Comune di Martellago

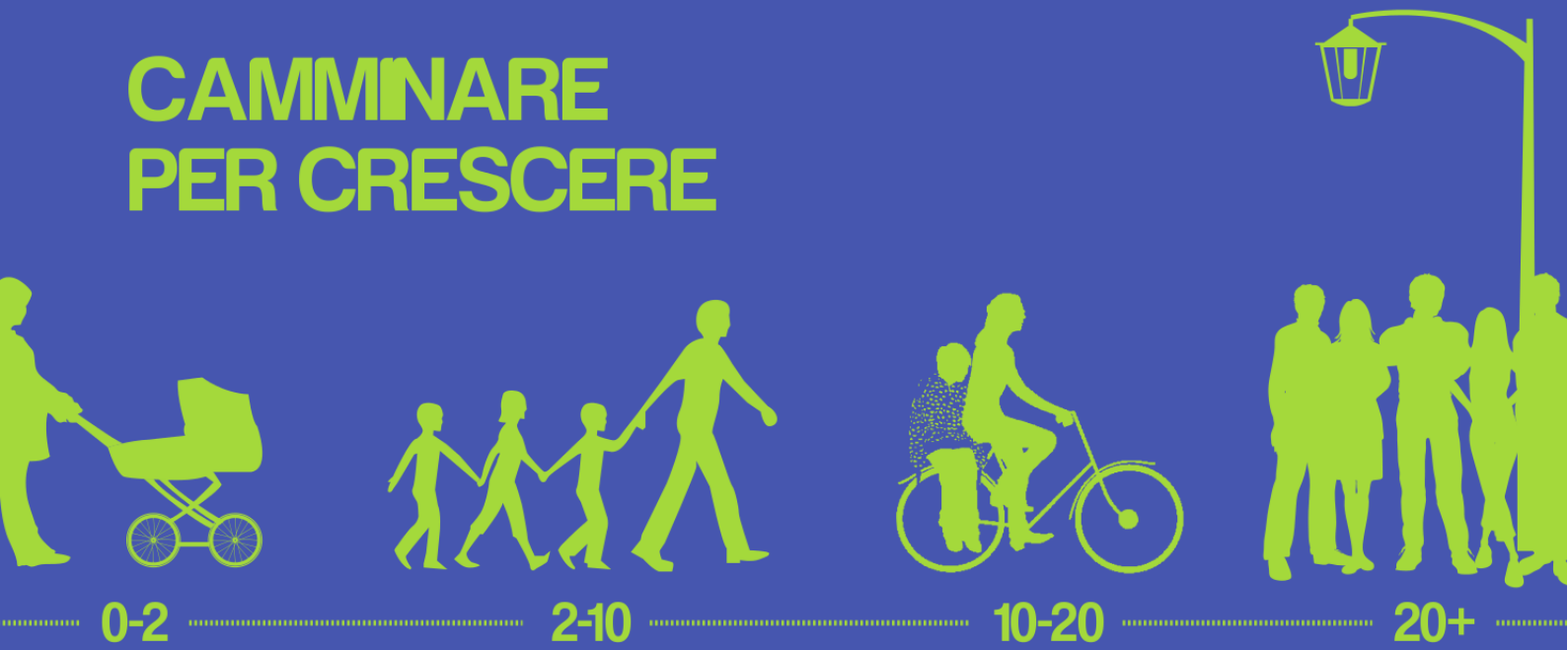
Provincia di Venezia

202020

Patto dei Sindaci
Un impegno per l'energia sostenibile

DIVISIONENERGIA PAES
PATTO COMUNE PER UN FUTURO SOSTENIBILE

CAMMINARE PER CRESCERE



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

UN MODO PER FARE DELL'ENERGIA UN CONCETTO SOSTENIBILE PER FAMIGLIA E AMBIENTE

19 NOVEMBRE 2012

REV. 03

a cura di:
Divisione Energia Srl - www.aequagroup.com

Lo sfruttamento sconsiderato delle risorse energetiche del pianeta che ci appartiene sta causando problemi di grave entità in merito agli aspetti ambientali e dei nostri stili di vita.

Conseguenze che inevitabilmente i nostri figli dovranno subire.

Problemi che possiamo anche fingere di non vedere.

Aspetti per i quali l'Amministrazione comunale si è presa la responsabilità di affrontare e risolvere in modo serio e pragmatico.

Partecipando al "Covenant of Mayors", o "Patto dei Sindaci", il comune ha di fatto aderito all'iniziativa tramite la quale Commissione Europea e città, province e regioni di tutta Europa assumono un ruolo attivo nel delineare una quadro generale delle azioni di contrasto ai cambiamenti climatici globali.

Un nuovo sistema di amministrare e di prendere decisioni in modo trasparente, finalizzato alla partecipazione attiva di tutti, in merito a questioni che riguardano il bene comune.

Il Sindaco

Giovanni Brunello

SOMMARIO

1 INQUADRAMENTO GENERALE 7

1.1 PATTO DEI SINDACI, INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI E PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE 9

1.2 COS'È UN PAES? 11

2 STRATEGIA GENERALE 15

2.1 STRUTTURE DI COORDINAMENTO E ORGANIZZATIVE E RISORSE UMANE ASSEGNATE 15

2.2 COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER 16

2.3 BUDGET E FONTI DI FINANZIAMENTO 20

3 QUADRO DI RIFERIMENTO 25

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 26

3.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO 27

3.2.1 Temperature medie annuali e precipitazioni 27

3.2.2 Umidità relativa 28

3.2.3 Anemometria 28

3.2.4 Radiazione solare globale 29

3.2.5 Ore Luce 30

3.2.6 Gradi Giorno e indice HDD 30

3.3 INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO 32

3.3.1 Dinamica della popolazione 32

3.3.2 Dinamica della famiglia 34

3.3.3 Gli abitanti teorici aggiuntivi 35

3.4 L'USO DEL SUOLO 36

3.5 IL PATRIMONIO EDILIZIO 38

3.5.1 Dinamica degli alloggi: domanda di abitazioni, volumetrie ed epoca di costruzione 38

3.6 I SETTORI PRODUTTIVI 41

3.6.1 Attività insediate 41

3.6.2 Settore primario 44

3.7 IL TRAFFICO E LA MOBILITÀ 47

3.7.1 Viabilità 47

3.7.2 Il traffico ferroviario 49

3.7.3 Il trasporto pubblico locale su gomma - TPL 50

3.7.4 Evoluzione dei volumi di traffico locale e di attraversamento 51

3.7.5 La mobilità pendolare 53

3.7.6 Pendolarismo per motivi di lavoro 54

3.7.7 La mobilità ciclo-pedonale 54
3.8 INQUADRAMENTO ENERGETICO 56
4 GLI INDICATORI DI RIFERIMENTO 60
4.1 TERRITORIO E INDICATORI 60
4.2 IMPORTANZA DEGLI INDICATORI SCELTI 62
4.2.1 Gradi giorno 62
4.2.2 Numero di abitanti e nuclei familiari 63
4.2.3 Unità immobiliari, mq e mc costruiti 65
4.2.4 Addetti occupati 66
4.2.5 Punti luce 67
4.2.6 Estensione della rete stradale, veicoli e mezzi non inquinanti 69
5 L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI - IBE 71
5.1 CONCETTI CHIAVE 71
5.2 PRINCIPI 72
5.3 METODOLOGIE DI CALCOLO E DI RACCOLTA DEI DATI 73
5.3.1 Il calcolo delle emissioni del patrimonio comunale e del territorio 73
5.3.2 Metodologie di raccolta dei dati di attività 76
5.3.3 Fattore climatico e correzioni di temperatura 76
5.3.4 Sintesi dei criteri adottati per la costruzione dell'IBE 77
5.4 RACCOLTA DEI DATI 78
5.4.1 Dati di attività dell'amministrazione 80
5.5 IL SISTEMA INFORMATIVO PER IL PAES 81
5.6 ANALISI DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI 82
5.6.1 I settori e i comparti 82
5.6.2 Il comparto pubblico comunale 82
5.6.3 Il comparto privato 85
5.6.4 Produzione locale di elettricità 87
5.7 RIEPILOGO COMPLESSIVO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI 90
5.7.1 Emissioni totali 2005 e 2010 90
5.7.2 Emissioni procapite 2005 - 2010 95
5.8 ANALISI DEI DATI DELL'IBE 98
6 LE AZIONI DEL PAES 101
6.1 INTRODUZIONE ALLE AZIONI 101
6.1.1 Azioni dirette e azioni indirette 102
6.1.2 La quantificazione degli obiettivi 102
6.1.3 Le azioni 103
COME LEGGERE UNA SCHEDA 107

6.2 Indice delle azioni 108
6.3 ESECUZIONE LAVORI: CRONOPROGRAMMA 112
7 MONITORAGGIO 115
7.1 CALCOLO DEGLI INDICATORI TERRITORIALI PER GLI ANNI 2005 E 2010 118
7.1.1 Clima 118
7.1.2 ABITANTI - FAMIGLIE 119
7.1.3 EDILIZIA 120
7.1.4 ATTIVITÀ PRODUTTIVE 121
7.1.5 ILLUMINAZIONE PUBBLICA 121
7.1.6 MOBILITÀ 122
7.1.7 ENERGIE RINNOVABILI 123
8 CONCLUSIONI 124
AZIONI 127

1 INQUADRAMENTO GENERALE

Dopo una lunga discussione attorno alla responsabilità antropica nell'aumento della concentrazione dei gas serra nell'atmosfera terrestre, le Nazioni Unite, per il tramite dell'*Intergovernamental Panel on Climate Change* (IPCC), pur considerando le fluttuazioni avvenute nel corso delle diverse ere geologiche per cause naturali, nell'ultimo rapporto scientifico sui cambiamenti climatici hanno dichiarato che "l'attuale riscaldamento del globo è riconducibile alle attività umane con una probabilità variabile tra il 90 e il 95 per cento".

Lunghe e approfondite ricerche hanno dimostrato che la concentrazione di anidride carbonica atmosferica si è mantenuta stabile in un intervallo compreso tra 265 e 280 ppm per migliaia di anni fino alla seconda metà del diciottesimo secolo, cioè dall'inizio della rivoluzione industriale; poi è progressivamente aumentata arrivando ad impennarsi nella seconda metà del '900 raggiungendo in questi ultimi anni il livello mai conosciuto prima di 380 ppm.

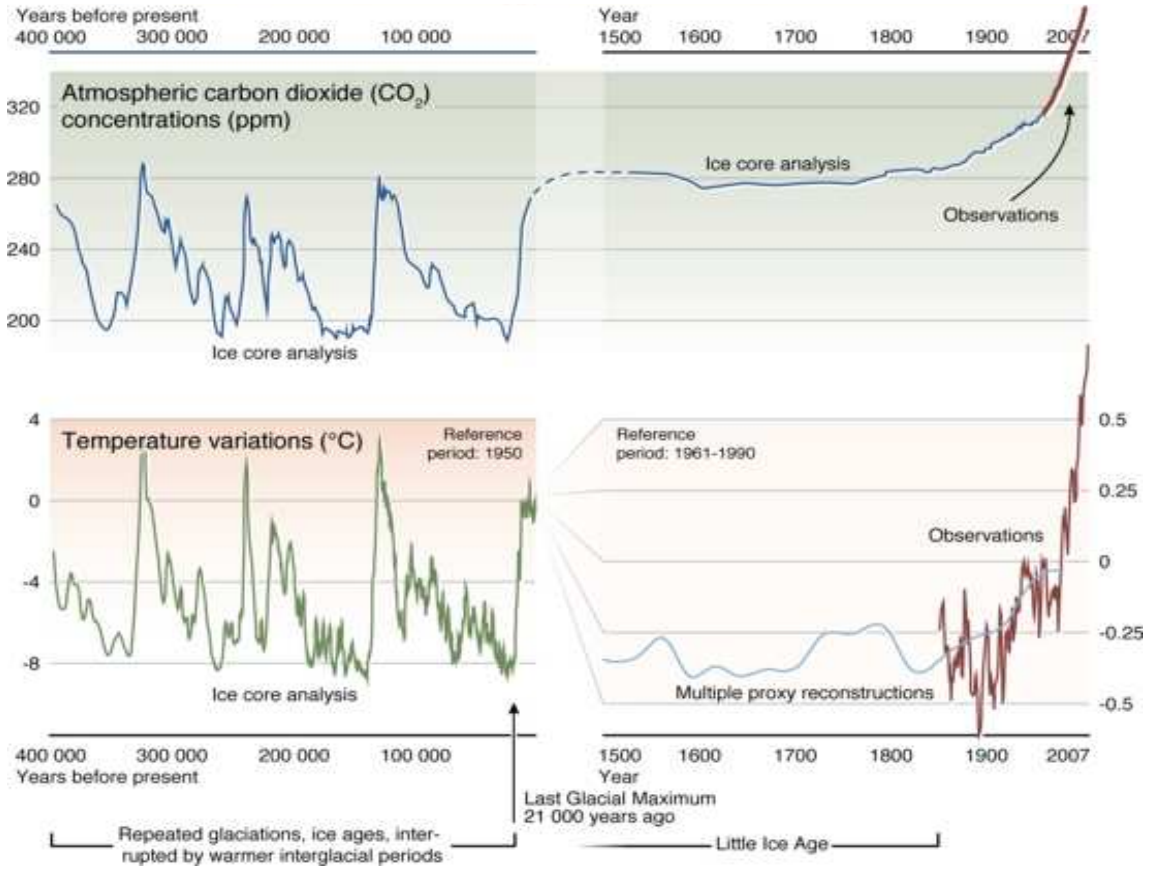


Figura 1. Trend storico di temperature e concentrazioni di CO2 su scala geologia e recente. Anno 2007 . Autore: Hugo Ahlenius, UNEP/GRID-Arendal

E' stato dunque dimostrato come la rapida variazione di concentrazione di gas serra sia effettivamente addebitabile alle attività umane, in particolare alla combustione di carbone, petrolio e metano,

cioè all'uso intensivo delle risorse energetiche fossili utilizzate per la mobilità di merci e persone, per la produzione di energia elettrica, per la climatizzazione degli edifici residenziali e per la produzione industriale.

Il possibile innalzamento della temperatura media derivante dall'effetto serra nel corso del ventunesimo secolo è stato valutato dagli scienziati in un *range* compreso tra 1,8°C e 4° C, e in un quadro di questa natura appare evidente come i principi base della sostenibilità che si fondano sul rispetto del principio di equità tra generazioni, impongano interventi immediati volti tanto alla salvaguardia fisica del pianeta, quanto al sereno avvenire dei bambini di oggi e di domani. Si tratta di scelte che non si possono più delegare agli incerti esiti di conflittuali trattati internazionali ma che devono, invece, partire dalla coscienza individuale di cittadini come noi impegnati in prima persona nelle pratiche di risparmio energetico, efficienza energetica e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

In buona sostanza, ciò che i tempi ci impongono oggi è la costruzione di un modo di vivere più consapevole, più responsabile ed energeticamente intelligente.

L'Unione Europea ritiene che la strada da seguire sia quella dell'attuazione di politiche integrate in materia di energia e cambiamenti climatici. Politiche finalizzate non solo al deciso abbattimento delle emissioni di CO_2, ma anche determinate nell'individuazione di definitive soluzioni alla crisi di approvvigionamento di risorse che si è innescata a partire dal 1970. La strategia integrata, sancita dai leader dell'UE sin dal 2007 con l'adozione del documento "*Energia per un mondo che cambia*", definisce un pacchetto di misure finalizzate a combattere i cambiamenti climatici, a rafforzare la sicurezza energetica e la competitività comunitaria. Le indicazioni individuano una serie di obiettivi ambiziosi riguardanti le emissioni di gas serra e l'energia rinnovabile puntando a creare un vero mercato interno dell'energia e a rendere sempre più efficace la normativa di settore.

In particolare, si prevede:

- un aumento **del 20% dell'efficienza energetica**;
- una quota pari al **20% di energie rinnovabili** sul consumo energetico globale dell'UE entro il 2020;
- una quota di biocarburanti pari al 10% nei trasporti entro il 2020;
- una riduzione del **20% delle emissioni di gas serra**.

Il mezzo più semplice per garantire l'approvvigionamento di fonti energetiche nel futuro e contrastare i cambiamenti climatici in atto, consiste nel ridurre la domanda di energia, utilizzandola in maniera più efficiente ed evitando qualsiasi spreco.

Gli obiettivi fissati non sono facili da raggiungere, ma possono essere perseguiti agendo sia mediante l'applicazione di tecnologie e l'uso di materiali che consentano il risparmio energetico, sia modificando i nostri comportamenti di utilizzatori energetici finali. Meglio ancora attraverso la combinazione dei due metodi.

In pratica occorre "*fare di più con meno*" come ha detto Andris Piebalgs – Commissario europeo per l'Energia.

Gli interventi d'innovazione tecnologia per potenziare l'efficienza energetica (riduzione del consumo energetico e delle emissioni generate) aprono spazi concreti di azione sia nell'ambito pubblico, sia in quello privato, con iniziative relative all'ambiente urbano (nuovi e vecchi edifici), alle infrastrutture urbane (teleriscaldamento, illuminazione pubblica, reti elettriche intelligenti, ecc.), alla pianificazione urbana e territoriale, alle fonti di energia rinnovabile e alle politiche per la mobilità urbana.

Parallelamente, per concretizzare le potenzialità di risparmio energetico, sarà necessario un cambiamento deciso dei comportamenti sociali finalizzato ad un ridotto utilizzo di energia pur fruendo della stessa qualità della vita. I produttori dovranno essere incoraggiati a sviluppare tecnologie e prodotti più efficienti sul piano energetico e i consumatori dovranno essere maggiormente incentivati ad acquistare prodotti innovativi e ad utilizzarli in modo più razionale.

Nella lotta contro il riscaldamento globale le nostre città, proprio perché sono i luoghi di maggior consumo e spreco, offrono i maggiori spazi di elaborazione di nuove idee, di attuazione di scelte concrete e soprattutto i principali margini di miglioramento. Le amministrazioni locali sono pertanto chiamate ad un impegno diretto sia perché l'azione è eticamente e politicamente necessaria, sia perché i vantaggi che ne deriveranno andranno a ricadere in primo luogo a beneficio delle realtà locali stesse, dal punto di vista della qualità della vita e da quello dell' attivazione di una *green economy* dagli orizzonti lontani e sostenibili.

1.1 PATTO DEI SINDACI, INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI E PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

Nel dicembre 2008 il Parlamento europeo ha approvato il pacchetto clima-energia volto a conseguire gli obiettivi che l'UE si è fissata per il 2020: ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra, portare al 20% il risparmio energetico e aumentare al 20% il consumo di fonti rinnovabili.

Molte delle azioni sulla domanda energetica e sulle fonti di energia rinnovabile necessarie per contrastare il cambiamento climatico ricadono nelle competenze dei governi locali e non sarebbero perseguibili senza il supporto decentralizzato dei politici, dei cittadini e degli *stakeholder*.

Infatti, più della metà delle emissioni di gas a effetto serra in Europa viene rilasciata dalle aree urbane per il fatto che il 74% della popolazione europea vive e lavora nelle città, consumando circa il 75% dell'energia utilizzata nell'UE. Le amministrazioni locali, in virtù della loro vicinanza ai cittadini, sono in una posizione ideale per affrontare le sfide in maniera comprensiva. Hanno infatti la possibilità di agire "dal basso", e in modo mirato, su tutti quei settori energivori di loro diretta competenza, come il comparto edilizio, i trasporti e l'informazione.

Le amministrazioni possono inoltre contribuire a riconciliare interessi pubblici e privati ed integrare l'utilizzo dell'energia sostenibile nell'ambito degli obiettivi di sviluppo locale.

