDARD DI EFFICIENZA ENERGETICA
	Azione chiave	PROGETTO "ECOCREDITO"
	Azioni correlate	FI32E – Progetto "CONTO SULLO SCONTO"

Descrizione dell'azione	<p>Il progetto "EcoCredito" mira a stipulare tra l'Amministrazione Comunale e gli Istituti di Credito una convenzione per attivare dei tassi di interesse agevolati riservati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - produttori, fornitori, professionisti qualificati, ditte individuali e imprese del settore dell'efficienza energetica dell'involucro e degli impianti che hanno già firmato la convenzione "Conto sullo Sconto"; - Amministratori di condominio che richiedano interventi specifici di riqualificazione energetica degli immobili gestiti. <p>Il progetto approfondirà i termini della convenzione e istituirà l'elenco pubblico degli Istituti convenzionati.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	471
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	29
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	116.763
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	Luglio 2012
	Periodo previsto di fine	2014
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Ambiente
	Attori esterni coinvolti	Sportello Energia, Istituti di Credito, Amministratori di condominio
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	Stesura convenzione e incontri € 2.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	2.000 €
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero di soggetti aderenti all'iniziativa
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Gli Istituti di Credito dovranno comunicare trimestralmente all'Ufficio Tecnico/Sportello Energia il numero di contratti stipulati nei termini della convenzione
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Ufficio Tecnico e Sportello Energia

Note :
 Si prevede la gestione congiunta dell'azione da parte dei tre Comuni di Villa di Serio, Nembro e Pradalunga

Codice FI 32 E	Settore	APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI
	Campo di azione	REQUISITI/STANDARD DI EFFICIENZA ENERGETICA
	Azione chiave	PROGETTO "CONTO SULLO SCONTO"
	Azioni correlate	FI 32D – Progetto "ECOCREDITO"

Descrizione dell'azione	<p>Il progetto "Conto sullo sconto" mira a stipulare tra l'Amministrazione Comunale e produttori, fornitori, professionisti qualificati, ditte individuali e imprese del settore dell'efficienza energetica dell'involucro e degli impianti, una convenzione dedicata ai cittadini residenti per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sconti chiari e trasparenti sui prodotti e/o sui servizi; - Prezzi bloccati sull'acquisto di prodotti e/o pacchetti di servizi <p>Il progetto approfondirà i termini della convenzione e istituirà l'elenco pubblico (aperto e aggiornabile) dei soggetti convenzionati consultabile via web sul sito del Comune, in modo da generare un mercato virtuoso e garantito orientato alla riqualificazione energetica dell'esistente.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	Non quantificabile poiché agisce sulla qualità e la garanzia degli operatori
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	Non quantificabile poiché agisce sulla qualità e la garanzia degli operatori
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	Non quantificabile poiché agisce sulla qualità e la garanzia degli operatori
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	Luglio 2012
	Periodo previsto di fine	2014
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Ambiente
	Attori esterni coinvolti	Sportello Energia, stakeholder
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	Stesura progetto e incontri € 2.500
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	<i>I soggetti selezionati verseranno un contributo di diritti di segreteria di 5€ annui.</i>
	<i>Autofinanziamento</i>	2.500 €
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero di soggetti aderenti all'iniziativa
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	I soggetti dovranno compilare un modulo del lavoro effettuato o del prodotto venduto attraverso la convenzione, che dovranno consegnare all'Ufficio Tecnico/Sportello
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Ufficio Tecnico e Sportello Energia

Note :
 Si prevede la gestione congiunta dell'azione da parte dei tre Comuni di Villa di Serio, Nembro e Pradalunga

Codice FI 33 B	Settore	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER
	Campo di azione	SENSIBILIZZAZIONE E SVILUPPO RETI LOCALI
	Azione chiave	FORMAZIONE & INCENTIVI - INCONTRI E SEMINARI PER AMMINISTRATORI DI CONDOMINIO e MONITORAGGIO ENERGETICO
	Azioni correlate	ED - Schede intervento settore edilizio - Allegato C

Descrizione dell'azione	<p>L'Amministrazione Comunale aderisce al progetto di campagne di monitoraggio energetico degli edifici di proprietà pubblica e privata del territorio comunale. La campagna è estesa all'intero territorio comunale e prevede l'utilizzo dell'analisi termografica raggi infrarossi, una tecnica di indagine non invasiva e non distruttiva che permette di mappare la temperatura superficiale apparente degli edifici, senza alcun contatto con il bene oggetto di indagine. La tecnica è particolarmente utile per valutare le prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto, in quanto consente di verificare la presenza di una serie di problematiche termiche ed energetiche legate alla progettazione, alla costruzione, alla posa in opera e al malfunzionamento dell'edificio. Nell'analisi dell'involucro edilizio permette di conoscere la tipologia strutturale, la presenza di ponti termici, la tessitura muraria delle pareti, l'uniformità prestazionale dei componenti opachi e trasparenti, la posa dei materiali isolanti, dei cappotti e dei vetri, la presenza di infiltrazioni d'aria e di acqua. Consente anche di verificare le dispersioni termiche attraverso l'involucro edilizio degli impianti di riscaldamento, in particolare dei sistemi di distribuzione di calore e dei radiatori, e l'omogeneità di funzionamento dei pannelli solari. In particolare i risultati della campagna di monitoraggio verranno esposti durante i corsi di formazione per gli amministratori di condominio in modo da promuovere gli interventi di riqualificazione energetica e le azioni più appropriate di miglioramento della sostenibilità ambientale degli edifici residenziali. Inoltre i corsi di formazione avranno i seguenti obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione di conoscenze in tema di efficienza energetica e sostenibilità ambientale; • Sviluppo e consolidamento di conoscenze sulle norme nazionali e regionali inerenti l'efficienza energetica e sui possibili strumenti per il finanziamento degli interventi di risparmio energetico e la riduzione di CO₂; • Presa di coscienza del ruolo svolto nella riduzione dei consumi energetici degli edifici amministrati in quanto sono chiamati in prima persona a proporre delle opzioni per migliorare le prestazioni; • Attivazione di percorsi di riqualificazione energetica nei condomini. 	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	943
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	59
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	233.526
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	Novembre 2011
	Periodo previsto di fine	Novembre 2012
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Tecnico Comunale
	Attori esterni coinvolti	Aziende di componenti e strumenti di monitoraggio
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	Costo campagna monitoraggio: 8.000 €
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 8.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero di partecipanti
	Frequenza di monitoraggio	Valutazione finale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Foglio di calcolo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note:
L'azione verrà gestita all'interno dell'Amministrazione Comunale attraverso l'Ufficio Tecnico o eventualmente attraverso una Esco.

Codice FI 33 E	Settore	APPALTI PUBBLICI DI PRODOTTI E SERVIZI
	Campo di azione	REQUISITI/STANDARD DI EFFICIENZA ENERGETICA
	Azione chiave	GRUPPI DI ACQUISTO (JOINT PROCUREMENT)
	Azioni correlate	ED - Schede intervento settore edilizio - Allegato C

Descrizione dell'azione	<p>L'amministrazione Comunale, attraverso lo Sportello Energia, promuove, coordina e finalizza il gruppo di acquisto di famiglie che hanno l'interesse comune di installare tecnologie di efficienza energetica (es: pannelli solari termici e fotovoltaici) a un prezzo equo e con garanzie di qualità e sicurezza. I gruppi di acquisto sono collegati fra loro in una rete che serve ad aiutarli e a diffondere questa esperienza attraverso lo scambio di informazioni reciproche. Lo Sportello locale fornisce ai cittadini le informazioni sulle aziende di installazione "virtuose", sulle procedure da assolvere, sui contributi e sui finanziamenti offerti da banche ed enti per la realizzazione del sistema tecnologico specifico. Lo Sportello locale promuove anche l'incontro tra la domanda e l'offerta in collaborazione con le associazioni presenti sul territorio. In questo modo si garantisce anche la trasparenza delle informazioni e dei prezzi forniti dai produttori. Le scelte decisionali sono attuate dai cittadini in base alle informazioni raccolte. Le fasi da attuare per avviare l'azione comprendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definire una serie di parametri, caratteristiche e requisiti che devono essere rispettati dalle aziende produttrici e installatrici per aderire al Gruppo di Acquisto; • Promozione, sensibilizzazione e divulgazione dell'attività; • Creazione di una lista di ditte produttrici e installatrici dotate delle caratteristiche e dei requisiti richiesti dall'amministrazione Comunale; • Creazione di una pagina Web dedicata nel Sito Internet del Comune su cui aggiornare i dati in tempo reale. <p>L'Amministrazione ha già operato in questo senso sviluppando il progetto "Centrale Fotovoltaica a Villa di Serio" con la società a partecipazione comunale "Villa Carrara s.r.l." che ha portato alla realizzazione di 43 impianti fotovoltaici a costo zero per i privati che hanno fatto richiesta e aderito al progetto.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	471
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	29
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	116.763
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Edilizia privata
	Attori esterni coinvolti	Camera di Commercio, Associazioni di Categoria, Ordini professionali, Associazioni locali, Amministratori condominiali, Banche
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	1.000 € (annuali) Organizzazione risorse interne Comunicazione 1000 €
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	<i>Banche, Camera di Commercio, Associazioni di Categoria</i>
	<i>Autofinanziamento</i>	3.000 € (Costo totale azione 9.000 € ripartito tra i tre Comuni)
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero di persone che aderiscono ai gruppi di acquisto
	Frequenza di monitoraggio	Trimestrale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Registro dei contratti stipulati
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note :
Si prevede la gestione congiunta dell'azione da parte dei tre Comuni di Villa di Serio, Nembro e Pradalunga

Codice FI 33G	Settore	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER
	Campo di azione	SENSIBILIZZAZIONE E SVILUPPO RETI LOCALI
	Azione chiave	PROMOZIONE SISTEMI GEOTERMICI PER LA CLIMATIZZAZIONE
	Azioni correlate	PT24B – Regolamento Edilizio Comunale

Descrizione dell'azione	L'Amministrazione Comunale si impegna a semplificare le procedure burocratiche, per quanto di sua competenza, per l'installazione delle pompe di calore geotermiche. Se il Regolamento Edilizio prevede articoli sulla realizzazione di sistemi di climatizzazione estiva attiva, sono da privilegiare: <ul style="list-style-type: none"> • sistemi con pompe di calore geotermiche che sfruttino l'inerzia termica del terreno o dell'acqua di falda; • sistemi di raffrescamento e condizionamento che sfruttino l'energia solare, quali sistemi ad assorbimento o adsorbimento alimentati da energia solare. Sarà necessario anche avviare una campagna informativa per i cittadini, condivisa con gli operatori del settore.	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	L'azione fa riferimento all'applicazione effettiva della Scheda PT24B – Regolamento Edilizio Comunale
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	-
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	L'azione fa riferimento all'applicazione effettiva della Scheda PT24B – Regolamento Edilizio Comunale
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2014
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Settore Urbanistica, Settore Ambiente
	Attori esterni coinvolti	Sportello Energia, Provincia, produttori e fornitori
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	2.000 €
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	2.000 €
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero di impianti realizzati
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Database delle comunicazioni di inizio lavori
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale, Ufficio Tecnico

Note :
 Si prevede la gestione congiunta dell'azione da parte dei tre Comuni di Villa di Serio, Nembro e Pradalunga

Codice FI 34 A	Settore	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER
	Campo di azione	EDUCAZIONE E FORMAZIONE
	Azione chiave	FORMAZIONE & INCENTIVI: CORSI DI FORMAZIONE PROFESSIONALE (TECNICI COMUNALI)
	Azioni correlate	ED01 - Edifici attrezzature e impianti comunali IL04 - Illuminazione pubblica T

Descrizione dell'azione	<p>La formazione del personale tecnico della Pubblica Amministrazione è uno strumento fondamentale per promuovere azioni di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica a scala comunale. Le azioni attuate dai dipendenti dell'Amministrazione locale, inoltre, possono costituire un esempio significativo per i cittadini. L'attività prevede la realizzazione di seminari di formazione specialistica riguardanti le tematiche relative alla normativa vigente in fatto di efficienza energetica e di sostenibilità ambientale, all'illuminazione pubblica, alla generazione di calore ad alta efficienza, all'impiego di fonti energetiche rinnovabili e di impianti termici ad alta efficienza per la riqualificazione di edifici comunali. I seminari nascono con l'obiettivo di fornire input sugli aspetti tecnici, normativi ed amministrativi per un approccio completo al tema dell'energia e dell'uso delle fonti rinnovabili. Dovranno essere rivolti al personale tecnico, politico e amministrativo del Comune.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	943
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	59
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	233.526
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	2012
	Periodo previsto di fine	2020
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Tecnico Comunale Politici e amministratori comunali
	Attori esterni coinvolti	-
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 2.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 2.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero di partecipanti
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Fogli di calcolo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note:

Codice FI 34 B	Settore	COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER
	Campo di azione	EDUCAZIONE E FORMAZIONE
	Azione chiave	FORMAZIONE & INCENTIVI: CORSI DI EDUCAZIONE AMBIENTALE PER SCUOLE
	Azioni correlate	

Descrizione dell'azione	<p>L'Amministrazione Comunale si impegna in 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. Il programma formativo dovrà prevedere un'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.</p> <p>Il programma potrà articolarsi in due fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coinvolgimento diretto degli alunni in cui si presenteranno le tematiche generali che consentirà di apprendere i comportamenti "virtuosi" da trasferire in famiglia; • Coinvolgimento degli insegnanti durante le ore di lezione dedicata alla preparazione tecnica rivolta agli alunni. <p>Il coinvolgimento di entrambi, alunni e docenti, è importante soprattutto per stimolare la coscienza ambientale ed integrare tali tematiche nell'attività didattica giornaliera.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	943
	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	59
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]:	233.526
Tempistiche di attuazione	Periodo previsto di inizio	Gennaio 2012
	Periodo previsto di fine	Giugno 2012 (attività ripetuta annualmente)
Risorse umane coinvolte	Responsabile operativo dell'azione	Amministrazione Comunale
	Attori coinvolti all'interno dell'Amministrazione Comunale	Ufficio Tecnico Comunale Ufficio Istruzione
	Attori esterni coinvolti	Scuole primarie comunali
Costi e risorse finanziarie utilizzate	Costo stimato dell'azione di cui:	€ 5.000
	<i>Finanziamento pubblico (bandi, progetti europei, nazionali, regionali, ecc.)</i>	-
	<i>Finanziamento tramite Terzi</i>	-
	<i>Autofinanziamento</i>	€ 5.000
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Numero studenti coinvolti
	Frequenza di monitoraggio	Termine dell'anno scolastico
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Fogli di calcolo
	Responsabile dell'attività di monitoraggio	Amministrazione Comunale

Note:

ALLEGATO C. GREEN ENERGY RETROFIT REPORT 2011

Allegato C

GREEN ENERGY RETROFIT REPORT 2011

**Rapporto per il Retrofit
Energetico Sostenibile**

Comune di Villa di Serio

Documento redatto da:

POLITECNICO DI MILANO



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

Documento elaborato all'interno del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.
Situazione aggiornata a Settembre 2011

Coordinamento: Prof. Arch. Giuliano Dall'O'
Arch. Ph.D. Annalisa Galante

Gruppo di lavoro: Ing. Stefania Migheli
Arch. Giulia Pasetti
Ing. Maria Elisabetta Pili
Ing. Nicola Sanna
Arch. Valeria Tonetti
Arch. Martina Ventura

INDICE

1. PREMESSA	4
1.1 Obiettivi del Rapporto, 4	
1.2 Stock edilizio e stato di conservazione, 5	
2. METODOLOGIA DI INDAGINE	7
2.1 Calcolo della superficie utile dei serramenti, 8	
2.2 Calcolo della superficie dell'involucro opaco, 9	
2.3 Coperture per fonti rinnovabili, 11	
2.4 Calcolo dei potenziali di risparmio, 11	
3. POTENZIALI DI INTERVENTO	13
3.1 Sostituzione dei serramenti, 13	
3.2 Installazione del cappotto termico, 14	
3.3 Isolamento delle coperture, 15	
3.4 Installazione degli impianti solari in copertura, 15	
4. SCENARI DI INTERVENTO	17
4.1 Ipotesi per il calcolo degli scenari, 17	
4.2 Sintesi dei risultati, 18	
5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	20
ALLEGATO A. SCHEDE INTERVENTO SETTORE EDILIZIO	21
ED01 – Riqualificazione involucro, 22	
ED02 – Sostituzione generatore, 23	
ED03 – Riqualificazione impianto termico – Regolazione e contabilizzazione calore, 24	
ED04 – Riqualificazione impianto di illuminazione, 25	
ED05 – Sostituzione apparecchiature elettriche & supporti tecnologici, 26	
ED06 – Impianto fotovoltaico (domestico), 27	
ED07 – Solare termico (domestico), 28	
ALLEGATO B. SINTESI DEI POTENZIALI DI INTERVENTO BAU2020-OB.2020	29
ALLEGATO C. POTENZIALI DI INTERVENTO REALI BAU2020- OB.2020	30

1. PREMESSA

1.1 Obiettivi del Rapporto

La ricerca ha origine dalla necessità di implementare una procedura per contabilizzare il potenziale di risparmio dovuto al retrofit energetico degli edifici all'interno dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) o Sustainable Energy Action Plan (SEAP), strumento di cui si devono dotare i Comuni firmatari del programma europeo "Patto dei Sindaci".

Lo studio nasce da un'indagine svolta attraverso rilievi sul campo, mappature e analisi su cartografie georeferenziate, del patrimonio edilizio residenziale di alcuni Comuni della Provincia di Milano e Bergamo tra i 4.400 e i 36.300 abitanti.

L'analisi fa riferimento a un'elaborazione della matrice anno di costruzione/tipologia edilizia elaborata dall'ISTAT (l'Istituto Italiano di Statistica) sulla base dell'evoluzione storica di ciascun Comune considerato e individua lo **stato di conservazione** e le **potenzialità di intervento di possibili azioni di retrofit energetico sugli edifici**. In particolare si concentra sullo stato di conservazione dell'involucro opaco e trasparente e sulla relativa valutazione del potenziale di intervento di isolamento a cappotto, sostituzione dei serramenti e isolamento delle coperture.

Lo studio, inoltre, dimostra come sia possibile attuate, ai fini della redazione di Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, **approcci semplificati per la promozione di interventi sull'edilizia esistente** a livello territoriale, facendo emergere nuovi benchmark per l'analisi energetica diffusa e vincoli oggettivi di penetrazione delle nuove tecnologie nel mercato della riqualificazione energetica del costruito.

Per valutare gli effetti che determinate azioni possono avere sul territorio comunale, è stato necessario simulare lo stato di fatto delle caratteristiche energetiche del comparto edilizio esistente e applicare le misure di efficienza previste, ponendosi obiettivi di qualità migliorativi, fino a raggiungere risultati soddisfacenti in termini di costi e benefici ambientali.

Per questo motivo, attraverso **rilievi sul campo**, affiancati da **mappature e analisi su cartografie georeferenziate**, è stata sviluppata una metodologia di indagine per la valutazione tecnico-economica e ambientale degli interventi di retrofit, che indica il potenziale di risparmio energetico conseguibile dall'intero comparto edilizio di ciascun territorio.

In **Fig. 1** sono indicate le emissioni di CO₂ suddivise per settore, individuate a Villa di Serio. Come si può notare, il comparto **edilizio residenziale** è responsabile del **63,74%** delle emissioni e, se sommato a quello degli edifici pubblici (0,87%) e del terziario e commerciale (12,66%) non oggetto dell'indagine, raggiunge il **77,27%** delle emissioni totali.

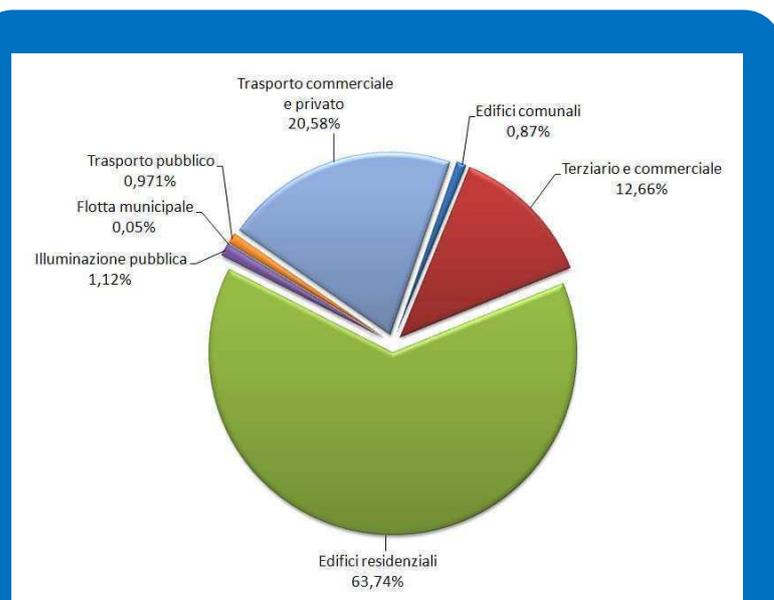


Fig. 1 – Ripartizione pro-capite delle emissioni CO₂ al 2005: sintesi per settore (fonte: dati comunali elaborati dal Dipartimento BEST).

Risulta, quindi, il settore dove sarà necessario intervenire con azioni mirate di sensibilizzazione e incentivazione per rispettare gli obiettivi prefissati dal PAES, ossia la **riduzione delle emissioni totali di CO₂ a livello territoriale di almeno il 20%**.

Per questo lo scopo principale della metodologia è stato quello di individuare le reali potenzialità territoriali di retrofit e di facilitare la valutazione del potenziale risparmio energetico dell'intero patrimonio edilizio residenziale comunale, fornendo uno strumento, alle Amministrazioni locali e agli operatori di settore, per l'attuazione di strategie pianificate che mirino a un'integrazione dei requisiti energetici nei processi di riqualificazione edilizia.

1.2 Stock edilizio e stato di conservazione

Il Comune di Villa di Serio è stato oggetto dell'indagine di rilievo avviata tra marzo 2011 e settembre 2011, contestualmente alla redazione del PAES.

Il territorio conta **6.555 abitanti** (dati ISTAT 2010) su un'estensione territoriale di **4,56 km²**, con una **densità di 1.449 abitanti/km²** e un numero di **appartamenti pari a 3.278**, stimati in base al numero di famiglie presenti.

L'indagine condotta dal Dipartimento BEST del Politecnico di Milano [1] [2] [3] mira a valutare il potenziale effettivo di retrofit sul totale degli edifici residenziali presenti nel Comune, esclusi quelli di proprietà comunale, gli edifici adibiti a terziario e commerciale e i piani terra adibiti a negozi.

Generalmente le analisi condotte sul potenziale degli interventi sul territorio si basano su dati statistici (ISTAT), [4] salvo alcuni studi [5] [6] [7] [8] [9], anche molto recenti [9], effettuati con indagini campionarie su edifici tipologicamente significativi di epoche costruttive definite a priori, che hanno comportato, però, errori di stima dovuti all'estensione delle caratteristiche geometriche dei campioni a tutti gli altri edifici presenti sul territorio della stessa epoca e tipologia.

In questo studio, invece, il campione considerato per l'indagine è pari a **1.355** edifici, per una superficie totale occupata di **314.154 m²**, ripartita in tipologie edilizie come indicato nel grafico di Fig. 2. Come si può notare, la maggior parte degli edifici esistenti è costituita da quelli fino a 5 appartamenti, assimilabili a piccoli condomini (**25,3%**), seguiti da quelli del centro storico (**24,9%**), da quelli bi-familiari (**24,6%**), dagli edifici monofamiliari (**20,7%**), e da quelli con più di 5 appartamenti, (**4,6%**).

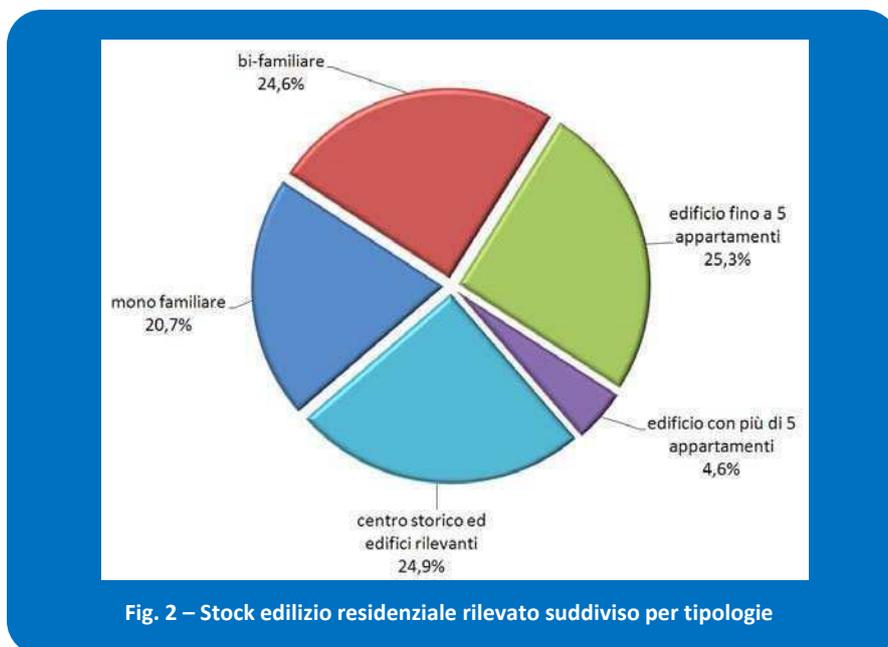


Fig. 2 – Stock edilizio residenziale rilevato suddiviso per tipologia

Nel grafico di **Fig. 3** vengono elaborati i risultati del rilievo puntuale dello stato di conservazione degli edifici (basato sul calcolo delle superfici dell'involucro) suddivisi per epoche costruttive. Si può notare come, per epoche più recenti, diminuiscano significativamente gli edifici in pessimo stato a fronte di quelli in ottimo stato (**96%** per gli edifici costruiti dopo il 1994), oltretutto è possibile notare come la percentuale media di edifici in buono (**58%**) e ottimo (**38%**) stato sia abbastanza elevata e questo giustifica un potenziale massimo di intervento contenuto sulla parte involucro (soprattutto per gli elementi trasparenti), come si vedrà nei prossimi paragrafi.

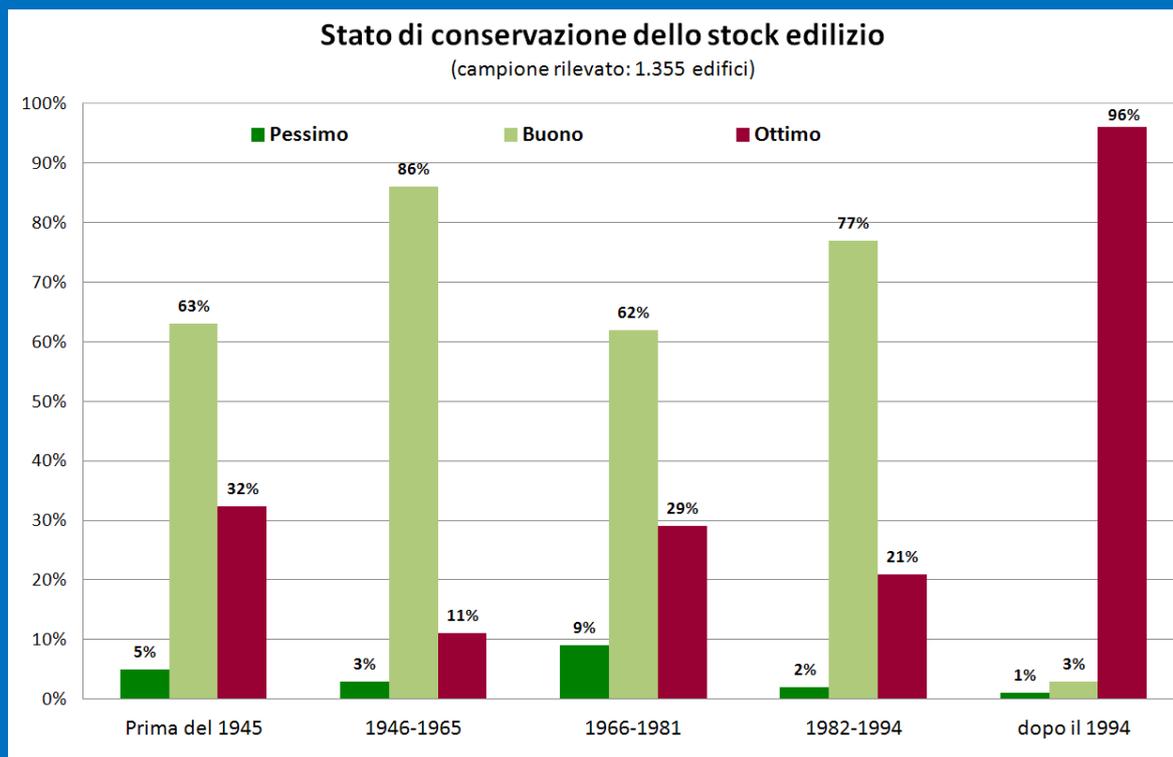


Fig. 3 – Stato di conservazione degli edifici suddiviso per epoche costruttive

2. METODOLOGIA DI INDAGINE

Per capire il reale potenziale di intervento di retrofit, è stato necessario estendere a tutti gli edifici del Comune il **rilievo speditivo puntuale sul campo**, combinato con l'analisi su sistemi georeferenziati standard (soprattutto per gli orientamenti e superfici di copertura), delle seguenti caratteristiche:

- epoca costruttiva;
- tipologia edilizia;
- materiale e tipologia dei serramenti;
- potenzialità di installazione del cappotto;
- stato di conservazione (pessimo, buono, ottimo);
- tipologia della copertura (tetto piano o a falda);
- presenza di impianti a fonti rinnovabili;
- numero di piani abitati;
- presenza di piani terra commerciali.

Prima del rilievo, è stata necessaria una completa **classificazione in soglie storiche** (definite a priori) degli edifici, attraverso le cartografie di sviluppo del territorio.

L'indagine cartografica iniziale ha permesso di individuare le aree vincolate del Centro Storico e quelle di espansione successive, in modo da poter preparare al meglio il progetto di rilievo. Un limite di questo tipo di ricerca cartografica è quello di conoscere la prima edificazione degli edifici, senza individuare, però, eventuali ristrutturazioni o demolizioni e ricostruzioni sullo stesso sedime, che abbiano portato a miglioramenti della prestazione energetica degli edifici.

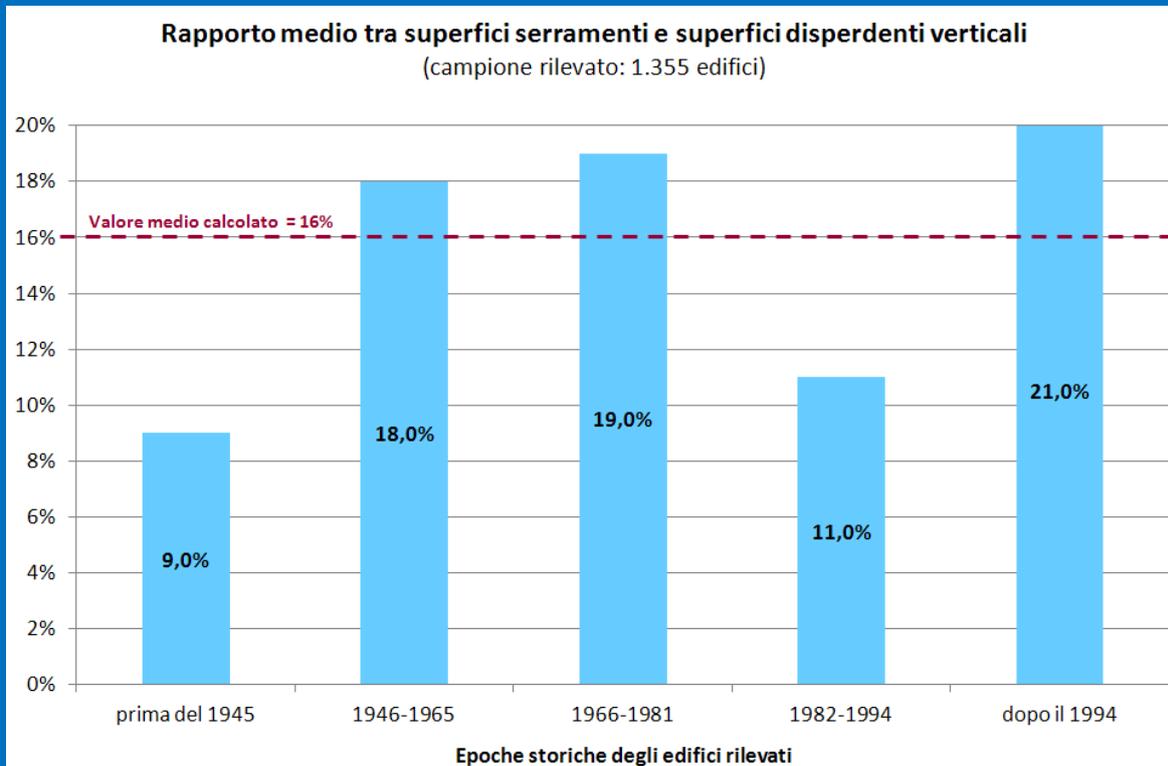


Fig. 4 – Rapporto medio sul totale degli edifici tra superficie dei serramenti e superfici disperdenti verticali

Per questo si è reso necessario effettuare un rilievo sul campo numerando i singoli edifici e individuando le caratteristiche già descritte sopra.

In particolare, per le superfici vetrate è stato necessario eseguire un'indagine fotografica preliminare per costruire l'abaco dei serramenti e la conseguente assegnazione a priori, per tipologie omogenee, di rapporti superficie trasparente/superficie disperdente verticale totale.

Il calcolo è stato fatto sulla base dei metri quadri rilevati degli edifici del Comune e, come mostrato in **Fig. 4**, è stato possibile ricavare un valore medio di rapporto per epoche costruttive pari al **16%**. Dopo il rilievo *in situ* è stato necessario un lavoro di analisi su cartografia CAD per il calcolo puntuale di:

- area di ingombro dell'edificio;
- perimetro dell'edificio;
- area superfici trasparenti;
- area superfici opache;
- area della copertura in pianta;
- orientamento delle falde.

Dall'analisi sul Comune di Villa di Serio è emerso un valore medio del rapporto tra superfici di copertura e superfici disperdenti totale pari al **36%**, che è di poco superiore il dato medio nazionale normalmente considerato delle dispersioni dovute agli elementi di copertura pari a 1/3 delle dispersioni totali, ma questo è dovuto all'elevata percentuale di edifici mono e bi-familiari.

In **Tab. 1** sono riportati i coefficienti S/V (superficie disperdente/Volume riscaldato) calcolati e suddivisi in epoche costruttive, da cui emerge chiaramente come, in epoche più recenti, è possibile trovare edifici tipologicamente vicini a piccoli edifici in linea o multipliano (tipicamente tra i 6 e i 16 appartamenti con S/V intorno a 0,6), mentre anteriormente agli anni'70 troviamo edifici isolati con S/V più elevati. L'S/V medio calcolato sugli edifici rilevati di Villa di Serio è pari a **0,77**, che conferma quanto rilevato già nel grafico in Fig. 2 sulle tipologie bi-familiari e sugli edifici con meno di 5 appartamenti.

Tab. 1 – Rapporto tra superfici disperdenti totali e volumi riscaldati		
Epoca	Villa di Serio	Media per epoca*
prima del 1945	0,92	0,71
1946-1965	0,79	0,76
1966-1981	0,75	0,72
1982-1994	0,72	0,68
dopo il 1994	0,69	0,68
Media per Comune*	0,77	0,71

*Le medie sono state calcolate sul totale delle indagini effettuate su oltre 20.000 edifici situati in Comuni della Provincia di Milano e di Bergamo.

2.1 Calcolo della superficie utile e dei serramenti

I dati rilevati permettono solo di conoscere l'ingombro degli edifici, perciò per le successive elaborazioni è necessario conoscere la superficie netta di pavimento, calcolata come in Eq. (1):

$$A_{netta} = A_{lorda} \cdot n_{piani} \cdot 0,7 \quad (1)$$

Dove:

- A_{lorda} misurata in m^2 è l'ingombro dell'edificio calcolato tramite software CAD;
- n_{piani} è pari al numero di piani effettivi rilevati;
- 0,7 è un coefficiente che considera, mediamente, la differenza tra area netta rispetto a quella lorda misurata.

Per conoscere le aree delle superfici vetrate è stata utilizzata l'Eq. (2):

$$A_{serram} = P \cdot h \cdot f_w \quad (2)$$

Dove:

- P misurato in m è il perimetro dell'edificio calcolato tramite software CAD;
- h , ossia l'altezza dell'edificio, è stata ottenuta considerando un'altezza interpiano di 3 m ;
- f_w è la percentuale di superfici trasparenti rispetto all'area lorda di quelle disperdenti verticali.

Le aree delle superfici dei serramenti sono state suddivise, grazie al rilievo puntuale, in vetri singoli o doppi, in tal modo si sono ottenuti i totali in m^2 di vetri singoli, su cui è auspicabile un intervento, e di vetri doppi, su cui non sono previsti interventi.

2.2 Calcolo della superficie dell'involucro opaco

Per procedere al calcolo delle superfici opache, potenzialmente oggetto di intervento con cappotto termico esterno, si è stabilito di suddividere il rilievo delle facciate in superfici:

- “**cappottabili**” che indicano la possibilità di intervenire con un cappotto esterno, ossia facciate di un edificio in pessime condizioni, con pareti intonacate e non isolate;
- “**potenzialmente cappottabili**”, ossia le facciate degli edifici in buone condizioni, intonacate e non isolate;
- “**non cappottabili**”, ovvero le facciate degli edifici vincolati o in ottimo stato, rivestite o già isolate esternamente.

Per questa suddivisione, nelle matrici di calcolo del potenziale, sono state fatte ulteriori verifiche a posteriori sui dati rilevati, considerando anche i seguenti parametri: epoca di costruzione, presenza di vincoli architettonici e materiale dell'involucro (esempio mattoni faccia a vista o piastrelle).

Come si può vedere dalla **Tab. 2**, è stato, per esempio, presupposto che gli edifici costruiti prima degli anni '80 non fossero isolati, dunque un intervento è stato considerato auspicabile, mentre in edifici costruiti tra gli anni '80 e '90 si è ipotizzato un isolamento parziale e in quelli costruiti dopo il 1995 (post legge 10/91) non sia strettamente necessario un intervento. Sugli edifici sottoposti a vincolo monumentale non è possibile intervenire, mentre sugli edifici a cui è richiesto il mantenimento del fronte si può intervenire sui fronti non interessati dal vincolo o/e parzialmente all'interno. Lo stato di conservazione permette di sapere se è prevedibile a breve un intervento sulle facciate. Nel caso lo stato sia pessimo un intervento per il ripristino delle pareti è necessario e dunque contestualmente verrà effettuato il recupero energetico. Se lo stato è ottimo l'edificio è stato appena rinnovato o si è mantenuto in ottime condizioni, dunque non si prevedono interventi sulle facciate. Se invece lo stato è buono l'edificio non necessita di un immediato intervento, ma è possibile che vi siano interventi di riqualificazione energetica nella misura in cui i proprietari trovino vantaggioso questo intervento.

Tab. 2 – Relazione tra epoche storiche, vincoli e stato di conservazione e possibile intervento

Epoca	Intervento
prima del 1945	Cappottabile
1946-1965	Cappottabile
1966-1981	Cappottabile
1982-1994	Potenzialmente Cappottabile
dopo il 1994	Non Cappottabile
Vincoli	Intervento
Edificio monumentale	Non Cappottabile
Mantenimento fronte	Potenzialmente Cappottabile
Presenza di intonaco	Cappottabile
Presenza di decori	Non Cappottabile
Facciata in materiale lapideo	Non Cappottabile
Facciata con mattoni a vista	Non Cappottabile
Finitura a piastrelle	Non Cappottabile
Finitura mista mattoni/intonaco	Non Cappottabile
Stato di conservazione	Intervento
Stato di conservazione ottimo	Non Cappottabile
Stato di conservazione buono	Potenzialmente Cappottabile
Stato di conservazione pessimo	Cappottabile

Per ottenere le superfici delle pareti è stata utilizzata l'Eq. (3):

$$A_{opache} = P \cdot h \cdot (1 - f_w) \quad (3)$$

Dove:

- P misurato in m è il perimetro dell'edificio calcolato tramite software CAD;
- h, ossia l'altezza dell'edificio, è stata ottenuta considerando un'altezza interpiano di 3 m;
- f_w è la percentuale di superfici trasparenti rispetto all'area lorda di quelle disperdenti verticali.

Per le **aree delle coperture**, calcolate come proiezione delle superfici in pianta, il calcolo è avvenuto tenendo conto di un coefficiente correttivo (calcolato con simulazioni tipologiche standard con pendenza di falda 20°) per i tetti che presentavano delle falde, come descritto nell'Eq. (4):

$$A_{cop} = A_{lorda} \cdot \sigma \quad (4)$$

Dove:

- A_{lorda} misurata in m^2 , è l'area lorda dell'edificio;
- σ è un coefficiente pari a 1 se la copertura è piana e pari a 1,059 se a falda (ipotizzata a 20°).

2.3 Coperture per fonti rinnovabili

Tra gli interventi possibili si è stimato anche l'inserimento di solare termico e di solare fotovoltaico sulle superfici, per questo è necessario conoscere le aree disponibili per i diversi orientamenti:

- Sud (inteso come -45°, +45) e orizzontale;
- Est/Ovest (inteso come -45°, -135° e +45°, +135°);
- Nord (considerato come + 135°, - 135°);
- non utilizzabili (ad esempio terrazze).

Si sottolinea che sono stati raggruppati gli orientamenti con valori simili sia di irraggiamento che di efficienza dei pannelli, per esempio l'orientamento Est è diverso da quello Ovest durante la giornata, ma considerando il periodo annuale hanno valori molto simili. La superficie utile per le fonti rinnovabili è stata calcolata a partire da A_{cop} dell'Eq. (4) come descritto nell'Eq. (5):

$$A_{FER} = A_{cop} \cdot f_{or} \cdot 0,75 \quad (5)$$

Dove:

- f_{or} è la percentuale di copertura orientata a Sud o Est/Ovest come da rilievo;
- 0,75 è un fattore riduttivo per considerare la presenza di comignoli o altri elementi che diminuiscono la superficie utile per le rinnovabili (ombreggiamenti, impianti, ecc.).

Le aree utili per l'installazione di fonti rinnovabili sono state calcolate per ogni edificio e non sono state sommate, poiché è stato considerato che l'installazione di fonti rinnovabili copre in genere il fabbisogno del singolo edificio. Infatti, per quanto riguarda il solare termico nella pratica non si fornisce calore a un altro edificio, mentre per il fotovoltaico non è conveniente generare un surplus da rivendere.

2.4 Calcolo dei potenziali di risparmio

Per ogni fascia storica è stato calcolato in kWh, il risparmio dato dall'intervento sull'involucro verticale come nell'Eq. (6):

$$\Delta E_{par} = \frac{(U_s - U_i) \cdot (A_c \cdot f_{i,c} + A_{pc} \cdot f_{i,pc}) \cdot GG \cdot 24}{1.000 \cdot \eta} \quad (6)$$

Dove:

- U_s misurata in W/m^2K , è la trasmittanza stimata per epoca come da UNI TS 11300-1;
- U_i misurata in W/m^2K , è la trasmittanza dopo l'intervento, come richiesto da legislazione in vigore;
- A_c è la sommatoria dell'area delle pareti cappottabili;
- $f_{i,c}$ è la percentuale di intervento sulle pareti cappottabili;
- A_{pc} è la sommatoria dell'area delle pareti potenzialmente cappottabili;
- $f_{i,pc}$ è la percentuale di intervento sulle pareti potenzialmente cappottabili;
- GG sono i gradi giorno della località;
- 24 sono le ore di un giorno;
- η è il rendimento medio stagionale, assunto pari 0,85.

Per ogni fascia storica è stato calcolato, in kWh, il risparmio dato dall'intervento sui serramenti come nell'Eq. (7):

$$\Delta E_{ser} = \frac{(U_s - U_i) \cdot A_s \cdot f_{is} \cdot GG \cdot 24}{1.000 \cdot \eta} \quad (7)$$

Dove:

- U_s misurata in W/m^2K , è la trasmittanza stimata per epoca come da UNI TS 11300-1;
- U_i misurata in W/m^2K , è la trasmittanza dopo l'intervento, come richiesto da legislazione in vigore;
- A_s è la sommatoria dell'area dei serramenti con vetro singolo;
- f_{is} è la percentuale di intervento sui serramenti con vetro singolo;
- GG sono i gradi giorno della località;
- 24 sono le ore di un giorno;
- η è il rendimento medio stagionale, assunto pari a 0,85.

Per ogni fascia storica è stato calcolato, in kWh, il risparmio dato dall'intervento sulle superfici di copertura come nell'Eq. (8):

$$\Delta E_{cop} = \frac{(U_s - U_i) \cdot A_{cop} \cdot f_{i,cop} \cdot GG \cdot 24}{1.000 \cdot \eta} \quad (8)$$

Dove:

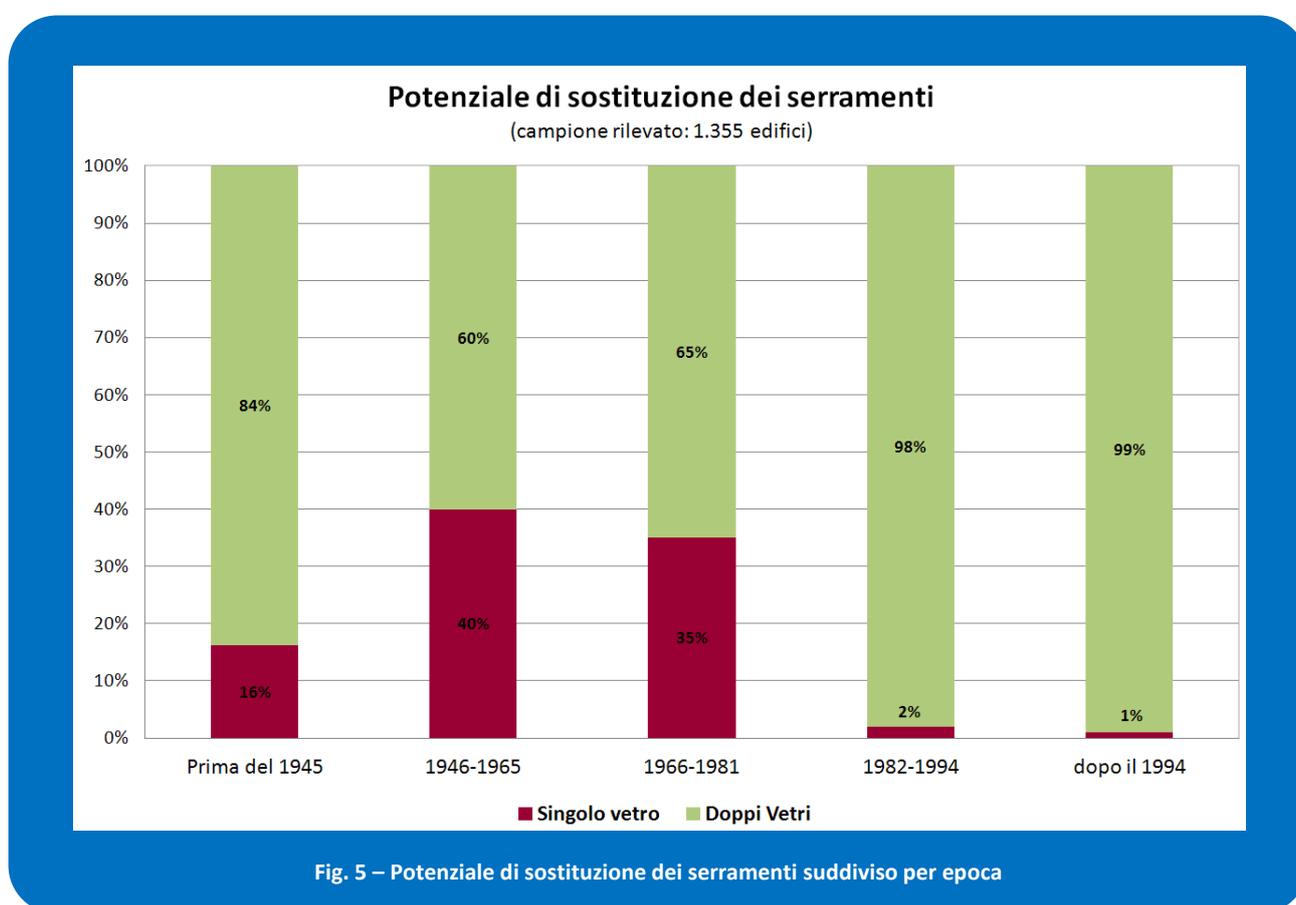
- U_s misurata in W/m^2K , è la trasmittanza stimata per epoca come da UNI TS 11300-1;
- U_i misurata in W/m^2K , è la trasmittanza dopo l'intervento, come richiesto da legislazione in vigore;
- A_{cop} è la sommatoria dell'area delle coperture;
- $f_{i,cop}$ è la percentuale di intervento sulle coperture;
- GG sono i gradi giorno della località;
- 24 sono le ore di un giorno;
- η è il rendimento medio stagionale, assunto pari a 0,85.

3. POTENZIALI DI INTERVENTO

Di seguito sono descritti i potenziali di intervento calcolati con la metodologia descritta al paragrafo 2 attraverso l'elaborazione dei dati rilevati sugli edifici residenziali esistenti.

3.1 Sostituzione dei serramenti

In Fig. 5 il grafico mostra per ciascuna epoca la distribuzione percentuale dei vetri singoli e di quelli doppi. Come è possibile notare, il potenziale di sostituzione dei vetri singoli cala negli edifici di epoche più recenti, passando dall'**39%** per costruzioni prima del 1981 (la percentuale comunque elevata di vetri singoli prima del 1965 è dovuta alla presenza di edifici con meno di 5 appartamenti e bi-familiari in cui non sono stati effettuati lavori di riqualificazione), al **2%** per quelle tra il 1982 e il 1994 (che denota una presenza di condomini che non hanno deliberato interventi), fino all'**1%** per gli edifici realizzati dopo il 1994.



La media del potenziale di sostituzione dei vetri singoli con quelli doppi, quindi, si attesta intorno al **19%** delle superfici trasparenti totali rilevate.

Una percentuale abbastanza bassa che denota la scelta di accedere ai recenti sgravi fiscali che hanno incentivato i cittadini (soprattutto nelle abitazioni unifamiliari) a sostituire i serramenti esistenti con quelli più performanti, infatti questo tipo di intervento è quello maggiormente richiesto all'ENEA [11].

3.2 Installazione del cappotto termico

Incrociando i dati riguardanti la potenzialità effettiva di installazione di un cappotto termico esterno (vedi paragrafo 2.2) con lo stato di conservazione, è possibile avere una previsione a breve di un effettivo intervento sulle facciate. Per esempio, nel caso lo stato di conservazione rilevato risulti “Pessimo” su una superficie cappottabile o potenzialmente cappottabile, un intervento per il ripristino delle pareti è necessario e, dunque, contestualmente verrà effettuato il recupero energetico.

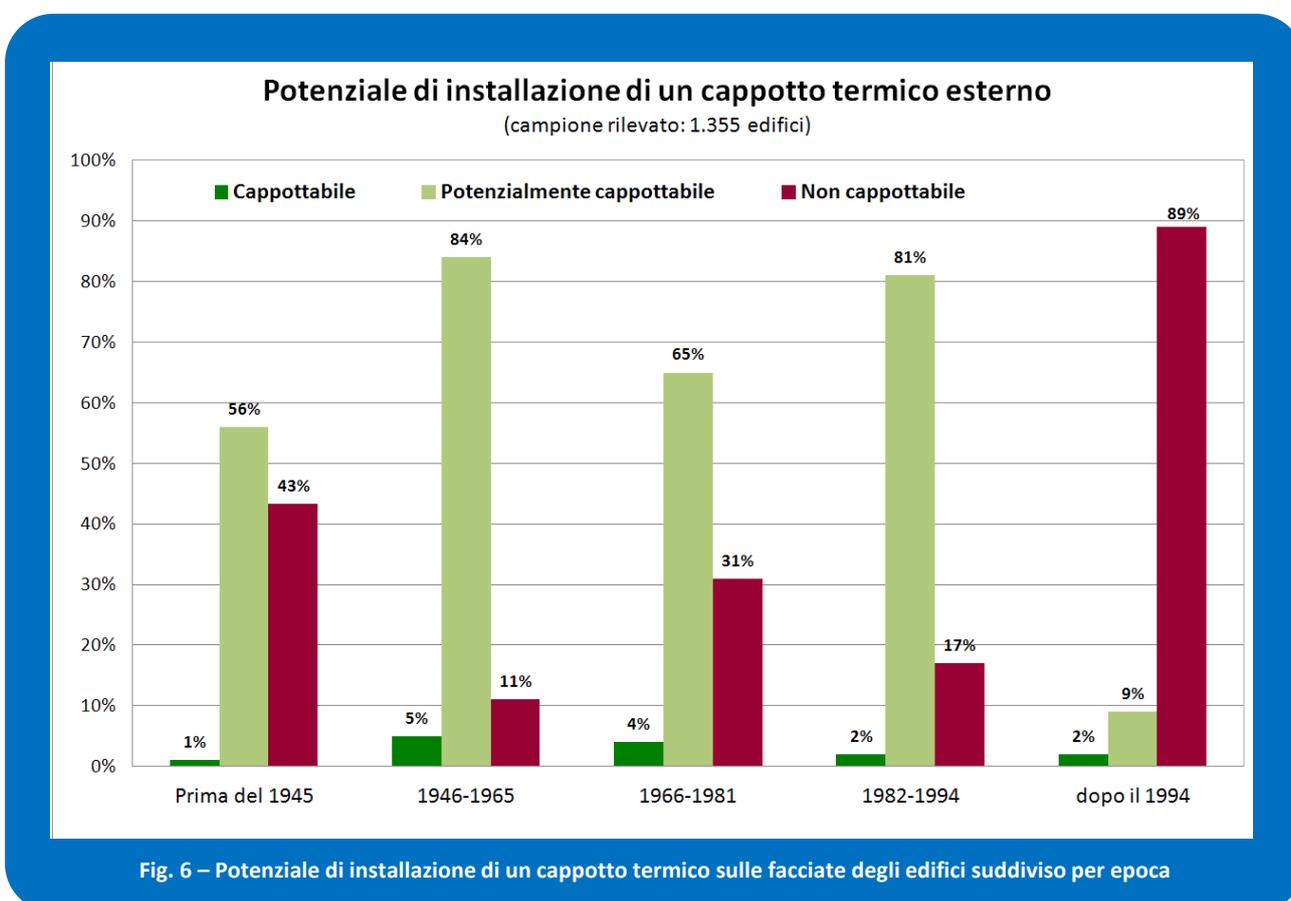
Se, invece, lo stato di conservazione rilevato risulti “Ottimo”, l'edificio è stato appena riqualificato o si è mantenuto in ottime condizioni, dunque non si prevedono interventi sulle facciate.