Patto dei Sindaci
Un impegno per l'energia sostenibile
www.eumayors.eu

NOI, SINDACI, CI IMPEGNAMO

ad andare oltre gli obiettivi fissati per l'UE al 2020, riducendo le emissioni di CO_2 nelle rispettive città di oltre il 20% attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile. Questo impegno e il relativo Piano di Azione saranno ratificati attraverso le proprie procedure amministrative (per l'Italia: Delibera Consiglio Municipale);

a preparare un inventario base delle emissioni (baseline) come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;

a presentare il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile entro un anno dalla nostra formale ratifica al Patto dei Sindaci;

ad adattare le strutture della città, inclusa l'allocazione di adeguate risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie;

a mobilitare la società civile nelle nostre aree geografiche al fine di sviluppare, insieme a loro, il Piano di Azione che indichi le politiche e misure da attuare per raggiungere gli obiettivi del Piano stesso. Il Piano di Azione sarà redatto per ogni città e presentato al Segretariato del Patto dei Sindaci entro un anno dalla ratifica del Patto stesso;

a presentare, su base biennale, un Rapporto sull'attuazione ai fini di una valutazione, includendo le attività di monitoraggio e verifica;

a condividere la nostra esperienza e conoscenza con le altre unità territoriali;

ad organizzare, in cooperazione con la Commissione Europea ed altri attori interessati, eventi specifici (Giornate dell'Energia; Giornate dedicate alle città che hanno aderito al Patto) che permettano ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità e i vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia e di informare regolarmente i media locali sugli sviluppi del Piano di Azione;

a partecipare attivamente alla Conferenza annuale UE dei Sindaci per un'Energia Sostenibile in Europa;

a diffondere il messaggio del Patto nelle sedi appropriate e, in particolare, ad incoraggiare gli altri Sindaci ad aderire al Patto;

ad accettare la nostra esclusione dal Patto dei Sindaci, notificata per iscritto dal Segretariato del Patto dei Sindaci, in caso di:

i) mancata presentazione del Piano di Azione sull'Energia Sostenibile nei tempi previsti;

(ii) mancato raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni come indicato nel Piano di Azione a causa della mancata e/o insufficiente attuazione del Piano di Azione stesso;

(iii) mancata presentazione, per due periodi consecutivi, del Rapporto biennale.

L'impegno dell'UE a ridurre le emissioni sarà raggiunto solo se gli *stakeholder* locali, i cittadini e i loro raggruppamenti lo condividono.

A tal fine, nel febbraio del 2009, la Commissione europea avviando il *Convenant of Mayors* ha previsto che il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), in continuo aggiornamento e implementazione, si basasse su di un Inventario Base delle Emissioni (IBE).

Il testo del programma introduce nelle premesse le problematiche globali ed il contesto generale in cui il Patto ha origine ed esplicita gli impegni e i propositi che i Sindaci assumono di fronte alle autorità europee in rappresentanza del proprio territorio e dei propri cittadini. Da tali principi e propositi hanno origine PAES ed IBE e tutti i meccanismi di governo e gestione delle energie locali che questi mettono in moto.

1.2 COS'È UN PAES?

I Piani d'azione per l'energia sostenibile (PAES) rappresentano l'elemento centrale del Patto dei Sindaci; entro un anno dalla firma del Patto, i PAES devono essere elaborati e approvati dalle Autorità locali firmatarie e inoltrati alle autorità europee.

Mediante questo strumento l'Amministrazione comunale può definire l'obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO_2 con un valore almeno del 20% entro il 2020 quantificandolo come "riduzione assoluta" o "riduzione pro capite".

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile individua misure di natura strutturale e non, da concretizzare nell'ambito di settori definiti che spaziano dall'ambiente edificato alle infrastrutture comunali, dai trasporti urbani alla pianificazione territoriale, fino alla produzione decentralizzata di energie da fonti rinnovabili. Il campo d'azione dei PAES copre l'intera superficie del territorio comunale, ma proprio per la trasversalità delle sue azioni crea importanti interazioni con i Comuni limitrofi e con gli enti che gestiscono e amministrano il territorio nei diversi livelli di autorità e competenza.

L'attendibilità e la correttezza della scelta e del dimensionamento delle azioni più efficaci per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione della CO_2 sono garantite dall'elaborazione di un Inventario Base delle Emissioni(IBE) ovvero un database grazie al quale vengono quantificati i consumi energetici del proprio territorio, definendo quindi la produzione equivalente di CO_2 a partire da un anno di riferimento opportunamente definito. I consumi energetici finali si riferiscono in particolare ai consumi elettrici, al riscaldamento/raffrescamento, ai combustibili fossili, alle energie rinnovabili prodotte e consumate nel territorio comunale

Nel dettagliare le azioni, il PAES coinvolge e responsabilizza soggetti differenti, dalla stessa pubblica amministrazione che ha il compito di farsi portavoce ed esempio da seguire, alle aziende del settore produttivo e commerciale ai privati.

Le azioni strutturali riguardano prevalentemente gli edifici, le attrezzature, gli impianti e il trasporto pubblico, produzione locale di elettricità e di riscaldamento/raffreddamento; le azioni non strutturali dovrebbero promuovere il consumo di prodotti e servizi efficienti dal

punto di vista energetico e stimolare un cambiamento nelle modalità di consumo.

AMBITO COMUNALE
Edifici per uffici, servizi sociali, sportivi , culturali e ricreativi
Illuminazione pubblica (semafori)
Parco auto comunale
Emissioni di altri gas (depurazione, discariche)
AMBITO PUBBLICO
Edifici e impianti di altri enti pubblici o società controllate (scuole, università, ospedali, utilities...)
Edilizia residenziale pubblica
Trasporto pubblico locale
Parco mezzi di altri enti pubblici
AMBITO PRIVATO
Edifici residenziali (consumi elettrici e termici delle famiglie)
Trasporti (mezzi famigliari e commerciali)
Attività economica e industriale (opzionale nel PAES)

Tabella 1. Esempio articolazione dei settori di intervento

Dopo aver individuato e condiviso i settori di intervento, le azioni e i soggetti responsabili dell'attuazione delle singole azioni, il piano si impegna a definire i tempi di realizzazione di tali interventi, assegnando eventualmente priorità e importanza ad ogni azione in ordine alle proprie politiche territoriali e alle strategie assunte dai vertici politici; si occupa infine della ricerca e assegnazione delle risorse umane ed finanziarie che ne garantiscano la completa attuazione.

Un'ulteriore peculiarità del PAES è la definizione di strumenti di monitoraggio e di autovalutazione attivati con cadenza biennale che risultano necessari per monitorare i risultati ottenuti sia in termini di misure attuate sia di riduzione di CO_2 e provvedere dunque alla eventuale rimodulazione del piano durante la fase di attuazione, anche in considerazione delle eventuali variazioni ambientali esterne non preventivabili. Tali strumenti permettono inoltre di garantire la continuità del coinvolgimento dei soggetti portatori di interessi.

Al fine di guidare le Autorità locali che si apprestano a iniziare il processo di preparazione e attuazione di IBE e PAES, la Commissione Europea con il supporto del JRC (*Joint Research Centre*) ha redatto le *Linee Guida "Come Sviluppare Un Piano Di Azione Per L'energia Sostenibile - Paes*". L'intento è quello di delineare un approccio di base comune nelle varie attività, creando uniformità nel metodo di lavoro e di fornire risposte a quesiti specifici nell'ambito del Patto dei Sindaci.

La Provincia di Venezia, seguendo gli obiettivi della Direttiva 20-20-20, quale Ente Locale in grado di individuare, coordinare e gestire le potenzialità e le problematiche dei territori comunali di appartenenza, sta allineando le proprie azioni per raggiungere gli ambiziosi obiettivi

europei di sostenibilità energetica e di sviluppo consapevole. Ha redatto a tal proposito Linee Guida Provincia al fine di recepire e contestualizzare la normativa e la pianificazione europea e nazionale sovraordinata.

Il presente documento fa propri i suggerimenti proposti dalle Linee Guida europee e provinciali, le indicazioni riguardanti la metodologia di raccolta dati, analisi e rielaborazione nonché le misure da attuare nei vari settori. In particolar modo sviluppa e personalizza la struttura proposta nel cap.1.7 delle Linee Guida europee, di seguito schematicamente riportata:

1. Sintesi del PAES
2. Strategia generale
   A. Finalità e obiettivi
   B. Quadro attuale e visione per il futuro
   C. Aspetti organizzativi e finanziari:
      - strutture di coordinamento e organizzative create/assegnate;
      - risorse umane assegnate;
      - coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder;
      - budget;
      - fonti di finanziamento previste per gli investimenti nel piano di azione;
      - misure di monitoraggio e verifica previste.
3. Inventario di Base delle Emissioni e informazioni correlate, inclusa l'interpretazione dei dati.
4. Azioni e misure pianificate per l'intera durata del piano (2020).
   - Strategia a lungo termine, obiettivi e impegni sino al 2020
   - Interventi a medio/breve termine. Per ogni misura/intervento, specificare (quando possibile):
     - descrizione;
     - dipartimento responsabile, persona, azienda;
     - tempistica (fine-inizio, tappe principali);
     - stima dei costi;
     - risparmio energetico/aumento della produzione di energia rinnovabile;
     - riduzione di CO2 prevista.

La prima e la seconda sezione del piano (*Sintesi del PAES e Strategie generali*) rappresentano la parte "strategica" del documento in cui viene illustrata la realtà del territorio dal punto di vista socio-economico e ambientale, i settori di intervento, i soggetti da sconvolgere, le strutture pubbliche impegnate, gli strumenti di partecipazione. In queste parti sono indicati in particolare gli obiettivi di lungo periodo.

La terza parte (*Inventario di Base delle Emissioni e informazioni correlate*) individua tutti gli elementi utili a costruire l'inventario di base delle emissioni, gli obiettivi di riduzione proposti, le conseguenti azioni e misure adottate. Sono poi indicati i metodi di contabilizzazione delle riduzioni e gli strumenti di monitoraggio.

L'ultima parte contiene le schede delle azioni, utile strumento di gestione e verifica. Ogni scheda individua titolo dell'azione/progetto, la sua natura, la durata, i soggetti coinvolti, gli obiettivi di riduzione posti, il percorso da adottare per il coinvolgimento dei cittadini, gli eventuali costi.

Dovrà essere svolta un'attività di monitoraggio continuo per seguire l'attuazione del PAES e l'avanzamento verso gli obiettivi stabiliti per la riduzione del consumo energetico e delle emissioni di CO2, apportando infine le correzioni necessarie. Un monitoraggio costante, seguito da adeguati adattamenti del piano, consente di ottenere un continuo miglioramento del ciclo.

2 STRATEGIA GENERALE

2.1 STRUTTURE DI COORDINAMENTO E ORGANIZZATIVE E RISORSE UMANE ASSEGNATE

Con l'approvazione di un proprio piano d'azione per l'energia sostenibile, il comune di Martellago ha intrapreso un percorso amministrativo complesso che per essere gestito in modo sistematico e lungo tutto il suo percorso ha richiesto un'adeguata organizzazione interna, la destinazione di opportune risorse di bilancio ed il supporto di strutture esterne. Contiamo sul fatto che il tempo impiegato e gli investimenti previsti possano essere economicamente vantaggiosi per il bilancio del comune e ci si attende pertanto, oltre ad una riduzione significativa delle bollette energetiche, anche l'apertura di nuove strade di finanziamento volte a realizzare innovativi interventi di efficientamento energetico e la diffusione graduale nel territorio di impianti per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

La struttura che abbiamo voluto darci per l'attuazione del Piano d'azione, prevede un ruolo attivo diretto del Sindaco e del Presidente del Consiglio Comunale, cioè sia dell'organo di governo sia di quello di pianificazione e controllo dell'amministrazione locale, dunque le componenti che rivestono la maggior responsabilità nella guida del Comune. In questo modo - così come suggerisce la Commissione Europea attraverso il Centro Comune di Ricerca-Istituto per l'Energia e l'Istituto per l'Ambiente e la sostenibilità che hanno predisposto il manuale tecnico recante le linee guida per la predisposizione dei PAES - sia la Giunta, sia il Consiglio potranno essere costantemente informati sulle tappe del processo di attuazione del piano.

È chiaro che affinché le previsioni del Piano d'azione si possano concretizzare, ogni componente della macchina amministrativa comunale investito di un ruolo deve essere fortemente responsabilizzato, in modo tale che le diverse azioni previste non siano percepite come elementi esterni alla pratica quotidiana, bensì come impegni chiave nell'ambito dei rispettivi compiti d'ufficio. Si è pertanto deciso di "adattare" l'articolazione degli apparati cittadini secondo lo schema sotto riportato, definendo compiti e luoghi specifici di incontro, in modo tale da individuare precise responsabilità e al tempo stesso favorire lo scambio di informazioni.

La specifica riorganizzazione delle strutture cittadine prevede un Comitato guida, diretto dal Sindaco e dall'assessore alle politiche ambientali, organizzato dal segretario generale in collaborazione con il responsabile del settore della gestione del territorio, a cui partecipano il Presidente del consiglio comunale e tutti dirigenti coinvolti nelle attività di sviluppo del PAES (Ambiente, Patrimonio, Ragioneria, Direzione Generale, Lavori Pubblici, Edilizia residenziale, Edilizia scolastica, Manutenzione e Comunicazione).

Figura 2. Struttura amministrativa adottata per lo sviluppo del PAES di Martellago e per l'attuazione delle politiche energetiche locali

Si è inoltre prevista la costituzione di una Commissione tecnica di esecuzione del PAES, coordinata dal Segretario Generale o dal Dirigente del settore politiche ambientali, alla quale partecipano i dirigenti delle strutture o loro delegati e i presidenti delle commissioni del consiglio comunale di volta in volta interessate agli argomenti discussi.

2.2 COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER

Negli ultimi decenni le politiche europee danno crescente risalto al ruolo dei processi partecipativi nella pianificazione e nella progettazione del territorio.

Il coinvolgimento di soggetti istituzionali, di enti e aziende, sia che possiedano specifici poteri di governo e gestione del territorio sia che possiedano saperi specifici può contribuire alla buona riuscita del piano e avviare solide collaborazioni nelle fasi di attuazione, mantenimento e

monitoraggio: il coinvolgimento di permette di acquisire una sorta di consenso preventivo in itinere e garantisce la comprensione di quelle dinamiche che pur agendo su ampia scala, possono avere effetti importanti nel territorio di studio.

Ugualmente significativa risulta l'apertura del lavoro tecnico di costruzione del piano a soggetti che non possiedano particolari competenze e conoscenze.

La cultura individuale del territorio e la quotidianità vissuta dal cittadino, singolo o associato, possono fornire al tecnico una diversa chiave di lettura delle problematiche esistenti, avvalorare alcune prospettive di studio, proporne di nuove e rendere accessibili informazioni non facilmente rintracciabili perché esperienziali o appartenenti alla personale storia passata.

Nelle fasi propositive, i contributi della cittadinanza possono rappresentare un valore aggiunto per il lavoro dei tecnici; possono emergere esempi che consolidano e verificano le scelte di piano o che al contrario le smentiscono in quanto già intraprese , permettendo un cambio di rotta della pianificazione.

Adottare la condivisione e la partecipazione come metodo di lavoro nel processo di realizzazione significa garantire lo sviluppo di rapporti di fiducia cittadino-tecnico, cittadino-amministratore, tecnico-amministratore; ma, soprattutto, assicura la presa di coscienza di ciascun attore responsabilizzando tutti i protagonisti chiamati in gioco, ciascuno per quanto di competenza. Questi effetti hanno particolare efficacia nei tempi lunghi, con l'avvicendarsi delle amministrazioni e delle generazioni.

Nello specifico del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, l'Amministrazione ha recepito le indicazioni presenti nelle linee guida dell'UE e le ha adattate alle proprie possibilità ed esigenze.

	LIVELLI DI COINVOLGIMENTO	ESEMPI DI STRUMENTI
1	formazione e informazione	opuscoli, newsletter, pubblicità, mostre, visite sul campo
2	informazione e feedback	sportello telefonico, pagina web, incontri pubblici, teleconferenze,inchieste e questionari, mostre, sondaggi d'opinione
3	coinvolgimento e discussioni	workshop, gruppi di discussione, forum, giornate "porte aperte"
4	ulteriore coinvolgimento	comitati consultivi locali, associazioni

Tabella 2. Individuazione dei diversi livelli di coinvolgimento e dei rispettivi metodi e strumenti (fonte: Linee Guida Europee)

Le linee guida prevedono differenti livelli di coinvolgimento dei diversi portatori di interesse nelle diverse fasi di formazione del PAES, così come sinteticamente presentato nella Tabella 2.

Nelle fasi di avvio delle attività per la formazione del PAES l'Amministrazione ha definito un primo piano di comunicazione e coinvolgimento.

Il primo soggetto attivo nella promozione della metodologia di lavoro è stata la Provincia di Venezia che ha svolto una iniziale attività di formazione verso tutte le amministrazioni locali interessate ad approfondire le conoscenze legate al Patto dei Sindaci e delle attività rivolte al raggiungimento degli obiettivi richiesti dal cosiddetto 20-20-20. Nell'ambito del coinvolgimento di soggetti tecnici e istituzioni, la Provincia si è fatta promotrice ed ente di coordinamento delle attività dei PAES per i comuni appartenenti al territorio di propria competenza, contribuendo alla costituzione di una rete consolidata e continuamente aggiornata tra le diverse categorie di soggetti coinvolti.

A seguito di questa iniziativa, i soggetti tecnici e istituzionali, dirigenti e dipendenti della struttura pubblica, sono stati coinvolti fin dalle prime fasi di lavoro, nella raccolta dei dati e nella costruzione del database di riferimento per la predisposizione del quadro energetico comunale.

In questa prima fase non aveva ancora trovato spazio il coinvolgimento della cittadinanza locale, indispensabile per raggiungere lo scopo di progressiva informazione in merito alle tematiche affrontate nel piano e di raccolta delle idee e delle disponibilità ad affrontare gli interventi programmati.

Per favorire questo processo è stato effettuato un incontro introduttivo al PAES in cui sono state illustrate alla cittadinanza le direttive europee da cui il piano prende forma, indicando i principali settori di indagine e intervento nonché l'importanza della partecipazione di tutti gi stakeholders.

Alla conclusione del PAES è previsto un ulteriore incontro avente lo scopo di illustrare i contenuti definitivi del piano, le principali problematiche territoriali, le strategie di massima e le principali azioni previste.

In fase di attuazione e monitoraggio, le attività di coinvolgimento della cittadinanza saranno opportunamente riformulate in relazione alle esigenze riscontrate.

L'amministrazione cercherà opportuni spazi per il confronto con i soggetti tecnici e le altre autorità territoriali competenti; promuoverà in particolare momenti di incontro, ascolto e scambio con la cittadinanza.

Una strada percorribile è quella dell'Agenda 21, processo di programmazione partecipata orientata allo sviluppo locale sostenibile attraverso il quale gli Enti Locali collaborano con tutti i settori della comunità per definire scenari, obiettivi e piani di azione misurabili.

L'Agenda 21, introdotta in tutto il mondo dopo la Conferenza mondiale delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo, tenutasi a Rio de Janeiro nel Giugno del 1992, non possiede regole fisse di funzionamento, caratteristica che le attribuisce un certo grado di elasticità ed adattabilità a diversi campi d'applicazione.

Possiede tuttavia requisiti minimi in termini di metodi da utilizzare e principi da perseguire, definiti da guide europee e nazionali. Questi requisiti minimi riguardano:

- le modalità di coinvolgimento degli attori locali: devono essere efficaci ai fini della partecipazione (il Forum);
- la definizione e la condivisione dei fattori critici e delle opportunità di un territorio: devono vedere coinvolti gli attori locali e devono dar luogo ad un documento pubblico (il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente);
- le modalità di definizione degli obiettivi e degli scenari: condivisi e trasparenti;
- le modalità di definizione delle azioni che permettono di conseguire gli obiettivi assunti: devono essere condivise e devono dar luogo ad un documento trasparente e formalizzato (il Piano d'Azione Locale)

Questi requisiti rispondono perfettamente ai principi generali della buona *governance*:

- Apertura: le istituzioni devono operare in modo più aperto, adoperandosi per spiegare meglio che cosa si fa e in che consistono le decisioni adottate;
- Partecipazione: qualità, pertinenza ed efficacia delle politiche dipendono dalla partecipazione in tutte le fasi, dalla prima elaborazione all'esecuzione;
- Responsabilità: serve maggiore chiarezza e responsabilità di coloro che partecipano, a tutti i livelli, all'elaborazione e all'attuazione delle politiche;
- Efficacia: le politiche devono essere efficaci e tempestive, producendo i risultati richiesti in base a obiettivi chiari, alla valutazione del loro impatto futuro e delle esperienze acquisite in passato;
- Coerenza: politiche ed azioni devono essere coerenti e comprensibili

L'attuazione di un'Agenda 21 richiede disponibilità di tempo per raggiungere i risultati finali. Spesso si tratta di incontri settimanali tematici e strettamente dipendenti che hanno l'obiettivo di introdurre i partecipanti alle regole del gioco, individuare le criticità del tema discusso, approfondire o proporre soluzioni e definire un piano d'azione e gli strumenti che garantiscano la verifica e i monitoraggio del tutto.