Se, infine, lo stato di conservazione è “Buono” l'edificio non necessita di un immediato intervento, ma è possibile che vi siano potenziali interventi di riqualificazione energetica nella misura in cui i proprietari li trovino vantaggiosi economicamente.

In Fig. 6 il grafico mostra per ciascuna epoca la distribuzione percentuale delle superfici cappottabili, potenzialmente cappottabili e non cappottabili (come definite al paragrafo 2.2).

Il potenziale di installazione del cappotto termico aumenta negli edifici di epoche più recenti, passando dall'**65%** per costruzioni prima del 1981, all'**81%** per quelle tra il 1982 e il 1994 (ciò è dovuto a Villa di Serio all'assenza di particolari vincoli tecnologici rispetto a quanto descritto in Tab. 2), per poi scendere al **9%** per costruzioni dopo 1994, potenziale molto basso dovuto a interventi di riqualificazione già effettuati sugli edifici costruiti negli ultimi 15 anni e all'uso di rivestimenti che impedirebbero l'installazione del cappotto termico.

Mediamente il **71%** degli edifici può essere isolato dall'esterno (**3% cappottabile** perché comunque in pessimo stato e **59% potenzialmente cappottabile** perché presenta una facciata intonacata in buono stato), nel restante **38%** per vincoli architettonici, storici o tecnologici (per esempio in facciate appena intonacate, dove l'intervento diventa anche economicamente non conveniente), risulta tecnicamente impossibile installare un cappotto.

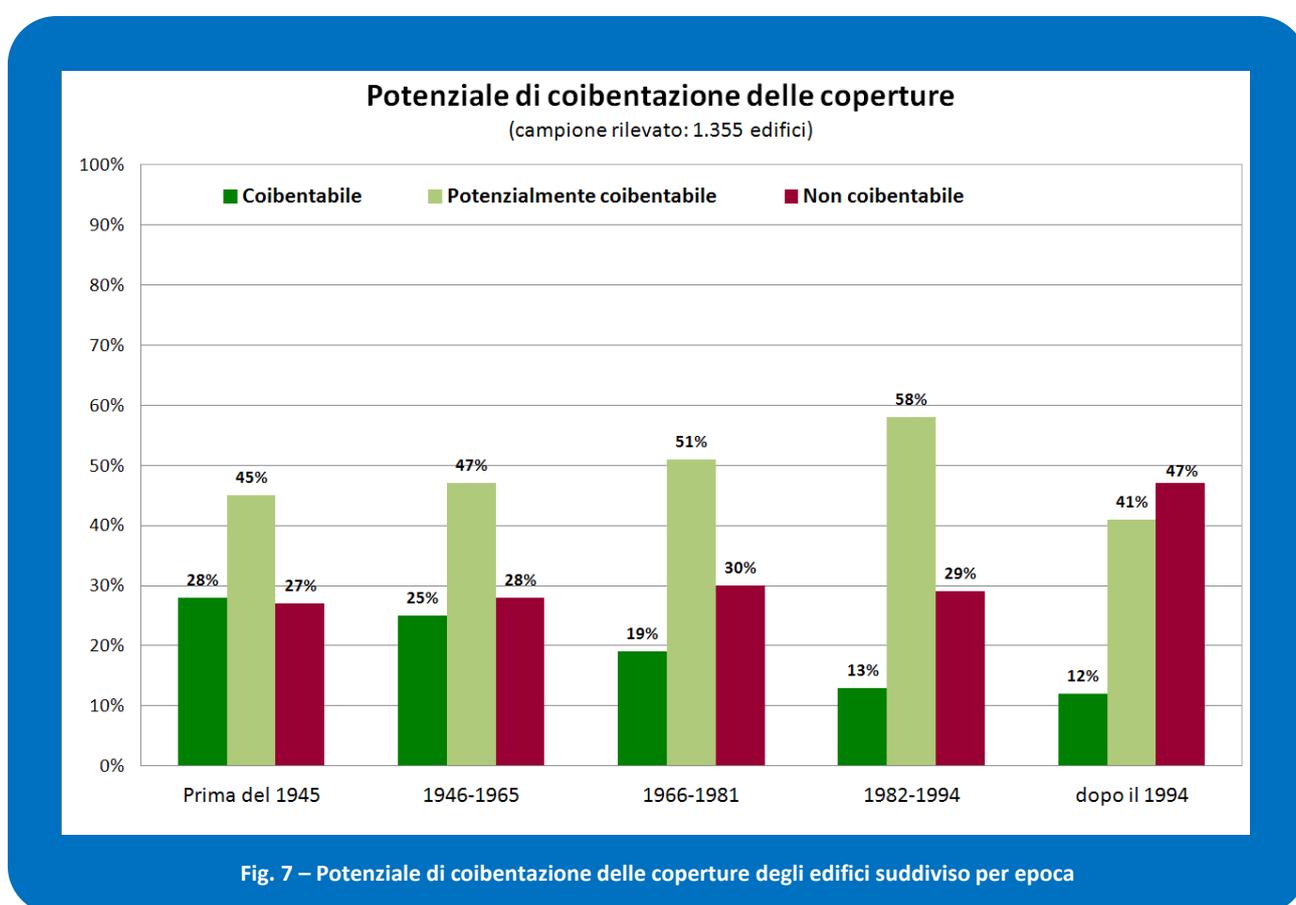


3.3 Isolamento delle coperture

In **Fig. 7** il grafico mostra la distribuzione percentuale delle superfici totali degli edifici rilevati nelle diverse epoche costruttive, da cui emerge che la potenzialità delle superfici coibentabili degli edifici:

- costruiti prima del 1945 pari al **73%** di cui il **28%** sicuramente coibentabili;
- tra il 1946 e il 1965 pari al **72%** di cui il **25%** sicuramente coibentabili (edifici con più di 45 anni);
- tra il 1966 e il 1981 pari al **70%** di cui il **19%** sicuramente coibentabili (edifici con più di 30 anni);
- tra il 1982 e il 1994 pari al **71%** di cui il **13%** sicuramente coibentabili (edifici con più di 15 anni);
- dopo il 1994 pari al **53%** (edifici con meno di 15 anni).

Quindi, considerando le superfici di copertura con più di 30 anni, emerge un potenziale effettivo medio di intervento pari al **72%** delle superfici totali.



3.4 Installazione degli impianti solari in copertura

In **Fig. 8** il grafico mostra la distribuzione percentuale delle superfici totali di copertura suddivise per orientamenti nelle diverse epoche costruttive, da cui emerge che la potenzialità delle superfici in cui è possibile installare un impianto solare termico e/o fotovoltaico:

- prima del 1945 pari al **48%** di cui il **16%** orientate a Sud o piane;
- tra il 1946 e il 1965 pari al **53%** di cui il **19%** orientate a Sud o piane (edifici con più di 45 anni);
- tra il 1966 e il 1981 pari al **59%** di cui il **21%** orientate a Sud o piane (edifici con più di 30 anni);
- tra il 1982 e il 1994 pari al **54%** di cui il **16%** orientate a Sud o piane (edifici con più di 15 anni);
- dopo il 1994 pari al **52%** di cui il **17%** orientate a Sud o piane (edifici con meno di 15 anni);.

Quindi, considerando le superfici di copertura con più di 30 anni, emerge un potenziale effettivo medio di intervento pari al **53%** delle superfici totali.

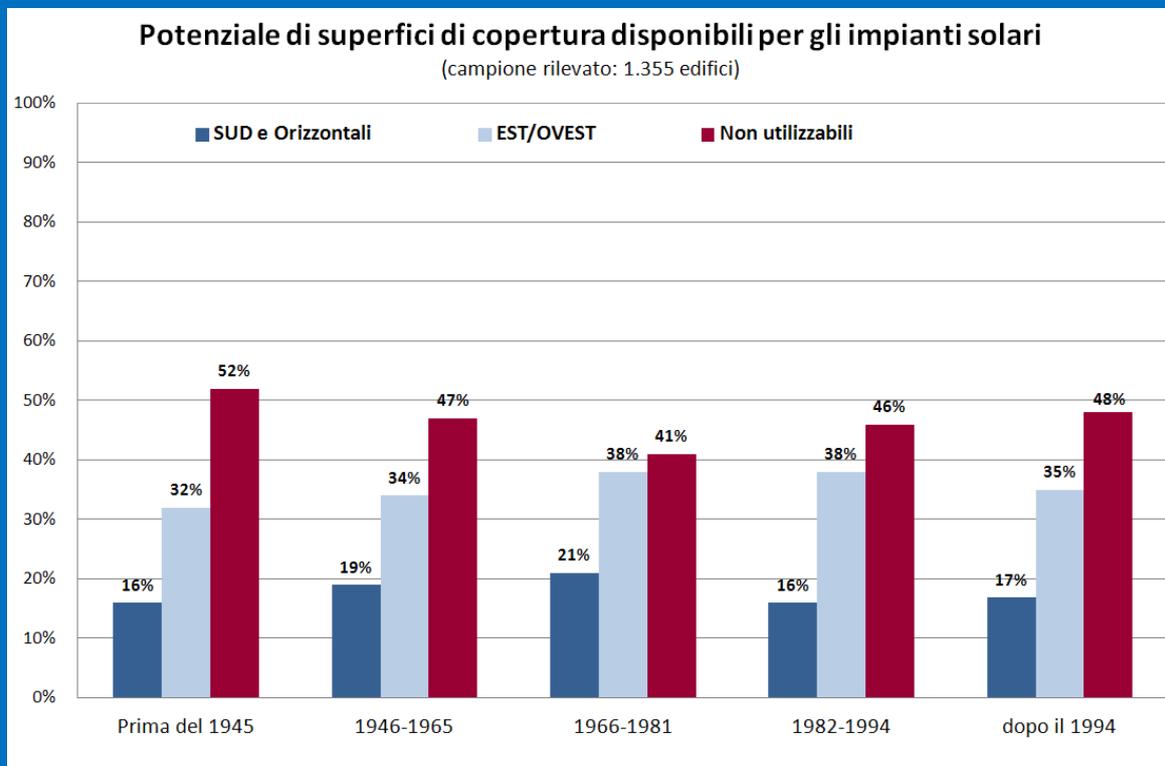


Fig. 8 – Potenziale di superfici di copertura per l'installazione di impianti solari suddiviso per epoca

4. SCENARI DI INTERVENTO

4.1 Ipotesi per il calcolo degli scenari

In riferimento agli scenari riportati in Allegato A e B, per lo scenario BAU al 2020 le percentuali di intervento sono state impostate in modo che la somma corrisponda all'andamento delle emissioni nel settore residenziale dal 2010 al 2020 già calcolato e pari a **13,32%** (rapporto ISPRA 2009 Italy Climate Policy Progress Report).

Le percentuali sono state bilanciate usando come base, ove possibile, la distribuzione delle richieste di detrazione del 55% in Lombardia per tipologia di intervento, tratte dal rapporto ENEA [11], adeguandole al contesto normativo e territoriale comunale.

Per gli **impianti** la DGR VIII/8355 del 05/11/2008 impone la revisione annuale degli impianti e la sostituzione e/o regolazione in caso di inefficienza, sono previsti quindi percentuali di intervento elevate. Per gli impianti il potenziale è rappresentato dalla percentuale di impianti antecedenti al 2005, ottenuta dai dati CURIT su base comunale.

Per l'**involucro** la percentuale di intervento è stata stimata sulla base della distribuzione ENEA (riportata tra parentesi), adattandola, a livello comunale, sia alle condizioni economiche che alle caratteristiche del patrimonio edilizio, rilevate tramite indagine sul campo.

Sono state individuate le seguenti tipologie di intervento:

- **Pareti cappottabili¹**: in pessimo stato, intonacati, senza vincoli normativi. I proprietari di questi edifici, dovendo già effettuare interventi di manutenzione straordinaria e/o ristrutturazione in facciata, sceglieranno più facilmente l'installazione di un sistema a cappotto, al fine di migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio e abbassare i consumi termici.
- **Pareti potenzialmente cappottabili**: in buono stato, intonacati, senza vincoli normativi. I proprietari di questi edifici non hanno probabilmente in programma interventi di manutenzione straordinaria e/o ristrutturazione, ma, se informati adeguatamente sui vantaggi, potrebbero effettuare interventi di retrofit energetico, dato che non sono presenti vincoli tecnici o normativi.
- **Serramenti con vetro singolo**. Il potenziale di intervento comprende esclusivamente le superfici finestrate con vetro singolo. Tale scelta è cautelativa poiché non vengono presi in considerazione le eventuali sostituzioni di vetri doppi.
- **Isolamento coperture**: il potenziale è rappresentato da tutte le coperture che non presentino vincoli normativi

Le percentuali di intervento, per gli **apparecchi elettrici**, è stato stimato in funzione del ciclo di vita dei diversi elettrodomestici. Per gli apparecchi elettrici il potenziale è rappresentato da quelli che al 2020 avranno più di 15 anni; questi verranno sostituiti al termine del loro ciclo di vita con apparecchi più efficienti (classe A/A+).

Si è ipotizzato un valore pari al 100% per la sostituzione delle **lampade** a incandescenza poiché il ciclo di vita medio di una lampada a incandescenza è di circa 1.000 ore di funzionamento, dunque in 10 anni si avrà un totale rinnovo delle sorgenti a incandescenza con altre a maggiore efficienza, le uniche attualmente in commercio. Il potenziale di intervento sull'illuminazione deriva dal numero di lampade a incandescenza attualmente presenti nelle abitazioni.

¹ Per le pareti in pessimo stato (cappottabili) è stato valutato un fattore più alto, poiché è più probabile che, nella manutenzione straordinaria che necessitano, si migliorino anche le prestazioni energetiche dell'involucro.

Per la produzione da **fonti rinnovabili** si è sempre fatto riferimento al rapporto ENEA come base per bilanciare le percentuali di intervento. In base a tale rapporto il 10% delle richieste riguardavano le applicazioni del solare termico. Come scelta cautelativa, vista l'incertezza sulle politiche energetiche nazionali, la percentuale è stata ridotta. In funzione di questo valore è stata poi stimata una percentuale di poco maggiore per l'installazione dei sistemi fotovoltaici, altrettanto vantaggiosi in termini di costi benefici, ma di maggiore diffusione. Stimati i fabbisogni di ACS ed elettrici per ogni edificio è stata calcolata la superficie necessaria per coprire tali fabbisogni tramite l'installazione dei pannelli solari termici. Il potenziale di produzione da fonti rinnovabili è dato dunque dalla verifica della disponibilità in copertura della superficie necessaria, con il corretto orientamento e assenza dei vincoli normativi (le coperture collocate in edifici vincolati dal P.G.T. non sono state considerate nel potenziale)

4.2 Sintesi degli scenari

In *Allegato A* sono state raccolte le schede intervento di dettaglio riguardanti i potenziali di risparmio dovute a:

- Riqualificazione involucro;
- Sostituzione generatore;
- Riqualificazione impianto termico – Regolazione e contabilizzazione calore;
- Riqualificazione impianto di illuminazione;
- Sostituzione apparecchiature elettriche e supporti tecnologici;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianto solare termico.

che riportano il dettaglio dei dati inseriti nelle tabelle di sintesi degli Allegati B e C. I dati che sintetizzano il calcolo dei MWh risparmiati e della riduzione di CO₂, sono basati sui risultati pubblicati da CESTEC [12] sui fabbisogni desunti dalle prime 250.000 certificazioni². Sulla base di questi consumi, riportati nella tabella di sintesi in *Allegato B*, per lo scenario BAU al 2020 è stato calcolato un potenziale del **13,0%** così ripartito:

- **2,4%** per la riqualificazione dell'involucro:
 - 0,9% installazione del cappotto;
 - 0,8% sostituzione dei serramenti;
 - 0,7% isolamento delle coperture.
- **5,9%** per la riqualificazione degli impianti di climatizzazione:
 - 3,7% regolazione e contabilizzazione;
 - 2,2% sostituzione del generatore.
- **3,7%** per la riqualificazione degli impianti elettrici:
 - 2,4% sostituzione degli apparecchi;
 - 1,3% sostituzione lampade.
- **1,0%** per l'installazione delle fonti rinnovabili:
 - 0,8% installazione impianti fotovoltaici;
 - 0,2% installazione impianti solari termici.

In termini emissioni evitate, è stato calcolato un potenziale di riduzione del **13,1%**.

² Si sottolinea che, sulla base di calcoli effettuati dal Dipartimento BEST su diverse diagnosi energetiche con certificazione effettuata con la procedura CENED+, si è riscontrato un margine di circa il 50% tra i dati calcolati e le bollette energetiche in ambito residenziale. Questo gap si riscontra anche confrontando i dati stimati delle tabelle in allegato B e C con i dati riportati in fondo al paragrafo 4.2 (dati di consumo reali).

L'obiettivo raggiungibile per il comparto edilizio residenziale al 2020 (Tabella di sintesi in *Allegato B*), sfruttando al massimo tutte le potenzialità reali di isolamento dell'involucro, sostituzione dei serramenti, efficientamento degli impianti termici ed elettrici e installazione delle rinnovabili, ha un potenziale di **24,2%** così ripartito:

- **8,6%** per la riqualificazione dell'involucro:
 - 3,5% installazione del cappotto;
 - 4,0% sostituzione dei serramenti;
 - 1,1% isolamento delle coperture.
- **7,7%** per la riqualificazione degli impianti di climatizzazione:
 - 4,7% regolazione e contabilizzazione;
 - 3,0% sostituzione del generatore.
- **5,2%** per la riqualificazione degli impianti elettrici:
 - 3,9% sostituzione degli apparecchi;
 - 1,3% sostituzione lampade.
- **2,2%** per l'installazione delle fonti rinnovabili:
 - 1,8% installazione impianti fotovoltaici;
 - 0,5% installazione impianti solari termici.

In termini emissioni evitate, è stato calcolata una possibile riduzione potenziale del **24,4%** delle emissioni.

Per ottenere il **potenziale reale del comparto residenziale** (Tabella di sintesi in *Allegato C*), è necessario moltiplicare le percentuali calcolate rispettivamente per i consumi reali³ e per le emissioni di CO₂ (desunti dall'inventario delle emissioni del PAES al 2010). Dal calcolo si ottengono i seguenti risultati:

- **Potenziale BAU al 2020:**
 - di risparmio energetico pari a **6.780 MWh**;
 - di riduzione di **1.409.462 kgCO_{2eq}**.
- **Potenziale al 2015:**
 - di risparmio energetico pari a **6.255MWh**;
 - di riduzione di **1.303.648 kgCO_{2eq}**.
- **Potenziale massimo al 2020:**
 - di risparmio energetico pari a **12.591 MWh**;
 - di riduzione di **2.623.825 kgCO_{2eq}**.

³ Per i consumi totali sono stati considerati quelli dell'Inventario relativi al comparto residenziale trasformando i consumi elettrici in energia primaria con fattore di rendimento del sistema elettrico pari a 0,459.

5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. A. Galante, G. Pasetti, L. Sarto, *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*, 66° Congresso Nazionale ATI – Rende (Cosenza), 5-9 settembre 2011
2. V. Tonetti, M. Ventura, S. Volonterio, *Retrofit Energetico Territoriale: indagine sulle potenzialità di intervento nel settore edilizio dei Comuni di Melzo e Canegrate*, Tesi Triennale, Facoltà di Architettura e Società - Politecnico di Milano, Milano, 2010-2011.
3. G. Pasetti, *Retrofit Energetico Territoriale: indagine sulle potenzialità di intervento nel settore edilizio del Comune di Cernusco sul Naviglio*, Tesi Magistrale Alta Scuola Politecnica, Facoltà di Architettura e Società - Politecnico di Milano, Milano, 2010-2011.
4. G. V. Fracastoro, M. Serraino, *A methodology for assessing the Energy performance of large scale building stocks and possible applications*, in *Energy and Buildings*, n. 43, Elsevier B.V., pp 844-852, 2011.
5. G. Dall'Ò, A. Galante, S. Scansani, *Valutazione del potenziale di risparmio energetico nel controllo del processo di riqualificazione Edilizia: simulazione di un caso*, 58° Congresso annuale ATI, Padova 2003.
6. G. Dall'Ò et al., *Misure integrate di riqualificazione energetica negli edifici INTEREB, INTEGRATED Energy RETrofitting in Buildings*, Progetto europeo, 2005.
7. G. Dall'Ò, A. Galante, G. Ruggieri, *Tackling the potential from below: Italian Municipal Building Codes as concrete implementation tools for the EPB Directive*, ECEEE 2009 Summer Study, Act! Innovate! Deliver! Reducing Energy Demand Sustainably, 2009.
8. G. Bacicalupo, F. Biella, A. Bramati, M. Ranaldi, *B.E.M.S. - Buildings Energy Mapping System: proposta di uno strumento interattivo per la gestione energetica ed ambientale a scala urbana*, Tesi Quinquennale, Facoltà di Architettura e Società - Politecnico di Milano, Milano, 2005-2006.
9. G. Dall'Ò, A. Galante, G. Ruggieri, *Barriers to Energy Efficiency in Italian Multifamily Residential Sector: Analysis and Policy Proposals*, 31st IAEE International Conference – Bridging Energy Supply and Demand: Logistics, Competition and Environment – Istanbul, June 18-20th 2008.
10. L.G. Swan, *Residential Sector Energy and GHG Emissions Model for the Assessment of New Technologies*, Ph.D. thesis, Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, August 2010.
11. ENEA, Unità Tecnica Efficienza Energetica, *Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2009*, pp. 29-31, Dicembre 2010.
12. CESTEC – Regione Lombardia, *Certificazione ENergetica degli EDifici - Prime analisi su un campione significativo di edifici residenziali* - www.cened.it, 2011.

ALLEGATO A. SCHEDE INTERVENTO SETTORE EDILIZIO

Codice ED 01	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di intervento	EDIFICI RESIDENZIALI E ASSIMILABILI
	Intervento	RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO

Descrizione dell'intervento	La riqualificazione dell'involucro comprende l'insieme delle azioni che concorrono a incrementare la resistenza termica al passaggio del calore. Le azioni riguardano quindi retrofit su pareti verticali esterne, serramenti e coperture. Non si sono considerati gli interventi sui basamenti, in quanto difficili da attuare in edifici esistenti. Nella definizione del potenziale si è tenuto conto della reale fattibilità degli interventi considerando tutti gli impedimenti di carattere tecnico. La definizione corretta delle superfici sulle quali effettuare le valutazioni è il risultato del lavoro di indagine analitico condotto dal Politecnico di Milano e descritto nel Capitolo 3 del Green Energy Retrofit Report . Questi interventi normalmente consentono di ottenere degli incentivi quali la detrazione fiscale del 55% o del 36% a secondo dei casi.	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]:	
	<ul style="list-style-type: none"> - Rivestimento a Cappotto 1.646 - Sostituzione serramenti 842 - Isolamento Coperture 936 	
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Energia risparmiata/CO ₂ eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
Procedure operative per l'aggiornamento dell'inventario base delle emissioni	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Sarà predisposta una scheda tecnica semplificata nella quale i progettisti o le imprese coinvolte inseriranno i dati tecnici prestazionali dell'intervento (ad esempio tipologia del componente, superficie sostituita, caratteristiche termiche prima e dopo l'intervento). L'Amministrazione comunale valuterà la possibilità di implementare l'intera procedura di monitoraggio su piattaforma web.
	Calcolo del risparmio energetico conseguibile	Il calcolo del risparmio energetico ottenuto sarà definito sulla base della differenza tra le trasmittanze termiche prima e dopo l'intervento, considerando un periodo di funzionamento durante la stagione invernale normalizzato (24 h a 20 °C) ed un rendimento medio stagionale dell'impianto standard. Nel caso della sostituzione dei serramenti vengono calcolati anche i vantaggi che possono derivare da una riduzione delle infiltrazioni d'aria (facendo riferimento a quanto indicato nella procedura CENED della Regione Lombardia si stima che la sostituzione di un serramento a scarsa tenuta all'aria con uno nuovo possa ridurre i ricambi d'aria da 0,5 a 0,3 vol/ora).

Spread obiettivo* [kgCO ₂]		Spread obiettivo** [%]		Azioni del Comune per il raggiungimento dell'obiettivo
2015	2020	2015	2020	
211.876	436.806	1,21	2,49	FI 33A – Formazione & incentivi – incontri & seminari per cittadini
				PT24A – Sviluppo urbano sostenibile
				PT24B – Regolamento edilizio comunale
				FI 31B – Formazione & incentivi – sportello energia per i cittadini
				FI32A – Formazione & incentivi – incentivi riq. edifici & impianti termici
				FI33B – Formazione & incentivi - incontri & seminari per amministratori di condominio
				FI34B – Formazione & incentivi - corsi di educazione ambientale per scuole

*Calcolato sulla base del potenziale massimo del settore (Differenza tra obiettivo del Comune sul settore e scenario BAU)

**Percentuale di spread sul totale delle emissioni (escluso industrie) al 2010

Codice ED 02	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di intervento	EDIFICI RESIDENZIALI E ASSIMILABILI
	Intervento	SOSTITUZIONE GENERATORE

Descrizione dell'intervento	<p>L'azione prevede la sostituzione di generatori di calore esistenti con sistemi di generazione del calore ad alta efficienza. Nella valutazione del potenziale si prevede la sostituzione dei generatori di calore, normalmente caldaie, con una età superiore ai 15 anni. I generatori di calore esistenti saranno sostituiti con una delle seguenti tecnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • caldaie a condensazione; • pompe di calore elettriche ad aria; • pompe di calore alimentate a gas. <p>Potranno naturalmente essere utilizzate altre tecnologie, quelle sopra elencare sono state previste, con percentuali di sostituzione variabili, allo scopo di definire un rendimento medio di generazione riferito all'azione nel suo complesso. Il monitoraggio consentirà di effettuare le verifiche necessarie per aggiornare il mix. Questo intervento non prevede la sostituzione del sistema di regolazione in quanto l'intervento è descritto nella scheda ED03.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh _t]	1.671
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]	336.833
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Energia risparmiata/CO ₂ eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Sarà predisposta una scheda tecnica semplificata nella quale i progettisti o le imprese coinvolte inseriranno i dati tecnici prestazionali dell'intervento di sostituzione (ad esempio tipologia del generatore sostituito, potenza termica, tipologia del nuovo generatore, potenza termica del nuovo generatore). L'Amministrazione comunale valuterà la possibilità di implementare l'intera procedura di monitoraggio su piattaforma web.
Procedure operative per l'aggiornamento dell'inventario base delle emissioni	Calcolo del risparmio energetico conseguibile	Il calcolo del risparmio energetico ottenuto sarà definito sulla base della differenza tra il rendimento di produzione del vecchio generatore e quello del nuovo generatore, considerando un periodo di funzionamento durante la stagione invernale normalizzato (24 h a 20 °C).