In alternativa possono essere attuati processi partecipativi semplificati, che ereditano dall'Agenda 21 metodologie e principi ma che snelliscono il percorso da alcune tappe obbligatorie e da prodotti finali bene definiti. Si tratta in ogni caso di incontri tra loro dipendenti in quanto offrono al partecipante una progressiva conoscenza dei temi affrontati.

Parallelamente possono essere organizzati eventi di divulgazione e sensibilizzazione, una sorta di incontri clone nelle differenti frazioni comunali o presso complessi residenziali come i condomini.

Non bisogna dimenticare inoltre che i momenti di riesame e di monitoraggio previsti dal PAES consentono di avviare un continuo miglioramento del processo. I firmatari del Patto sono tenuti a presentare una "Relazione di Attuazione" biennale successiva alla presentazione del PAES "per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica". In concomitanza di queste attività il Comune ha intenzione di

incontrare la cittadinanza per informarla dei risultati ottenuti o dello stato di salute del territorio di appartenenza

Una parte non trascurabile delle azioni di piano è rivolta inoltre ad attivare azioni non strutturali (nel piano definite "azioni indirette") che testimoniano la volontà di coinvolgere e far partecipare in modo continuativo e permanente la cittadinanza locale in ambito di politiche di contenimento dei consumi e delle emissioni in atmosfera.

Le azioni indirette consistono ad esempio nella sensibilizzazione a temi di risparmio energetico con incentivi su audit energetici nelle strutture residenziali e pubbliche, alla promozione per l'installazione di sistemi di contabilizzazione nei grandi condomini, all'istituzione di uno sportello energia a servizio dei cittadini che descriva tutte le novità in materia di risparmio energetico, alla sensibilizzazione mediante la promozione di concorsi rivolti agli studenti ed alle scuole in generale.

A queste si devono aggiungere tutte quelle azioni dirette (ovvero le azioni che prevedono interventi concreti nel territorio o la realizzazione/ammodernamento di opere strutturali) che, al di là del contributo immediato nell'abbattimento della CO2, possono influire sul cambiamento delle abitudini e del modo si pensare dei cittadini mediante una continua ed efficace partecipazione collettiva.

2.3 BUDGET E FONTI DI FINANZIAMENTO

"Non è possibile attuare un piano senza avere risorse finanziarie. Il piano deve identificare le principali fonti di finanziamento degli interventi previsti."

Le indicazioni delle linee guida europee per la redazione dei PAES sono dirette ed immediate e non lasciano adito a dubbi di sorta.

Considerando le attuali criticità finanziarie che pesano sull'economia internazionale e sulla vita delle persone, il problema è dunque quello di capire dove e come reperire tali risorse senza incidere pesantemente sui bilanci familiari, aziendali e anche in quelli dell'amministrazione pubblica.

Le risposte possono essere individuate negli strumenti finanziari attualmente disponibili nel mercato, rafforzati dai possibili incentivi e contributi verso il mondo delle energie alternative.

È d'altronde innegabile che lo sfruttamento dei combustibili fossili sembra oggi non avere particolari margini di miglioramento mentre l'interesse ad iniziative ed interventi mirati al risparmio energetico ed allo sviluppo delle rinnovabili cresce costantemente in maniera proporzionale alla richiesta di energia ed al contemporaneo diminuire delle disponibilità economiche.

La mancanza di un'economia di scala che consenta uno sviluppo economicamente sostenibile di nuove tecnologie è stata dunque risolta con il ricorso a meccanismi incentivanti che consentano di abbattere progressivamente i prezzi di vendita nel mercato.

Il "Conto Energia"

È il caso, ad esempio, del fotovoltaico, sostenuto, a partire dal 2007 quando il Ministero dell'Ambiente, di concerto con il Ministero dello Sviluppo economico, ha iniziato ad emanare una serie di decreti che prevedono il rilascio di contributi erogati dal Gestore del Sistema Elettrico nazionale verso produttori di energia elettrica verde generata da impianti fotovoltaici connessi in rete. Il meccanismo, noto come "Conto energia" rappresenta un contributo assegnato per la generazione effettiva di energia invece che a fondo perduto o in conto capitale.

I vantaggi derivanti dall'iniziativa sono legati all'incentivo assegnato per ogni kWh generato dall'impianto medesimo ma anche nella possibilità di utilizzare in proprio tale energia oppure di immetterla in rete per renderla disponibile ad ogni utente connesso al sistema di distribuzione locale di energia elettrica.

La copertura necessaria a coprire tali incentivi è ottenuta attraverso il pagamento di una quota proporzionale ai consumi elettrici presente all'interno di ogni singola bolletta elettrica.

Le casse dello stato e quelle degli enti territoriali risultano completamente estranee ad ogni movimento economico. La diffusione della tecnologia diviene invece capillare e sempre più economica.

L'accesso a questo tipo di contributo è aperto all'amministrazione pubblica come al singolo cittadino.

Le agevolazioni fiscali

Il mondo dell'edilizia energeticamente sostenibile viene aiutato grazie ad agevolazioni fiscali introdotte dalla finanziaria 2007 e prorogate negli anni successivi, quantomeno fino al termine del 30 giugno 2013. Si parla di vantaggi consistenti nel riconoscimento di detrazioni d'imposta nella misura del 55 per cento delle spese sostenute, da ripartire in 10 rate annuali di pari importo, entro un limite massimo di detrazione, diverso in relazione a ciascuno degli interventi previsti. Si tratta di riduzioni dall'Irpef e dall'Ires concesse per interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti e che riguardano, in particolare, le spese sostenute per interventi sugli edifici esistenti che comportino la riduzione del fabbisogno energetico (per il riscaldamento, il raffreddamento, la ventilazione, l'illuminazione), il miglioramento termico dell'edificio (finestre, comprensive di infissi, coibentazioni, pavimenti), l'installazione di pannelli solari, la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale.

I Certificati Bianchi

Oltre alle possibilità descritte, esistono altri possibili interventi che possono essere compiuti al fine di migliorare l'efficienza energetica. Interventi per i quali non esistono incentivi o agevolazioni ma che consentono comunque di rientrare molto rapidamente delle spese sostenute grazie all'abbattimento dei costi energetici antecedenti l'intervento.

Si tratta nel caso specifico di cogenerazione e miglioramento dell'illuminazione pubblica, soluzioni di immediata applicazione che non permettono l'accesso a particolari forme di contributo se non quelle

relative al ricevimento dei titoli di efficienza energetica, o certificati bianchi, introdotti per favorire il rispetto degli accordi raggiunti nel protocollo di Kyoto.

Istituiti in Italia con i DD.MM. 20 luglio 2004 elettricità e gas, ed entrati in vigore nel gennaio 2005, i certificati bianchi, o più propriamente Titoli di Efficienza Energetica (TEE), consistono in titoli negoziabili (sia in acquisto che in vendita) il cui valore è stato originariamente fissato a 100 €/tep, valore soggetto a variazioni stabilite anche in funzione dell'andamento del mercato.

Il certificato bianco viene emesso per ogni risparmio di energia riconosciuto, pari ad 1 tep (tonnellata di petrolio equivalente), secondo le seguenti assegnazioni:

1 tep = 11.628 kWh per quanto riguarda i combustibili (1 tep = 41,860 GJ);

1 tep = 5.347,6 kWh per i consumi elettrici (1 kWh = 0,187 x 10-3 tep).

La soglia minima per il conseguimento del certificato bianco varia in funzione della tipologia di progetto sottoscritto e può consistere in un minimo di 20 tep annui fino ad un massimo di 200 tep.

I soggetti interessati possono essere sia obbligati che volontari:

- sono soggetti obbligati tutti i distributori di energia elettrica e di gas la cui utenza finale è superiore alle 100.000 unità;
- possono essere soggetti volontari distributori con utenza finale minore di quella prescritta o anche le società di servizi, produttori, impiantisti, ecc.

Si tratta di un vero e proprio mercato di scambio in cui l'osservanza dei limiti di risparmio energetico viene premiato dall'Autorità e da altre fonti governative di finanziamento con un contributo economico, il cui valore viene stabilito annualmente dalla stessa Autorità. Inoltre è possibile guadagnare vendendo i titoli in eccesso grazie al raggiungimento di un risparmio superiore a quello annualmente prestabilito. Di contro, coloro i quali non riescono a ottemperare agli obblighi minimi assunti vengono conseguentemente sanzionati e dovranno acquistare sul mercato ulteriori titoli necessari al raggiungimento dell'obiettivo minimo prefissato.

Per quanto riguarda le altre fonti rinnovabili (eolico, idroelettrico, biomassa, moto ondoso,...) esiste un altra forma di incentivazione che si palesa mediante l'ottenimento dei Certificati Verdi oppure, solo recentemente, delle tariffe di vendita di energia elettrica che rientrano nel campo della "Tariffa Onnicomprensiva".

Certificati Verdi

Entrambi gli incentivi sono riconosciuti agli impianti alimentati da fonti rinnovabili collegati alla rete elettrica aventi potenza nominale media annua superiore ad 1 kW.

I Certificati verdi consistono in titoli negoziabili attestanti la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e sono rilasciati per rispondere all'obbligo di immissione nel sistema elettrico di una quota minima di energia verde di cui all'art. 11 del D.Lgs. 79/1999. Il valore attuale di mercato di un Certificato Verde è pari a 0,18 €/kWh a cui va sottratto il

valore a cui è stata ceduta l'energia elettrica incentivata nell'anno precedente.

Tariffa Onnicomprensiva

In alternativa ai Certificati Verdi il produttore può richiedere una "Tariffa Onnicomprensiva" per l'energia elettrica prodotta e contestualmente immessa in rete, derivante sempre da fonte rinnovabile. Il valore della tariffa è variabile in funzione della durata dell'incentivo e della forma di produzione.

Nel caso in cui manchino i requisiti per l'accesso alle agevolazioni descritte, o per coprire la quota di investimento mancante, è possibile ricorrere a finanziamenti di terzi realizzati mediante fidi, mutui o leasing.

La copertura della spesa è attuata grazie al risparmio energetico ed economico derivante dall'intervento di efficientamento realizzato.

Possono essere ritenuti congrui ritorni economici inferiori ai 10 anni; su tale riferimento sono costruite anche le azioni di piano presentate nel seguito.

Ulteriori risorse possono essere messe a disposizione da bandi europei e fondi di rotazione mirati alla creazione di finanziamenti sostenibili per un insieme di progetti di investimento. L'obiettivo è quello di coprire progetti con brevi tempi di recupero così da poter rendere nuovamente disponibili i fondi stanziati, per utilizzarli in nuove iniziative.

Le E.S.Co.

Le Energy Service Company, ESCO, concorrono parallelamente allo sviluppo di servizi a pagamento orientati al risparmio energetico. E' il caso ad esempio dei soggetti che offrono la cosiddetta "gestione calore" e che intervengono mediante la sostituzione di una caldaia centralizzata con una a maggiore efficienza e contemporaneo intervento di miglioramento della termoregolazione degli ambienti riscaldati.

In cambio dell'intervento di miglioramento tecnologico, la società prestante il servizio, riceverà un canone, concordemente stabilito dalle parti, che dovrà consentire la copertura dei costi sostenuti e relativo margine di guadagno.

L'utente che usufruirà dell'intervento si troverà ad avere un impianto più efficiente e costi di gestione inferiori a quelli precedentemente sostenuti.

Le ESCO possono promuovere attività rivolte ad enti pubblici o a privati comunque garantendo un risparmio energetico che copra i costi.

Tra le soluzioni finanziarie disponibili il Comune di Martellago si è già attivato verso contratti global service di gestione delle utenze comunali che impongano interventi di miglioramento dell'efficienza energetica per essere assegnati. A fronte del riconoscimento economico di una sorta di canone annuo prestabilito, l'azienda aggiudicataria dell'appalto di gestione e manutenzione delle utenze pubbliche si fa carico di

individuare i possibili interventi da realizzare, impegnandosi direttamente nel loro completamento. I risparmi conseguenti resteranno a vantaggio della medesima azienda, che potrà così recuperare i costi sostenuti per le attività svolte eccedenti i rapporti di gestione e manutenzione straordinaria.

Il Comune potrà invece usufruire dei vantaggi costruiti al termine del contratto di global service, quando gli impianti ammodernati torneranno in capo alla gestione interna. I successivi appalti potranno promuovere ulteriori iniziative atte a raggiungere i medesimi obiettivi fino a generare una virtuosa spirale di miglioramento continuo.

Oltre a questa soluzione, e proprio grazie alla stesura del presente documento, si stanno valutando soluzioni che permettano di pianificare la gestione operativa affidata all'ufficio manutenzione legata all'abbattimento delle spese correnti mediante il progressivo intervento sugli edifici di proprietà.

Compatibilmente con le regole pubbliche di gestione dei budget, il flusso generato dalla riduzione delle fatture legate ai servizi elettrici e termici determinata dagli interventi di efficienza energetica comporta una diminuzione delle risorse finanziarie richieste per il successivo anno di budget, così da permettere ai risparmi ottenuti di essere riutilizzati per nuove azioni da sviluppare nel tempo.

L'azione dell'Amministrazione si evidenzia anche all'appoggio diretto dato ai cittadini che intendano ottenere contributi e incentivi di livello sovra comunale. E' il caso degli incentivi sul fotovoltaico o delle detrazioni fiscale note come 55%.

I vantaggi economici vengono assegnati grazie a decreti e attività svolte dallo stato mentre i benefici ricadono viceversa sul territorio. L'impegno del Comune è quello di informare e consentire una sempre più capillare diffusione di questo tipo di interventi, anche favorendo le procedure burocratiche di approvazione degli iter autorizzativi, laddove necessario.

Allo stesso modo è obiettivo del Comune raggiungere accordi di collaborazione con imprese locali che possano attivarsi per favorire lo sviluppo di tecnologie di miglioramento dell'efficienza energetica, promuovere audit con risorse proprie, svolgere incontri e convegni in cui i vantaggi derivanti da questo tipo di politica vengano palesati e rafforzati.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO

Il momento iniziale nel processo di predisposizione del PAES consiste in tutte quelle attività, nel complesso denominate indagine di base, che consentono di stabilire le priorità delle azioni di piano e di monitorarne gli effetti in base ad opportuni indicatori di riferimento.

L'indagine di base è scandita da due principali fasi di avanzamento a loro volta caratterizzate da tappe intermedie di sviluppo:

1) fase di inquadramento preliminare; produce un QUADRO DI RIFERIMENTO basato su dati territoriali esistenti, un quadro della legislazione di interesse, di piani, strumenti e politiche esistenti, nonché un quadro dei dipartimenti e gli *stakeholder* coinvolti.

2) fase sviluppo IBE

   a) fase di raccolta dati e informazioni; avviene attraverso la definizione di criteri di selezione condivisi con gli *stakeholder* e riguarda raccolta ed elaborazione di dati quantitativi e qualitativi.

   b) fase di elaborazione IBE; produce un database di valori numerici confrontabili.

   c) fase di analisi e interpretazione IBE; permette di comprendere il significato dei valori contenuti nell'inventario, associandoli al contesto emerso dal quadro di riferimento e supportando le scelte strategiche successive.

I risultati che prendono corpo dall'indagine di base costituiscono parte integrante del presente documento e sono rappresentati dal QUADRO DI RIFERIMENTO del comune di Martellago, dagli INDICATORI DI STATO DI FATTO e dall' INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI.

Il quadro di riferimento, fornisce dunque una descrizione del territorio del Comune di Martellago, mirata alla comprensione delle dinamiche storiche e attuali e dei trend futuri che influisco sulla produzione, distribuzione e consumo di energia e di conseguenza che circoscrivono le emissioni di CO2 imputabili al contesto studiato.

I trend presentati riguardano lo stato e l'evoluzione demografica; lo stato e l'evoluzione del patrimonio edilizio; l'evoluzione dei settori produttivi; l'evoluzione dei volumi di traffico locale e di attraversamento; i consumi negli anni successivi all'anno base di gas naturale ed energia elettrica suddivisi per classi di utenza (in termini quantitativi e qualitativi); la produzione annua di energia elettrica degli impianti a fonti rinnovabili; la produzione annua di energia termica per il teleriscaldamento/raffrescamento, cogenerazione.

La realizzazione del quadro di riferimento rappresenta un'attività propedeutica fondamentale per il processo di sviluppo e attuazione di IBE e PAES: dalle variazioni qualitative e quantitative di pochi parametri territoriali scaturisce infatti la scelta e il dimensionamento delle strategie e delle politiche locali a medio e lungo termine sul tema dei cambiamenti climatici e dell'abbattimento delle emissioni.

Le sezioni che seguono riguardanti l'indagine di base, nelle sue varie versioni, raccolgono e analizzano per elaborazioni successive, le

informazioni che vengono di volta in volta raccolte durante la fase di indagine, allo scopo di definire, in modo sempre più completo, un chiaro "quadro di riferimento" per l'elaborazione del PAES.

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le esigenze e le disponibilità energetiche di un comune, la distribuzione dei consumi durante l'anno, la tipologia di risorse utilizzate e molte altre caratteristiche in tema di energia dipendono tra le varie cose dalle peculiarità geografiche del comune stesso, dalla sua ubicazione e dai rapporti con i territori circostanti.

Basti pensare alle differenti condizioni climatiche dei comuni appartenenti alla fascia montana rispetto ai comuni di pianura, elemento che influisce sulle necessità di riscaldamento e isolamento delle case. Come pure alla differente domanda di combustibile tra comuni isolati e comuni ben serviti da infrastrutture stradali.

Il Comune di Martellago è situato nella parte centrale della Provincia di Venezia, in posizione di stretta vicinanza rispetto al centro metropolitano di Venezia- Mestre. Il ruolo del Comune va inquadrato nell'area di cintura metropolitana in rapporto alla città di Venezia ed ai suoi territorio adiacenti, in termini di insediamenti idonei e compatibilmente con le problematiche dell'attraversamento.

I caratteri morfologici del Comune di Martellago sono quelli di un territorio pianeggiante attraversato, in direzione est-ovest, da corsi d'acqua di risorgiva, quali i fiumi Dese e Marzenego, il rio Storto ed il rio Roviego ed altri corsi d'acqua minori (Bazzera, Dosa, Cimetto), che scorrono nell'entroterra ad ovest di Venezia, costituendo una ampia porzione del bacino idrografico della laguna ove sorge il capoluogo regionale. Il territorio comunale si estende per una superficie di **20,08 km²** con un numero di abitanti pari a 21.279 (al 01 Gennaio 2011) arrivando ad una densità di popolazione di **1.059,71 abitanti/km²** sull'intera superficie comunale. Tale valore colloca Martellago tra le città con più elevata tensione abitativa della provincia di Venezia (Spinea: 1.800 ab/Km²; Mirano: 593,5 ab/kmq, Mira: 393,9 ab/kmq).

Dal un punto di vista altimetrico è posto ad una altitudine sul livello del mare compresa **tra i 5 ed i 13 m s.l.m** (altitudine municipio 12 m sl.m.). Data la sua posizione il territorio comunale è inserito nel generale contesto del **Miranese**, una vasta area di elevata concentrazione urbana.

Il Comune di Martellago confina con i Comuni di Mirano (a sud-ovest), Salzano (ad ovest), Spinea (a sud), Scorzè (a nord) e Venezia (ad est) ed è composto da tre nuclei urbani ben definiti (Maerne ed Olmo, insieme a Martellago – capoluogo), i quali caratterizzano il sistema territoriale con una struttura policentrica, tipica dell'intera area geografica nella quale è inserito.