Spread obiettivo* [kgCO ₂]		Spread obiettivo** [%]		Azioni del Comune per il raggiungimento dell'obiettivo
2015	2020	2015	2020	
50.525	197.288	0,29	0,58	FI 33A – Formazione & incentivi – incontri & seminari per cittadini PT24A – Sviluppo urbano sostenibile PT24B – Regolamento edilizio comunale FI 31B – Formazione & incentivi – sportello energia per i cittadini FI32A – Formazione & incentivi – incentivi riq. edifici & impianti termici FI33B – Formazione & incentivi - incontri & seminari per amministratori di condominio FI34B – Formazione & incentivi - corsi di educazione ambientale per scuole

*Calcolato sulla base del potenziale massimo del settore (Differenza tra obiettivo del Comune sul settore e scenario BAU)

**Percentuale di spread sul totale delle emissioni (escluso industrie) al 2010

Codice ED 03	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di intervento	EDIFICI RESIDENZIALI E ASSIMILABILI
	Intervento	RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO – REGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE CALORE

Descrizione dell'intervento	L'intervento prevede l'installazione di un sistema di regolazione locale (ad esempio valvole termostatiche) e un sistema di contabilizzazione del calore. La legge della Regione Lombardia n. 3 del 2011 all'articolo 17 estende l'obbligo dei sistemi per la termoregolazione degli ambienti e la contabilizzazione autonoma del calore a tutti gli impianti di riscaldamento al servizio di più unità immobiliari, anche se già esistenti, a far data dal 1° agosto 2012, per le caldaie di maggiore potenza e vetustà, e dall'inizio di ciascuna stagione termica dei due anni successivi alla scadenza del 1° agosto 2012, per le caldaie di potenza e vetustà progressivamente inferiore. Questo intervento, quindi, rientra tra quelli obbligatori per legge e con buona probabilità nel 2020 tutti gli edifici residenziali saranno dotati di questo sistema. La valutazione del potenziale di riduzione dei consumi è stata fatta assumendo, in via prudenziale, che questo intervento possa riguardare l'80% degli edifici.	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh _t]	2.386
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]	481.190
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Energia risparmiata/CO ₂ eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Sarà predisposta una scheda tecnica semplificata nella quale i progettisti o le imprese coinvolte inseriranno i dati tecnici prestazionali dell'intervento di installazione di sistemi di contabilizzazione (ad esempio numero di valvole termostatiche o di sistemi di contabilizzazione installati). L'Amministrazione comunale valuterà la possibilità di implementare l'intera procedura di monitoraggio su piattaforma web.
Procedure operative per l'aggiornamento dell'inventario base delle emissioni	Calcolo del risparmio energetico conseguibile	Il calcolo del risparmio energetico ottenuto sarà valutato sulla base dei sistemi di regolazione installati ai quali si associa un miglioramento del rendimento di regolazione.

Spread obiettivo* [kgCO ₂]		Spread obiettivo** [%]		Azioni del Comune per il raggiungimento dell'obiettivo
2015	2020	2015	2020	
48.119	96.238	0,27	0,55	FI 33A – Formazione & incentivi – incontri & seminari per cittadini
				PT28B – Gruppi di Acquisto
				PT24B – Regolamento edilizio comunale
				FI 31B – Formazione & incentivi – sportello energia per i cittadini
				FI32A – Formazione & incentivi – incentivi riq. edifici & impianti termici
				FI33B – Formazione & incentivi - incontri & seminari per amministratori di condominio
				FI34B – Formazione & incentivi - corsi di educazione ambientale per scuole

*Calcolato sulla base del potenziale massimo del settore (Differenza tra obiettivo del Comune sul settore e scenario BAU)

**Percentuale di spread sul totale delle emissioni (escluso industrie) al 2010

Codice ED 04	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di intervento	EDIFICI RESIDENZIALI E ASSIMILABILI
	Intervento	RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Descrizione dell'intervento	<p>L'intervento prevede la sostituzione delle lampade a incandescenza esistenti con lampade ad alta efficienza allo scopo di ridurre il consumo di energia per l'illuminazione degli spazi interni, comuni e provati, e di quelli esterni. Alcuni interventi possono limitarsi alla semplice sostituzione delle lampade con modelli compatibili ma ad alta efficienza energetica, in altri casi occorre sostituire anche il circuito di accensione e il portalampada oppure l'intero corpo illuminante. Nella valutazione del potenziale di riduzione dei consumi si è considerata la semplice sostituzione delle lampade.</p> <p>Questo intervento, considerando la Direttiva EuP si svilupperebbe in modo indipendente. la promozione di una informazione può avere la funzione di accelerare il processo. Nella valutazione dei benefici energetici si sono considerati solo quelli indiretti, ossia il risparmio correlato all'illuminazione. Non si sono considerati invece i vantaggi indiretti, ossia quelli derivanti dal fatto che in estate lampade più efficienti riducono i carichi termici interni e, quindi, il consumo energetico degli impianti di climatizzazione.</p>	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]	321 (700 energia primaria)
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]	153.936
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Energia risparmiata/CO ₂ eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Il monitoraggio degli effetti di questo intervento si potrà basare sui dati forniti dai distributori di materiale elettrico eventualmente integrati con i dati fornite dalle aziende produttrici. Altre informazioni possono essere raccolte dalla azienda che gestisce la raccolta dei rifiuti (le lampade obsolete rientrano della raccolta differenziata).
Procedure operative per l'aggiornamento dell'inventario base delle emissioni	Calcolo del risparmio energetico conseguibile	Il calcolo del risparmio energetico ottenuto sarà definito sulla base della differenza tra il rendimento espresso nel rapporto lumen/watt delle nuove lampade e quello delle lampade sostituite.

Spread obiettivo* [kgCO ₂]		Spread obiettivo [%]		Azioni del Comune per il raggiungimento dell'obiettivo
2015	2020	2015	2020	
-	-	-	-	FI 33A – Formazione & incentivi – incontri & seminari per cittadini
				PT24B – Regolamento edilizio comunale
				FI 31B – Formazione & incentivi – sportello energia per i cittadini
				FI34B – Formazione & incentivi - corsi di educazione ambientale per scuole

*Calcolato sulla base del potenziale massimo del settore (Differenza tra obiettivo del Comune sul settore e scenario BAU)

**Percentuale di spread sul totale delle emissioni (escluso industrie) al 2010

Note

La direttiva europea EuP ha sancito un programma graduale di divieto di prima immissione sul mercato delle lampade che non rispettano gli standard di efficienza energetica. A partire dal 1° settembre 2009 i produttori e gli importatori di sorgenti luminose non potranno più immettere sul mercato le lampade ad incandescenza di potenza pari o superiore a 100 W (950 lm) e le lampade smerigliate/opali che non siano di classe di efficienza energetica A. Le lampade con bulbo chiaro e flusso luminoso superiore a 950 lm devono avere classe di efficienza energetica C mentre quelle con flusso luminoso inferiore a 950 lm almeno la classe E. A partire dal 1° settembre 2009 le lampade con classe di efficienza F e G non potranno più essere introdotte sul mercato. A partire dal 1° settembre 2010 lo stesso divieto riguarda le lampade ad incandescenza chiare pari o superiori a 65 W (725 lm), a partire dal 1° settembre 2011 lampade a incandescenza chiare pari o superiori a 45W (424 lm) e infine a partire dal 1° settembre 2012 lampade ad incandescenza chiare pari o superiori a 7 W (80 lm).

L'efficienza delle lampade è tale per cui la previsione di sostituire il 50% delle sorgenti a incandescenza con quelle più efficienti, comporta uno spread negativo sia nelle emissioni che in termini percentuali.

Codice ED 05	Settore	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE
	Campo di intervento	EDIFICI RESIDENZIALI E ASSIMILABILI
	Intervento	SOSTITUZIONE APPARECCHIATURE ELETTRICHE & SUPPORTI TECNOLOGICI

Descrizione dell'intervento	Lo scopo di questo intervento è quello di accelerare il processo di sostituzione delle apparecchiature elettriche (nel caso delle residenze elettrodomestici) con apparecchiature a elevata efficienza. Nella stima del potenziale si valuta che la durata media di un elettrodomestico sia non superiore ai 15 anni.	
Risultati attesi	Risparmio energetico [MWh]	1.137 (2.479 energia primaria)
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]	544.763
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Energia risparmiata/CO ₂ eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Il monitoraggio degli effetti di questo intervento si potrà basare sui dati forniti dai distributori di elettrodomestici eventualmente integrati con i dati fornite dalle aziende produttrici (anche attraverso le associazioni di categoria). Altre informazioni possono essere raccolte dalla azienda che gestisce la raccolta dei rifiuti (gli elettrodomestici smaltiti passano attraverso la differenziata in quanto devono essere conferiti nelle isole ecologiche).
Procedure operative per l'aggiornamento dell'inventario base delle emissioni	Calcolo del risparmio energetico conseguibile	Il calcolo del risparmio energetico ottenuto sarà definito sulla base della differenza tra il consumo medio degli elettrodomestici sostituiti con quello degli apparecchi nuovi.

Spread obiettivo* [kgCO ₂]		Spread obiettivo** [%]		Azioni del Comune per il raggiungimento dell'obiettivo
2015	2020	2015	2020	
136.191	272.382	0,78	1,55	FI 33A – Formazione & incentivi – incontri & seminari per cittadini
				FI 31B – Formazione & incentivi – sportello energia per i cittadini
				FI34B – Formazione & incentivi - corsi di educazione ambientale per scuole

*Calcolato sulla base del potenziale massimo del settore (Differenza tra obiettivo del Comune sul settore e scenario BAU)

**Percentuale di spread sul totale delle emissioni (escluso industrie) al 2010

Note

La direttiva europea EuP riguarda tutte le apparecchiature elettriche, quindi anche gli elettrodomestici.

Codice ED 06	Settore	PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA
	Campo di intervento	FOTOVOLTAICO
	Intervento	IMPIANTO FOTOVOLTAICO (DOMESTICO)

Descrizione dell'intervento	<p>Scopo di questo intervento è quella di promuovere l'installazione di impianti solari fotovoltaici a uso residenziale. Importante al riguardo il ruolo del Comune che può operare su diversi fronti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definendo, attraverso un Piano per il Fotovoltaico, il potenziale di sviluppo dei sistemi fotovoltaici; • introducendo nei regolamenti edilizi comunali regole che consentano una diminuzione dell'impatto ambientale degli impianti solari fotovoltaici; • promuovendo delle azioni per contenere il costo di installazione (ad esempio attraverso la costituzione di gruppi di acquisto); • promuovendo azioni di finanziamento collettivo (da parte degli utenti) di impianti fotovoltaici. <p>Nella definizione del potenziale si è tenuto conto della reale fattibilità degli interventi considerando tutti gli impedimenti di carattere tecnico. La definizione corretta delle superfici delle coperture, piane o a falda, sulle quali effettuare le valutazioni è il risultato del lavoro di indagine analitico condotto dal Politecnico di Milano e descritto nel Capitolo 3.4 del Green Energy Retrofit Report.</p>	
Risultati attesi	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	688 (1.501 energia primaria)
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]	329.863
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	kW di picco installati dai quali si ricava l'energia risparmiata/CO ₂ eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Trimestrale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Il monitoraggio degli effetti di questo intervento si potrà basare sui dati ufficiali forniti dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici).
Procedure operative per l'aggiornamento dell'inventario base delle emissioni	Calcolo del risparmio energetico conseguibile	Il calcolo dell'energia prodotta si basa sui dati stimati in funzione della producibilità media considerando le condizioni climatiche (insolazione) e la tipologia dei moduli fotovoltaici (per semplicità si utilizza il parametro di modulo fotovoltaico monocristallino equivalente). Per quanto riguarda la procedura di calcolo semplificata dettagliata si rimanda all'allegato tecnico del PAES.

Spread obiettivo* [kgCO ₂]		Spread obiettivo** [%]		Azioni del Comune per il raggiungimento dell'obiettivo
2015	2020	2015	2020	
120.950	241.900	0,69	1,38	EE16A – Promozione della produzione di energia elettrica da FV
				EE16B – Piano fotovoltaico
				FI33A – Formazione & incentivi – incontri & seminari per cittadini
				FI33B – Formazione & incentivi - incontri & seminari per amministratori di condominio
				FI33D – Formazione & incentivi – incontri & seminari scuole

*Calcolato sulla base del potenziale massimo del settore (Differenza tra obiettivo del Comune sul settore e scenario BAU)

**Percentuale di spread sul totale delle emissioni (escluso industrie) al 2010

Note

Il lavoro di indagine sviluppato dal Politecnico di Milano ha dimostrato quale sia effettivamente la superficie che può ragionevolmente ospitare i modulo fotovoltaici, nel calcolo del potenziale non si prevede comunque di saturare questa superficie ma di coprirne solo una parte in quanto ci potrebbero essere degli impedimenti economici, dovuti ad esempio all'esaurimento delle agevolazioni del Conto Energia.

Nella stima si sono considerate solo le superfici di pertinenza degli edifici residenziali e non quelle di pertinenza degli edifici industriali o commerciali (il potenziale in questo caso viene contabilizzato in altre schede).

Codice ED 07	Settore	TELERISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO, COGENERAZIONE, SOLARE TERMICO
	Campo di intervento	SOLARE TERMICO
	Intervento	SOLARE TERMICO (DOMESTICO)

Descrizione dell'intervento	<p>Scopo di questa azione è quella di promuovere l'installazione di impianti solari termici ad uso residenziale. Importante la riguardo il ruolo del Comune che può operare su diversi fronti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definendo, attraverso un Piano Energetico Comunale o un Piano per le Rinnovabili, il potenziale di sviluppo degli impianti solari termici; • introducendo nei Regolamenti Edilizi Comunali regole che consentano una diminuzione dell'impatto ambientale degli impianti solari termici; • promuovendo delle azioni per contenere il costo di installazione (ad esempio attraverso la costituzione di gruppi di acquisto). <p>Nella definizione del potenziale si è tenuto conto della reale fattibilità degli interventi considerando tutti gli impedimenti di carattere tecnico. La definizione corretta delle superfici delle coperture, piane o a falda, sulle quali effettuare le valutazioni è il risultato del lavoro di indagine analitico condotto dal Politecnico di Milano e descritto nel Capitolo 3.4 del Green Energy Retrofit Report.</p>	
Risultati attesi	Produzione di energia rinnovabile [MWh]	430
	Riduzione delle emissioni di CO ₂ [kg]	86.826
Modalità di monitoraggio	Indicatori di riferimento	Energia prodotta/CO ₂ eq risparmiata
	Frequenza di monitoraggio	Annuale
	Strumenti e sistemi per il monitoraggio	Sarà predisposta una scheda tecnica semplificata nella quale i progettisti o le imprese coinvolte inseriranno i dati tecnici prestazionali dell'intervento di sostituzione (ad esempio tipologia di collettore, superficie captante, ecc.). L'Amministrazione comunale valuterà la possibilità di implementare l'intera procedura di monitoraggio su piattaforma web associata al portale del Comune.
Procedure operative per l'aggiornamento dell'inventario base delle emissioni	Calcolo dell'energia prodotta	Il calcolo dell'energia prodotta ipotizzando un rendimento standard di captazione per tipologia di pannello, con riferimento ai dati climatici del luogo.

Spread obiettivo* [kgCO ₂]		Spread obiettivo** [%]		Azioni del Comune per il raggiungimento dell'obiettivo
2015	2020	2015	2020	
31.257	65.987	0,18	0,38	FI33A – Formazione & incentivi – incontri & seminari per cittadini
				FI33B – Formazione & incentivi - incontri & seminari per amministratori di condominio
				FI33D – Formazione & incentivi – incontri & seminari scuole
				FI34A – Formazione & incentivi – corsi di formazione professionale

*Calcolato sulla base del potenziale massimo del settore (Differenza tra obiettivo del Comune sul settore e scenario BAU)

**Percentuale di spread sul totale delle emissioni (escluso industrie) al 2010

Note

Il lavoro di indagine sviluppato dal Politecnico di Milano ha dimostrato quale sia effettivamente la superficie che può ragionevolmente ospitare gli impianti solari termici, nel calcolo del potenziale non si prevede comunque di saturare questa superficie, ma di coprirne solo una parte in quanto ci potrebbero essere degli impedimenti economici (ad esempio riduzione o rimozione degli incentivi). Nella stima si sono considerate solo le superfici di pertinenza degli edifici residenziali. Nella valutazione del potenziale si è considerata, in via prudenziale, solo la produzione di acqua calda sanitaria, sebbene in occasione delle campagne informative verranno incentivate anche altre applicazioni (ad esempio integrazione alla climatizzazione invernale e solar cooling).

ALLEGATO B. SINTESI DEI POTENZIALI DI INTERVENTO BAU 2020 - OBIETTIVO 2020

BAU 2020

Interventi

impianti per la climatizzazione invernale

Regolazione impianti	80%	80	
Sostituzione impianti	35%	35	

Involucro

Cappotto pareti CAPP	20%	20	
Cappotto pareti POT CAPP	7%	7	
Sostituzione serramenti	40%	40	
Isolamento coperture	8%	8	

Efficientamento elettrico

Sostituzione apparecchi elettrici	35%	35	
Sostituzione illuminazione	100%	100	

Fonti rinnovabili

Installazione PV su coperture	8%	8	
Installazione p. termici su coperture	6%	6	

Risparmio energetico	MWh primaria risp	MWh _{el} risp	contributo
impianti per la climatizzazione invernale			
Regolazione impianti	3.681		3,7%
Sostituzione impianti	2.255		2,2%
Involucro			
Cappotto pareti	892		0,9%
Sostituzione serramenti	812		0,8%
Isolamento coperture	722		0,7%
Efficientamento elettrico			
Sostituzione apparecchi	2.389	1.096	2,4%
Sostituzione illuminazione	1.350	619	1,3%
Fonti rinnovabili			
Installazione PV	772	354	0,8%
Installazione p. termici	199		0,2%
totale		13.071	13,0%

Risparmio CO ₂	kg CO ₂ equiv	contributo
impianti per la climatizzazione invernale		
Regolazione impianti	743.565	3,6%
Sostituzione impianti	455.434	2,2%
Involucro		
Cappotto pareti	180.101	0,9%
Sostituzione serramenti	163.972	0,8%
Isolamento coperture	145.789	0,7%
Efficientamento elettrico		
Sostituzione apparecchi	526.127	2,5%
Sostituzione illuminazione	297.340	1,4%
Fonti rinnovabili		
Installazione PV	169.909	0,8%
Installazione p. termici	40.251	0,2%
totale	2.722.488	13,1%

Obiettivo 2020

Interventi

impianti per la climatizzazione invernale

Regolazione impianti	100%	100	
Sostituzione impianti	50%	50	

Involucro

Cappotto pareti CAPP	60%	60	
Cappotto pareti POT CAPP	25%	25	
Sostituzione serramenti	80%	80	
Isolamento coperture	20%	20	

Efficientamento elettrico

Sostituzione apparecchi elettrici	70%	70	
Sostituzione illuminazione	100%	100	

Fonti rinnovabili

Installazione PV su coperture	30%	30	
Installazione p. termici su coperture	25%	25	

Risparmio energetico	MWh primaria risp	MWh _{el} risp	contributo
impianti per la climatizzazione invernale			
Regolazione impianti	4.601		4,6%
Sostituzione impianti	3.221		3,2%
Involucro			
Cappotto pareti	3.174		3,2%
Sostituzione serramenti	1.623		1,6%
Isolamento coperture	1.804		1,8%
Efficientamento elettrico			
Sostituzione apparecchi	4.779	2.192	4,8%
Sostituzione illuminazione	1.350	2.481	1,3%
Fonti rinnovabili			
Installazione PV	2.894	1.327	2,9%
Installazione p. termici	830		0,8%
totale		24.277	24,2%

Risparmio CO ₂	kg CO ₂ equiv	contributo
impianti per la climatizzazione invernale		
Regolazione impianti	929.457	4,5%
Sostituzione impianti	650.620	3,1%
Involucro		
Cappotto pareti	641.171	3,1%
Sostituzione serramenti	327.945	1,6%
Isolamento coperture	364.473	1,8%
Efficientamento elettrico		
Sostituzione apparecchi	1.052.254	5,1%
Sostituzione illuminazione	297.340	1,4%
Fonti rinnovabili		
Installazione PV	637.157	3,1%
Installazione p. termici	167.710	0,8%
totale	5.068.127	24,4%

ALLEGATO C. POTENZIALI DI INTERVENTO REALI BAU 2020 - OBIETTIVO 2020

BAU 2020

Interventi

impianti per la climatizzazione invernale

Regolazione impianti	80%
Sostituzione impianti	35%

Involucro

Cappotto pareti CAPP	20%
Cappotto pareti POT CAPP	7%
Sostituzione serramenti	40%
Isolamento coperture	8%

Efficientamento elettrico

Sostituzione apparecchi elettrici	35%
Sostituzione illuminazione	100%

Fonti rinnovabili

Installazione PV su coperture	8%
Installazione p. termici su coperture	6%

Risparmio energetico	MWh primaria risp	MWh _{el} risp
impianti per la climatizzazione invernale		
Regolazione impianti	1.909	
Sostituzione impianti	1.169	
Involucro		
Cappotto pareti	462	
Sostituzione serramenti	421	
Isolamento coperture	374	
Efficientamento elettrico		
Sostituzione apparecchi	1.239	569
Sostituzione illuminazione	700	321
Fonti rinnovabili		
Installazione PV	400	184
Installazione p. termici	103	
totale	6.780	

Risparmio CO ₂	t CO ₂ equiv	contributo tot emissioni	
impianti per la climatizzazione invernale			
Regolazione impianti	385	2,2%	
Sostituzione impianti	236	1,3%	
Involucro			
Cappotto pareti	93	0,5%	1,4%
Sostituzione serramenti	85	0,5%	
Isolamento coperture	75	0,4%	
Efficientamento elettrico			
Sostituzione apparecchi	272	1,6%	
Sostituzione illuminazione	154	0,9%	
Fonti rinnovabili			
Installazione PV	88	0,5%	
Installazione p. termici	21	0,1%	
totale	1.409	8,0%	

OBIETTIVO 2020

Interventi

impianti per la climatizzazione invernale

Regolazione impianti	100%
Sostituzione impianti	50%

Involucro

Cappotto pareti CAPP	60%
Cappotto pareti POT CAPP	25%
Sostituzione serramenti	80%
Isolamento coperture	20%

Efficientamento elettrico

Sostituzione apparecchi elettrici	70%
Sostituzione illuminazione	100%

Fonti rinnovabili

Installazione PV su coperture	30%
Installazione p. termici su coperture	25%

Risparmio energetico	MWh primaria risp	MWh _{el} risp
impianti per la climatizzazione invernale		
Regolazione impianti	2.386	
Sostituzione impianti	1.671	
Involucro		
Cappotto pareti	1.646	
Sostituzione serramenti	842	
Isolamento coperture	936	
Efficientamento elettrico		
Sostituzione apparecchi	2.479	1.137
Sostituzione illuminazione	700	321
Fonti rinnovabili		
Installazione PV	1.501	688
Installazione p. termici	430	
totale	12.591	

Risparmio CO ₂	t CO ₂ equiv	contributo tot emissioni	
impianti per la climatizzazione invernale			
Regolazione impianti	481	2,7%	
Sostituzione impianti	337	1,9%	
Involucro			
Cappotto pareti	332	1,9%	3,9%
Sostituzione serramenti	170	1,0%	
Isolamento coperture	189	1,1%	
Efficientamento elettrico			
Sostituzione apparecchi	545	3,1%	
Sostituzione illuminazione	154	0,9%	
Fonti rinnovabili			
Installazione PV	330	1,9%	
Installazione p. termici	87	0,5%	
totale	2.624	14,9%	

ALLEGATO D. GREEN ENERGY FOR TRANSPORTS

Allegato D

GREEN ENERGY FOR TRANSPORTS

GREEN LINE PER LA VAL SERIANA



**Pre-studio di fattibilità
per la promozione di
una mobilità elettrica
intercomunale**

**Piano di Azione per
l'Energia Sostenibile**

POLITECNICO DI MILANO



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

Documento elaborato all'interno del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.
Situazione aggiornata a Novembre 2011

Coordinamento: Prof. Arch. Giuliano Dall'O'
Arch. Ph.D. Annalisa Galante

Gruppo di lavoro: Ing. Stefania Migheli
Arch. Giulia Pasetti
Ing. Maria Elisabetta Pili
Ing. Nicola Sanna
Arch. Valeria Tonetti
Arch. Martina Ventura

INDICE

1. STATO DELL'ARTE EUROPEO	4
1.1 La normativa vigente, 4	
1.2 Gli incentivi degli Stati, 5	
1.3 "Amsterdam Electric", 7	
1.4 "Source London": Piano per la mobilità elettrica, 7	
1.5 "Berlino elettrizza", 9	
2. LE INIZIATIVE ITALIANE	10
2.1 Indagine conoscitiva sullo sviluppo della mobilità elettrica, 10	
2.2 Proposta di legge Ghiglia, 11	
2.3 I progetti-pilota agevolati dall'Autorità per l'energia, 12	
2.3.1. "Zero Emission City": Parma, 12	
2.3.2. Enel Distribuzione e Hera, 14	
2.3.3. A2A, 14	
2.3.4. Enel energia S.p.A., 14	
2.3.5. Class Onlus, 15	
2.4 Altri progetti, 15	
2.4.1. "Io zero: Emissioni, Consumi, Rumore": Sicilia, 15	
2.4.2. "E-mobility Italy": Milano, Pisa e Roma, 16	
2.4.3. "E-moving": Brescia e Milano, 16	
2.4.4. "Mi nuovo elettrico": Emilia Romagna, 17	
2.4.5. Progetto RICARICA, 18	
3. LE PROPOSTE DAL MERCATO	19
3.1 Veicoli e quadricicli elettrici, 19	
3.2 Stazioni di ricarica elettrica, 21	
3.3 Batterie, 22	
4. ANALISI DEL TERRITORIO E PROPOSTA DI INTERVENTO	24
4.1 Osservatorio intercomunale sulla mobilità, 24	
4.2 Proposta di intervento, 26	
ALLEGATO A. STAZIONI DI ECO-RICARICA E GREEN PARKING	28
ALLEGATO B. GREEN LINE DELLA VAL SERIANA	34

1. STATO DELL'ARTE EUROPEO

Il progressivo aumento dei fenomeni di congestione del traffico cittadino e il peggioramento della qualità dell'aria delle grandi città, ha spinto sempre di più le Amministrazioni locali a intervenire in modo incisivo per porre rimedio a queste problematiche.

La Comunità Europea si è attivata in materia di mobilità sostenibile focalizzandosi principalmente sul miglioramento della qualità del combustibile, sulla differenziazione delle fonti energetiche utilizzate nel settore dei trasporti, sul miglioramento degli standard emissivi e sulla promozione di azioni adeguate.

1.1 La normativa vigente

Il Parlamento Europeo e il Consiglio dell'Unione Europea hanno riconosciuto che per migliorare l'efficienza e il risparmio energetico, è necessario adottare opportune strategie all'interno del settore dei trasporti per affrontare il problema dell'uso dell'energia e delle emissioni di gas a effetto serra. A questo scopo è stata adottata la **Direttiva 2009/33/CE del 23 aprile 2009** che mira a stimolare il mercato dei veicoli adibiti al trasporto su strada puliti e a basso consumo energetico tenendo conto dell'impatto energetico e ambientale durante l'intero ciclo di vita.

Il **28 aprile 2010** la Commissione Europea ha redatto una comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio e al Comitato Economico e Sociale Europeo intitolata ***“Una strategia europea per i veicoli puliti ed efficienti sul piano energetico”***. Questa strategia intende favorire lo sviluppo e la diffusione di veicoli pesanti, come autobus e autocarri, e leggeri, automobili e furgoni, di veicoli a due e tre ruote e di quadricicli non inquinanti ed efficienti sul piano energetico. Attualmente nell'Unione Europea i trasporti sono la causa di un quarto del totale di emissioni di CO₂ e contribuiscono in modo rilevante, soprattutto nelle zone urbane, al deterioramento della qualità dell'aria (particolato, NO_x, HC e CO). L'utilizzo di carburanti alternativi alla benzina e al diesel ridurrebbe l'impatto ambientale del trasporto stradale, a patto che questi siano prodotti in modo sostenibile. L'impatto di questi veicoli “verdi” deve essere attentamente valutato e confrontato con quello dei veicoli convenzionali analizzando il ciclo di vita, le emissioni derivanti dalla produzione di energia elettrica e gli impatti ambientali della produzione e dello smaltimento del veicolo. Quando le batterie dei veicoli elettrici non sono più utilizzabili perché hanno perso la capacità di stoccaggio dell'energia, possono essere utilizzate per altri scopi come l'accumulo stazionario nelle case.

Questi veicoli possono contribuire in modo significativo ad affrontare le sfide che l'Unione Europea ha deciso di intraprendere, come il riscaldamento globale, la dipendenza dai combustibili fossili e l'inquinamento atmosferico. Uno studio presente in questo documento prevede che la **vendita di veicoli elettrici nuovi rappresenterà nel 2020 solo 1-2% per arrivare a 11-30% nel 2030**. L'aumento della quota di mercato si avrà solo in seguito alla diminuzione dei prezzi che sarà resa possibile dal progresso delle tecnologie e dalle economie di scala.

La maggioranza degli Stati membri ha introdotto gli incentivi finanziari per spingere i consumatori a preferire i veicoli elettrici: questo è stato fatto in modo non coordinato tra gli Stati e può rappresentare un ostacolo per le forti differenze esistenti.

Ulteriore impegno dell'Ue è permettere di connettere alla rete di distribuzione per la ricarica tutti i veicoli elettrici, dovunque all'interno dell'Ue e con tutti i tipi di caricatori. Eventuali problemi di compatibilità che impedissero la ricarica dei veicoli in qualsiasi stazione, potrebbero minare la fiducia dei consumatori nella tecnologia di questi veicoli.

Il documento più recente e riguardante la mobilità sostenibile è il **“Libro Bianco, Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti – Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile” COM(2011) 144 del 28 marzo 2011**. Obiettivo della Commissione Europea è costruire un sistema di trasporto moderno e competitivo stimolando la crescita economica e l’occupazione, ridurre la dipendenza europea dal petrolio e tagliare le emissioni di CO₂. Vengono proposte 40 iniziative concrete che possono essere suddivise in tre ambiti d’azione: creare una rete di trasporti efficiente ed integrata, stimolare lo sviluppo delle tecnologie e modelli di comportamento sostenibili e innovativi e reperire i fondi per il necessario potenziamento strutturale. La Commissione promuove modalità di trasporto alternative all’auto privata e rende obbligatori Piani di Mobilità per tutte le città.

Sono stati delineati gli obiettivi strategici: oltre il 50% del trasporto passeggeri nel medio raggio dovrà avvenire su rotaia, tutti gli aeroporti principali dovranno essere collegati alla rete ferroviaria, le soluzioni di intermodalità dovranno avere un livello di informazione eccellente, andranno applicati i principi generali “pagamento in base all’utilizzo” e “chi inquina paga”, il passaggio ad un sistema concorrenziale regolato dovrà essere graduale, andranno adottati sistemi intelligenti di gestione dei trasporti, andranno promossi la competitività e gli obiettivi globali su energia e clima, bisognerà rendere il trasporto a zero emissioni nei maggiori centri urbani e azzerare in numero di vittime degli incidenti stradali.

1.2 Gli incentivi degli Stati

In **Tabella 1** sono riportate tutte le agevolazioni fiscali e gli incentivi riguardanti i veicoli elettrici nei paesi europei per il 2011.

Tabella 1 – Incentivi fiscali e per l’acquisto di veicoli elettrici in UE (Fonti: ACEA-European Automobile Manufacturers Associations ed Electric Motor News)		
Stato	Agevolazioni	Incentivi previsti
Austria	Veicoli elettrici esenti dall’imposta sul consumo di carburante e dall’imposta mensile.	2.850 € (bonus privati), 2.850 € (bonus aziende)
Belgio	Riduzione sull’imposta sul reddito pari al 30% del prezzo d’acquisto. Pagamento ridotto delle tasse d’immatricolazione e di circolazione.	9.250 € (bonus privati), Deducibilità al 120% Rientro in 2 anni (bonus aziende)
Danimarca	Veicoli elettrici di peso inferiore ai 2.000kg esenti dalla tassa di immatricolazione.	19.050 € (bonus privati), 19.050 € (bonus aziende)
Finlandia	-	1.811 € (bonus privati), 1.811 € (bonus aziende)
Francia	I veicoli che emettono 60 g/km o meno di CO ₂ beneficiano di un premio massimo di 5.000 € con sistema bonus-malus. L’incentivo non può superare il 20% del prezzo d’acquisto comprensivo d’iva con aumento del costo della batteria se sottoscritto un canone di locazione.	5.000 € (bonus privati), 12.335 € (bonus aziende)
Germania	Veicoli elettrici esenti dalla tassa annuale di circolazione per 5 anni dalla data della prima registrazione.	925 € (bonus privati), 925 € (bonus aziende)
Grecia	Veicoli elettrici esenti dalla tassa di immatricolazione.	3.563 € (bonus privati), 3.563 € (bonus aziende)
Irlanda	Dall’1 maggio 2011 i veicoli elettrici beneficeranno di uno sgravio fiscale sulla tassa d’immatricolazione (VRT) fino a un massimo di 5.000 €.	-

Stato	Agevolazioni	Incentivi previsti
Italia	Veicoli elettrici esenti dalla tassa annuale di circolazione per 5 anni dalla data della prima registrazione. Dopo questo periodo beneficeranno di una riduzione del 75% della tassa applicata ai veicoli a benzina.	Esenzione bollo per 5 anni 200 €/anno (bonus privati), Esenzione bollo per 5 anni 200 €/anno (bonus aziende) Dal 2012 bonus di 5.000 € per l'acquisto di veicoli elettrici
Lussemburgo	Premio di 3.000 € per l'acquisto di un veicolo elettrico fino a dicembre 2011. Per ottenere questo premio l'acquirente deve aver sottoscritto un contratto di acquisto di energia elettrica da fonti rinnovabili.	-
Norvegia	-	9.952 € (bonus privati), 9.952 € (bonus aziende)
Olanda	Veicoli elettrici esenti dalle tasse di registrazione BPM e di circolazione.	6.783 € (bonus privati), 13.923 € (bonus aziende)
Portogallo	Premio di 5.000 € limitato a 5.000 veicoli. Incentivo aggiuntivo di 1.500 € se viene rottamata contemporaneamente la vecchia auto.	5.000 € + 1.500 € di rottamazione + 155 €/anno esenzione bollo (bonus privati), Esenzione tasse (da 900 € a 2.031 €) + 155 €/anno esenzione bollo (bonus aziende)
Regno Unito	Incentivo di massimo 5.000 £ e o 25% del valore del veicolo, purché rispettino una serie di criteri di idoneità, ad esempio, un range minimo di 70 miglia per i veicoli elettrici e 10 miglia per veicoli ibridi.	5.867 € (bonus privati), 13.726 € (bonus aziende)
Repubblica Ceca	Veicoli elettrici esenti dalla tassa di circolazione (tassa applicata esclusivamente ai veicoli ad uso commerciale).	-
Romania	Veicoli elettrici esenti dalla tassa speciale sull'inquinamento.	-
Spagna	Incentivi da 2.000 € a 7.000 € concessi dai governi regionali di Aragona, Asturie, Baleari, Madrid, Navarra, Valencia, Castilla la Mancha, Murcia, Castilla y León, Cantabria, Catalogna, Galizia, Paesi Baschi ed Estremadura. In Andalusia incentivo massimo pari al 70% dell'investimento.	6.480 € (bonus privati), 6.480 € (bonus aziende)
Svezia	I veicoli elettrici con un consumo di energia pari o inferiore a 37 kWh per 100 km sono esentati dal pagamento della tassa annuale di circolazione per 5 anni dalla data della prima registrazione. Per i veicoli elettrici e ibridi, il valore imponibile della vettura, per calcolare il benefit di un'auto aziendale sotto imposta sul reddito personale, è ridotto del 40% rispetto ai veicoli che vanno a benzina o a diesel. La riduzione massima del valore imponibile è di 16.000 SEK l'anno.	570 € (bonus privati), 570 € (bonus aziende)
Svizzera	-	2.012 € (bonus privati), 1.359 € (bonus aziende)

1.3 “Amsterdam electric”

Nel 2009 la giunta comunale della città di Amsterdam ha lanciato il Piano d’Azione per la Mobilità Elettrica che mira a creare una città vivibile, sana e sostenibile in cui coesistano salubrità dell’aria, mobilità e sviluppo economico.

In questo progetto non sono coinvolte solo le auto private e i veicoli commerciali, ma anche mezzi speciali (pulizia delle strade e carrelli elevatori), scooter e imbarcazioni

(da diporto, da crociera sui canali, chiatte comunali, ecc.). Per incentivare la diffusione di veicoli a zero emissioni è necessario introdurre una valida e capillare rete di stazioni di ricarica in modo che gli utenti siano in grado di ricaricare i loro mezzi ovunque si trovino. Le prime installazioni saranno fatte in luoghi strategici come strade, aree di car-sharing, parcheggi d’interscambio, depositi, società locali e garage municipali.

Nel periodo **2009-2012** le autorità cittadine hanno individuato le società che ogni anno percorrono un alto numero di chilometri e che sono disposte a introdurre veicoli elettrici nella propria flotta impegnandosi a diventare **“ambasciatrici del trasporto elettrico”**. Questo gruppo include taxi, compagnie del settore business-to-business e creativo, servizi spedizioni e corrieri, società per alloggi sociali e car-sharing. Per i cittadini e i turisti è stato inoltre attuato un servizio di car-sharing in collaborazione con la **Car2go**, che prevede la realizzazione di 1000 colonnine entro il 2012 a completare le 300 esistenti. Sul territorio sono già presenti 300 Smart totalmente elettriche, libere da vincoli di parcheggio: esse infatti possono essere restituite in qualsiasi area loro dedicata a qualsiasi ora.

Per supportare il passaggio ai veicoli elettrici, la città di Amsterdam, oltre a prevedere degli incentivi sull’acquisto, ha predisposto delle agevolazioni per i possessori. Durante i primi due anni in cui si svolge il progetto pilota, i parcheggi lungo le stazioni di ricarica pubbliche saranno gratuiti e l’energia elettrica utilizzata non avrà nessun costo per il cittadino, ma le spese saranno interamente coperte dal budget del progetto.



1.4 “Source London”: Piano per la mobilità elettrica



Il progetto “Source London”, sviluppato dal Dipartimento dei trasporti in collaborazione con le autorità locali, mira a trasformare Londra nella “capitale europea del veicolo elettrico” come voluto dal sindaco Boris Johnson che ne possiede già uno. Questo piano per la mobilità elettrica è in piena fase di realizzazione e al momento prevede investimenti di 150 milioni di sterline (170 milioni di euro) che **nel 2015 dovrebbero portare alla disponibilità di 25.000 punti di ricarica e a dotare la flotta municipale di 1.000 veicoli elettrici**. L’obiettivo è di avere a Londra 100.000 veicoli elettrici circolanti nel più breve tempo possibile rispetto ai 1.700 in uso oggi.

Questo strumento avrà un ruolo fondamentale per raggiungere lo scopo finale proclamato dal sindaco: ridurre le emissioni di CO₂ a Londra del 60% entro il 2025. Saranno attuati altri interventi in questo senso come la ristrutturazione degli edifici pubblici, responsabili di circa un terzo delle emissioni, e lo sviluppo dei mezzi pubblici espandendo la rete e migliorando la tecnologia dei veicoli: è

già stata avviata la sperimentazione di autobus ibridi diesel-elettrici che saranno affiancati da altri a *fuel cell*¹.

Il curatore del progetto è l'ente municipale Transport for London che si occupa di tutta la mobilità, non solo di mezzi pubblici. Oggi i punti di ricarica sono 400 (giugno 2011) e dovrebbero diventare 1.300 nel 2013. La gara per la fornitura di colonnine è già stata avviata insieme con quella per i 1.000 veicoli elettrici per la flotta municipale, parte dei quali è stata girata ad altri enti pubblici o privati. Gli investimenti previsti per questi due interventi sono di 72 milioni di sterline (82 milioni di euro). È previsto anche un incremento del piano per altri 300 veicoli elettrici e ulteriori punti di ricarica in caso di richiesta d'acquisto collettivo da parte di altre organizzazioni, per un ulteriore investimento di 25 milioni di sterline (28 milioni di euro). A febbraio 2010 un Consorzio pubblico-privato, guidato da Transport for London, si è assicurato 30 milioni di sterline (34 milioni di euro) in finanziamenti governativi. Di questo consorzio fanno parte operatori della grande distribuzione (Sainsbury's e Tesco), noleggio auto (Hertz, Europcar, Enterprise rent-a-car) e aziende energetiche (EDF Energy, Scottish & Southern Energy) oltre a Siemens e Nissan. Dei circa 7.500 punti di ricarica che dovrebbero essere attivi a primavera 2013, 6.000 sono previsti presso aziende, 500 nelle vie cittadine, 330 in posteggi pubblici, 140 in aree di sosta di supermercati, 50 in corrispondenza della metropolitana e 120 presso associazioni automobilistiche.

I punti di ricarica saranno di tre tipi rispetto alla capacità di erogazione. Si parte da 3 kW, assimilabili a quelli in uso presso abitazioni che permetterebbero la ricarica completa di un'auto in 6-8 ore, per i quali è previsto un tetto massimo del costo unitario fissato a 3.500 sterline (4.000 euro). La carica rapida sarà affidata a colonnine di potenza compresa tra 7 e 43 kW (30minuti – 3 ore i tempi indicativi per la ricarica completa) del costo stimato compreso tra 3.500 e 5.000 sterline (4.000 – 5.700 euro). Infine i grossi calibri, i punti da 50 – 250 kW che richiederebbero solo 15 – 20 minuti per rifornire un veicolo scarico. Importante anche il costo: l'amministrazione londinese conta di spendere tra 25.000 e 50.000 sterline (29.000 – 57.000 euro) per ciascuna di queste "supercolonnine".

Per il trasporto pubblico sono già 56 gli autobus ibridi diesel-elettrico in circolazione a Londra; tra questi i popolari double-decker, i tipici autobus a due piani. Nel 2011 dovrebbero diventare 300, dal 2012 tutti i nuovi veicoli acquistati con motore termico saranno di questo tipo. Secondo Transport for London, la riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂ risulta pari a "almeno il 30%", con abbattimento delle emissioni nocive di ossidi di azoto e monossido di carbonio e rumorosità media percepita inferiore (-3 decibel). Quest'anno gli autobus ibridi saranno affiancati da una miniflotta di 5 veicoli elettrici alimentati da celle a idrogeno; Transport for London sta trattando per avere dall'Unione Europea finanziamenti per dotarsi di altri tre autobus a fuel cell.

La catena di supermercati "Sainsbury's"

Nel novembre 2009, la catena Inglese di **supermercati Sainsbury's** ha inaugurato la prima rete per la ricarica di veicoli elettrici nella città di Londra. **Le stazioni di ricarica saranno utilizzabili gratuitamente da tutti i clienti e saranno disponibili in 11 punti vendita della città.**

Il direttore commerciale Neil Sachdev ha dichiarato che, entro 10 anni, tutti i supermercati della catena presenti nei grandi centri abitati saranno dotati di punti di ricarica.



¹ Le Fuel Cell, ovvero celle a combustibile, sono generatori che producono elettricità da idrogeno e ossigeno; generano la corrente chimicamente come delle batterie, ma diversamente da esse non si scaricano mai, continuano infatti a produrre energia fino a quando è fornito idrogeno.

Quest'affermazione è stata accolta con entusiasmo dal sindaco di Londra Boris Johnson promotore del progetto destinato ai veicoli elettrici "Source London".

Nello stesso anno questa catena di supermercati ha iniziato un progetto pilota nel suo punto vendita a Gloucester: installando delle piastre cinetiche nell'asfalto, ogni volta che un veicolo vi transita sopra per accedere al parcheggio, abbassandola, genera energia che è utilizzata dal punto vendita. Si prevede che questo sistema produca 30 kWh di energia verde ogni ora.

1.5 "Berlino elettrizza"

L'amministrazione cittadina insieme alla EMO-Agentur für Elektromobilität (Agenzia per la mobilità elettrica) ha redatto il progetto "Berlino elettrizza", un programma d'azione per la mobilità elettrica per la città di Berlino che ha come obiettivo il **raggiungimento di 1 milione di auto elettriche private in circolazione sul suo territorio entro il 2020**.



Il piano si basa sull'aiuto del governo, sugli investimenti nelle nuove tecnologie e sulla sponsorizzazione dei grandi produttori di auto.

I fondi pubblici stanziati per la realizzazione del progetto sono di 80 milioni di euro; sono previsti incentivi per chi attrezza il proprio garage con prese elettriche adatte alla ricarica dei veicoli. Per incentivare la diffusione sono previsti inoltre una politica di detassazione per 10 anni nei confronti di chi compra un'auto elettrica e una riduzione sulle imposte per le auto usate come mezzo di servizio, riferendosi quindi alle flotte aziendali.

Attualmente sono presenti 100 colonnine di ricarica pubbliche e altrettante private su tutto il territorio cittadino: sarà il Land di Brandeburgo a fornire la corrente elettrica pulita prodotta dai suoi campi di pale eoliche e fotovoltaico.

2. LE INIZIATIVE ITALIANE

2.1 Indagine conoscitiva sullo sviluppo della mobilità elettrica

L'Autorità per l'energia elettrica e il gas ha svolto un'indagine sullo sviluppo della mobilità elettrica per rispondere alle comunicazioni della Comunità Europea che nel 2010 ha presentato due diversi documenti con lo scopo di diffondere la mobilità sostenibile.² Questo studio evidenzia quattro punti fondamentali: i possibili scenari dello sviluppo della mobilità elettrica, i diversi modelli possibili di organizzazione industriale dell'attività di ricarica dei veicoli elettrici, le agevolazioni tariffarie e i provvedimenti già assunti dall'Autorità per favorire lo sviluppo della mobilità elettrica. Lo sviluppo della mobilità elettrica può comportare numerosi benefici: favorisce il risparmio energetico, la riduzione delle emissioni di CO₂, la riduzione della dipendenza da combustibili fossili e appare come uno degli strumenti più efficaci per la riduzione delle emissioni inquinanti nei centri urbani.

La tecnologia dei veicoli elettrici ha già raggiunto un livello di consistenza che consente di realizzare interventi sperimentali da subito e iniziare a pianificare lo sviluppo su larga scala, prevedendo due fasi, una nel breve periodo e un'altra nel medio-lungo periodo. La prima fase si concentrerà soprattutto su veicoli tipo city car o di tipo ibrido seriali plug-in dato che l'autonomia delle auto è ancora abbastanza ridotta (120-200 km), pur consentendo ampiamente gli spostamenti tipici di chi lavora in città. Solo con un miglioramento delle batterie si potrà sviluppare la mobilità elettrica estendendola a percorsi interurbani e interregionali. Questi scenari si riflettono sulla possibile evoluzione del sistema di ricarica dei veicoli elettrici. Inizialmente, infatti, saranno presenti diverse forme di ricarica: in luoghi privati, presso le abitazioni e i parcheggi interni delle aziende (per questo tipo di ricarica l'Autorità ha già provveduto ad adattare il sistema tariffario), o in luoghi pubblici o aperti al pubblico (la scelta della dislocazione delle infrastrutture coinvolge gli Enti locali e va fatta secondo criteri che prendano in considerazione i parcheggi, le ZTL, le aree riservate ai veicoli elettrici, la mobilità elettrica pubblica, le isole pedonali e le strategie di fluidificazione del traffico).

Per la ricarica in luoghi pubblici una prima soluzione è di realizzare aree di sosta dotate di colonnine a ricarica rapida (30 min-1 ora) in luoghi come centri commerciali, cinema, teatri o centri sportivi. Nella prima fase s'ipotizza anche lo sviluppo di punti vendita presidiati che funzionino come stazioni di rifornimento elettrico e che prevedano una sosta dei veicoli nell'ordine di qualche minuto. Nella seconda fase dello scenario tali punti di ricarica saranno i prevalenti poiché risulta impossibile realizzare a livello capillare infrastrutture di ricarica rapida, ed in essi potranno coesistere tutti i tipi di carburante con le dovute norme di sicurezza. La produzione annua di energia elettrica è sufficiente a soddisfare i bisogni della mobilità elettrica di massa, **è stato infatti calcolato che 1 milione di veicoli consumerebbero una quantità di energia pari a meno dell'1% del fabbisogno italiano.**

2.2 Proposta di legge Ghiglia

La proposta di **legge Ghiglia-Lulli-Scalera** riguarda le disposizioni per favorire lo sviluppo della mobilità mediante veicoli che non producono emissioni di anidride carbonica attraverso interventi di incentivazione, di semplificazione delle procedure, di tariffazione agevolata e di definizione

² "Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure Energy" COM(2010) 639 del 10 novembre 2010, "Una strategia europea per i veicoli puliti ed efficienti sul piano energetico" COM(2010) 186 del 28 aprile 2010

delle specifiche tecniche dei prodotti e dell'attività edilizia. Tali disposizioni riguardano qualsiasi tipo di tecnologia utilizzata ai fini della ricarica dei veicoli elettrici (anche il cambio di batteria). Per quanto riguarda le agevolazioni, è ammessa la detrazione dell'imposta relativa all'acquisto o all'importazione dei veicoli, alimentati ad energia elettrica con sistemi di ricarica, nonché degli apparecchi e delle altre infrastrutture destinati alla ricarica stessa, nelle seguenti misure: per il 2011 il 100%, e successivamente una riduzione annuale del 10% fino ad arrivare al 50% per 2016. A decorrere dal 2017 l'imposta è ammessa in detrazione del 45% per usi privati.

Viene applicata la detrazione d'imposta della legge 449 del 97 per la costruzione di infrastrutture di ricarica negli edifici privati. Con decreto del Ministro dell'economia e delle finanze sono stabilite la riduzione dei tempi di ammortamento dei veicoli alimentati ad energia elettrica con sistemi di ricarica, nonché degli apparecchi e delle altre infrastrutture acquistati da società e l'esclusione dal pagamento di tasse sull'elettricità utilizzata per la ricarica.

Sarà istituito un **fondo nazionale di incentivazione** per lo sviluppo della mobilità elettrica con una dotazione annua di 60 milioni di euro per il periodo 2011-2015. Le risorse del fondo sono utilizzate per l'erogazione, a titolo d'incentivo a fondo perduto:

- a) di contributi ai consumatori finali per l'acquisto di veicoli elettrici ricaricabili e per l'acquisto, l'installazione e l'attivazione delle infrastrutture di ricarica;
- b) di **contributi in favore delle amministrazioni comunali** per la realizzazione di reti infrastrutturali di ricarica a servizio dei veicoli alimentati ad elettricità negli spazi di sosta pubblici o privati;
- c) di **contributi per la realizzazione e l'utilizzo di impianti eolici e fotovoltaici** per il rifornimento e di veicoli elettrici ricaricabili;
- d) di contributi per la realizzazione, lungo la rete stradale e autostradale di impianti che consentono ai veicoli elettrici ricaricabili di riapprovvigionarsi di energia.

Per il tempestivo avvio degli interventi prioritari e immediatamente realizzabili, diretti alla risoluzione delle più rilevanti esigenze nelle aree urbane ad alta congestione di traffico, è destinato l'importo di 10 milioni di euro.

Il Governo inoltre intende finanziare la ricerca della migliore tecnologia per realizzare reti infrastrutturali a servizio dei veicoli alimentati ad energia elettrica al fine di diffonderne l'uso.

Nel periodo 2011-15, per i soggetti che acquistano o realizzano interventi, l'erogazione dei contributi è pari a 150 euro per le spese di infrastrutturazione e a 5.000 euro per l'acquisto di un veicolo e per il 2011, mentre nel 2011-12 passa da 5.000 euro a 3.000 euro nel 2013, 2.000 euro nel 2014 e 1.000 euro nel 2015; tali contributi sono rivolti a tutte le categorie di utenti senza eccezioni.

Entro il 1° gennaio 2012, i comuni dovranno adeguare il regolamento edilizio prevedendo l'obbligo di installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli per gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni.

È prevista l'approvazione di un **piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli elettrici** che comprenda i seguenti interventi: la promozione della realizzazione di impianti e dell'adeguamento tecnologico degli edifici e le agevolazioni per l'ammodernamento dei distributori di carburante.

Per controllare l'attuazione delle disposizioni precedentemente citate è istituito un **Osservatorio nazionale sulla mobilità sostenibile** per effettuare il monitoraggio della realizzazione e dello sviluppo delle reti infrastrutturali di ricarica, per esaminare le problematiche riscontrate, per promuovere iniziative, per definire proposte di misure per garantire un servizio regolare e per pubblicare un rapporto annuale sulle attività svolte.