3.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il clima del Comune di Martellago ha un grado di continentalità più spiccato rispetto al tipico clima della bassa pianura veneta nonostante la breve distanza dal mare. Esso risente maggiormente dell'influsso di mitigazione delle acque marine in quanto rientra nella fascia Lagunare e in particolare nel Bacino Scolante, nel quale la piovosità aumenta notevolmente mentre diminuisce sensibilmente la temperatura media. La scarsa profondità e di conseguenza la limitata massa d'acqua dell'Adriatico non ha infatti la capacità di mitigare le correnti fredde dominanti che provengono da nord-est.

3.2.1 Temperature medie annuali e precipitazioni

I dati relativi alle precipitazioni e alle temperature sono ricavati dal monitoraggio del quadro climatico regionale condotto dall'ARPAV. In particolare per il Comune di Martellago sono stati presi in considerazione i dati derivanti dalle stazioni metereologiche maggiormente interessante per valutare in modo comparato le condizioni climatiche del territorio comunale, si tratta delle stazioni di Zero Branco (184), Mogliano Veneto (227), Mestre palazzo del Gazzettino (43), Mira (167) e Trebaseleghe (122).

I principali valori climatici riscontrati nelle stazioni prese in considerazione analizzano l'andamento delle precipitazioni giornalmente dal 1 gennaio 1996 al 31 dicembre 2005. Dall'osservazione di questa serie storica si nota che la precipitazione media annua è pari a circa 900 mm, il mese mediamente più piovoso risulta essere quello di ottobre con 120 mm, mentre il più secco è febbraio con 36 mm.

Dalla stessa serie storica è possibile ricavare i dati relativi alle temperature dal 1996 al 2005, si evince che i mesi più caldi sono quelli di Luglio e Agosto (con temperature minime attorno ai 19 °C e massime di 27°C e un clima caldo umido), mentre il mese più freddo risulta essere quello di Gennaio (con una temperatura minima media inferiore allo zero termico, massima di 7 °C e un clima freddo-secco). Per quanto concerne invece le temperature medie mensili: nel mese di Gennaio si registrano 2,1 °C e una media annuale di circa 23°C nei mesi di Luglio e Agosto.

Il quadro descritto conferma il trend globale di **innalzamento della temperatura,** passando da una media annuale di 11 °C nel 1996 a 14°C nel 2005. Non si posso compiere ragionamenti simili per quanto concerne le precipitazioni in quanto non emerge alcuna tendenza lineare di riduzione o aumento del quantitativo annuo. Le precipitazioni piuttosto sottolineano il carattere sempre più marcato ed emergenziale di **imprevedibilità delle piogge**, con l'incremento delle differenze tra anni piovosi e anni asciutti consecutivi. Infatti come evidenziato dai dati raccolti appare come l'entroterra del bacino scolante sia tendenzialmente soggetto a piogge molto intense di breve durata rispetto alla fascia costiera e lagunare che invece appare maggiormente soggette a fenomeni prolungati nel tempo.

Questo differente comportamento può mettere in crisi l'intera area, il quanto la portata media del bacino è limitata da condizioni manutentive

della rete idraulica e da fenomeni sempre più vistosi di impermeabilizzazione dei suoli.

3.2.2 Umidità relativa

Per la valutazione del clima si prende in considerazione anche il parametro dell'umidità relativa[1], più significativa dell'umidità assoluta (valore che dipende dalla temperature dell'aria). Essa viene stimata a partire dai dati medi mensili di temperatura massima e minima.

Osservando l'andamento dei dati raccolti si evince che i valori più bassi di umidità relativa si registrano nei periodi estivi mentre nei mesi invernali i valori minimi di umidità relativa sono sempre superiori o uguali al 74%. Tali dati sono a conferma del **fenomeno della nebbia**, il quale si manifesta con maggiore frequenza nei mesi più freddi. I valori medi dell'umidità relativa sono, durante l'intero arco dell'anno, pari al 79%. In quanto alle massime, in tutti i periodi dell'anno, sono stati raggiunti valori di umidità relativa vicini al 90%.

L'umidità relativa, oltre ad essere un valore caratteristico delle diverse aree geografiche, dipende anche dalle attività umane costituendo uno dei fattori che intervengono maggiormente nella percezione del benessere termico di un ambiente. Quest'ultimo influisce notevolmente sui consumi energetici globali di un edificio, infatti la minimizzazione dei consumi energetici può essere facilmente ottenuta attraverso: la regolazione dei sistemi di climatizzazione in relazione alle variabili *indoor*, il controllo delle temperature superficiali delle pareti, diminuendo la trasmittanza termica[2] con l'esterno e garantendo minori interventi con sistemi di climatizzazione o condizionamento e un corretto dimensionamento degli impianti di climatizzazione in relazione alla tipologia di spazio. È importante ricordare che per ogni grado centigrado di riduzione della temperatura interna, il consumo di combustibile per il riscaldamento si riduce del **5-6%**.

3.2.3 Anemometria

Analizzando la provenienza dei **venti**, espressa in direzione media annuale e mensile nel decennio 1996-2005, Martellago si caratterizza per venti provenienti da nord/nord-est per tutto l'arco dell'anno, identificando come vento regnante il vento di bora. In quanto alla velocità dei venti succitati, si noti come in media i venti detengano una velocità media annuale di circa **1,05 m/s**.

Lo sfruttamento del vento come quello delle altre fonti rinnovabili è reso problematico dalla disponibilità temporale (stagionale o quotidiana). Per risultare economicamente vantaggiosa una installazione eolica dovrebbe essere sottoposta ad una velocità di

---

[1] Questo parametro è dato dal rapporto tra umidità assoluta e l'umidità di saturazione. Da questo valore dipende la formazione delle nubi, delle nebbie, delle precipitazioni e di tutti i fenomeni di condensa.

[2] La trasmittanza termica è una grandezza fisica che misura la quantità di calore scambiato da un materiale o un corpo per unità di superficie e unità di temperatura e definisce la capacità isolante di un elemento. (misurata in W/m^2K).

vento compresa tra **3-5 m/s** (velocità alla quale le pale si mettono in rotazione per generale potenza utile) e 11 – 15 m/s, velocità alla quale la turbina è in grado di fornire la potenza nominale massima oltre alla quale l'erogazione si appiattisce, assieme alla velocità di rotazione, volutamente frenata (meccanicamente o elettricamente) per evitare problemi strutturali. Velocità medie del vento così basse determinano l'impossibilità di puntare sull'eolico.

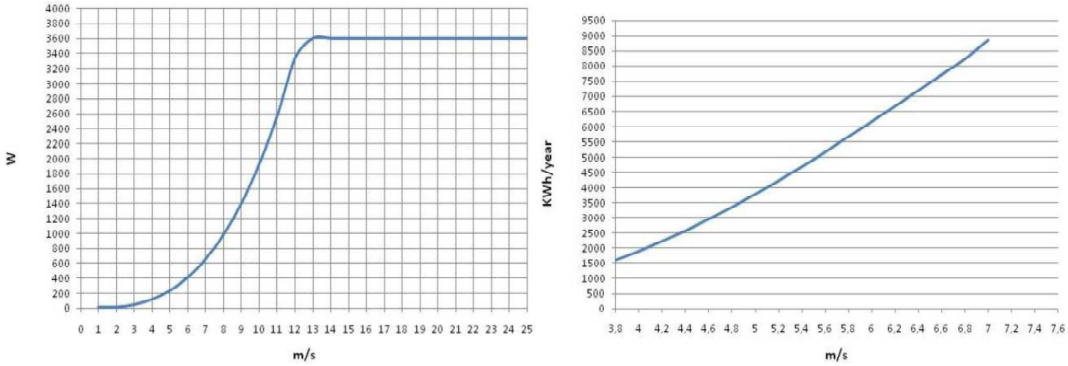


Figura 3. Prestazioni e produzione esemplificative di un impianto eolico in fibra di carbonio ed alluminio avente altezza di 3.5 m e diametro di 3 m. Sulla sinistra: curva di potenza. Sulla destra: curva di produzione.

3.2.4 Radiazione solare globale

La radiazione globale viene definita come la somma della radiazione misurata a terra su un piano orizzontale proveniente direttamente dal Sole e quella diffusa dal cielo (atmosfera). I rapporti tra le due componenti sono in relazione alle condizioni atmosferiche. La radiazione globale deve essere sempre inferiore a quella massima teorica calcolata al di fuori dell'atmosfera ma può essere, al limite, uguale ai valori massimi teorici calcolati tenendo conto dell'atmosfera. L'energia solare può essere utilizzata per generare elettricità (fotovoltaico) o per generare calore (solare termico o solare a concentrazione).

I valori di radiazione solare globale per il comune di Martellago sono stati raccolti sempre nel decennio 1996-2005 e sono il risultato della media dei valori misurati. I risultati sono stati inoltre confrontati con le migliori banche dati disponibili, come quelle offerte dall'ENEA e dagli atlanti solari europei.

I dati che emergono evidenziano che il mese più assolato è Luglio con una radiazione solare globale media di 670 MJ/m^2; quello meno irradiato è invece Dicembre con poco meno di 176 MJ/m2. Inoltre si calcola un irraggiamento annuo massimo di 5.184 kWh/m^2 anno (sud, inclinazione 30°). La variabilità è legata a orientamento, ombreggiamento e inclinazione. Questi dati rendono appetibile l'uso del fotovoltaico grazie anche agli incentivi in "conto energia".

3.2.5 Ore Luce

Ulteriore importante dato ai fini di comprendere le necessità energetiche del territorio di Martellago risulta la quantità effettiva di luce al giorno. Tramite calcoli astronomici particolari è possibile definire per la latitudine di Martellago (45°33' N, 12°10' E) il numero di ore massime di luce (Martellago: 15^{h} 0^{min} il 21 giugno), quelle minime (Martellago: 9^{h} 17^{min} il 21 dicembre) e le ore totali in un anno (Martellago: 4464^{h}).

L'incidenza di questi numeri si ripercuote sulle ore di accensione delle luci (illuminazione pubblica, privata residenziale e industriale) e sulla possibilità di sfruttare l'irraggiamento solare (attraverso impianti fotovoltaici e solari termici).

3.2.6 Gradi Giorno e indice HDD

I gradi giorno sono un parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio.

Il D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive modifiche ed integrazioni introduce la classificazione climatica dei comuni italiani e un regolamento per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10 e ss.mm.ii.

Questa normativa in particolare suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche e inserisce i comuni in ciascuna zona climatica in funzione dei gradi giorni, indipendentemente dalla loro ubicazione geografica.

Zona A	comuni che presentano un numero di gradi-giorno non superiore a 600
Zona B	comuni che presentano un numero di gradi-giorno maggiore di 600 e non superiore a 900
Zona C	comuni che presentano un numero di gradi-giorno maggiore di 900 e non superiore a 1.400
Zona D	comuni che presentano un numero di gradi-giorno maggiore di 1.400 e non superiore a 2.100
Zona E	**comuni che presentano un numero di gradi-giorno maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000**
Zona F	comuni che presentano un numero di gradi-giorno maggiore di 3.000.

Tabella 3. Tabella di sintesi delle zone climatiche e del range di gradi giorno per zona.

Per una determinata località il parametro gradi giorno rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura degli ambienti interni (convenzionalmente fissata a 20°C) e la temperatura media esterna giornaliera. In pratica, si tratta di definire, zona per zona, quanti sono i "gradi necessari ogni giorno" per

riscaldare una casa. I valori effettivi dei gradi giorno riferiti al periodo 2004-2012 e riferiti ai valori ricavati dalla stazione metereologiche prescelte differiscono parzialmente dai dati pubblicati nel D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993.

Il Comune di Martellago si inserisce nella **zona climatica E** (*comuni che presentano un numero di gradi - giorno maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000.*) per cui i gradi giorno individuati dal medesimo decreto sono **2.453**, valore standard che varia annualmente a seconda delle reali condizioni climatiche.

La zona climatica di appartenenza indica in sostanza in quale periodo e per quante ore è possibile accendere il riscaldamento negli edifici. I sindaci dei comuni possono ampliare, a fronte di comprovate esigenze, i periodi annuali di esercizio e la durata giornaliera di accensione dei riscaldamenti, dandone immediata notizia alla popolazione. Al di fuori di tali periodi, gli impianti termici possono essere attivati solo in presenza di situazioni climatiche che ne giustifichino l'esercizio e, comunque, con durata giornaliera non superiore alla metà di quella prevista a pieno regime.

Tabella delle zone climatiche		
Zona climatica	**Periodo di accensione**	**Orario consentito**
A	1° dicembre - 15 marzo	6 ore giornaliere
B	1° dicembre - 31 marzo	8 ore giornaliere
C	15 novembre - 31 marzo	10 ore giornaliere
D	1° novembre - 15 aprile	12 ore giornaliere
E	**15 ottobre - 15 aprile**	**14 ore giornaliere**
F	nessuna limitazione	nessuna limitazione

Tabella 4. Tabella di sintesi delle zone climatiche e dei rispettivi periodi di accensione degli impianti.

Il periodo di attivazione degli impianti per il Comune di Martellago decorre quindi dal **15 ottobre di ogni anno fino al 15 aprile**, pari a 183 gg (184 gg se l'anno è bisestile), per **14 ore giornaliere**. I consumi attribuibili alle necessità di riscaldamento non dipendono solo dalla durata del periodo di messa in funzione degli impianti ma anche dalla temperatura giornaliera.

3.3 INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO

3.3.1 Dinamica della popolazione

Il territorio comunale di Martellago è inserito nel generale contesto del **Miranese**, il quale ha influenzato la struttura sociale e l'andamento demografico del comune analizzato e di tutto l'entroterra della Provincia di Venezia. L'area Miranese, fortemente relazionata con il centro metropolitano di Mestre, conta un'elevata densità abitativa, un elevato fattore di crescita del numero di famiglie associato ad un alto livello di utilizzo del patrimonio abitativo.

Il Comune di Martellago arriva a contare **21.279 residenti** al 01.02.2011, registra una crescita demografica sempre positiva con variazione percentuale dal 2005 al 2010 pari al **+6,04%**, superiore all'evoluzione dell'intera Provincia. Analizzando più in dettaglio le serie storiche dal **1975 al 2011**, fornite dal Censimento ISTAT 2011, il movimento della popolazione comunale appare piuttosto vivace, in quanto si notano due flessioni demografiche accentuate, la prima nel ventennio 1960-80 mentre la seconda più recente nel 2007, quando si è verificato una crescita del +2%. Nell'ultimo decennio si sono registrate delle variazioni percentuali annuali sempre intorno al +1,60-1,65%.

Come precedentemente detto, il quadro demografico del Comune di Martellago è descritto da una continua crescita, sostenuta sia dal saldo naturale (nascite e morti) che dal saldo sociale (iscrizioni e cancellazioni), significativamente più elevati rispetto ai riferimenti regionali e provinciali.

Il saldo naturale di Martellago ha raggiunto sempre valori positivi dal 1975 ad oggi anche se in decisa contrazione, infatti attualmente la crescita naturale costituisce solo il 18% del saldo totale comunale. Infatti senza il cospicuo apporto del saldo migratorio (dall'estero e da altri comuni) il Comune di Martellago registrerebbe una crescita demografica minima.

Per quanto riguarda la **distribuzione della popolazione per sesso** si registra una prevalenza della popolazione femminile (10.857) rispetto a quella maschile (10.422) dovuta all'allungamento della vita che influisce maggiormente sulla componente femminile. Il punto di pareggio si ha nella classe di età 50-64 anni, al di sotto della quale prevale invece la componente maschile. Questa caratteristica è tipica delle popolazioni demograficamente mature in cui la crescita naturale è molto ridotta. Anche Martellago come rispecchia l'intero andamento nazionale, nel campo della dinamica naturale si è verificata una fortissima caduta dell'**indice di fertilità femminile**, a cui si accompagna una crescente longevità, infatti l'età media si attesta intorno ai 42,7

anni . Questi due fattori demografici indicano come il Comune sia ormai soggetto ad un progressivo invecchiamento della popolazione e come conseguenza di questo processo la percentuale di ultra-65enni a Martellago è di circa 14,6% (3.972 persone) della popolazione totale. Inoltre si nota una forte differenza tra classe maschile e classe femminile per quanto riguarda l'**indice di sopravvivenza** che si attesta per le donne intorno agli 83,7 anni e per gli uomini intorno ai 76,9.

Anche nella struttura per **classi di età** della popolazione si sta verificando un cambiamento sensibile: se è vero che i numeri dell'incremento rilevano una forte crescita delle classi di età oltre i sessantacinque anni (14,6% della popolazione totale), appare peraltro evidente una relativamente consistente crescita anche di quelle al di sotto dei quattordici anni (18,7%), segno di una dinamica familiare positiva, confermata anche da una relativa maggiore tenuta della dimensione media della famiglia. Una delle componenti principali della struttura di popolazione, che vede un prevalere delle componenti giovani delle classi intermedie di età, comprese tra i 25 ed i 45 anni (66,8%), attualmente ancora dinamiche nella formazione familiare.

Analizzando l'andamento del saldo sociale di Martellago si nota che, al contrario di molti comuni della Provincia di Venezia, è caratterizzato da una maggiore incidenza del saldo sociale interno (movimenti di entrata e uscita da/verso altri comuni) e di quello esterno (immigrazione proveniente dall'estero). La motivazione di tale fenomeno va ricercata nella positiva dinamica sociale, infatti generalmente i fenomeni di nuova iscrizione sono legati a famiglie di recente formazione, più dinamiche da un punto di vista demografico (fenomeno particolarmente rilevante nell'ambito del territorio comunale).

Il costante incremento della popolazione residente si conferma grazie alla crescita delle **immigrazioni**, fatto evidente nel tasso di mascolinità (in netta crescita), in genere correlato a nuovi nuclei (in cui il rapporto tra donne e uomini appare più equilibrato) ed al fenomeni dell'insediamento di stranieri (anche in questo caso particolarmente evidente). Questi ultimi raggiungono nel 2011 la cifra di 1.218 unità, formando quindi una consistente comunità pari al 5,72% dell'intera popolazione residente. I luoghi di provenienza sono principalmente Romania, Albania, Moldavia e Cina, inoltre è importante notare che si tratta di un dato al di sotto della media provinciale (che al 2011 si attesta all'8,15%).

Questa estremizzazione della popolazione comunale appare evidente anche nell'aumento degli indicatori legati alla vecchiaia (indice di vecchiaia, indice di dipendenza, indice di ricambio).. In specifico l'**indice di vecchiaia** attualmente è pari al 128,0%, rispecchiando il dimezzamento delle classi d'età matura e il superamento delle classi più anziane rispetto a quelle giovani. Analogamente l'**indice di dipendenza** si riduce per la forte contrazione del numero di giovani, arrivando nel 2011 ad essere pari al 49,8%. Questi indici risultano comunque migliori sia rispetto alla provincia che alla regione, segno di una più forte componente giovanile, dato che ben si allinea alla iscrizione e alla formazione di giovani coppie. Nel lungo periodo, l'impatto di una prolungata esposizione alle condizioni demografiche attuali darà luogo ad una popolazione che nel 2020 sarà composta per il 33,6% di ultrasessantenni e soltanto per il 12,7% da giovani fino a 14 anni di età, creando quindi un ingrossamento nella fascia di età matura.

Allo scopo di dimensionare correttamente il piano e di monitorizzare la richiesta di energia e la produzione di CO_2 per il Comune di Martellago si rende necessario lo studio dell'andamento della popolazione, delle famiglie e degli alloggi nell'arco della prospettiva temporale di dieci anni. Analizzando l'evoluzione di Martellago e di tutta l'area Miranese negli ultimi vent'anni si è assistito ad una costante e regolare crescita, molto lineare. Questa tendenza è posta alla base dell'elaborazione del modello per la previsione demografica[3] adottato. Esso ha messo in evidenza ulteriori dinamiche demografiche probabili al 2020, riassumibili genericamente in un calo dei nati ed un crescente aumento della popolazione anziana. Considerando che il Comune di Martellago ha lo stesso incremento percentuale dell'ambito territoriale di cui fa parte, si è stimato una variazione percentuale pari al 11,9%, la quale farebbe registrare una popolazione all'anno 2020 di **23.817 abitanti** per il Comune di Martellago, cioè 2.533 unità in più rispetto all'anno 2011, una stima di crescita tutto sommato contenuta.