2.3 I progetti-pilota agevolati dall’Autorità per l’energia

L’Autorità per l’energia elettrica e il gas, con il provvedimento **ARG/elt 242/10 del 15 dicembre 2010**, ha previsto delle agevolazioni a sostegno della sperimentazione di sistemi pubblici per la ricarica di veicoli elettrici: i costi di realizzazione e di esercizio delle infrastrutture di ricarica verranno coperti da un incentivo di 728,00 €/anno per punto di prelievo e ai progetti selezionati sarà applicata una tariffa comprensiva dei costi di uso del sistema di trasmissione e distribuzione, sia dei costi dell’infrastruttura di ricarica definita in 14,3294 eurocent/kWh cui andranno aggiunti il prezzo dell’energia e le imposte.

I progetti promossi consentiranno di realizzare colonnine di ricarica in alcune grandi città come **Roma, Milano, Napoli, Bari, Catania, Genova, Bologna, Perugia**, in svariati comuni dell’Emilia Romagna e della Lombardia e in **diversi supermercati** della grande distribuzione.

Le agevolazioni sono state assegnate a cinque progetti-pilota selezionati tra quelli che sono stati presentati e sono previste fino a fine 2015. È stato inoltre previsto un meccanismo di protezione dei clienti finali ai quali, oltre al costo dell’energia elettrica prelevata, non potrà essere richiesta una tariffa per i costi di rete e delle infrastrutture superiore a un limite massimo.

I progetti selezionati riguardano tre possibili soluzioni operative: il modello distributore in cui le colonnine vengono installate e gestite dall’impresa distributrice nella propria area di concessione, il modello service provider in esclusiva in cui il servizio di ricarica è operato in regime esclusivo a seguito di gara o concessione da parte dell’ente locale, e il modello service provider in concorrenza che ricalca quello in vigore per le stazioni di rifornimento dei carburanti.

2.3.1 “Zero Emission City”: Parma

Il comune di Parma ha definito una strategia innovativa per la mobilità elettrica che è stata inserita all’interno del progetto **Zero Emission City (ZEC)** che rientra nella categoria modello service provider in esclusiva. Questo progetto si basa sull’idea di offrire un servizio di noleggio/comodato d’uso di una flotta di veicoli da proporre ai diversi utenti (privati cittadini, aziende, flotte pubbliche, car-sharing, servizi commerciali).



Con il supporto di IREN e Infomobility, il Comune prevede di:

- Progettare e realizzare una rete di 300 punti di ricarica elettrica prodotta da fonti rinnovabili;
- Coinvolgere gli operatori della mobilità e i poli generatori di traffico (ospedali, università, ecc.);
- Incentivare gli utenti all’uso di mezzi elettrici;
- Prendere in uso veicoli di diverse case automobilistiche e noleggiarli ai clienti che aderiranno al progetto (100 veicoli disponibili nel 2012);
- Agevolare la mobilità per i mezzi elettrici (sosta gratuita nei parcheggi e libero accesso alle ZTL).

È stato stimato che **nel 2015 i veicoli elettrici presenti sul territorio comunale saranno 900**. I servizi che saranno erogati saranno di tre tipologie:

- Car-sharing elettrico: una parte dei veicoli sarà inserita nel servizio erogato da Infomobility a sostegno della rete di trasporto pubblico nella zona periferica esterna.

- Flotte aziendali: i veicoli costituiranno un car-sharing aziendale o auto aziendali in senso stretto. Le aziende devono partecipare alla gestione economica del mezzo dotandosi d'infrastrutture e individuare i servizi cui dedicare i mezzi (spostamenti casa-lavoro, servizi per il pubblico).
- Privati cittadini (uso privato o lavorativo): sarà indetto un bando per la selezione degli utenti che come requisiti dovranno avere un posto auto riservato, meglio se al chiuso, e la disponibilità economica per coprire le spese di gestione del noleggio a lungo termine o acquisto.

I primi acquirenti potranno usufruire d'incentivi economici fino a un massimo di 6.000 euro per ogni veicolo.

Per offrire un servizio efficiente e funzionale, sono stati scelti i luoghi di posizionamento delle colonnine in modo da coprire buona parte del territorio comunale partendo dall'anello più esterno, dove si trovano i parcheggi d'interscambio, lungo le direttrici che convergono al centro della città. Sono stati individuati i poli attrattori (stazione ferroviaria, istituzioni, centri commerciali, poli sanitari e studenteschi, poli del trasporto pubblico locale, aeroporto, impianti sportivi, ecc.) piattaforme plurimodali (luoghi di interscambio tra mezzi ecocompatibili come bike-sharing, car-sharing e autobus), parcheggi d'interscambio, parcheggi residenziali, parcheggi privati condominiali, piazzole del car-sharing, aziende che aderiscono al Mobility Management, centri commerciali, parchi pubblici, centro storico, zone 30 e quartieri a domanda debole. Le prime stazioni di ricarica che saranno realizzate saranno localizzate in base agli utenti che aderiranno al progetto.

Per promuovere e sostenere l'iniziativa si prevede una campagna di comunicazione per far conoscere il servizio mettendone in luce funzionalità e benefici e di intervenire a favore della mobilità elettrica non ponendo limiti alla circolazione e all'accesso al centro storico e riducendo o rendendo gratuita la sosta in alcune zone o fasce orarie.

Il progetto si sviluppa in due fasi:

- Fase 1, della durata di 18 mesi, durante la quale sarà progettato e realizzato il servizio, costruita la domanda, definiti i target e gli utilizzatori, messa a punto l'offerta e stipulazione di accordi con gli operatori dell'industria automobilistica per mettere in circolazione 100 veicoli, realizzazione di 100 colonnine di ricarica e lancio del servizio.
- Fase 2, della durata di 5 anni, durante la quale vi sarà una crescita della domanda, verranno commercializzati i prodotti, ampliata la rete di ricarica installando altre 200 colonnine e aumento dell'utenza (verranno resi disponibili altri 600 veicoli elettrici).

I costi dell'iniziativa, per tutti i 5 anni di durata, sono stati calcolati di circa 9 milioni di euro. Una volta avviato, i costi di gestione annua saranno contenuti in 500/700 mila euro comprensivi di manutenzione e promozione. In queste stime sono esclusi i costi dell'elettricità.

Quando del 2015 si raggiungeranno i 900 veicoli elettrici ricaricati con energia prodotta da fonti rinnovabili, il risparmio annuo sarà di oltre 250 mila euro.

2.3.1 Enel Distribuzione e Hera

Il progetto è stato proposto da Enel Distribuzione in collaborazione con Hera e si pone all'interno della categoria modello distributore. I contesti urbani interessati sono l'hinterland di Milano, le città principali dell'Emilia Romagna, Pisa, Genova, Bari e Perugia.

Per quanto riguarda le città di Pisa e la cintura esterna di Milano, questa iniziativa si pone a completamento dei progetti "E-mobility Italy", che coinvolge anche Roma, (vedi paragrafo 2.3.2),

e “E-moving” che si estende anche a Brescia (*vedi paragrafo 2.5*); mentre per l’Emilia Romagna è un’integrazione del progetto “Mi muovo elettrico” che interessa le città di Bologna, Reggio Emilia, Rimini, Imola e Modena (*vedi paragrafo 2.3.4*).

Nell’ambito del progetto è prevista l’installazione di 310 punti di ricarica: 270 a carico di Enel Distribuzione e 40 a carico di Hera (20 a Imola e 20 a Modena). Le colonnine monofase saranno da 3 kW a 16 A per presa Scame e trifase da 25 kW a 32 A per presa Mennekes.

L’accesso alla rete di distribuzione avviene attraverso l’identificazione tramite **Smart RfId card** e può essere utilizzata una presa per volta. **I veicoli presenti sono 140 appartenenti a Enel per il progetto “E-mobility” e a Hera per i servizi d’igiene urbana, e altri 501 appartenenti ad altri enti pubblici.**

2.3.2 A2A

Il progetto è stato promosso dal gruppo A2A, che svolge il ruolo di service provider in esclusiva, insieme ai **Comuni di Milano e Brescia e con la partecipazione di Renault**. Questa iniziativa si aggiunge al progetto “E-moving” già avviato nelle stesse città.

È prevista l’installazione di 75 colonnine (52 a Milano e 23 a Brescia) ognuna delle quali dispone di due linee di ricarica indipendenti con 2 prese ciascuna: una Scame da 16 A monofase e una Mennekes fino a 32 A trifase, per un totale di 150 punti di ricarica pubblici. L’accesso alla rete avviene solo in seguito all’identificazione tramite RfId card e ogni presa è dotata di un sistema di protezione antivandalismo che impedisce la disconnessione non autorizzata della spina durante l’erogazione. I veicoli interni al progetto sono 60 che appartengono a “E-moving” più 6 previsti entro il 2015, mentre quelli esterni sono 20 e si trovano nei centri di “SEMS-Car sharing elettrico”. L’installazione delle colonnine ha avuto inizio nel febbraio 2011 e terminerà entro il 2012.

2.3.3 Enel Energia S.p.A.

Il progetto è stato proposto da Enel Energia insieme ai partners Europ Assistance VAI e Saba Italia e rientra nella categoria modello service provider in concorrenza.

Per questa iniziativa è stata prevista una **rete di ricarica le cui postazioni si trovano all’interno di spazi privati aperti al pubblico dalle 8:30 alle 18:30 e sorvegliati**, presso le sedi di Europ Assistance e Saba Italia. I punti di ricarica saranno 26 ripartiti tra Roma, Milano e tre comuni dell’hinterland milanese. Ogni colonnina sarà dotata di una presa da 3 kW a 16 A monofase per presa Scame e una da 25 kW a 32 A trifase per presa Mennekes. Dovrà essere utilizzata una sola presa per volta e l’accesso sarà possibile solo attraverso il riconoscimento tramite RfId card. Ogni presa, inoltre, è dotata di un sistema antivandalismo che impedisce la disconnessione non autorizzata della spina durante l’erogazione. I veicoli presenti all’interno del progetto sono 60 Smart ED.

L’installazione dei sistemi di ricarica è iniziata nel primo semestre 2011 e si concluderà nel primo semestre 2013.

2.3.4 Class Onlus

Il progetto chiamato “**Green Land Mobility**” è presentato da Class Onlus in collaborazione con un elevato numero di partners (Ministero dell’Ambiente, Creia Lazio, Provincia di Monza e Brianza, Regione Lombardia, Federdistribuzione, COBAT, 365 Energy Group, Robert Bosch, Ingeteam,

S&H). Sono interessate nove province: Milano, Varese, Monza-Brianza, Genova, Bologna, Roma, Napoli, Bari e Catania per un totale di circa 70 comuni.

È prevista l'installazione di 150 colonnine singole, dotate di presa monofase da 3 kW a 16 A, di cui 107 presso centri della grande distribuzione e **43 nella provincia di Monza-Brianza**. I veicoli coinvolti sono 15 Piaggio Porter e 20 auto elettriche del servizio car sharing della società SEMS. Nei centri commerciali partecipanti saranno messi in vendita 100 scooter con diverse forme di incentivazione.

La sperimentazione completa di questo progetto partirà nel secondo semestre del 2014.

2.4 Altri progetti

Sul territorio italiano sono presenti altri progetti, la maggior parte dei quali già avviati, che non sono stati selezionati dall'Autorità per l'energia. Nascono tutti da collaborazioni con l'azienda distributrice dell'elettricità del territorio interessato e con alcune case automobilistiche che, in questo, modo possono raccogliere dati per poter avere un know-how in un ambito come la mobilità elettrica in cui è tutto ancora in fase di sperimentazione.

2.4.1 “Io zero: Emissioni, Consumi, Rumore”: Sicilia



Le società SicilianaEnergia e Effedi Automotive intendono promuovere un piano per la mobilità sostenibile chiamato **“Io zero: Emissioni, Consumi, Rumore”**, rivolto alle famiglie residenti in Sicilia, per lo sviluppo della mobilità con veicoli elettrici associata alla produzione di energia da fonte solare, attraverso l'installazione d'impianti fotovoltaici a costo zero perché rientranti nel progetto “1000 tetti in Sicilia” sostenuto da SicilianaEnergia. Il piano d'intervento prevede l'adeguamento delle abitazioni degli utenti per permettere loro di ricaricare i veicoli e l'installazione di impianti

fotovoltaici in diverse zone dei centri urbani, tetti condominiali (previo accordo con gli amministratori) per il posizionamento delle colonnine di ricarica.

Il veicolo usato all'interno del progetto è il quadriciclo leggero “M Maranello Made in Red” pensato per sostituire la seconda auto di famiglia che generalmente è la più piccola e utilizzata solo in città.

2.4.2 “E-mobility Italy”: Milano, Pisa e Roma



Da una collaborazione tra Enel e Smart è nato il progetto “E-mobility Italy”, con durata di 4 anni, per diffondere e utilizzare in modo efficiente i veicoli elettrici con tecnologie di ricarica d'avanguardia. **Sono state messe a disposizione 100 vetture elettriche, tutte Smart for two electric drive dotate di batteria a ioni di litio con un'autonomia di 135 km, e predisposti 400 punti di ricarica, sia pubblici sia privati.**

Nel novembre 2009 sono state aperte le candidature per aspiranti electric drivers residenti nelle tre città aderenti all'iniziativa: Milano, Pisa e Roma. Dopo un'analisi dello stile di

vita e della possibilità di accesso ai punti di ricarica, sono stati selezionati 100 clienti.

Le condizioni che i vincitori dovranno rispettare prevedono il pagamento di un canone mensile di 400€ + iva che comprende il noleggio, la manutenzione ordinaria, una vettura sostitutiva, una garanzia di 4 anni e, grazie alla collaborazione con Fondazione Iteralia e Gruppo Unipol, un pacchetto assicurativo dedicato comprensivo di RCA, furto e incendio.

Il costo di ricarica dei veicoli è di 25€ al mese, iva e imposte comprese, e consente di fare il pieno di energia senza limiti in tutte le infrastrutture Enel, sia a casa che in un luogo pubblico. I costi di realizzazione e installazione di queste **400 stazioni di ricarica**, Home Station in garage privati o nel parcheggio del posto di lavoro, e in aree attrezzate della città, sono interamente a carico di Enel. I vantaggi che ne traggono gli utilizzatori sono l'esenzione dal pagamento del bollo e la possibilità di accesso alle ZTL comunali.

È stato calcolato che le 100 Smart consumeranno 750 mila kWh per tutta la durata del progetto evitando di immettere in atmosfera 600 tonnellate di CO₂.

Dal 2012 questa vettura entrerà nel mercato e sarà acquistabile presso tutti i rivenditori ufficiali Smart.

2.4.3 “E-moving”: Brescia e Milano

Dalla partnership tra Renault e A2A è nato il progetto pilota E-moving che coinvolge le città di Milano e Brescia nel biennio 2011-2012. Obiettivi di tale progetto sono la creazione di una rete d'infrastruttura di ricarica per le auto elettriche al fine di essere pronti nel momento della diffusione di massa di tali veicoli, la presenza sul territorio, la realizzazione di uno studio delle abitudini per meglio affrontare le fasi successive. Ciò che differenzia questo progetto dall'e-mobility è il fruitore: mentre nel secondo l'iniziativa è rivolta esclusivamente a privati, in questo caso ci si è rivolti alle aziende.



Per quanto riguarda A2A l'azienda s'impegna a creare una rete di punti di ricarica, sia pubblici sia privati, in particolare **200 a Milano e 70 a Brescia**. Per la localizzazione delle colonnine è stata fatta un'analisi da A2A con i due Comuni e le rispettive agenzie di mobilità AMAT e Brescia mobilità. Attualmente a Brescia sono state installate 18 colonnine pubbliche, 3 punti di ricarica presso le concessionarie Renault e 31 destinate a flotte aziendali e privati cittadini; sono inoltre state consegnate 2 auto al comune e altre ai cittadini. A Milano sono state installate 32 colonnine su suolo pubblico, 10 punti di ricarica a Cadorna all'interno del progetto E-vai in collaborazione con Regione Lombardia, A2A, Trenord e Sems, 8 punti presso le concessionarie Renault, 4 in aree A2A e 4 in aree del Comune. A questi saranno aggiunti 40 punti di ricarica nelle stazioni di interscambio ATM.

Per quanto riguarda Renault i veicoli coinvolti nel progetto sono 60, di cui 40 Kangoo Z.E. e 20 Fluence Z.E. I modelli testati in questo progetto sono proposti ad un canone di utilizzo in linea con i canoni di leasing di veicoli diesel di medesima dimensione e performance. Per quanto riguarda la ricarica di tali veicoli a ogni attore coinvolto nel progetto viene consegnata una tessera che consente la ricarica nei punti pubblici.

2.4.4 “Mi muovo elettrico”: Emilia Romagna

Il 3 dicembre 2010 la Regione ed Enel hanno firmato un protocollo per lo sviluppo della mobilità elettrica con lo scopo di ridurre l’impatto che i trasporti hanno rispetto al tema dell’inquinamento atmosferico e dell’aumento delle emissioni di gas serra. Questa iniziativa è composta da tre progetti pilota basati sullo sviluppo di un’infrastruttura per la ricarica di veicoli elettrici, pubblici e privati, per il trasporto di persone e merci in tre Comuni: Bologna, come capoluogo di regione, caratterizzato da un sistema di mobilità complesso e articolato, è un terreno di sperimentazione per la mobilità elettrica e la rete di ricarica in area metropolitana; Reggio Emilia, dove è già attiva una vasta flotta di alcune centinaia di auto elettriche, rappresenta un’eccellenza nella mobilità elettrica e può garantire una base di esperienza e una disponibilità di mezzi; Rimini dove avviare una sperimentazione di mobilità elettrica riferita al target turistico. Enel installerà complessivamente circa **60 colonnine per la ricarica dei veicoli**, suddivise tra i tre Comuni.

A marzo 2011 è stato firmato un altro protocollo d’intesa tra Regione, Hera (Holding Energia Risorse e Ambiente) e i Comuni di Imola e Modena. I progetti pilota previsti da questo programma chiamato “L’Hera della mobilità elettrica in Emilia Romagna”, sono due, uno per ciascuno dei Comuni coinvolti, basati sullo sviluppo d’infrastrutture innovative per la ricarica dei veicoli elettrici da installare in sede sia pubblica sia privata (di questo si occuperà Hera spa che gestisce il servizio di distribuzione di energia elettrica nei due Comuni). **Per ricaricare il proprio veicolo bisognerà prima sottoscrivere un contratto dove l’utente s’impegna a pagare una quota fissa mensile di meno di 30 euro e avrà in dotazione una carta che gli consentirà di accedere alla rete.**

Modena ha esperienze precedenti nel campo della mobilità elettrica poiché in passato ha promosso iniziative di sviluppo nel settore anche attraverso incentivi per l’acquisto di veicoli elettrici. Il Comune di Imola, invece, ha già avviato con la collaborazione di Hera un progetto nelle proprie sedi comunali e ha sviluppato programmi specifici per la circolazione di merci nel centro storico, attraverso l’uso di veicoli ecocompatibili.

2.4.5 Progetto RICARICA

Questa iniziativa è promossa dal Ministero dell’Ambiente, CLASS onlus e FIVEA (Federazione Italiana Veicoli a Energie Alternative) con lo scopo di **supportare il mercato delle case automobilistiche per ridurre e raggiungere gli obiettivi minimi decisi dal parlamento europeo il 25 settembre 2008: ridurre le emissioni del settore auto a 130 gCO₂/km entro il 2012 e a 95 gCO₂/km entro il 2020.** Un ulteriore obiettivo è quello di studiare ed estendere la possibilità di installare colonnine di ricarica su tutto il territorio nazionale in collaborazione con alcune importanti aziende che stanno sperimentando progetti nelle città di Roma, Milano e Pisa.

Le finalità di questo progetto sono:

- L’identificazione di scenari di riferimento per individuare esigenze, limiti, rischi, ecc.;
- L’individuazione e formulazione di un elenco di tutte le problematiche connesse alla ricarica dei veicoli elettrici (sicurezza, manutenzione, protezione, ecc.) comprese le ipotesi per la fatturazione individuale del servizio di ricarica;
- La descrizione ed elencazione delle ipotesi di soluzioni possibili delle problematiche con riferimento alle tecnologie disponibili e della volontà di riconvertire aree industriali;
- L’individuazione degli enti preposti o di tutti i soggetti che dovranno essere coordinati per definire standard e norme;
- Il coinvolgimento di tre regioni già attive nel campo della mobilità elettrica, Lombardia, Lazio e Puglia che saranno rese immediatamente operative;

- La predisposizione e installazione entro il 2010 di 100 colonnine di ricarica per i veicoli elettrici presso la rete commerciale delle aziende aderenti a Federdistribuzione, situata nelle periferie delle città metropolitane;
- Il coordinamento e il supporto al nuovo gruppo interparlamentare sulla mobilità elettrica;
- Il coinvolgimento diretto, predisposizione ed elaborazione di un questionario che sarà inviato a tutte le amministrazioni locali per censire le attività svolte e verificare le loro intenzioni di sviluppo.

Tali interventi richiederebbero l'azione sinergica di diversi soggetti nell'ambito della pubblica amministrazione (Stato, Regioni, Province, Comuni) che a loro volta potrebbero stimolare ulteriori settori. Le fasi del progetto sono due:

- Progettazione urbanistico – tecnica di massima per la selezione di aree idonee all'installazione delle colonnine di ricarica;
- Individuazione di un prototipo organizzativo e tecnologico per rendere operativo il servizio.

3. LE PROPOSTE DEL MERCATO

3.1 Veicoli e quadricicli elettrici

Diverse case automobilistiche sono impegnate nell'ambito della mobilità elettrica e ora che la tecnologia è arrivata a livelli sufficienti per il mercato delle *city car* e di tutti quei veicoli che non sono utilizzabili per spostamenti interurbani e interregionali, hanno messo sul mercato almeno un modello di auto elettrica. In **Tabella 2** sono riportati tutti i veicoli in commercio o che lo saranno entro il prossimo anno con le relative caratteristiche tecniche e i costi.

Tabella 2 – Modelli veicoli elettrici								
Marca	Modello	Emissioni	Velocità massima	Potenza	Autonomia	Tempi di ricarica	Costo	Vendita da
Alpina Transportation	Fiat Panda Elektra	Non dichiarate	110 km/h	30 kW	120/130 km	6-8 ore ricarica standard	-	In vendita
Audi	A2 concept	Non dichiarate	150 km/h	60 kW (85 kW picco)	200 km	4 ore ricarica standard, 1,5 ore da ricarica rapida	-	-
Ballore-Pininfarina	Bluecar	50 g/kWh	130 km/h	50 kW	250 km	6 ore ricarica standard, 2 ore da ricarica rapida	330 € al mese con noleggio minimo di 3 mesi	2011
Chevrolet	Volt	0 g/km per i primi 80 km	160 km/h	111 kW	80 km, 560 km con generatore ausiliario	4 ore ricarica standard	42.000 €	2011
Citroën	C-Zero	Non dichiarate	130 km/h	47 kW	150 km	6 ore ricarica standard, 30 min. per l'80% da ricarica rapida	36.000 €	2011
Fiat & Micro-Vett	Panda Elektra	Non dichiarate	-	28 kW	100 km	-	-	-
	e500	Non dichiarate	115 km/h	30 e 60 kW	145 km	8 ore ricarica standard, 30 min. per il 90% da ricarica rapida	Da 29,900 €	2012
Mercedes	Smart For two	Non dichiarate	100 km/h	30 kW	135 km	8 ore ricarica standard	-	2012
Mitsubishi	i-MiEV	Non dichiarate	130 km/h	47 kW	160 km	7 ore ricarica standard, 30 min. per l'80% da ricarica rapida	36.500 €	2011
Nissan	Leaf	55 g/km	145 km/h	80 kW	140 km	6-7 ore ricarica standard, 30 min. per l'80% da ricarica rapida	Da 30.000 €	2011

Marca	Modello	Emissioni	Velocità massima	Potenza	Autonomia	Tempi di ricarica	Costo	Vendita da
Opel	Ampera	Meno di 40 g/km	161 km/h	111 kW	40/80 km, 500 km con generatore ausiliario	3 ore ricarica standard	Da 42.900 €	2012
Peugeot	iOn	Non dichiarate	130 km/h	47 kW	150 km	5-6 ore ricarica standard, 30 min. per ricaricare 80% da ricarica rapida	Da 35.960 €	2011
Piaggio	Porter electric power	Non dichiarate	57 km/h	10,5 kW	110 km	8 ore ricarica standard, 2,5 ore da ricarica rapida	28.880 €	2011
Renault	Fluence Z.E.	62 g/km	135 km/h	70 kW	185 km	6-8 ore ricarica standard	27.200 € iva esclusa, 79 € al mese noleggio batteria	2012
	Kangoo Z.E.	81 g/km	130 km/h	44 kW	170 km	6-8 ore ricarica standard	20.000 € iva esclusa, 72 € al mese noleggio batteria	2011
	Zoe	62 g/km	140 km/h	60 kW	160 km	6-7 ore ricarica standard, 30 min. per ricaricare 70% da ricarica rapida	22.000 € iva esclusa, 79 € al mese noleggio batteria	2012
Tesla	Roadster Sport 2.5	Non dichiarate	201 km/h	215 kW	400 km	10 ore ricarica standard, 3 ore da ricarica rapida	118.800 €	In vendita
Toyota	Prius plug in	89 g/km	180 km/h	60 kW	20 km	1,5 ore ricarica standard	Da 26.950 €	2011

In **Tabella 3** sono riportati tutti i quadricicli in commercio o che lo saranno entro il prossimo anno con le relative caratteristiche tecniche e i costi.