Resta accertato che se questa tendenza dovesse essere confermata anche nei prossimi anni, all'incremento demografico del comune corrisponderebbe un aumento della richiesta e dei consumi di energia con conseguente aumento della produzione di CO_2. Per poter verificare dunque i benefici prodotti dalle azioni di piano e il conseguimento dell'obiettivo di abbattimento delle emissioni prefissato al 2020, sarà dunque necessario calcolare la diminuzione dei consumi e dunque di emissioni pro capite e non sul totale.

3.3.2 Dinamica della famiglia

L'osservazione della dinamica della famiglia costituisce un dato molto interessante per capire l'evoluzione demografica in quanto, come nucleo fondamentale di ogni comunità locale, è proprio da quest'ultima fonte che deriva la parte più consistente della nuova domanda di alloggi per i residenti e di conseguenza il consumo di energia e la produzione di CO_2. Le famiglie, considerate come l'asse portante della società, negli ultimi cinquant'anni sono state interessate da un processo di proliferazione-assottigliamento-diversificazione della loro struttura.

---

[3] *nota metodologica*: le stime compiute per descrivere le previsioni demografiche per il 2020 sono confermate dal modello di previsione scelto. Il modello assunto è partito dall'analisi di una serie storica dal 1979 al 2009, di provenienza anagrafica, ricalibrata in sede di Censimenti alle rispettive date. Tali dati sono stati in seguito normalizzati statisticamente, attraverso la costruzione di una **media mobile triennale**, utile per eliminare i picchi (positivi e negativi) nell'incremento di popolazione, regolarizzando in maniera significativa l'andamento del dato. Questa operazione comporta la perdita del primo e dell'ultimo dato, fatto poco significativo, vista la lunga serie storica comunque a disposizione, anzi utile in quanto permette di utilizzare l'anno 2009 come annata di controllo utile nella scelta del modello previsionale. Si sono applicati **tre modelli lineari di crescita** (funzione di crescita; regressione lineare; regressione logaritmica, rispettivamente per i valori assoluti e per le medie mobili triennali). La funzione di crescita tende fortemente a sovrastimare la crescita nel breve periodo ed a sottostimare quella a medio termine, dimostrandosi non particolarmente affidabile. All'opposto si comportano la regressione lineare e la regressione logaritmica, dimostrandosi più affidabili. La seconda appare preferibile, vista la forte corrispondenza con le annate di sovrapposizione (2008/2009).

Nel Comune di Martellago si assiste ad un incremento graduale e continuo del **numero di famiglie**, le quali seguono un aumento percentuale pari al +26,02% nell'ultimo decennio, quasi il quadruplo rispetto all'andamento demografico (passando dalle 5.866 famiglie del 1991, alle 6.889 del 2001, fino alle **8.682** del 2010). Si tratta di un processo rilevabile non solo a scala comunale, ma coinvolgente tutta la Regione Veneto, come, per esempio, avviene anche per la riduzione della **dimensione media delle famiglie**, che tra i due censimenti passa da 2,80 (nel 2001) a **2,45 componenti** (nel 2010).

Un notevole cambiamento si è inoltre verificato nella *diversificazione* delle **tipologie** e dei legami familiari. Infatti si registra una grande crescita delle famiglie uni personali (mono-componenti) estese agli estremi della scala demografica, ovvero persone giovani ed ultraottantenni.

3.3.3 Gli abitanti teorici aggiuntivi

Il nuovo carico insediativo previsto (sommatoria del fabbisogno fisiologico e di quello strategico) , esattamente allineato col fabbisogno aggiuntivo teorico, è pari a **2.533 nuovi abitanti teorici** (misurati sulla base di 250 m^3/abitante). Di conseguenza alla determinazione degli abitanti teorici, si stima il fabbisogno volumetrico che soddisferà la domanda di alloggi e servizi, pari a 633.250 m^3, di cui:

- 168.667 m^3 soddisfatti con i volumi aggiuntivi del PAT (nel quale si inseriscono 1.859 abitanti teorici);
- 464.583 m^3 residui.

Il carico insediativo totale, relativo agli abitanti teorici, si tratta solo di un dato statistico, prodotto di un indicatore di tipo tecnico, non si tratta di un carico insediativo riferito a persone in carne ed ossa. In realtà più che nuove persone si tratta di un carico insediativo che va riferito alle nuove famiglie, che abbiamo visto si formeranno anche in corrispondenza di una popolazione con tendenza alla relativa crescita.

Residenti attuali	**21.279**
Residenti previsti nel 2020	**23.817**
Composizione media nucleo familiare attuale	**2,45**
Composizione media nucleo familiare prevista nel 2020	**2,35**
Famiglie residenti attuali	**8.682**
Famiglie residenti previste nel 2020	**9.715**
Nuove famiglie previste nel 2020	**1.033**
Rapporto previsto famiglie/alloggi	**1,10**
Dimensione media prevista dell'alloggio (m^3)	**557**
Dimensionamento nel 2020 in m^3 = 1.033x1,10x557	**633.250**
Standard volumetrico per abitante teorico nel PAT	**250**
ABITANTI TEORICI AGGIUNTIVI =633.250:250	**2.533**

Tabella 5. Tabella di dimensionamento relativo alle proiezioni 2020. (*fonte PAT*)

3.4 L'USO DEL SUOLO

Suolo, atmosfera e vegetazione costituiscono i maggiori serbatoi di carbonio presenti sul pianeta e i principali protagonisti del ciclo biogeochimico del carbonio. Sconsiderati usi del suolo hanno diminuito le coperture di vegetazione forestale in grado di sequestrare dall'atmosfera la CO2 e di fissarla nelle parti verdi delle piante durante il loro accrescimento o di restituirla al suolo sotto forma di carbonio organico. In aggiunta pratiche agronomiche tradizionali non conservative hanno depauperato via via superfici anche molto estese.

Di seguito si propone un quadro sintetico delle tipologie prevalenti di copertura del suolo del Comune di Martellago. Attraverso l'elaborazione della cartografia tematica CORINE LAND-COVER (direttiva), l'analisi delle foto aeree e della strumentazione urbanistica vigente è stato possibile contraddistinguere nel territorio, aree con caratteristiche omogenee, in relazione all'utilizzo antropico o agricolo oppure relativamente alle coperture naturali presenti.

Analizzando la cartografia prodotta appare come la superficie urbanizzata tende a cresce a scapito del suolo agricolo e ad un incremento della diffusione dell'urbanizzazione diffusa. Si tratta di una dinamica comune a tutta l'area Miranese, appartenente alla prima cintura urbana della Terraferma veneziana, causata dall'espansione delle funzione **residenziale**. Attualmente circa 1,91 ha (10% dell'intero territorio comunale) sono occupati dalle zone urbanizzate mentre il 6,8% è occupato dalle quattro **zone industriali** e dalle aree commerciali.

Al contrario della grossa espansione residenziale, le imprese agricole del Comune di Martellago assumono sempre più un ruolo marginale. Le cause di questa marginalità sono da ricondursi sia alla limitata dimensione media delle stesse, sia all'attitudine colturale dell'area, nonostante ben il 78,6% del territorio comunale è coperto da territori agricoli. L'agricoltura martellacense si rivolge preminentemente a seminativi (specialmente colture orticole e maidicoli). Infatti sono soprattutto i **seminativi** ed i **territori agricoli** eterogenei che presentano una forte riduzione negli ultimi dieci anni, mentre altre attività colturali presentano addirittura un segno positivo.

Vi è da rilevare, inoltre, la crescita dei **territori boscati**, attualmente circa mezzo ettaro (pari al 2% del territorio comunale) sono coperti da zone boscate, zone umide e corpi idrici. Tale crescita compensa parzialmente la perdita di suolo destinato all'agricoltura, segno di una chiara tendenza alla riconversione del territorio ad attività ludiche o poliennali.

È importante ricordare che nel territorio comunale di Martellago non sono presenti **cave** attive, bensì cave senili rinaturalizzate, mentre per quanto riguarda le **discariche** sono presenti nove siti comprendenti discariche dismesse, ex cave adibite a discariche di rifiuti e un sito inquinato.

USO DEL SUOLO	SUPERFICIE (m^2)	%
Territori modellati artificialmente	**37.280,8**	**19,52**
Zone urbanizzate	19.141,5	10,00
Zone industriali, commerciali e reti	13.115,3	6,86
Zone estrattive, discariche e cantieri	2.015,6	1,05
Zone verdi artificiali non agricole	3.008,3	1,57
Territori agricoli	**150.162,8**	**78,60**
Seminativi	130.525,2	68,33
Colture permanenti	11.688,5	6,12
Prati stabili	7.062,9	3,69
Zone agricole eterogenee	886,2	0,46
Territori boscati e ambienti semi naturali	**3.505,7**	**1,94**
Zone boscate	2.427,5	1,27
Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva	116,6	0,06
Zone aperte con vegetazione rada o assente	1.161,6	0,61
Zone umide	**15,2**	**0,01**
Corpi idrici	**44,9**	**0,02**
TOTALE	**191.009,4**	**100,00**

fonte: PAT_ relazione tecnica e di progetto (2010)

Tabella 6. Tabella della superficie territoriale per tipologia d'uso.

Infine il territorio comunale di Martellago è interessato, al suo interno, da un'unica area di pregio naturalistico, come classificate dalla Rete Natura 2000: il SIC/ZPS IT3250021 denominato Ex cave di Martellago, ma noto anche come Laghetti di Martellago. L'area risulta essere di notevole pregio ambientale e per questo è stata inserita nell'elenco delle zone a protezione speciale (ZPS) e dei siti di interesse comunitario (SIC) della Regione Veneto. I laghetti, ex cave di sabbia e argilla, sono alimentati da acque di falda e dal Rio Storto e si inseriscono all'interno di questa più vasta area di tutela SIC che si estende su circa 50 ha e che si caratterizza anche per la presenza di zone a rimboschimento, a prato e a riserva naturalistica. L'area da un punto di vista urbanistico è gestita attraverso uno specifico piano particolareggiato, che funge anche da schema direttore per gli interventi e gli usi. Si rileva inoltre la presenza di una seconda area protetta nel comune limitrofo di Salzano, la SIC IT3250008 - ex cave Villetta Salzano.

Da questa analisi si evince che ben l'80% del territorio comunale (zone a seminativo, zone verdi urbane, incolti produttivi, boschetti, formazioni forestali, corsi d'acqua), attraverso l'attuazione di azioni di riforestazione e l'introduzione di pratiche agronomiche conservative, potrebbe acquisire un ruolo importante nell'abbattimento della CO_2

prodotta nel contesto comunale. Tuttavia va evidenziato che tali azioni non possono essere contabilizzate per il raggiungimento dell'obiettivo del presente piano, in ottemperanza a quanto previsto dalle linee guida europee.

3.5 IL PATRIMONIO EDILIZIO

Il Piano d'Assetto Territoriale Comunale costruisce e dimensiona il disegno futuro del Comune di Martellago individuando gli **Ambiti Territoriali Omogenei** (ATO) che esprimono compiutamente l'organizzazione strutturale del territorio, sia in termini di carico insediativo e di dotazione di standard (per il PAT) sia per gli indicatori di stato e di pressione ai fini della VAS.

Il PAT assume come elemento morfologico guida la rete capillare dei corsi d'acqua (canali e capofossi), elemento fondante l'organizzazione del territorio di pianura e individua all'interno del Comune di Martellago otto ATO distinte in:

- 3 ATO di TIPO INSEDIATIVO: centri di Martellago, Maerne e Olmo, dove predominano le funzioni residenziali, produttive e terziarie;
- 1 ATO di TIPO AMBIENTALE: Parco Laghetti e il suo contesto;
- 4 ATO di TIPO AGROAMBIENTALE: dove prevalgono gli aspetti ambientali e rurali, con una presenza di inclusioni insediative più rarefatte.

3.5.1 Dinamica degli alloggi: domanda di abitazioni, volumetrie ed epoca di costruzione

Il Comune di Martellago, nel corso degli ultimi decenni, è stato soggetto a un rapido e significativo fenomeno di urbanizzazione che ha fortemente compromesso l'integrità del paesaggio agricolo. Per questo comune viene infatti evidenziata l'elevata incidenza della superficie edificata sulla superficie comunale superiore al 4%, corrispondente alla classe massima.

Rispettivo alla sua estensione, pari a 20,08 km^2, Martellago si identifica come un comune ad alta densità abitativa (1.059,71 abitanti/km^2) ancora per lo più concentrata nei tre nuclei. Per quanto riguarda il capoluogo Martellago è presente un **sistema insediativo compatto**, con un'elevata densità edilizia in prossimità dell'asse di Via Castellana che va via via sfumando nelle tipologie prevalentemente unifamiliari delle realizzazioni periferiche. Anche la frazione di Maerne presenta un asse compatto (Via Stazione – Piazza IV Novembre) ed un sistema insediativo più diradato e con tipologie costruttive unifamiliari più ci si allontana dal centro. Olmo, invece, è articolata in lottizzazioni regolari risalenti per la maggior parte agli anni Sessanta, priva di un vero e proprio nucleo storico. Sono, inoltre, presenti altri nuclei insediativi relativamente autonomi e riconoscibili che sono frutto di aggregazioni rurali o di più recenti addensamenti. Anche i **sistemi lineari** di storica distribuzione rurale rappresentano una struttura insediativa di elevata riconoscibilità. La distribuzione radiale, mediana rispetto al corso dei fiumi esistenti, appare oggi come una struttura densificata che acquisisce sempre più caratteri di rur-urbanità, ovvero inseriti in

ambiente rurale, ma con scarsa relazione con le attività agricole. Infine il **sistema insediativo diffuso** appare poco presente nel territorio comunale.

Per quanto concerne l'**evoluzione temporale e tipologica del parco edilizio**, si può tracciare l'andamento a partire da uno storico di dati ISTAT, il quale evidenzia come il tessuto dei nuclei abitati nel territorio di Martellago è di recente formazione, moltissimi post anni 2000. Mentre dall'analisi della morfologia evidenzia alcune costanti insediative e tipologiche: per esempio l'edificazione lungo i fronti delle strade principali sono costituiti da edifici multipiano in linea o a blocco. Sul retro dei fronti principali si è sviluppato il tessuto residenziale per successive addizioni omogenee, con tipologie edilizie e regole insediative tipiche dell'espansione urbanistica degli anni 50-60-70.

ETÀ EDIFICATO	NUMERO EDIFICI	%
Ante 1800	**111**	**3,0**
1801 - 1900	**47**	**1,3**
1901 - 1945	**174**	**4,7**
1946 - 1961	**435**	**11,8**
1962 - 1971	**1.017**	**27,5**
1972 - 1995	**1.328**	**36,0**
1996 - 2001	**331**	**8,9**
2002 - 2008	**253**	**6,8**
TOTALE	**3.696**	**100,0**

fonte: PAT_ relazione tecnica e di progetto (2010)

Tabella 7. Edifici per epoca di costruzione.

Per comprendere la distribuzione dei consumi energetici nel territorio, non meno importate risulta la **caratterizzazione delle abitazioni per epoca di costruzione**. Si può infatti supporre che a parità di volumi, di condizioni ambientali e di disegno strutturale, abitazioni più recenti siano edificate con tecniche e tecnologie progressivamente più efficienti dal punto di vista dei risparmi energetici. Analizzando quindi la distribuzione degli edifici per classe di età, i dati evidenziano la relativa giovinezza del patrimonio edilizio comunale e gli edifici di nuova costruzione, realizzati a partire dal 2000, siano concentrati principalmente in interventi urbanisticamente coordinati e caratterizzati da uniformità tipologica e collocati tendenzialmente ai margini della città consolidata. Mentre nei centri come Martellago ed Olmo l'attività edilizia è nettamente caratterizzata da espansione urbanistica, a Maerne appare maggiormente consistente un'attività di trasformazione di edifici posti all'interno del tessuto urbano consolidato (principalmente lungo via Olmo/via Roviego). Appare inoltre a Maerne e ad Olmo una maggiore attività edilizia minore rispetto a Martellago, caratterizzata da piccoli ampliamenti ed adeguamenti di edifici esistenti.

Analogamente, l'andamento della **produzione edilizia** all'interno del comune di Martellago conferma un tasso di produzione piuttosto

elevato, fatto che dimostra la quantità elevata che registra non solo la dinamica demografica, ma anche il processo di rilocalizzazione di popolazione ancora in atto, soprattutto dalla Terraferma veneziana.

Dal punto di vista energetico risulta interessante relazionare questi dati con quelli derivanti dallo studio di *"Analisi integrata di scenari di miglioramento dell'efficienza del settore civile e commerciale della Regione Veneto"* (11-12/06/2012, IUAV Venezia). Ciò permette di identificare una griglia delle abitazioni definita in base a epoca di costruzione e tipologia edilizia (casa isolata, case continue, condomini) con attribuzione di un valore stimato kWh/m^2 anno di consumi per ogni categoria. Questa semplificazione consente di costruire azioni e stime precise del possibile impatto che un intervento sull'edificio può determinare.

Infine, per descrivere al meglio l'evoluzione del patrimonio edilizio del Comune di Martellago, si rende necessario un giudizio su alcuni **indicatori di qualità dell'edificato** comunale. Si tratta di una condizione positiva con caratteri quantitativi di eccellenza, derivabili sia dalla storia rurale del territorio sia dalla recente rilocalizzazione dal centro urbano di Venezia da parte di famiglie alla ricerca di condizioni abitative migliori. La **superficie media dell'abitazione** si attesta costantemente sui 110 mq, con un **numero di stanze** costantemente superiori alle 4 (anche se in riduzione), con una media di oltre 1,5 stanze per abitante (in crescita). Approfondite considerazioni sull' efficienza energetica andrebbero dunque formulate tenendo conto dell'aumento delle dimensioni medie degli alloggi con particolare riguardo alle destinazioni d'uso residenziale, commerciale e produttivo che rappresentano il 94% dei volumi del comune.

Attualmente nel Comune di Martellago il **numero di abitazioni occupate** risulta essere pari a 8.202 unità, corrispondente al 95% delle abitazioni presenti su tutto il territorio comunale (8.634 unità al 01.01.2011). Purtroppo nell'ultimo decennio si nota l'aumento di abitazioni non occupate (pari all'11%), quantità legata alle dinamiche di collocazione del mercato delle case rurali o di edilizia di recentissima realizzazione.

Come visto, l'incremento di popolazione stimato nel periodo 2011-2020 è pari a 2.533 unità, pari a circa 230 unità/anno, un incremento in linea con la media degli ultimi anni, oltre ad essere una quantità sostenibile in termini di dimensionamento dei servizi attuali. Il passaggio successivo è quello di valutare in termini quantitativi la produzione edilizia connessa con tale incremento demografico. Basandosi sull'analisi dei dati dimensionali proposti nel PAT e dal PRG, l'orizzonte futuro del comparto abitativo risulterà complessivamente di **633.250 m^3** (di cui 168.667 m^3 previsti nel PAT, 464.583 m^3 di residuo). Tale previsione darà dunque origine ad un incremento rispetto alle abitazioni attuali di circa **834 unità abitative** nel prossimo decennio in linea con le dinamiche demografiche e della famiglie residenti nel comune.

3.6 I SETTORI PRODUTTIVI

3.6.1 Attività insediate

Nel territorio del Comune di Martellago sono presenti, oltre al capoluogo Martellago, le frazioni di Maerne ed Olmo. Di conseguenza la struttura territoriale si presenta policentrica con attività produttive, commerciali, artigianali-industriali ed agricole, localizzate essenzialmente nelle tre zone produttive connesse alle tre frazioni in modo pressoché uniforme.

L'economia martellacense ha un'origine soprattutto agricola con una forte presenza terreni agricoli di tipo seminativo, i quali occupano circa il 68% della superficie comunale. Tra i prodotti orticoli tipici della zona rientra il radicchio rosso di Treviso e il radicchio variegato di Castelfranco.

Il comune si caratterizza comunque per un forte pendolarismo che porta buona parte della popolazione attiva (ma anche quella studentesca, per non parlare degli spostamenti connessi alla fruizione di servizi - anche commerciali) a spostarsi verso il comune di Venezia. Questa forte gravitazione ha portato ad una quasi completa integrazione sociale ed economica con il limitrofo Comune di Venezia, tanto che la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Venezia individua Martellago come appartenente al **Comprensorio della Terraferma Veneziana**. Tale vicinanza con il capoluogo regionale e con il polo industriale di Marghera ha trasformato l'assetto produttivo e sociale del territorio, indirizzando manodopera verso i settori secondari e terziari a discapito dell'attività agricola. Inoltre il rapido ed inorganico inurbamento ha raggiunto nell'ultimo ventennio livelli tali da saturare sia le aree residenziali sia quelle produttive.

Se si valutano i dati censuari ISTAT 2001 relativi alla condizione occupazionale si possono notare notevoli differenze con le condizioni medie registrabili nella Provincia di Venezia e nella Regione Veneto. Il **tasso di attività** si presenta significativamente più basso, attestandosi nel 2001 pari al 49,8% nel Comune di Martellago contro il 52,5% della Provincia di Venezia e il 52,6% della Regione Veneto. Analogamente il **tasso di disoccupazione** appare particolarmente alto (pari al 5,2%), soprattutto a causa della disoccupazione delle classi più esposte, ovvero giovanile (che registra un tasso di disoccupazione pari al 14,8%) e femminile (con 7,3%). Tale condizione può essere spiegata con una disoccupazione da attesa, ovvero da una spontanea astensione (per quanto temporanea) dal lavoro, vista come vedremo, la relativa vivacità dell'offerta di lavoro in ambito comunale (e dalla prossimità con poli ad elevata offerta di lavoro (come Venezia).

L'analisi delle attività produttive insediate nel Comune di Martellago è stata condotta sulla base dei dati forniti nei Bollettini del Servizio Studi e Statistica della Camera di Commercio di Venezia (2011) seguendo la classificazione ATECO (2007), la quale presenta le varie attività economiche raggruppate, dal generale al particolare, in sezioni, divisioni, gruppi, classi, categorie e sottocategorie. Infine questa raccolta dati è stata confrontata con quelli derivanti dal 8° Censimento generale dell'industria e dei servizi condotto nel 2001.

Prendendo in esame i dati rappresentativi delle attività economiche insediate all'interno del territorio comunale di Martellago si rileva che, al primo semestre del 2011, risultino attive **1.346 imprese**, operanti soprattutto all'interno del settore del commercio (24,8%) e nel settore edile (22,1%) e con un'incidenza minore nel settore manifatturiero (14,0%). Confrontando tali percentuali con le imprese insediate nei due anni di riferimento per la costruzione dell'IBE (2005 – 2011) si nota una variazione percentuale annua positiva e minima, pari al **+0,52%**, la quale fa registrare nel complesso un leggero incremento delle imprese attive nel territorio per i settori edile, turistico e di servizi alle imprese. Accanto al veloce processo di crescita che si sta verificando nell'edilizia si è affiancato anche l'economia locale: nel periodo indicato le imprese/istituzione crescono del 3,14%, crescita imputabile solo marginalmente alle unità locali dell'industria e in modo più sostanziale alle unità locali dei servizi.

Il fenomeno di terziarizzazione in atto appare ancora più evidente se invece delle unità locali si considerano il **numero degli addetti**, solo in modesta crescita, ma negativi nei settori industriali (passando da 2611 a 2342 addetti), mentre in crescita sostenuta nel terziario (passando 1969 a 2325 addetti). Analizzando il numero totale degli addetti e la loro distribuzione all'interno delle diverse tipologie di attività, si osserva come su un totale di 4.430 addetti, la massima concentrazione, corrispondente al 44%, si riscontra all'interno del settore delle attività manifatturiere (industrie tessili e dell'abbigliamento, metallurgia, fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, fabbricazione di macchine elettriche ed apparecchiature elettriche, elettroniche ed ottiche). Tale settore è caratterizzato da aziende di dimensioni medio-grandi, con un numero medio di componenti tra i 10 e i 50. Anche il settore terziario-commerciale impiega un buon numero di addetti (20%), e le attività relative a tale settore appaiono di dimensioni piccole, con una media tra uno e cinque componenti. Di seguito il settore edile impiega circa il 10% del totale di addetti nel Comune di Martellago in imprese di piccola dimensione.

Tabella 8. Sedi di imprese attive nel Comune di Martellago - Confronto 2005/2011

fonte: Bollettini del Servizio Studi e Statistica della Camera di Commercio di Venezia (2005-2011)

SEDI DI IMPRESA ATTIVE nel Comune di Martellago	*anno 2005*					Attive nel 2004	Variazione % 2005/2004
	Registrate	ATTIVE		Iscrizioni	Cessazioni		
		n°	%				
SETTORE AGRICOLO	157	157		2	2	156	+0,6%
SETTORE MANIFATTURIERO	260	220		2	6	229	-3,9%
SETTORE EDILE	247	229		4	3	231	-0,9%
SETTORE DEL COMMERCIO	389	360		4	9	367	-1,9%
SETTORE TURISTICO	67	50		1	3	48	+4,2%
SETTORE DEI SERVIZI ALLE IMPRESE	153	144		0	2	132	+9,1%
SETTORE DEI TRASPORTI	65	59		1	1	57	+3,5%
SETTORE DEGLI ALTRI SERVIZI	62	62		0	1	61	+1,6%
SETTORE DEL CREDITO	24	24		0	1	26	-7,7%
		totale				*totale*	*totale*
		1.305	100			1.307	-0,2%

SEDI DI IMPRESA ATTIVE nel Comune di Martellago	*anno 2011*					Attive nel 2010	Variazione % 2011/2010
	Registrate	ATTIVE		Iscrizioni	Cessazioni		
		n°	%				
SETTORE AGRICOLO	132	131	9,7	0	4	134	-2,2%
SETTORE MANIFATTURIERO	209	189	14,0	3	8	191	-1,0%
SETTORE EDILE	309	298	22,1	9	12	303	-1,7%
SETTORE DEL COMMERCIO	349	334	24,8	10	11	336	-0,6%
SETTORE TURISTICO	102	84	6,2	6	1	78	+7,7%
SETTORE DEI SERVIZI ALLE IMPRESE	173	163	12,1	11	8	157	+3,8%
SETTORE DEI TRASPORTI	50	46	3,4	0	1	46	±0,0%
SETTORE DEGLI ALTRI SERVIZI	79	83	6,2			79	+4,8%
SETTORE DEL CREDITO	18	18	1,3	0	2	16	+12,5%
		totale				*totale*	*totale*
		1.346	100			1.340	+0,4%

VARIAZIONE PERCENTUALE 2011/2005: +3,14%
VARIAZIONE PERCENTUALE ANNUA: +0,52%

3.6.2 Settore primario

Per descrivere l'andamento del settore primario (attività che riguardano le colture, tradizionali e biologiche, ma anche i boschi e i pascoli) nel Comune di Martellago si utilizzano ed elaborano i dati raccolti nel 6° Censimento dell'Agricoltura del 2010.

Se si osserva l'evoluzione storica dei dati agricoli forniti (**numero aziende** e **superficie totale** delle stesse) nei censimenti dal 2000 al 2010, si nota come a fronte di una forte riduzione del numero delle aziende si verifica anche una riduzione della superficie totale in analogia rispetto alle dinamiche rilevate nel territorio regionale. In dettaglio sono presenti 224 sedi d'impresa attive[4] in campo agricolo (comprese aziende agricole, zootecniche e forestali), di cui la maggior parte di piccole dimensioni (il 60% è inferiore ai 3 ettari). La superficie totale raggiunta dalla somma di tutte le aziende attive è pari a 1.060,02 ettari, di cui 904,17 costituiscono la superficie agricola utilizzata (SAU).

Anche la partizione tra **superficie in affitto** (attualmente pari a **38,58ha**) e **superficie in proprietà** (470,91ha) ha subito dal 2000 al 2010 delle visibili modificazioni, minori rispetto a quanto accaduto tra il 1980 e il 1990, quando si era assistito ad una sostanziale riduzione della superficie in affitto.

La struttura di tali aziende viene descritta attraverso l'analisi della distribuzione per classi di **superficie agricola utilizzata** (SAU), la quale mostra come il settore agricolo sia tutt'ora caratterizzato dalla massiccia presenza di micro-aziende. Infatti sono ben 539 (pari al 68,0% del totale) le aziende che hanno meno di 2 ettari di SAU, le quali coprono l'20,8% della superficie totale e il 25,9% della SAU complessivamente rilevata nel comune. Dal confronto con i risultati dei Censimento dell'Agricoltura degli anni 1970, 1982, 1990, 2000 e 2010 si nota come nel comune di Martellago cresca sensibilmente la **dimensione media delle aziende**, arrivando a 3,71 ha per azienda e così pure la SAU media aziendale, che sale a 3,17 ha. Sono in netta prevalenza le aziende di piccole dimensioni rispetto a poche realtà con superfici significative (> 20 ha), pari a 4. Confrontando invece l'andamento del numero delle aziende con quello della superficie media aziendale si nota come stessi siano inversamente proporzionali nell'arco di tempo che va dal 1960 al 2010.

Se si divido invece le superfici agricole utilizzate dalle aziende secondo l'**utilizzazione dei terreni**, emerge evidente che il 86% della superficie totale è occupato da cereali, piante oleifere ed usi non agricoli, dimensionamento che dimostra l'estrema semplificazione della struttura produttiva locale e, quindi, del relativo paesaggio. In questo quadro, comunque, una certa consistenza è rappresentata dalle colture foraggere (5,5% della superficie totale) e dalle ortive (2,45%). Andando ancora di più nello specifico a riguardo della **ripartizione delle**

[4] Nel Censimento dell'Agricoltura effettuato nel 2000 venivano contate come superfici agricole comunali anche quelle superfici che rientravano nel comune in questione ma avevano un centro aziendale esterno al comune (e viceversa). Per risolvere tale problema (che, per esempio, avrebbero portato ad una attribuzione al Comune di Martellago di una superficie di 2.500 ha circa, ovviamente inusitata) nel 6° Censimento dell'Agricoltura si sono presi i dati delle aziende aventi centro aziendale e sede legale nel Comune di Martellago. Per questo motivo l'unico dato che si riduce sensibilmente è quello del numero delle aziende.

colture dichiarate, si evince che l'84,45% della superficie totale è occupata, oltre che dagli usi non agricoli (14,57%), da tre produzioni, ovvero mais (37,11% della superficie totale), grano tenero (18,13%) e soia (13,64%). Inoltre, per quanto riguarda le altre importanti produzioni, ovvero quelle orticole, appare chiaramente la marginalità della produzione in serra, facendo ricorso al massimo al tunnel.

	2000		2010	
	numero di aziende	superficie totale	numero di aziende	superficie totale
Martellago	416	980,61	224	904,17
AFFITTO/PROPRIETÀ	2000		2010	
	sup. totale in affitto	sup. totale di proprietà	sup. totale in affitto	sup. totale di proprietà
Martellago	122,44	779,41	38,58	470,91
CONDUZIONE	2000		2010	
	conduzione diretta del coltivatore	salariati e/o compartecipanti	conduzione diretta del coltivatore	salariati e/o compartecipanti
Martellago	366 aziende	50 aziende		

fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura (2000-2010)

Tabella 9. Dati caratteristici delle aziende agricole presenti nel territorio comunale di Martellago.

ettari	0	0-0,99	1-1,99	2-2,99	3-4,99	5-9,99	10-19,99	20-29,99	30-49,99	50-99,99	>100	*TOT*
	3	53	77	28	29	17	13	2	1	1	--	224

fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura (2000-2010)

Tabella 10. Distribuzione del numero di aziende per classe di superficie utilizzata.

L'**allevamento** nel Comune di Martellago non pare essere particolarmente sviluppato. Si evince la limitata dimensione del patrimonio zootecnico, particolarmente diffuso in termini di numero di aziende, ma generalmente di dimensioni *familiari*. La consistenza dei bovini si attesta su 214 unità, ripartite su 20 aziende, per una media di 10,7 capi per azienda. Le stesse condizioni sono rilevabili nel campo suinicolo, dove 3 aziende gestiscono un complesso di 2.775 suini, per una media di 925 unità per azienda, dato alterato dalla presenza di due allevamenti di tipo *industriale*.

TIPOLOGIA	SUPERFICIE (ha)	%
alberi da frutta	1,46	0,14
bosco	2,95	0,28
cereali	600,43	56,64
foraggio	58,25	5,50
ortive	25,98	2,45
piante oleifere	159,82	15,08
piante ornamentali	2,61	0,25
superfici a riposo	5,48	0,52
superfici agricole non seminate (non in produzione)	28,17	2,66
superfici ritirate dalla produzione	4,60	0,43
uso non agricolo	154,48	14,57
vite	12,76	1,20
vivaio	2,98	0,28
TOTALE	1.060,02	100,00
SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (SAU)	904,17	

fonte: PAT_relazione tecnica e agroambientale (2010) e 6° Censimento dell'Agricoltura (2010)

Tabella 11. Dati caratteristici delle culture in atto sul suolo agricolo.

Tra il 2000 e il 2010 si è assistito ad una forte riduzione dell'allevamento in genere in tutta l'area, non solo per le tendenze repulsive rispetto a funzioni più pregiate in allocamento (si veda la residenzialità in genere), ma anche in funzione di un processo di specializzazione in atto a livello regionale e nazionale, che porta ad una riduzione di tali attività in alcune aree, sia dal punto di vista spaziale (riduzione nelle cinture urbane) sia dal punto di vista produttivo (riduzione delle attività che non siano classificabili come di autoconsumo o industriali, per ovvi motivi di redditività economica). Il ruolo della zootecnia nel territorio comunale di Martellago è andato progressivamente riducendosi, anche se la tendenza è rilevabile anche in tutta la Provincia di Venezia. Anche in termini di numero di capi la riduzione nel periodo intercensuario (2000-2010) è rilevante, ben più che in termini aziendali, segno di una notevole frammentazione ed una propensione alla destinazione del prodotto soprattutto legata all'autoconsumo.

Questi dati risultano interessanti per la quantificazione della **biomassa** presente nel territorio e per la costruzione di azioni che la valorizzino. Attraverso questa analisi agronomica si evidenzia che l'agricoltura non rappresenta più, tolte alcune eccezioni, un interesse di carattere economico in sé, né può diventare con le ripartizioni attuali, una forma percorribile di sviluppo strategico, anche se l'agricoltura costituisce l'unica opportunità di presidio ambientale: il vero mantenimento dell'ambiente esige un'agricoltura presente, legata alla residenzialità diffusa, potenziata nei propri aspetti peculiari e di fruibilità anche in ambito sociale ed energetico e non solo puramente economico.

3.7 IL TRAFFICO E LA MOBILITÀ

3.7.1 Viabilità

Il Comune di Martrellago si inserisce nella struttura viabilistica nel comprensorio del **Miranese**. Esso tende ad assumere una configurazione radiocentrica convergente su Mestre in quanto gli assi principali sono costituiti da Via Castellana e Via Milanese. A questi si affiancano altri assi secondari con funzione di collegamento est-ovest come Via Roviego (Via Olmo e Via Morosini).

Il territorio comunale di Martellago è attraversato da importanti arterie stradali che presentano elevati livelli di traffico, particolarmente problematici in quanto le caratteristiche fisico-dimensionali delle strade sono inadeguati al carico dovuto al passaggio di automezzi anche pesanti; in molti casi, infatti, la struttura viaria è stata solo in parte ammodernata rispetto ai tracciati storici. Altra problematica rilevante è legata all'interferenza del traffico di attraversamento con la vita sociale dei vari nuclei.

A livello sovra-provinciale, il sistema infrastrutturale si sviluppa attraverso il tratto del *Passante*. L'area del comune direttamente coinvolta è quella più occidentale, attraverso l'ambito di confine ovest da nord a sud. Tuttavia l'opera ha ricadute sul sistema territoriale fisico dell'intero comune, come anche sugli aspetti trasportistici e sulle dinamiche localizzative di attività produttive e contesti residenziali, alla luce dei nuovi livelli di accessibilità.

Il **sistema infrastrutturale di scala provinciale** si sviluppa nel territorio comunale di Martellago in diverse direzioni ed è costituito da tre assi stradali ortogonali di valenza sovra-comunale ad intenso traffico veicolare:

- **SR 245**: rappresenta uno dei principali assi di adduzione al territorio veneziano e funge, inoltre, da tratto di circonvallazione territoriale dal Milanese al Trevigiano, attraversando il capoluogo in condizioni di non adeguata attrezzatura e sicurezza e trovando nel suo percorso numerose strettoie e punti critici;
- **SP 36**: gestisce quasi del tutto il traffico di distribuzione verso e da il resto dei comuni del Miranese; le condizioni di deflusso sono fortemente condizionate e rese difficoltose non solo dalla sequela di semafori. L'assenza di banchine, marciapiedi, piste ciclabili in lunghe tratte e la presenza di numerose intersezioni rendono le condizioni di sicurezza scarse. Particolarmente forte appare l'impatto su Maerne, dove divide la zona industriale con l'area residenziale;
- **SP 38**: rappresenta un'altra delle arterie di adduzione al Mestrino, passando per i centri di Maerne e Olmo. Le sue condizioni appaiono migliori, sia dal punto di vista dimensionale che delle attrezzature, ma di fatto comporta una forte cesura (specialmente nei momenti di congestione) dell'area di Olmo, su cui si affacciano servizi, negozi ed altre attività produttive. Via delle Motte, via Ca' Rossa, via Roviego, via Ca' Nove, via Morosini, via Dosa e via Frassinelli rappresentano la viabilità minore che soffre maggiormente dell'utilizzo da parte delle automobili come viabilità alternativa rispetto alle congestionate

arterie principali. La conflittualità è dovuta al flusso di traffico sproporzionato rispetto alle caratteristiche geometriche che sono quelle di antichi percorsi rurali storicamente consolidatisi e, quindi, inadatti a svolgere funzioni al di fuori di quelle della distribuzione locale.

- SP 39: attraversa marginalmente il territorio comunale ai confini con il comune di Scorzè, e rappresenta il collegamento tra il capoluogo e le frazioni di Peseggia e Gardigiano e il Comune di Zero Branco. Rispetto alla precedenti, questa è forse la strada meglio conservata, anche grazie ai lavori di manutenzione eseguiti in questi anni, in concomitanza alla creazione di una pista ciclabile lungo quasi tutto il tratto in direzione Scorzè.

Anche la rete viabilistica a **livello locale** risulta essere sofferente, in particolare a Martellago in via Trento, di fatto usata come circonvallazione del centro, ospita anche servizi come il polo scolastico o il presidio sanitario che richiederebbero particolare attenzione comportando diverse difficoltà distributive e una gravitazione ulteriore su tratte congestionate della SR 245; a Maerne le tematiche viabilistiche sono riassumibili nella necessità di qualificazione – riordino di via Stazione, vero e proprio asse urbano, e del suo innesto in piazza IV Novembre; anche gli insediamenti gravitanti su Via Berti necessitano della creazione di una viabilità alternativa. A Olmo il problema riguarda principalmente la razionalizzazione del sistema viabilistico del centro (via Chiesa – via Sauro) e la commistione della viabilità tra l'area produttiva e quella residenziale (via Cattaneo – via Toti).

Alcune generiche considerazioni sul traffico e sulla mobilità nel Comune di Martellago possono essere effettuate utilizzando i dati pubblicati annualmente dall'ACI, con riferimento specifico agli anni **2005 - 2010**. I dati descrivono il numero di mezzi distinti per categoria registrati nel 2005 e nel 2010 da soggetti residenti nel Comune di Martellago. Restano dunque esclusi i mezzi che generano traffico di attraversamento. Inoltre le pubblicazioni descrivono lo stato del parco veicolare che emerge dalle risultanze dei veicoli registrati al 31/12 dal Pubblico Registro Automobilistico (P.R.A), sottolineando che può esserci un qualche scostamento tra il cosiddetto **circolante teorico** (iscritto al P.R.A.) e quello effettivamente circolante su strada. Nei due anni di riferimento si registra un incremento dei mezzi immatricolati, in maggioranza rappresentato dalla categoria "autovetture", che nel 2010 raggiunge il valore di 11.833 su un totale di 14.733. Si tratta di una crescita del numero di auto del 4,6% in 5 anni. Questi dati rappresentano per il Comune di Martellago una **densità di motorizzazione** minore rispetto alla media provinciale, con un rapporto abitante/autovetture circolanti di 1,79, corrispondente a 1,36 auto/famiglia.