Tabella 3 – Modelli quadricicli elettrici

Marca	Modello	Emissioni	Velocità massima	Potenza	Autonomia	Tempi di ricarica	Costo	Vendita da
Aixam Mega	e-CITY	0 g/km	64 km/h	11 kW	60 km	8-10 ore ricarica standard	Da 17.000 €	In vendita
Ducati	FreeDUCk	Non dichiarate	45 km/h	4 kW	45 km	8 ore ricarica standard	Da 5.000 €	In vendita
EFFEDI	Maranello 4cycle	Non dichiarate	45 km/h	4 kW	50/70 km	6-8 ore ricarica standard	15.096 €	In vendita
ESTRIMA	Birò	Non dichiarate	45 km/h	4 kW	70 km	Da 7 a 14 ore ricarica standard	7.990 €	-

Marca	Modello	Emissioni	Velocità massima	Potenza	Autonomia	Tempi di ricarica	Costo	Vendita da
FAAM	Smile	Non dichiarate	45 km/h	4 kW	65 km	8 ore ricarica standard	14.250 €	-
Geo Vehicles	GEM e2	Non dichiarate	45 km/h	5 kW	50 km	7 ore ricarica standard	Da 11.000 €	-
Micro-Vett	Ydea	0 g/km	45 km/h	4 kW	150 km	8 ore ricarica standard	22.000 €	In vendita
MOVITRON	Teener	Non dichiarate	45 km/h	4 kW	70 km	4,5 ore ricarica standard	12.000 €	2011
	Pick up	Non dichiarate	45 km/h	4 kW	70 km	4,5 ore ricarica standard	13.400 €	2011
Renault	Twizy urban	32 g/km	80 km/h	13 kW	100 km	3,5 ore per la ricarica completa, 3 ore per ricaricare 80% da ricarica standard	Da 7.690 €, 47 € al mese noleggio batteria	2012
	Twizy urban 45	32 g/km	45 km/h	4 kW	100 km	3,5 ore per la ricarica completa, 3 ore per ricaricare 80% da ricarica standard	Da 6.990 €, 51 € al mese noleggio batteria	2012
SECA	Netta	Non dichiarate	50 km/h	6 kW	70/85 km	-	-	-
Start Lab	Street 2008	Non dichiarate	45 km/h	4 kW	80 km	6 ore per ricaricare il 70%, 8 ore per ricaricare 80% da ricarica standard	Da 9.900 €	-
Tazzari	ZERO	0 g/km	100 km/h	15 kW	140 km	9 ore ricarica standard	Da 24.360 €	In vendita

3.2 Stazioni di ricarica elettrica

Per creare un'infrastruttura per la mobilità elettrica è necessaria una diffusione capillare sul territorio di punti di ricarica con prese modo 3. **Le stazioni hanno due destinazioni d'uso: indoor e outdoor.** Quelle indoor prevedono una ricarica "lenta" dei veicoli che dura dalle 6 alle 8 ore e prevede l'uso del voltaggio già presente nelle abitazioni; per l'utilizzo del dispositivo sarà necessario solamente collegare l'automobile alla colonnina. L'Autorità per l'energia ha già provveduto ad adattare il sistema tariffario consentendo al consumatore di utilizzare due contatori, uno per la residenza e l'altro per la ricarica del veicolo in cui è applicata la tariffa per "usi diversi". Le colonnine outdoor, invece, prevedono una ricarica "rapida" della durata di 30 minuti e risultano adatte ai parcheggi di interscambio, dei supermercati o dei centri commerciali. La potenza di queste colonnine è più alta di quelle domestiche e arriva anche oltre i 20 kW. Il loro utilizzo prevede un riconoscimento dell'utente che avviene tramite smartcard dopo il quale è possibile effettuare la ricarica: la maggior parte delle colonnine è rintracciabile tramite GPRS da cellulare e in alcuni modelli è possibile prenotarle. Per il futuro si prevede la creazione di una rete di fast charging con potenze nell'ordine dei 50-80 kW.

Sul mercato, inoltre, sono disponibili pensiline dotate di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica e colonnine per la ricarica dei veicoli: utilizzando questo sistema le auto risultano

essere realmente a impatto zero poiché sono a emissioni zero e l'energia utilizzata è prodotta da fonti rinnovabili. Le aziende produttrici sono: GE Industrial Solutions – Hte Suisse – Pramac, Verdestile e Giulio Barbieri Special Modular Coverings.

Tabella 4 – Modelli stazioni per la ricarica elettrica

Marca	Modello	Potenza	
365 Energy Italia	Pole-mount	3,7 kW/ 7,4 kW	Identificazione con smartcard
	Wall-mount	3,7 kW/ 7,4 kW	Identificazione con smartcard
	Bollard station	3,7 kW/ 7,4 kW	Identificazione con smartcard
Bosch	Juno	22 kW trifase 32 A	Identificazione con smartcard
	Jupiter	22 kW trifase 32 A	Identificazione con smartcard
	Venus	22 kW trifase 32 A	Identificazione con smartcard
	Diana	22 kW trifase 32 A	Identificazione con smartcard
	Mercure	22 kW trifase 32 A	Identificazione con smartcard
BTicino	residenziale	3 kW monofase da 16 A	Per parcheggi all'aperto identificazione con smartcard
	parchi auto e parcheggi aziendali	22 kW trifase 32 A 6 kW monofase 32 A	Identificazione con smartcard
Enel	Home station	3 kW	Identificazione con smartcard
	Public station	20 kW	Identificazione con smartcard
GIGIEFFE	Aquarius con gettoniera	16A/32A-230V trifase	Gettoniera ed erogazione a tempo
	Aquarius prepagata	16A/32A-230V trifase	Lettore chiave elettronica ed erogazione a tempo o a consumo
	Aquarius libera	16A/32A-230V trifase	Erogazione libera
	Minus 110 led prepagata	16A/32A-230V trifase	Lettore chiave elettronica ed erogazione a tempo o a consumo
GE	DuraStation	400 V 32 A	Identificazione con smartcard

3.3 Batterie

Il numero e la tipologia di batterie presenti su un'auto elettrica determinano l'autonomia di chilometri che il veicolo può percorrere con una piena carica. Le tipologie più diffuse sono tre: batterie al piombo, al nichel-cadmio e agli ioni di litio. Le batterie al piombo hanno minore capacità rispetto a quelle al nichel-cadmio e attualmente sono utilizzate per i veicoli elettrici di piccole dimensioni, come ad esempio gli scooter. Le batterie agli ioni di litio oggi rappresentano la soluzione migliore ed efficace da utilizzare nel settore automobilistico: questa tecnologia consente di stoccare una maggiore quantità di energia a un peso inferiore rispetto agli altri modelli di batterie e non è necessario attendere la scarica completa prima di ricaricarla.

I ricercatori, però, hanno già trovato un'alternativa tecnologica: la Zebra, acronimo di **Zero emission battery research activity**, una batteria al sale che è già stata adottata da qualche costruttore di auto elettriche per sperimentarla. Per esempio le batterie Zebra Sonick di FIAMM sono già state sperimentate sulla Fiat Panda Elektra FIAMM, nel settore del trasporto pubblico e

delle flotte aziendali: autobus elettrici di Bologna, Firenze e Roma e le 250 Citroen Berlingo First Electriche per le poste francesi.

L'aspetto positivo principale di questo tipo di batterie è che per produrle sono sufficienti cloruro di sodio e nickel, due sostanze che, a differenza del litio, sono disponibili in abbondanza ovunque. Il ciclo di funzionamento prevede una temperatura di esercizio di 270° C che deve essere mantenuta il più possibile intorno a questo valore sia durante la scarica dovuta all'utilizzo, sia durante le operazioni di ricarica. Questo è uno svantaggio perché comporta che una parte dell'energia prelevata dalla rete elettrica per la ricarica della batteria deve essere utilizzata per il suo riscaldamento. Di conseguenza una Zebra non utilizzata e non ricaricata si esaurisce prima di una Li-ion proprio perché consuma energia per auto-riscaldarsi. Tuttavia proprio l'elevata temperatura di esercizio rende le batterie al sale insensibili a quella esterna, che invece costituisce una limitazione per le Li-ion, il cui funzionamento risente degli elevati sbalzi termici.

Il problema del surriscaldamento delle batterie, però, non riguarda le batterie al sale perché la temperatura ottimale di esercizio non viene mai superata. In ogni caso sono dotate di un isolamento che fa sì che al tatto l'involucro esterno in acciaio non superi i 30° C. Inoltre, a parità di peso, la Zebra consente un'autonomia del 10-20% superiore alle Li-ion.

Paragonando i costi, invece, le batterie al litio hanno un prezzo di 400 euro/kWh per quelle prodotte industrialmente in Cina, 800 euro /kWh per quelle di qualità superiore provenienti dalla Corea, fino ad arrivare a 1.200 euro/kWh per le migliori europee; il costo di quelle al sale si aggira sui 600 euro/kWh.

Un altro aspetto da non sottovalutare è quello dello smaltimento delle batterie a fine vita. Il litio è una sostanza velenosa e va trattato con precauzione, anche se queste batterie possono essere rigenerate e il metallo che contengono può essere prelevato e utilizzato per costruire altre batterie. Meno problemi dovrebbero avere quelle al sale che è del tutto biodegradabile, ma il nickel, presente in quantità rilevanti, è nocivo alla salute come lo è il litio. La batteria è composta da 32% cloruro di sodio, 22% ferro, 20% nickel, 20% ceramica, 4% rame e 2% di materiali vari.

Sono in corso anche varie sperimentazioni sulle batterie agli ioni di litio per aumentare la loro autonomia di utilizzo e semplificare e velocizzare le operazioni di ricarica.

4. ANALISI DEL TERRITORIO E PROPOSTA DI INTERVENTO

4.1 Osservatorio intercomunale sulla mobilità

I Comuni presi in esame, Albino, Nembro, Pradalunga, Villa di Serio e Seriate, ad eccezione di quest'ultimo, sono situati in Val Seriana, un'area caratterizzata dalla presenza di due infrastrutture principali: la prima è costituita dalla Strada Statale 671 e dalla Strada Provinciale 35, la seconda dalla TEB (Tramvie Elettriche Bergamasche). Seriate risulta invece inserita in un ambito ricco di infrastrutture tra cui l'Autostrada A4 Milano-Venezia, le Statali 671 e 498, la linea ferroviaria FS e l'Aeroporto Bergamo Orio al Serio.

In seguito all'analisi dei dati raccolti attraverso un **questionario sulla mobilità sostenibile compilato da 181 campioni della popolazione residente** e che lavora nei comuni sopracitati sono emersi dati interessanti. Il gruppo rappresentativo è composto dal 63% di donne e dal 35% di uomini (**Grafico 1**).

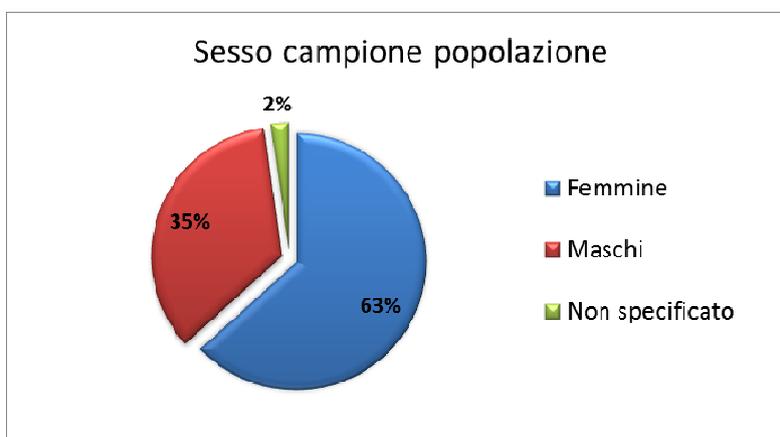


Grafico 1 – Campione della popolazione che ha risposto al questionario

Dai risultati del questionario, è emerso che la maggior parte degli spostamenti tipici giornalieri avviene all'interno dei confini comunali: si tratta quindi di tragitti di breve durata, non essendo i comuni di dimensioni estese (**Grafico 3**). Tali spostamenti sono dovuti principalmente a motivi di lavoro e di studio; la categoria altro riguarda tragitti verso campi sportivi, centri commerciali e altre attività quotidiane (**Grafico 2**).



Grafico 2 – Destinazione degli spostamenti

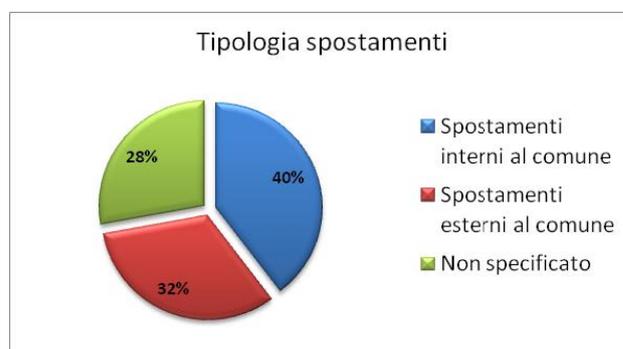


Grafico 3 – Tipologia degli spostamenti

Il mezzo più utilizzato per compiere tali tragitti è l'auto come conducente seguita da coloro che si recano a lavoro o a scuola a piedi o in bicicletta nella bella stagione, mentre in caso di brutto tempo utilizzano l'automobile. I mezzi pubblici vengono scarsamente utilizzati perché mancano veicoli di collegamento intercomunale: l'unico esistente è la TEB Bergamo-Albino che è sfruttata prevalentemente da coloro che si devono recare in città e non nei comuni limitrofi. È inoltre emerso che la maggior parte della popolazione non è disposta a condividere la propria auto con passeggeri diretti nello stesso luogo, quindi il car-pooling non risolverebbe il problema (**Grafico 4**).

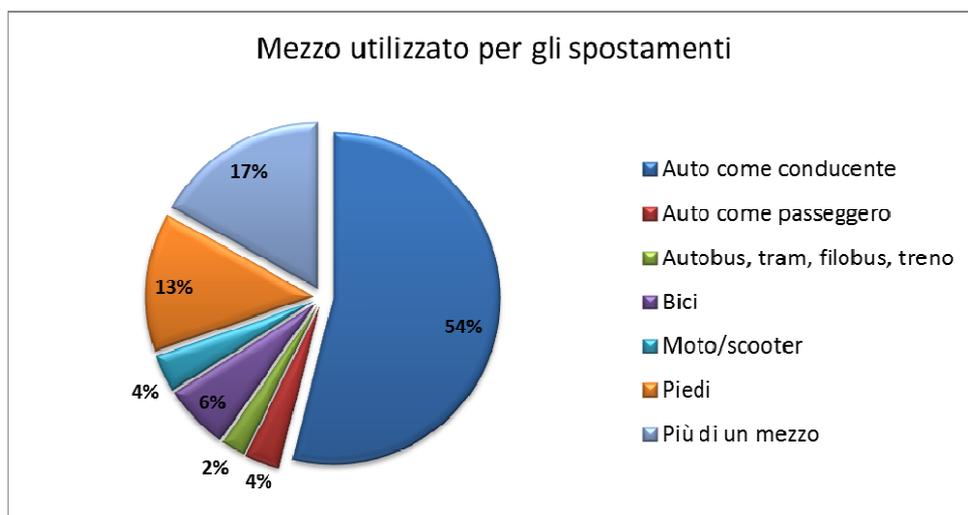


Grafico 3 – Mezzo di trasporto utilizzato

Risulta inoltre evidente dal **Grafico 5** che i tempi di percorrenza per gli spostamenti sono ridotti (la maggior parte sotto i 20 minuti), quindi la distanza stessa non è elevata e questa è la situazione ideale per la realizzazione di una rete di ricarica per veicoli elettrici: è noto infatti che l'unico limite di tali mezzi sia la breve autonomia delle batterie. In questo caso il problema non sussiste poiché gli spostamenti quotidiani in questi comuni non richiedono prestazioni superiori alle possibilità di un veicolo elettrico.

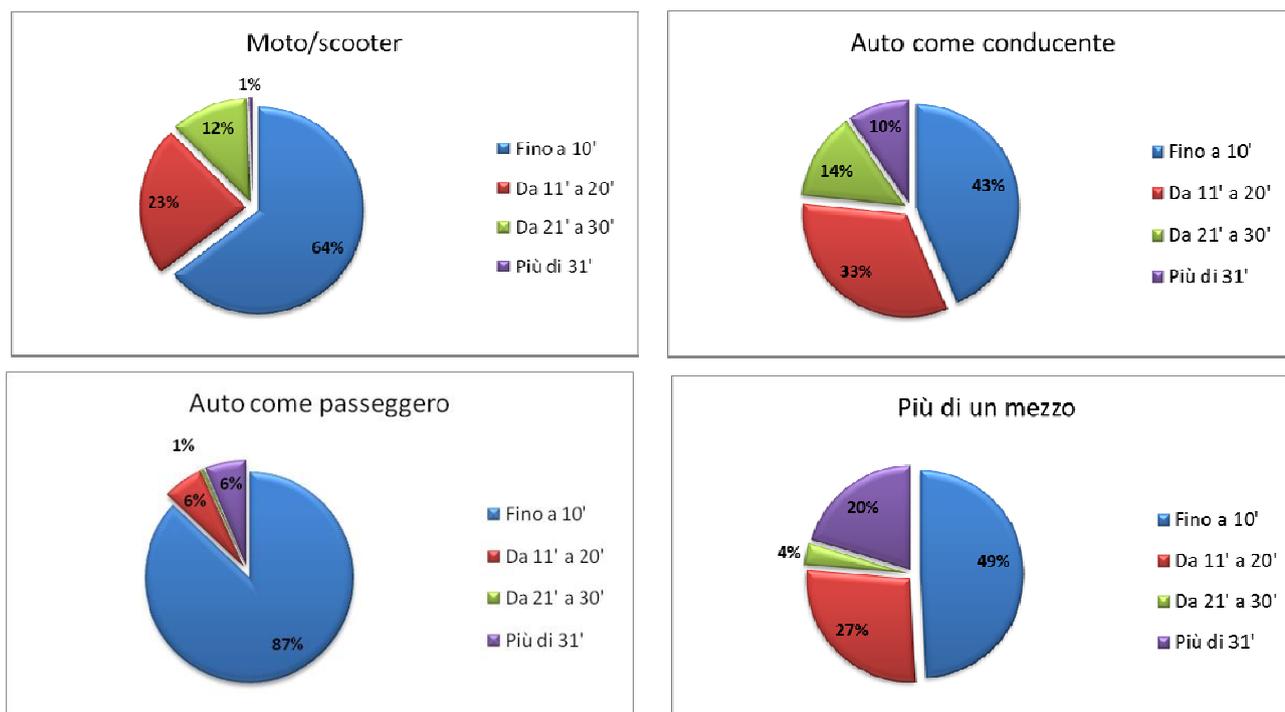


Grafico 5 – Analisi dei tempi di percorrenza

4.2 Proposta di intervento

Dall'Osservatorio sulla mobilità effettuato attraverso i dati raccolti dal questionario, si nota che la tipologia di spostamenti dei cittadini dei 5 Comuni presi in esame sarebbe perfettamente coerente con le peculiarità tecniche della mobilità elettrica. Infatti, gli spostamenti casa-lavoro sono effettuati dal **54%** del campione in **auto come conducente** e, di questi, il **76%** per un tempo massimo di percorrenza **entro i 20 minuti** (il 43% entro i 10 minuti), quindi per **spostamenti brevi**, entro il confine comunale (40%) o ai limiti della Provincia di Bergamo.

Queste premesse, consentono di stimare un **potenziale molto alto di sviluppo di una mobilità elettrica** sull'intero territorio che, grazie all'esistente infrastruttura stradale, collega Albino, Pradalunga, Nembro, Villa di Serio e Seriate. La creazione di una rete di stazioni di ricarica e l'immissione sul mercato di veicoli alimentati elettricamente (come visto nel *Capitolo 3*), consentirebbe ai cittadini di sostituire i propri veicoli con un'alternativa davvero a zero emissioni. Questo sarebbe vero anche a livello globale, se le **stazioni di ricarica fossero alimentate da fonti energetiche rinnovabili**, quali il fotovoltaico o il minieolico.

Ovviamente nel Piano di Azione per l'Energia Sostenibile dei singoli Comuni è stato previsto di **sostituire entro il 2020, tutti i veicoli di proprietà comunale immatricolati prima del 2005, con veicoli ibridi o elettrici**. Per questo motivo le prime stazioni ipotizzate sono quelle all'interno dei parcheggi vicini a edifici pubblici.

La proposta di intervento prevede la realizzazione di **61 stazioni di Eco-Ricarica** e **122 Green Parking riservati** distribuiti nei luoghi di sosta strategici dei Comuni di Villa di Serio, Albino, Pradalunga, Nembro e Seriate.

Di seguito sono elencati i luoghi individuati per il posizionamento delle stazioni e il numero di posti riservati suddivisi per Comune (in ogni parcheggio è previsto un numero ragionevole di stazioni effettivamente installabili nei prossimi 3-4 anni).

I luoghi sono stati individuati scegliendo i **centri commerciali** e/o i **supermercati** (indicati nelle mappe in *Allegato A* con il colore **arancione**), i **complessi industriali** (indicati nelle mappe in *Allegato A* con il colore **viola**) e i **luoghi pubblici** con stazionamento di almeno 30 minuti (indicati nelle mappe in *Allegato A* con il colore **blu**).

In *Allegato B* una **Green Line** virtuale che collega tutte le stazioni di Eco-Ricarica installabili nei 5 Comuni, lungo un asse infrastrutturale ideale.

Comune di Albino

Nel Comune vengono individuate **10 stazioni di Eco-Ricarica** con **20 green parking riservati** ai veicoli elettrici, posizionati nei seguenti punti strategici:

- Parcheggio fermata "Albino" TEB (155 posti auto di cui 2 green), Viale Stazione
- Parcheggio di via 1° Maggio (posti auto non specificati di cui 2 green), via 1° Maggio
- Parcheggio zona cimitero, campo sportivo "Kennedy" e biblioteca (120 posti auto di cui 2 green), Piazza Pio La Torre
- Parcheggio campo sportivo "Rio Re" (40 posti auto di cui 2 green), Via Rio Re
- Parcheggio Funivia di collegamento con Selvino (55 posti auto di cui 2 green), Viale Milano
- Parcheggio campo sportivo oratorio (38 posti auto di cui 2 green), Via Crispi
- Parcheggio Palazzetto dello Sport (105 posti auto di cui 2 green), Viale Aldo Moro
- Parcheggio Municipio (27 posti auto di cui 2 green), Piazza Libertà
- Parcheggio supermercato "Pellicano" (30 posti auto di cui 2 green), Via Guglielmo Marconi

Comune di Nembro

Il Comune di Nembro, nell'aggiornamento del proprio Regolamento Edilizio, adottato il 4 novembre 2011, ha inserito un articolo che **impone per tutti gli edifici nuovi, per quelli a destinazione d'uso commerciale e terziario, la predisposizione di stazioni di ricarica** per veicoli elettrici con parcheggi dedicati, all'interno della superficie destinata alla sosta. Installazione, invece, prevista per gli edifici pubblici con una forte permanenza di pubblico, grazie a un Piano per la mobilità sostenibile che verrà redatto nei prossimi anni.

Entro il 2014 comunque verranno **installate 2 stazioni**: una nel parcheggio coperto comunale di piazza Della Repubblica (Parcheggio Centro) e una presso il parcheggio del centro commerciale Esselunga.

Secondo il progetto generale di fattibilità, nel Comune vengono individuate **16 stazioni di Eco-Ricarica con 32 green parking riservati** ai veicoli elettrici, posizionati nei seguenti punti strategici:

- Parcheggio fermata "Nembro Saletti" TEB (82 posti auto di cui 2 green), Via Nembrini
- Parcheggio zona scuola tennis "Gigi" (68 posti auto di cui 2 green), Via Nembrini
- Parcheggio campo sportivo "Viana" (20 posti auto di cui 2 green), Via Roma
- Parcheggio coperto del Municipio (posti auto non specificati, 2 green), Via Roma
- Parcheggio zona cimitero e biblioteca (135 posti auto di cui 2 green), Via Cimitero
- Parcheggio vicino fermata "Nembro Centro" TEB (20 posti auto di cui 2 green), Via Guglielmo Marconi
- Parcheggio supermercati "Unes" e "Trony" (60 posti auto di cui 6 green), Via Roma
- Parcheggio supermercato "LD" (70 posti auto di cui 4 green), Via Camozzi
- Parcheggio supermercato "Esselunga"³ (posti auto non specificati, 6 green), Via Acqua dei Buoi
- Parcheggio zona industriale (75 posti auto di cui 4 green), Via Lombardia

Comune di Pradalunga

Il Comune di Pradalunga, nell'aggiornamento del proprio Regolamento Edilizio, adottato il 15 novembre 2011, ha inserito un articolo che **impone per tutti gli edifici nuovi, per quelli a destinazione d'uso commerciale e terziario, la predisposizione di stazioni di ricarica** per veicoli elettrici con parcheggi dedicati, all'interno della superficie destinata alla sosta. Installazione, invece, prevista per gli edifici pubblici con una forte permanenza di pubblico, grazie a un Piano per la mobilità sostenibile che verrà redatto nei prossimi anni.

Secondo il progetto generale di fattibilità, nel Comune vengono individuate **6 stazioni di Eco-Ricarica con 12 green parking riservati** ai veicoli elettrici, posizionati nei seguenti punti strategici:

- Parcheggio zona campo sportivo "F. Colombi" e biblioteca (60 posti auto di cui 2 green), Via Primo Maggio
- Parcheggio zona campo sportivo oratorio (24 posti auto di cui 2 green), Via Dante Alighieri
- Parcheggio zona Municipio e cimitero (20 posti auto di cui 2 green), Via San Martino
- Parcheggio fermata "Pradalunga" TEB (57 posti auto di cui 2 green), Via Luigi Carrara
- Parcheggio zona industriale (75 posti auto di cui 4 green), Via Crespi

³ Per il parcheggio del supermercato "Esselunga" non è stato possibile valutare i posti auto sotterranei per cui si è proceduto ipotizzando di installare 3 stazioni di ricarica (di cui 1 già programmata entro il 2014) corrispondenti a 6 posti auto.

Comune di Seriate

Nel Comune vengono individuate **25 stazioni di Eco-Ricarica** (di cui **5** nell’Orio Big Park) con **50 green parking riservati** (di cui **10** nell’Orio Big Park) ai veicoli elettrici, posizionati nei seguenti punti strategici:

- Parcheggio stazione “Seriate” FS (66 posti auto di cui 2 green), Via Stazione
- Parcheggio zona Municipio e biblioteca (100 posti auto di cui 2 green), Via Italia
- Parcheggio campo sportivo (56 posti auto di cui 2 green), Corso Europa
- Parcheggio zona campo sportivo e cimitero (132 posti auto di cui 4 green), Via Adamello
- Parcheggio “Orio Big Park” (800 posti auto di cui 10 green), Via Grimetta
- Parcheggio “Ospedale Bolognini” (300 posti auto di cui 4 green), Via Paderno
- Parcheggio supermercati “Unes” (125 posti auto di cui 4 green), Corso Europa
- Parcheggio zona commerciale (150 posti auto di cui 4 green), Via Borgo Palazzo
- Parcheggio centro commerciale “Iper La Grande I” (più di 1000 posti auto di cui 8 green), Via Brusaporto
- Parcheggio “Metro” (100 posti auto di cui 2 green), Via Stella Alpina
- Parcheggio “Lidl” (105 posti auto di cui 2 green), Via Lombardia
- Parcheggio “Leroy Merlin” e “Decathlon” (400 posti auto di cui 8 green), Via Cassinone

Comune di Villa di Serio

Il Comune di Villa di Serio, nell’aggiornamento del proprio Regolamento Edilizio, adottato il 23 novembre 2011, ha inserito un articolo che **impone per tutti gli edifici nuovi, per quelli a destinazione d’uso commerciale e terziario, la predisposizione di stazioni di ricarica** per veicoli elettrici con parcheggi dedicati, all’interno della superficie destinata alla sosta. Installazione, invece, prevista per gli edifici pubblici con una forte permanenza di pubblico, grazie a un Piano per la mobilità sostenibile che verrà redatto nei prossimi anni.

Secondo il progetto generale di fattibilità, nel Comune vengono individuate **4 stazioni di Eco-Ricarica** con **8 green parking riservati** ai veicoli elettrici, posizionati nei seguenti punti strategici:

- Parcheggio Municipio e biblioteca (40 posti auto di cui 2 green), Via Castagna
- Parcheggio zona Municipio e biblioteca (100 posti auto di cui 2 green), Via Carrara
- Parcheggio campo sportivo (45 posti auto di cui 2 green), Via Cimitero
- Parcheggio attività commerciali (35 posti auto di cui 2 green), Via Locatelli.