L'incremento dei mezzi circolanti registrato tra l'anno 2005 e l'anno 2010 non modifica complessivamente i rapporti percentuali tra le categorie dominanti; in entrambi gli anni le due principali categorie responsabili del traffico sono rappresentate da autovetture (80,31% nel 2010 e 80,25% nel 2005) e dai motocicli (11,43% nel 2010 e 9,56% nel 2005).

	autobus	autocarri trasporto merci	autoveicoli speciali	autovetture	motocarri e quadricicli trasporto merci	motocicli	motocarri e quadricicli speciali	rimorchi e semirimorchi speciali	rimorchi e semirimorchi trasporto merci	trattori stradali o motrici	altri veicoli	TOTALE
2005	7	843	197	11.309	11	1.347	2	309	43	24	--	14.092
2010	8	899	223	11.833	11	1.685	11	16	24	23	--	14.733
variazione '05-'10				+4,6%								+4,5%
composizione 2005	0,05	6,00	1,39	80,25	0,08	9,56	0,01	2,19	0,30	0,17	--	100,00%
composizione 2010	0,05	6,10	1,51	80,31	0,08	11,43	0,07	0,11	0,16	0,16	--	100,00%

fonte: ACI - Autoritratto (2005-2010)

Tabella 12. Dati caratteristici del parco veicolare nel Comune di Martellago – confronto 2005-2010

3.7.2 Il traffico ferroviario

La **linea ferroviaria Castelfranco-Venezia**, inserita nella linea Trento-Venezia e gestita da FFSS, effettua una fermata locale nel territorio comunale di Martellago in località Maerne, distante dal centro di Martellago circa 3,5 km. La stazione, localizzata lungo la strada provinciale per Spinea-Mirano lungo il confine comunale sud-est, è intensamente utilizzata dalla popolazione locale e dei territori limitrofi. La stazione di Maerne è interessata dal progetto del Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale (**SFMR**) che prevede il potenziamento della linea e la realizzazione di un parcheggio di scambio.

Analizzando il traffico ferroviario attraverso la quantità assoluta di viaggiatori ed il diagramma fiume di capacità della linea, si osserva come la ferrovia sia utilizzata come mezzo per spostamenti di lunga percorrenza, in particolare verso Venezia. Di conseguenza si nota come per gli spostamenti di breve percorrenza sia nettamente preferito l'autobus, mentre il treno viene percepito come mezzo per spostamento tra capoluoghi. La linea Mestre-Castelfranco, inserita in quella Venezia-Trento, è a semplice binario ed elettrificata sino a Castelfranco, con una lunghezza di 30,7 km. L'organizzazione complessa degli incroci in stazioni che non dispongono di lunghi binari comporta una limitata capacità, stimabile attorno ai 55 treni/giorno complessivi nelle 17 ore di apertura all'esercizio, con punte di 4 treni/ora.

Allo stato attuale si mette in evidenza come la stazione ferroviaria di Maerne presenta un basso livello di servizio e come l'integrazione tra le infrastrutture di connessione (autobus, treno e bicicletta) sia scarsa. L'autobus infatti percorre solo una parte di viale della stazione

svoltando verso Martellago all'altezza di via Frassinelli, sottolineando l'elevato livello di conflitto con la circolazione su gomma. La realizzazione del sottopasso ferroviario e l'integrazione con il Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale dovrebbero migliorare sensibilmente la situazione in atto, ma appare importante tenere in considerazione alcune tematiche locali che risultano essere allo stato attuale ancora parzialmente soddisfatte. Il comune di Martellago sarà inoltre interessato dalla nuova linea ferroviaria che verrà realizzata sulla linea dei bivi e che passerà in prossimità del centro di Olmo dove è possibile immaginare di collocare una delle nuove stazioni metropolitane.

3.7.3 Il trasporto pubblico locale su gomma - TPL

La natura policentrica del territorio comunale di Martellago e la vicinanza con l'area urbana di Mestre e Venezia, verso cui Martellago tende a gravitare, rende necessario disporre di una rete di trasporto pubblico efficiente e capillare. Il Comune di Martellago rientra nel Bacino di Traffico di Venezia, aderente ad ACTV spa, esercente la quasi totalità dei servizi di trasporto pubblico locale, urbani ed extraurbani, automobilistici e di navigazione del bacino.

Nella rete dei servizi ACTV sono attive sul territorio comunale analizzato due linee urbane e tre extraurbane con frequenze regolari a 30', le quali lungo le direttrici Castellana e Noalese si sovrappongo realizzando frequenze di 15' sulle tratte Maerne - Mestre Centro e Martellago - Mestre Centro, che scendono a 7,5' sulla tratta comune Zelarino- Mestre Centro, pur effettuando comunque percorsi diversificati in Mestre:

- linea 20: Martellago - Trivignano - Zellarino - Cipressina - Mestre FS
- linea 21: Martellago - Maerne - Zellarino - Cipressina - Mestre FS
- linea 5: Noale - Robegano - Maerne - Olmo di Maerne - Zelarino - Mestre - Venezia
- linea 6: Scorzè - Martellago - Trivignano - Zelarino - Mestre - Venezia
- linea 11: Scorzè - Martellago - Maerne - Mirano.

Dall'analisi delle suddette linee di TPL urbano ed extraurbano serventi il territorio comunale di Martellago si evince che la **superficie comunale servita** è pari al 45% (pari a 9,03 km^2). Di conseguenza tale comune ha un livello di servizio (LOS) corrispondente a quello di fascia B con:

- una quota di superficie utile servita pari al 83,91%;
- una quota di residenti serviti pari al 80,91%;
- una quota di addetti serviti pari al 89,04%.

3.7.4 Evoluzione dei volumi di traffico locale e di attraversamento

Nel Comune di Martellago, negli ultimi anni, il traffico veicolare è andato sempre aumentando per effetto di tre fattori principali quali:

- il numero di spostamenti medi giornalieri per ogni cittadino, anche in relazione alla maggiore disponibilità di veicoli e di tempo libero (considerato cento il bisogno complessivo di spostamento urbano, il ricorso all'autoveicolo privato in 10 anni è passato dal 57% al 62% a Milano e dal 55% al 60% a Roma);
- la presenza di nuovi soggetti urbani, particolarmente in riferimento allo sviluppo delle attività commerciali e alle nuove lottizzazioni;
- l'allungamento dello spostamento medio individuale, anche in riferimento alla progressiva ridistribuzione territoriale delle attività produttive e delle residenze.

Questo aumento di traffico veicolare genera una domanda di mobilità diversificata all'interno del Comune di Martellago. Essa, per quanto concerne gli utenti delle strade provinciali, i passeggeri del trasporto pubblico e i fenomeni di pendolarismo, si divide in tre specifiche componenti:

a) le **strade con traffico intenso**: la SR 245 "Castellana", le Strade Provinciali 36, 38 e 39;

b) le **strade con traffico di attraversamento**: Via Cà Nove, Via Trento, Via Stazione, Via Olmo (da Piazza IV Novembre al Parcheggio del cimitero), Via Roviego e Via Selvanese;

c) le **strade con traffico locale**: Via Morosini, Via Friuli e Via Frassinelli.

La conoscenza di parametri quali **volumi, velocità e composizione del traffico veicolare** sulle tre diverse tipologie di strade permette di prevedere con sufficiente attendibilità l'incidenza del traffico di attraversamento rispetto a quello locale e di dimensionare adeguatamente le azioni di piano in merito alla riduzione delle emissioni corrispondenti di CO_2 derivante dal traffico.

Per quanto concerne il monitoraggio del traffico sulle strade a traffico intenso la Provincia di Venezia ha costituito un Osservatorio della mobilità provinciale con lo scopo di raccogliere ed elaborare tutte le informazioni sui flussi del traffico circolante nel territorio provinciale veneziano. Tali dati sono inoltre aggiornati al 2010 attraverso il Progetto regionale SIRSE seguito dall'Università di Padova:

	VELOCITÀ	TDM		TGM		COMPOSIZIONE VEICOLARE	
		2005	2010	2005	2010	2005	2010
SR 245	90 km/h	8.339	8.346	11.684	11.492	autovetture 78,59% comm.leggeri 8,89% comm.pesanti 12,53%	autovetture 81,00% comm.leggeri 8,79% comm.pesanti 10,21%
SP 36	50 km/h	9.929	9.602	13.685	12.656	autovetture 81,78% comm.leggeri 9,09% comm.pesanti 9,13%	autovetture 84,94% comm.leggeri 8,04% comm.pesanti 7,02%
SP 38	50 km/h	--	12.842	--	17.262	--	autovetture 91,86% comm.leggeri 6,10% comm.pesanti 2,04%
SP 39	50 km/h	8.195	8.251	11.334	11.010	autovetture 85,00% comm.leggeri 10,09% comm.pesanti 4,91%	autovetture 83,41% comm.leggeri 11,95% comm.pesanti 4,64%

fonte: Osservatorio della mobilità provinciale (2005-2010)

Tabella 13. Dati caratteristici delle strade a traffico intenso nel Comune di Martellago - Confronto 2005-2010.

Allo stesso scopo si riportano i risultati ricavati nei sei punti di rilevamento della campagna di rilevamento delle quantità e delle tipologie dei veicoli rilevati in un giorno feriale medio (*fonte: Piano Urbano del traffico del Comune di Martellago, approvato ai sensi dell'art. 36 del D.Lgs. n. 285/1992, con deliberazione di Consiglio Comunale n. 65 del 21.09.1998*):

1. SR 245 "Castellana", loc. Ca' della Nave è stata rilevata in direzione di Scorzè una media di 401 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 18,2%) e in direzione Martellago una media di 419 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 19,5%). Questa arteria presenta modalità di utilizzo come collegamento in direzione di Mestre con un diagramma orario con picchi di andata alla mattina e di ritorno al pomeriggio che denota una relazione di pendolarismo in direzione da ovest ad est;
2. Via Cà Nove, in prossimità dell'incrocio con la SR 245 "Castellana", è stata rilevata in direzione Peseggia una media di 303 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 10,4%) e in direzione Martellago una media di 323 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 2,4%). Presenta un intenso utilizzo con picchi legati al pendolarismo alla mattina in direzione Peseggia

ed alla sera in direzione Martellago, si evidenzia quindi un ruolo importante di Via Cà Nove per il collegamento del quadrante urbano di Martellago in direzione del Trevigiano;

3. SR 245 "Castellana in area zona industriale è stata rilevata in direzione Trivignano una media di 429 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 10,1%) e in direzione Martellago una media di 406 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 10,3%);
4. SP 38 Via Olmo a monte della biforcazione con Via Selvanese è stata rilevata in direzione Mestre una media di 306 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 12,6%) e in direzione Maerne una media di 323 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 12,2%). Appare predominante il proseguimento (70% dei flussi provenienti da Maerne) in direzione Mestre rispetto alla svolta in direzione Zelarino-Castellana (30%), evidenziando quindi il ruolo alternativo alla Castellana di questo asse viabilistico;
5. SP 36 Via Circonvallazione, presso la stazione ferroviaria è stata rilevata in direzione Spinea una media di 562 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 16,4%) e in direzione Maerne una media di 622 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 16,2%). Le condizioni del traffico appaiono molto pesanti lungo tutto l'arco della giornata senza evidenziare una direzione predominante di pendolarismo. In particolare è rilevata la presenza di un flusso consistente di veicoli commerciali (circa il 16% del totale);
6. Via Ca' Rossa a monte dell'incrocio con la SP 36 è stata rilevata in direzione Robegano una media di 234 veicoli/h (mezzi pesanti, commerciali e autobus 12,4%) e in direzione Martellago una media di 242 veicoli/h (mezzi pesanti commerciali e autobus 11,1%).

Infine la realizzazione del ***Passante Autostradale*** ed il Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale (SFMR), con le necessarie opere complementari, rappresentano un'interessante opportunità per orientare i volumi di traffico e nel complesso, la generale trasformazione del territorio Martellago. La realizzazione di queste opere ha infatti già iniziato a sgravare la Castellana e le altre Strade Provinciali da una parte del traffico di attraversamento, con conseguente miglioramento della qualità ambientale del Comune.

3.7.5 La mobilità pendolare

Sulla base dei dati forniti dalla Regione Veneto è stato possibile delineare un quadro abbastanza dettagliato sul sistema dei pendolari nel Comune di Martellago. Per motivi di maggior chiarezza sono stati distinti gli spostamenti dei lavoratori da quelli degli studenti e l'analisi è stata condotta su tre livelli distinti:

a) uscite dal Comune di Martellago per motivi di lavoro e di studio;

b) entrate nel Comune di Martellago per motivi di lavoro e di studio;

c) spostamenti all'interno del Comune di Martellago per motivi di lavoro e di studio (auto - contenimento).

3.7.6 Pendolarismo per motivi di lavoro

Come gli altri comuni del Miranese, anche Martellago tende a gravitare sul capoluogo provinciale. Per valutare il fenomeno sono state ricostruite le matrici di origine e destinazione degli spostamenti per lavoro dai dati del Censimento della popolazione italiana del 2001. L'importanza del collegamento con Venezia e Mestre è evidente analizzando in maniera comparata le matrice O-D (origine-destinazione) e gli schemi dei flussi, da cui appare come al sistema radiocentrico convergente su Mestre si sovrapponga un sistema di relazioni nord-sud che connette e mette in relazione le varie realtà urbane determinando un vero e proprio sistema di rete.

Fra i comuni del Miranese, Martellago risulta essere dopo Spinea il comune con il maggior numero di spostamenti per lavoro in direzione Venezia (41,7% degli spostamenti in uscita) di cui il 40% avviene in auto ed il restante 60% con mobilità alternativa. Risulta inoltre essere un comune in cui la permanenza in loco a fini lavorativi è meno rilevante della media del Miranese. Solo il 24,68% della popolazione attiva di Martellago lavora il loco, contro il 39% di Scorzè o il 36% di Mirano. La polarizzazione degli spostamenti sui nuclei del comune stesso e sul capoluogo è inoltre testimoniata da minori spostamenti verso il Miranese (17,83% degli spostamenti in uscita) e verso altre destinazioni (15,8% degli spostamenti in uscita).

			SPOSTAMENTI IN USCITA				
	SPOSTAMENTI INTERNI		VERSO VENEZIA		VERSO MIRANESE		ALTRE DESTINAZIONI		SPOSTAMENTI IN ENTRATA	
TOTALE	1.775	19,06%	2.999	32,17%	1.282	13,75%	1.136	12,19%	2.128	22,83%
auto privata	771	43,44%	1.036	34,54%	190	14,82%	157	13,82%	300	14,09%
mobilità alternativa	912	51,38%	1.755	58,52%	1.018	79,41%	917	80,72%	1.738	81,67%

fonte: PTCP - Censimento della popolazione ISTAT (2001)

Tabella 14. Matrice O-D del Comune di Martellago.

3.7.7 La mobilità ciclo-pedonale

La mobilità ciclabile nell'area comunale di Martellago è descritta attraverso l'elaborazione dei dati della Provincia di Venezia (Atlante delle piste ciclabili – 2001 e Rapporto sulla Ciclabilità – 2006) e della Regione Veneto. Questi dati costituiscono la base di partenza e successivamente vengono aggiornati ed integrati mediante rapporto fornito dal comune, aggiornato ad Aprile 2012.

Il rapporto analizza innanzitutto l'estensione delle rete ciclabile esistente nel Comune. Nella provincia di Venezia, dal 2001 al 2006, la rete ciclabile è passata da 274 a 405 km con un aumento del 47%, con comuni che hanno incrementato anche di cinque volte l'**estensione della rete ciclabile**. Per quanto concerne il Comune di Martellago, ha

avuto una forte crescita in positivo pari circa al 35,5% (2006-2012), passando da 6,90 km nel 2001, a 15,45 km nel 2006, fino ad arrivare nel 2012 ad avere 20,94 km di piste realizzate. Questo forte sviluppo si è reso possibile in quanto i nuovi tratti di rete ciclabile sono stati realizzati in concomitanza con i lavori di risistemazione delle alcune tratte stradali e di nuove lottizzazioni. Attualmente la rete esistente si estende prevalentemente lungo le direttrici di scorrimento principali: SP38, SR 245, via Cà Nove verso Peseggia, e Scorzè.

	ESTENSIONE RETE CICLABILE (Km)			VARIAZIONE 2006-2012	
	2001	2006	2012	Km	%
Martellago	6,90	15,45	20,94	5,49	+35,50

fonte: Rapporto sulla Ciclabilità della Provincia di Venezia e rapporto comunale (2006-2012)

Tabella 15. Dati caratteristici della rete ciclabile esistente.

Nel 2012 comunque il Comune conta una rete ciclabile lunga 20,94 km arrivando a 0,80 m di piste ciclabili per abitante. L'estensione non è molto elevata ma costituisce comunque un discreto sistema di piste ciclabili che permette il collegamento di Martellago con i comuni limitrofi, anche se con un grado di continuità molto basso.

È importante ricordare, come nel Piano di Assetto del Territorio, il sistema complessivo della mobilità ciclopedonale comunale rientri nella tematica denominata ***SLOW MOBILITY***. Nell'ambito di questa tematica il Comune di Martellago realizzerà la pista ciclabile di progetto da realizzarsi come opera complementare del Passante Autostradale di Mestre, tale pista interseca la parte meridionale del territorio del SIC IT3250021 "ex-cave di Martellago".

3.8 INQUADRAMENTO ENERGETICO

L'indagine preliminare consente di individuare le principali caratteristiche dell'ambiente oggetto di analisi ed ha il principale scopo di evidenziare i cambiamenti in atto nel territorio così da favorire una migliore comprensione ed una più attenta pianificazione.

In altre parole, i numeri e gli elementi che emergono nella parte di inquadramento, valutati dal punto di vista della loro incidenza sul quadro energetico comunale, consentono di sviluppare criteri di analisi dell'inventario di base delle emissioni nonché delle successive azioni, concordemente con l'evoluzione della cultura e delle abitudini radicate nei cittadini e nelle strutture locali.

Al fine di poter calibrare correttamente le azioni risulta indispensabile individuare innanzitutto i "centri di consumo" che si trovano nel comune, o meglio individuare tutte quelle realtà che comportano emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

La conformazione "fisica" del territorio comunale evidenzia tre realtà indipendenti dal punto vi vista urbanistico e residenziale. La prima è quella del capoluogo, Martellago, che nasce e cresce nel "dopoguerra" lungo la strada regionale "Castellana" accorpando rapidamente borgate di campagna sparse per il territorio che via via sono state agglomerate al centro a seguito dell'espansione residenziale.

La frazione di Maerne ha avuto uno sviluppo simile, ma meno impattante dal punto di vista urbano, in quanto la costruzione di via Circonvallazione all'inizio negli anni '70 ha permesso uno sviluppo residenziale non concentrato sulla via principale del centro.

Olmo invece ha subito un forte sviluppo urbanistico negli ultimi decenni diventando sotto alcuni punti di vista una zona residenziale della periferia di Mestre, sorta dapprima lungo via Olmo e poi sviluppatasi a sud del paese.

Dal punto di vista energetico le caratteristiche delle abitazioni del comune di Martellago sono facilmente riconducibili alle diverse concessioni edilizie rilasciate nel tempo. Ogni epoca storica è segnata da alcuni caratteristici modi di costruire che contraddistinguono le abitazioni e i fabbisogni energetici che esse richiedono. Proprio in merito a ciò, in un recente studio dello IUAV di Venezia sono raccolte e catalogate dette caratteristiche e proprio con riferimento a questo documento è possibile catalogare le abitazioni presenti nelle diverse zone del paese, secondo il fabbisogno di energia primaria che gli stessi richiedono annualmente.

Per quanto riguarda lo sviluppo degli '60 e '70 si possono individuare principalmente due tipologie di abitazioni: la prima riguarda abitazioni plurifamiliari di grandi dimensioni, che caratterizzano i centri dei paesi, la seconda riguarda invece case singole di dimensione media superiore a quelle che caratterizzeranno le costruzioni eseguite dagli anni '90 in poi.

Negli anni successivi i grandi edifici risultano costituiti da appartamenti con superfici massime fino ai 90 m^2, dotati però di impianto di riscaldamento autonomo; la costruzione di case singole è invece stata convertita nella costruzione di case a schiera.