ALLEGATO A. STAZIONI DI ECO-RICARICA E GREEN PARKING

FUNIVIA
 Viale Milano
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/55

CAMPO SPORTIVO ORATORIO
 Via Crispi
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/38

CAMPO SPORTIVO "RIO RE"
 Via Rio Re
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/40

PALAZZETTO DELLO SPORT
 Viale Aldo Moro
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/105

BIBLIOTECA e CAMPO SPORTIVO "KENNEDY"
 Piazza Pio La Torre
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/120

SUPERMERCATO "PELLICANO"
 Via Marconi
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/30

MUNICIPIO
 Piazza Libertà
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/27

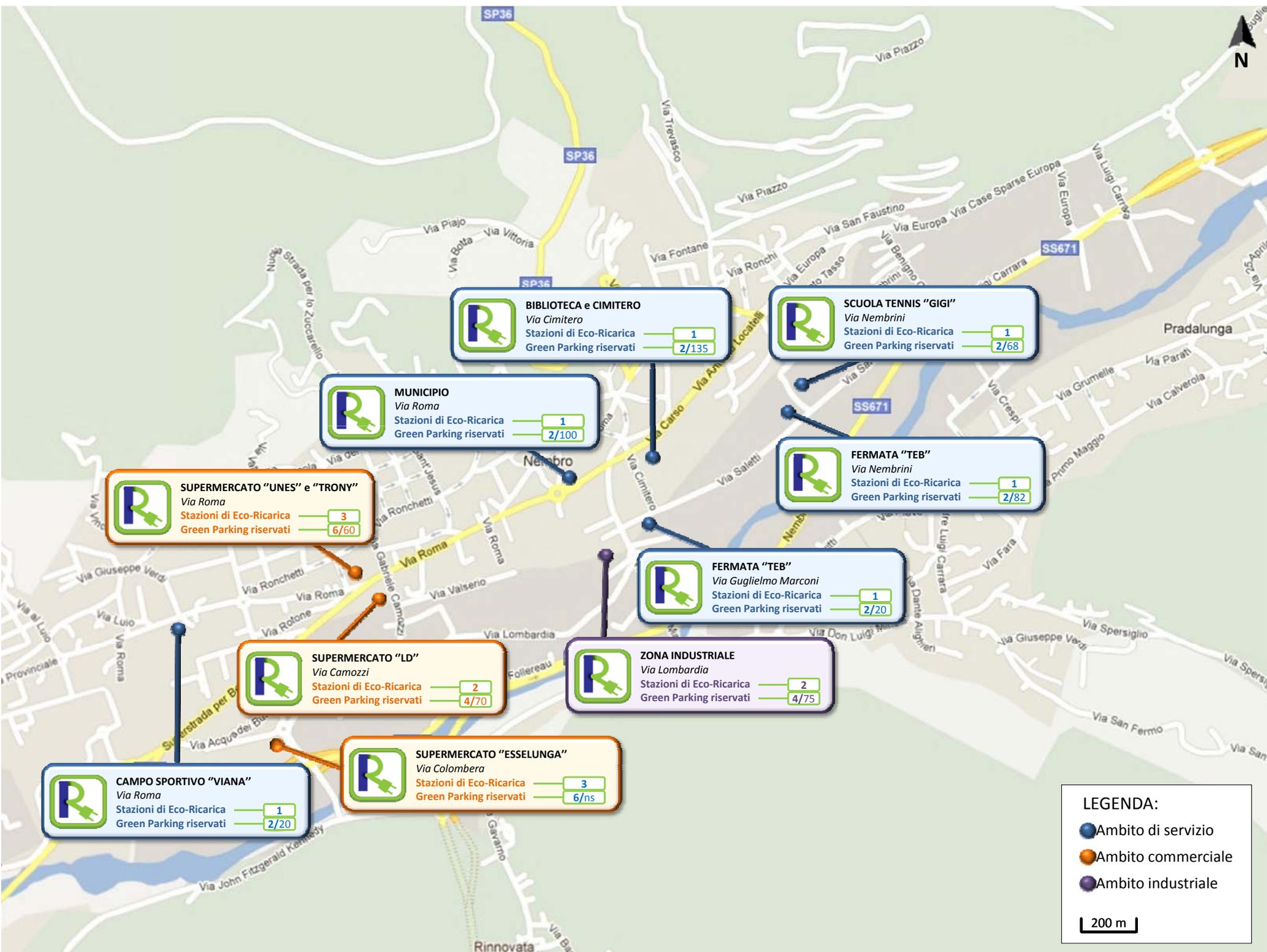
FERMATA "TEB"
 Viale Stazione
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/155

PARCHEGGIO
 Via Primo Maggio
 Stazioni di Eco-Ricarica — 1
 Green Parking riservati — 2/ns

LEGENDA:

- Ambito di servizio
- Ambito commerciale
- Ambito industriale

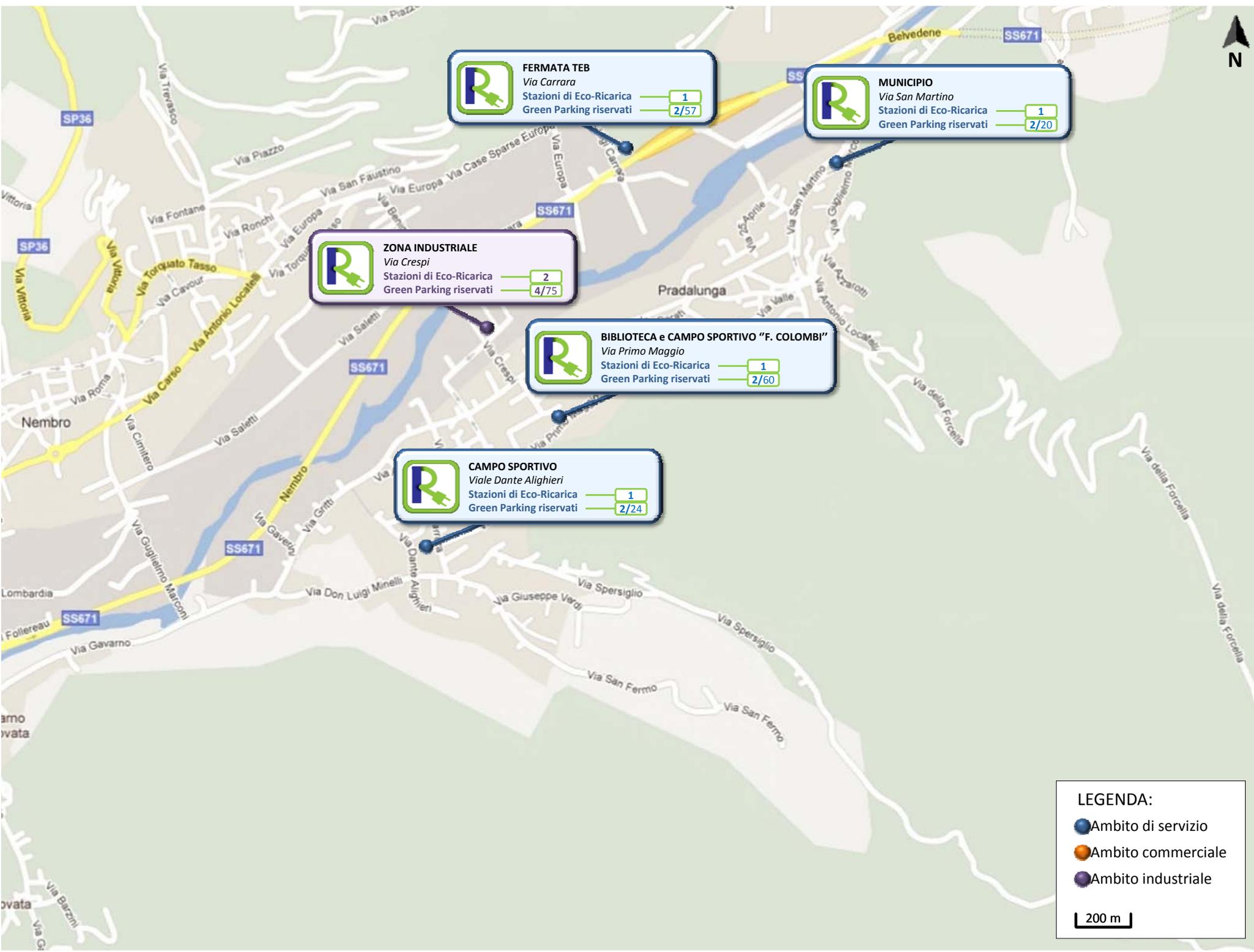
200 m



LEGENDA:

- Ambito di servizio
- Ambito commerciale
- Ambito industriale

200 m



Documento elaborato all'interno del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile
Coordinamento: Prof. Arch. Giuliano Dall'O
Gruppo di lavoro: Ing. Stefania Migheli
 Arch. Valeria Tonetti
 Arch. Martina Ventura
 Ing. Nicola Sanna
 Arch. Maria Elisabetta Pili

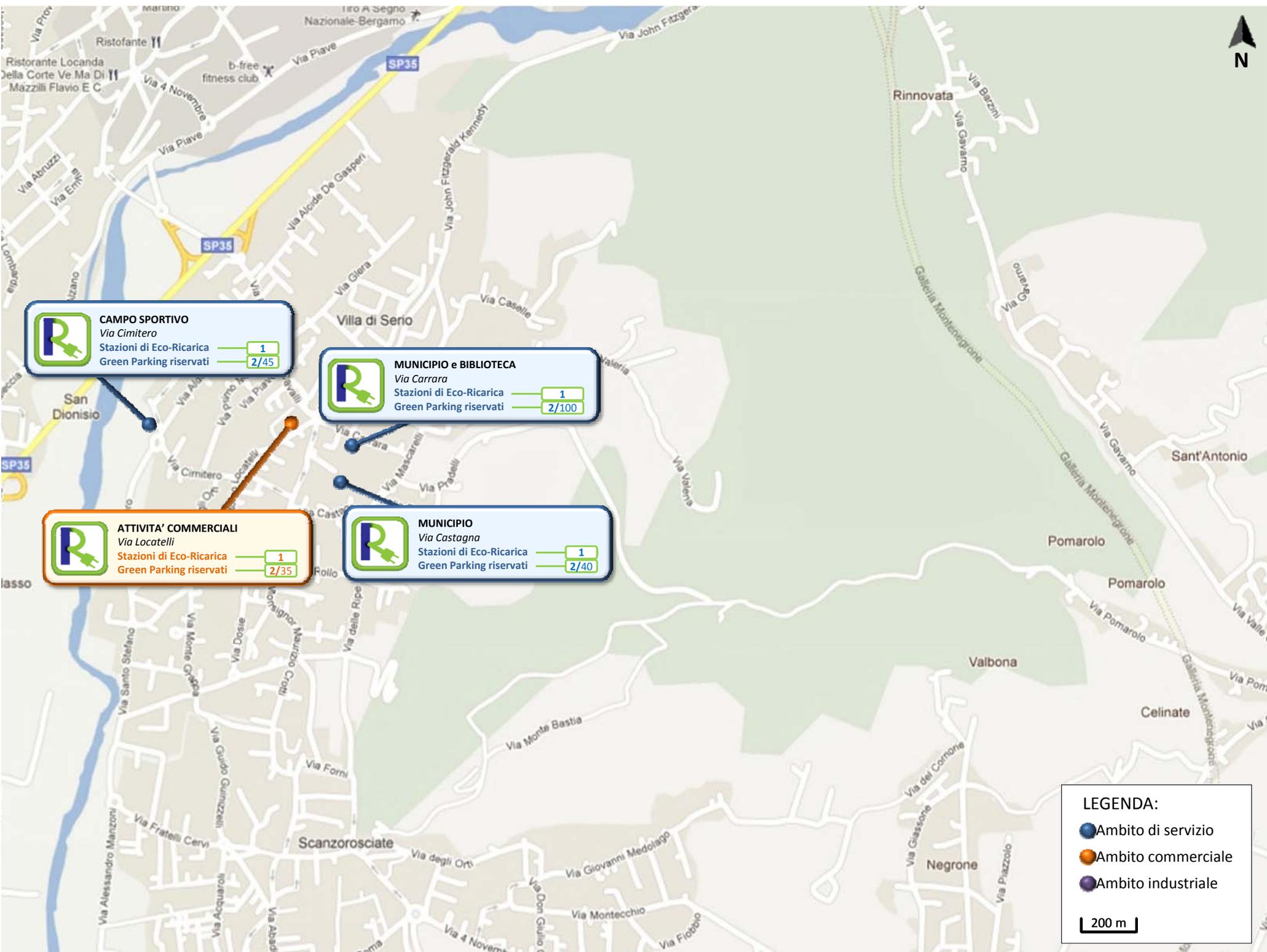
**Stazioni di Eco-Ricarica
 Comune di Pradalunga**



LEGENDA:

- Ambito di servizio
- Ambito commerciale
- Ambito industriale

200 m



CAMPO SPORTIVO
 Via Cimitero
 Stazioni di Eco-Ricarica 1
 Green Parking riservati 2/45

MUNICIPIO e BIBLIOTECA
 Via Carrara
 Stazioni di Eco-Ricarica 1
 Green Parking riservati 2/100

ATTIVITA' COMMERCIALI
 Via Locatelli
 Stazioni di Eco-Ricarica 1
 Green Parking riservati 2/35

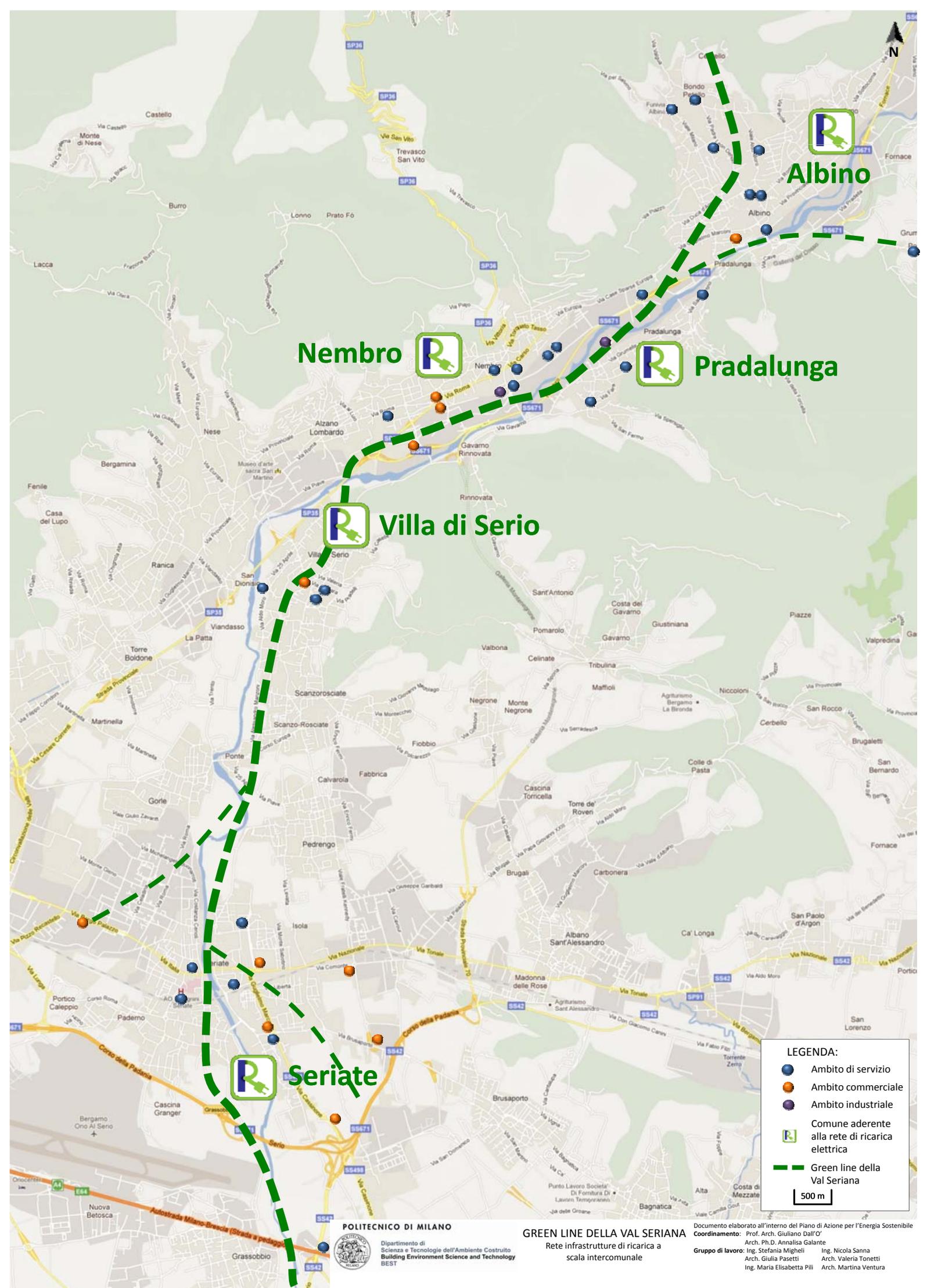
MUNICIPIO
 Via Castagna
 Stazioni di Eco-Ricarica 1
 Green Parking riservati 2/40

LEGENDA:

- Ambito di servizio
- Ambito commerciale
- Ambito industriale

200 m

ALLEGATO B. GREEN LINE DELLA VAL SERIANA



Nembro



Pradalunga



Villa di Serio



Seriate

LEGGENDA:

-  Ambito di servizio
-  Ambito commerciale
-  Ambito industriale
-  Comune aderente alla rete di ricarica elettrica
-  Green line della Val Seriana

500 m

POLITECNICO DI MILANO



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

GREEN LINE DELLA VAL SERIANA

Rete infrastrutture di ricarica a
scala intercomunale

Documento elaborato all'interno del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile

Coordinatione: Prof. Arch. Giuliano Dall'O
Arch. Ph.D. Annalisa Galante
Gruppo di lavoro: Ing. Stefania Migheli Arch. Valeria Tonetti
Ing. Maria Elisabetta Pili Arch. Martina Ventura



Comune di Villa di Serio
Provincia di Bergamo

**VERBALE DI DELIBERAZIONE
DEL CONSIGLIO COMUNALE**

Copia

N°36 DEL 23-11-2011

**OGGETTO: APPROVAZIONE DEL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA
SOSTENIBILE (P.A.E.S.)**

L'anno duemilaundici, addì ventitre del mese di novembre alle ore 20:30, nella sala consiliare presso il municipio, previo esaurimento delle formalità prescritte dalla Legge e dallo Statuto, si è riunito sotto la presidenza del SINDACO Sig. MOROTTI MARIO il Consiglio Comunale.

N.	Consiglieri	Presenti/Assenti
1	MOROTTI MARIO	Presente
2	DELLA VALENTINA GIANLUIGI	Presente
3	MADONNA IRMA	Presente
4	FALABRETTI PASQUALE	Presente
5	ROTA BRUNO RAIMONDO	Presente
6	GUIZZETTI EMILIO	Presente
7	BISACCO GABRIELE	Assente
8	ZAPPELLA STEFANO	Presente
9	CORNA MARIA	Presente
10	CARRARA CRISTIAN	Presente
11	ARTIFONI ANGELO	Presente
12	CORAZZA GIANCARLO	Assente
13	AGAZZI GIACOMO	Presente
14	LAVELLI MARCO	Assente
15	FRANCHINA ANGELO	Presente
16	PAGLIAROLI UMBERTO	Presente
17	PEZZOTTA GIUSEPPE	Presente
PRESENTI: n. 14		ASSENTI: n. 3

Partecipa con le funzioni di segretario il DOTT. VENTURA GIANMARIA, il quale provvede alla redazione del presente verbale.

Il Presidente, riconosciuta legale l'adunanza, dichiara aperta la seduta ed invita il Consiglio a trattare l'argomento di cui in oggetto.

PARERE DI REGOLARITA' TECNICA

Si esprime parere favorevole di regolarità tecnica espresso ai sensi dell'art. 49 del D. Lgs. 18 Agosto 2000 n. 267, in quanto la proposta che precede è conforme alle norme legislative e tecniche che regolamentano la materia.

Villa di Serio, li 23-11-2011

Il responsabile del Settore
F.to ARCH. FACCHINETTI PAOLA MARTA

Introduce il punto l'Assessore Della Valentina;

Segue la relazione dei docenti del Politecnico di Milano circa i contenuti e le finalità che si prefigge il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (P.A.E.S.).

Il Consigliere, Sig. Franchina Angelo, chiesti alcuni chiarimenti osserva che le finalità del documento sono condivisibili; ritiene però necessario che l'Amministrazione presti estrema attenzione a richiedere un ragguardevole contributo all'industria. In caso contrario, gli sforzi necessari per la realizzazione del Piano verrebbero eccessivamente concentrati sui privati cittadini.

Rispondono gli estensori del Piano evidenziando che, nell'elaborazione del Piano medesimo ci si è dovuti attenere a delle cogenti linee guida.

IL CONSIGLIO COMUNALE

VISTO il decreto legislativo n. 267 del 18.08.2000;

VISTO lo Statuto del Comune;

Premesso che:

Il comune di Villa di Serio, con delibera del Consiglio Comunale n.6 del 3/2/2010 ha aderito al Patto dei sindaci (Covenant of Mayors) con il quale si è impegnato a redigere il piano di azione per l'energia sostenibile (PAES)

Il comune di Villa di Serio, insieme ai comuni di Pradalunga e Nembro è risultato assegnatario di un finanziamento pari a € 33.000 della Fondazione Cariplo per il Bando relativo a "Promuovere la sostenibilità energetica nei comuni piccoli e medi"

L'incarico di ricerca per la redazione del suddetto PAES denominato "Supporto tecnico scientifico alla redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile dei Comuni di Villa di Serio, Pradalunga, nembro come previsto dal Bando della Fondazione Cariplo 2010" era stato affidato, con apposito atto del Comune di Villa di Serio, comune Capofila, al Politecnico di Milano-Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'ambiente costruito

In data 11 luglio 2011 si è tenuto un incontro pubblico nel quale sono stati presentati i dati sulle emissioni in atmosfera nel quinquennio 2005/2010, denominato fase A, e la stima delle emissioni entro il 2020, denominato fase B

In data 17 ottobre 2011 si è svolto un focus group relativo al tema "Impianti ed involucro: interventi integrati e riqualificazioni possibili" alla presenza dei Comuni, di ditte del settore e liberi professionisti

In data 24 ottobre 2011 si è svolto un workshop relativo al tema "Strategie per la mobilità sostenibile" alla presenza dei Comuni e di ditte del settore elettrico,

In data 9 novembre 2011 e 16 novembre 2011 il PAES è stato illustrato in Commissione Urbanistica e Ecologia

Il PAES elaborato dal Politecnico di Milano, consegnato in data 16 novembre 2011 prot. n. 12552 ed allegato alla presente deliberazione è meritevole di approvazione da parte del Consiglio Comunale

Il Piano elaborato dal Politecnico di Milano è costituito da 7 capitoli e 3 allegati. Nel primo capitolo viene trattata la strategia generale (inquadramento normativo e obiettivi, quadro attuale e visione per il futuro, aspetti organizzativi e finanziari). Nei capitoli 2-3-4-5-6 sono contenuti oltre all'inventario base delle emissioni (baseline), l'analisi dei consumi e delle emissioni per settore dal 2005 al 2010, la sintesi del confronto 2005-2010, i possibili scenari 2010-2010 già oggetto di discussione e analisi negli incontri di luglio scorso. Il capitolo 7 rappresenta il punto focale della proposta in quanto contiene un riassunto di tutte le azioni e le misure progettate per il periodo 2010-2020 raggruppate per settore di azione.

Sono previste 21 azioni nelle seguenti macro-categorie: su edifici residenziali (n. 7 azioni incluse dell'allegato C "Green Energy retrofit report 2011" del PAES) in quanto i costi per la loro realizzazione non possono essere imputati alla pubblica amministrazione che ha di contro il compito di stimolare comportamenti virtuosi attraverso informazione e sensibilizzazione;

- N. 3 azioni su edifici (ED) e servizi pubblici (IL)
- N. 4 azioni sul settore trasporti (TR)
- N. 4 azioni sugli strumenti di pianificazione territoriale (PT)
- N. 10 azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione (FI)

Le azioni sono altresì esplicitate nelle rispettive schede contenute nell'allegato B del PAES. Ciascuna scheda è costituita dai seguenti campi:

- Un codice identificativo relativo alla macro categoria di riferimento (es. FI 33 B) dove FI sta appunto per azioni di sensibilizzazione, comunicazione e formazione);
- Il settore di riferimento;
- Il campo d'azione;

- Azione chiave;
- Azioni correlate;
- Descrizione dell'azione
- Risultati attesi in termini di risparmio energetico, riduzione emissione CO2, eventuale produzione energia rinnovabile;
- tempistiche di attuazione;
- risorse umane coinvolte (interne ed esterne al comune);
- costi e risorse finanziarie;
- modalità di monitoraggio.

Dato atto che l'approvazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile impegna l'Amministrazione Comunale nell'adottare tutte le misure necessarie e obiettivamente possibili per raggiungere gli scopi indicati entro l'anno 2020;

Visto il parere tecnico espresso dal competente Responsabile di Settore ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267;

Con voti resi in forma palese per alzata di mano come segue:

- ✓ favorevoli n. 10 (dieci)

- ✓ astenuti n. 4 (Agazzi, Franchina, Pezzotta, Pagliaroli)

- ✓ contrari n. 0 (zero)

espressi da n. 14 Consiglieri presenti e votanti.

DELIBERA

1. Di approvare il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) redatto dal politecnico di Milano – dipartimento di scienze e tecnologie dell'ambiente costruito, che costituisce parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, anche se non materialmente allegato, depositato agli atti unitamente all'originale della presente deliberazione.

Letto, confermato e sottoscritto

IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO
F.to MOROTTI MARIO

IL SEGRETARIO COMUNALE
F.to DOTT. VENTURA GIANMARIA

ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA PUBBLICAZIONE

Su attestazione del messo comunale si certifica che copia della presente deliberazione viene pubblicata all'Albo Pretorio del Comune il ed ivi rimarrà per 15 giorni consecutivi, ai sensi dell'art. 124, comma 1, del D. Lgs. 18 Agosto 2000 n. 267.

IL SEGRETARIO COMUNALE
F.to DOTT. VENTURA GIANMARIA

CERTIFICATO DI ESECUTIVITA'

Si certifica che la presente deliberazione è divenuta esecutiva in data essendo decorsi 10 giorni dalla sua pubblicazione all'Albo Pretorio di questo comune, ai sensi dell'art. 134, comma 3, del D. Lgs. 18 Agosto 2000 n. 267.

IL SEGRETARIO COMUNALE
F.to DOTT. VENTURA GIANMARIA

Copia conforme all'originale, in carta libera per uso amministrativo.

Villa di Serio 25-11-2011

IL SEGRETARIO COMUNALE
DOTT. VENTURA GIANMARIA