Ci si accorge facilmente che con semplici interventi e piccole accortezze è possibile arrivare a risparmi energetici che vanno oltre il 40%, con riduzioni in termini di CO_2 anche superiori se si ricorre all'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Si tenga presente che considerazioni simili possono essere fatte per i settori diversi dal residenziale. Difatti, nel comune non esistono veri e propri e poli commerciali/direzionali ma uffici e negozi che in linea generale sono inseriti in complessi residenziali. Inoltre, alcuni plessi si trovano a ridosso delle zone industriali sviluppatesi negli ultimi anni, legate principalmente all'artigianato e alle piccole/medie imprese. I fabbisogni energetici richiesti e quindi le emissioni in atmosfera che ne derivano, non sono pertanto quelli caratteristici delle grandi imprese, ma piuttosto quelli di piccole realtà, che se considerate nella totalità incidono proporzionalmente di più, poiché sono presenti generalmente maggiori sovradimensionamenti che impediscono una razionalizzazione dei consumi attenta ed efficace.

Conseguenza diretta dello sviluppo residenziale è un aumento dei servizi e delle infrastrutture utili al territorio, che assieme comportano un aumento del traffico. Non avendo importanti attività industriali all'interno del proprio territorio, il traffico è sostanzialmente di passaggio verso i centri ricettivi della zona: la maggior concentrazione si ha di fatto nelle ore di punta, quando le persone si recano e rientrano dagli abituali luoghi di lavoro. Da questo punto di vista le direttrici maggiormente interessate sono quelle in concomitanza ai centri scolastici (via Trento) oltre che alle direttrici principali già citate: via Castellana, via Roma, via Ca Nove, via Olmo e via Circonvallazione che grazie all'apertura del sottopasso alla stazione di Maerne ha uno scorrimento molto più fluido degli autoveicoli in direzione sud verso Spinea e Mirano sulla SP 36.

In merito a quest'aspetto, per quanto riguarda la mobilità locale esistono comunque valide alternative, infatti è presente sul territorio una rete ciclopedonale abbastanza omogenea in fase di completamento, tramite la quale è possibile raggiungere quasi tutti i centri principali da ogni parte del comune. Mancano purtroppo i collegamenti con i comuni limitrofi, che sarebbero sicuramente di stimolo ad una mobilità alternativa.

Resta il fatto che le emissioni derivanti dal traffico incidono per più di un terzo del complessivo. Il problema è solo parzialmente risolvibile se si perseguono solo politiche di spostamento del traffico verso arterie periferiche di più facile scorrimento. Altre possibilità son offerte dal contemporaneo potenziamento dell'uso della bicicletta all'interno della città e di sistemi di mobilità alternativa al servizio pubblico, quali il car pooling, il car sharing ...

Tuttavia, considerando il fatto che un determinato tipo di azioni sono eseguibili solo in determinate situazioni e su una categoria giovane di persone, è impensabile non tenere in considerazione il fatto che a breve la mobilità locale subirà una forte inversione di tendenza che punterà sull'utilizzo di auto elettriche e che vedrà lo scomparire delle stazioni di rifornimento di benzina e l'installazione sempre più diffusa di colonnine di ricarica.

Mobilità alternativa significa purtroppo cambiare il modo di vivere la propria giornata e abituarsi a vivere con ritmi differenti da quelli a cui

siamo abituati. Riuscire a mettere in atto politiche con questi obiettivi è sicuramente molto difficile se ci si rivolge a persone che ormai da anni mantengono determinati stili di vita.

In questo contesto il PAES può e deve diventare anche uno strumento che serva a crescere le nuove generazioni con una cultura rivolta al rispetto dell'ambiente che li circonda e quindi a politiche di sensibilizzazione in tema di risparmio energetico e di sostenibilità ambientale che devono essere attuate nelle scuole.

In quest'ottica la politica di accompagnare i bambini a scuola con il "pedibus" rappresenta una forma vincente di affrontare il problema. Il principale effetto non sono tanto le emissioni evitate dal non utilizzo dell'auto per accompagnare a scuola i bambini, ma la possibilità che viene data a quest'ultimi di poter apprendere l'importanza di muoversi in modi differenti dalla macchina garantendo, al contempo, la sostenibilità ambientale nel lungo periodo.

Altro elemento impattante, dal punto di vista dei consumi e delle emissioni di CO_2 è dato dalla pubblica illuminazione. Si può considerare che il servizio di illuminazione pubblica può funzionare fino a 4.296 ore/anno (su 8760) e concorrere ad un dispendio energetico dello stesso ordine di grandezza dei consumi derivanti dall'insieme degli edifici pubblici: nel caso di Martellago i dati di emissione relativi alla Pubblica Illuminazione ammontano a 775 tonnellate/anno nel 2005 fino alle 892 nel 2010 dovute alla realizzazione di nuove strade e nuovi quartieri residenziali.

E' in corso un ammodernamento del sistema di regolazione degli impianti d'illuminazione finalizzato all'abbassamento della potenza assorbita nelle ore notturne, sia ricorrendo alle ultime tecnologie disponibili nel mercato per quanto riguarda gli apparati di illuminazione, basati principalmente su led, sia installando nuovi sistemi di tele gestione e telecontrollo da remoto di ogni singolo corpo illuminante.

Dal punto di vista delle risorse energetiche il territorio comunale ha un discreto potenziale legato alle disponibilità idriche sopra e sotto terra.

Martellago è attraversato da due importanti corsi d'acqua, il Dese e il Marzenego, che possono essere sfruttati per la generazione di energia elettrica di impianti di piccola taglia a coclea, in prossimità di salti d'acqua anche di solo 1 - 1,5 metri.

Il secondo aspetto riguarda la possibilità di sfruttare più efficacemente le pompe geotermiche. La presenza di un suolo ricco d'acqua agevola gli scambi termici tra l'acqua di raffreddamento e il terreno mediante le sonde in profondità, consentendo efficienze della macchina costanti durante il periodo di funzionamento e mediamente superiori rispetto alle normali pompe di calore "ad aria".

Sempre nell'ottica di ricorrere allo sfruttamento di fonti rinnovabili per la produzione di energia, più della metà del territorio è classificata come zona agricola di vario genere o comunque non interessata da logiche di espansione residenziale, per una parte delle quali è plausibile pensare all'attuazione di politiche volte alla produzione di biomassa legata alla produzione energetica.

Si precisa innanzitutto che per biomassa s'intende tutto il combustibile generato dalla digestione anaerobica, dalla fermentazione o dall'uso diretto di sostanze vegetali: ne fanno parte quindi i biocombustibili, il

biogas e la legna anche sottoforma di pellet o cippato (che comunemente viene indicata con il termine biomassa).

Volendo valutarne l'applicazione diretta nel territorio, in ottica del raggiungimento degli obiettivi che il PAES si propone, si ritiene che vi sia un buon potenziale per la produzione di biomassa ai fini della produzione di energia termica per gli usi domestici, in sostituzione alle normali caldaie a metano. Per quanto riguarda il biogas, si vede un potenziale sviluppo di un piccolo impianto di cogenerazione (sotto i 100 kW elettrici) alimentato dai prodotti di scarto delle aziende agricole presenti nella zona.

I dati di ventosità limitata non consentono di ipotizzare possibili soluzioni di impianti eolici per coprire parte dei fabbisogni locali. Il sole invece offre annualmente fino a 1.440 kWh/mq (vedi atlanti solari europei – Pvgis) nel caso di superfici captanti rivolte a sud con inclinazione di 30°, che possono essere trasformati in energia elettrica o in calore, a seconda dell'uso di tecnologie fotovoltaiche statiche o di pannelli solari termici.

Pur considerando i limitati rendimenti attualmente raggiunti da queste tecnologie, considerando i mq disponibili, anche dati dalle sole coperture degli edifici, è facilmente calcolabile l'entità della produzione fotovoltaica che potrebbe derivare dal ricorso a questa tipologia impiantistica.

4 GLI INDICATORI DI RIFERIMENTO

4.1 TERRITORIO E INDICATORI

L'indagine preliminare consente di individuare le principali caratteristiche dell'ambiente oggetto di analisi ed ha il principale scopo di evidenziare i cambiamenti in atto nel territorio così da favorire una migliore comprensione ed una più attenta pianificazione.

In altre parole, i numeri e gli elementi che emergono nella parte di inquadramento, in questo caso valutati dal punto di vista della loro incidenza sul quadro energetico comunale, consentono di sviluppare criteri di analisi dell'inventario di base delle emissioni nonché delle successive azioni, concordemente con l'evoluzione della cultura e delle abitudini radicate nei cittadini e nelle strutture locali.

I numeri dell'IBE, che ad una prima rapida occhiata possono apparire asettici o comunque indipendenti rispetto alle variabili che li hanno determinati, prendono maggiore importanza e diventano immediato motivo di approfondimento. Le tonnellate di CO_2 emesse in tutto il territorio comunale, inizialmente confrontabili con le analoghe emissioni di altri comuni che siano o meno della medesima provincia o regione, o addirittura di altre nazioni europee, prendono una forma diversa permettendo di comprendere quali cambiamenti energetici possono essere adattati alla zona di studio, quali miglioramenti si prestano meglio alle analisi eseguite e da eseguire.

Il caso più semplice è ad esempio rappresentato dal totale dell'energia consumata (e relative emissioni) in rapporto al numero di abitanti di un paese. Supponendo, per assurdo, che la quantità di energia consumata nel comprensorio comunale rimanga inalterata e costante nel tempo, in tutte le annualità comunque considerate tra il 2005 ed il 2020, tale valore assume connotazioni completamente diverse nel caso in cui la popolazione raddoppi o dimezzi, triplichi o decuplichi. Nel caso di aumento del numero di abitanti, la mancata variazione dei consumi complessivi rappresenterebbe un ottimo risultato in termini assoluti, in quanto ciò equivarrebbe ad un comportamento sempre più virtuoso dei cittadini locali. Viceversa avverrebbe nel caso di rallentamento demografico e conseguente calo dei cittadini.

Considerare l'energia pro-capite consumata nel territorio diviene pertanto un dato fondamentale che non può non essere considerato, rappresentando un'opportunità in più per l'approfondimento dello studio.

Per tale motivo sono le stesse Linee Guida Europee che suggeriscono di identificare gli indicatori più importanti da utilizzare nella valutazione del quadro di riferimento, anche in riferimento al ruolo che possono assumere nella fase di monitoraggio successiva per la definizione di tutti gli aspetti già illustrati nelle pagine precedenti, sia di carattere quantitativo sia qualitativo.

Nella tabella che segue sono riassunti i fattori che si ritengono più interessanti per focalizzare quali siano il consumo di energia e le emissioni di CO_2 dei diversi settori e soggetti presenti sul territorio, quali le tendenze, chi produce energia e in che quantità, quali siano le

fonti di energia più importanti, quali sono le ripercussioni del consumo di energia sulla città (inquinamento dell'aria, traffico, etc)...

Le proposte fatte non rappresentano peraltro un quadro esaustivo e potranno viceversa essere arricchite nel tempo adeguando il piano di monitoraggio.

Va in ogni caso sottolineato che non tutti gli aspetti descritti nei precedenti paragrafi possono essere considerati, in quanto esistono alcuni ambiti che consentono di far emergere alcune peculiarità del territorio senza peraltro evidenziare incidenze nel campo energetico.

DESCRIZIONE DEGLI INDICATORI DI RIFERIMENTO		
AMBITO	**PARAMETRO**	**INDICATORE**
INQUADRAMENTO CLIMATICO	Gradi Giorno	– Energia totale/Gradi Giorno; – Energia termica totale/Gradi Giorno
INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO	Nr abitanti Nr Famiglie	– Energia totale/nr abitanti – Energia termica totale/nr abitanti – Energia elettrica totale/nr abitanti – Energia totale/nr famiglie
IL PATRIMONIO EDILIZIO	Nr abitazioni mq edifici mc edifici	– Energia totale/nr unità immobiliari totali – Energia totale/nr unità immobiliari abitate – Energia totale/mq edifici – Energia totale/mc edifici
I SETTORI PRODUTTIVI	Nr addetti	– Energia totale/nr addetti occupati – Energia elettrica totale/nr addetti occupati – Energia termica totale/nr addetti occupati
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Punti luce	– km di strade/ Nr punti luce – Energia elettrica da IP/nr punti luce
IL TRAFFICO E LA MOBILITÀ	Km di strade Km piste ciclabili Nr veicoli di proprietà Nr abitanti IBE Traffico	– km strade/km piste ciclabili – nr abitanti/nr autoveicoli di proprietà – IBE Traffico/km strade – km piste ciclabili/nr abitanti

4.2 IMPORTANZA DEGLI INDICATORI SCELTI

4.2.1 Gradi giorno

I gradi giorno rappresentano un valore di riferimento per la quantificazione del calore di riscaldamento annuo necessario a coprire i fabbisogni termici richiesti (vedi definizione e spiegazione inserita ai paragrafi precedenti).

Maggiore è il numero di gradi giorno di una località maggiore è il carico termico richiesto. Il valore dei Gradi Giorno di Martellago, di seguito GG, è pari a 2.453, stabilito per legge dal DPR 412/93 con riferimento alla media degli anni precedenti. Il periodo di calcolo dei gradi giorno coincide con quello termico stagionale, compreso tra il 15 ottobre ed il 15 aprile dell'anno successivo.

E' chiaro che, nonostante sia stato individuato un valore standard, i gradi giorno cambiano di anno in anno, in base all'andamento climatico.

Per poter confrontare i valori di energia necessari a soddisfare i diversi fabbisogni individuali, nei vari anni di riferimento, è necessario normalizzare l'energia consumata dividendola per gli effettivi gradi giorno misurati nello stesso periodo di calcolo.

L'atteggiamento energetico risulterà virtuoso nel caso di costanza dell'energia consumata all'aumentare dei gradi giorno effettivi, ovvero del maggior freddo verificatosi nella stagione invernale.

Nell'anno 2005 i GG misurati erano pari a: 3.035,0

Nell'anno 2010 i GG misurati erano pari a: 2.836,9

Rapportando l'energia termica a tale valore si ottengono i seguenti indici:

Ambito	Parametri	Indicatori
INQUADRAMENTO CLIMATICO	Gradi Giorno 2005, 2010	Energia totale/Gradi Giorno Energia termica totale/Gradi Giorno
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
Energia totale/Gradi Giorno		
2.541 x $(\text{Energia totale})_{2005}/GG_{2005}$		
2.541 x $(\text{Energia totale})_{2010}/GG_{2010}$		
Energia termica totale/Gradi Giorno		
2.541 x $(\text{Energia termica totale})_{2005}/GG_{2005}$		
2.541 x $(\text{Energia termica totale})_{2010}/GG_{2010}$		

Tabella 16.Indici di monitoraggio, ambito climatico

4.2.2 Numero di abitanti e nuclei familiari

Come indicato nel paragrafo introduttivo al presente capitolo, normalizzare i dati energetici ai consumi pro-capite consente di uniformare le analisi al variare della popolazione. In questo modo i dati del PAES e dell'IBE saranno svincolati da un eventuale aumento o diminuzione del numero di abitanti del territorio comunale oggetto di analisi.

Il comportamento energetico risulterà tanto più virtuoso quanto minore risulterà il rapporto tra energia consumata e numero di abitanti. Infatti tale rapporto tende a diminuire sia nel caso di incremento del denominatore (aumento del numero di abitanti) a parità di numeratore (energia consumata), sia nel caso di diminuzione dell'energia consumata a parità di numero di abitanti considerato.

Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010 si hanno i seguenti indici:

Ambito	Parametri	Indicatori
INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO	n. abitanti nel 2005 n. abitanti nel 2010 n. famiglie nel 2005 n. famiglie nel 2010	Energia totale/nr abitanti Energia termica totale/nr abitanti Energia elettrica totale/nr abitanti Energia totale/nr famiglie
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
Energia totale/nr abitanti $(\text{Energia totale})_{2005}/(\text{Nr abitanti})_{2005}$ $(\text{Energia totale})_{2010}/(\text{Nr abitanti})_{2010}$		

Tabella 17.Indici di monitoraggio, ambito demogafico

Analogamente a quanto descritto in merito alla possibile variazione demografica della popolazione comunale, un altro utile riferimento è offerto dal parametro che indica il rapporto tra energia consumata e nuclei familiari.

La scelta di utilizzare anche questo riferimento è ritenuta utile per tener conto di un progressivo cambiamento sociale che sta avvenendo nella nostra civiltà: la progressiva diminuzione del numero di persone che compongono una famiglia, e che pertanto abitano una singola unità immobiliare.

A livello di consumi energetici, questo meccanismo non può che determinare un continuo aumento: ogni abitazione, per quanto possa essere abitata da una o più persone sarà infatti comunque dotata di una serie di apparecchiature destinate a generare consumi, soprattutto elettrici.

Si pensi ad esempio ad un frigorifero. Una persona ne avrà certamente uno in casa, ma due persone non ne avranno mai 2 nella stessa casa.

Allo stesso tempo una singola persona che abiti una casa, anche grande, tenderà a riscaldare l'intera abitazione, così come farebbero normalmente le 2, 3 o più persone che potrebbero abitare la medesima unità.

Ciò significa che far diminuire il numero di componenti del nucleo familiare non può che concorrere al progressivo incremento dei consumi medi annui.

Possibili soluzioni a questa tematica sono piuttosto difficili da individuare e proporre, ma rappresentano comunque un momento di riflessione sulle modalità di vita che quotidianamente adottiamo.

E se allora pensassimo che potrebbe essere utile favorire l'inversione delle abitazioni tra genitori e figli?

Se pensassimo ad esempio che sono soprattutto gli anziani ad abitare da soli ed a generare questo progressiva crescita della richiesta di energia, pensando che favorire forme di condivisione sociale potrebbe migliorare la qualità della vita, sia in termini di scambio reciproco che di contributo ambientale?

La mobilità comporta ragionamenti analoghi aggravando ulteriormente la situazione in virtù del fatto che il numero di autoveicoli tende comunque ad incrementarsi pur restando invariato il nr di componenti medi di una famiglia, in quanto il numero medio di autoveicoli pro capite è in continua crescita.

Come misurare allora questo parametro?

Considerando il rapporto tra energia consumata e numero nuclei familiari, si avrà un comportamento energetico virtuoso nel momento in cui tale parametro resta quanto meno invariato all'aumentare del numero di nuclei famigliari territoriali. Meglio ancora se il rapporto diminuisce progressivamente.

Rapportando l'energia totale a tale valore si ottengono i seguenti indici:

Ambito	Parametri	Indicatori
INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO	n. abitanti nel 2005 n. abitanti nel 2010 n. famiglie nel 2005 n. famiglie nel 2010	Energia totale/nr abitanti Energia termica totale/nr abitanti Energia elettrica totale/nr abitanti Energia totale/nr famiglie
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
Energia totale/nr famiglie $(\text{Energia totale})_{2005}/(\text{Nr famiglie})_{2005}$ $(\text{Energia totale})_{2010}/(\text{Nr famiglie})_{2010}$		

Tabella 18.Indici di monitoraggio, ambito famigliare

4.2.3 Unità immobiliari, mq e mc costruiti

Il "mattone" rappresenta uno dei cardini della cultura nazionale essendo da sempre considerato elemento chiave della vita privata di ognuno di noi, sia in termini di comfort e di stabilità familiare, sia in termini di possibile investimento e programmazione economica.

In questa forma è chiaro che il settore edilizio non può essere trascurato nel calcolo dei consumi energetici di un territorio, in quanto raccoglie inevitabilmente tutti i consumi legati alle nuove costruzioni nonché quelli legati alla vita quotidiana di ognuno di noi. Oltre a traffico, industria e patrimonio comunale , è infatti evidente che i consumi energetici sono concentrati all'interno delle comuni abitazioni, sia per l'uso dei combustibili fossili per riscaldamento che per quelli dell'elettricità per l'illuminazione, elettrodomestici e svaghi sociali.

Il risultato di un comportamento energetico virtuoso all'interno dei confini comunali è dunque evidenziabile dal rapporto tra Energia totale consumata e superficie residenziale costruita, o analogamente tra Energia totale consumata e volume totale esistente. L'unica differenza tra i due parametri è data dall'altezza dell'edificio considerato, tendenzialmente costante e uniformato dalle norme tecniche di costruzione (in prima battuta si può considerare un'altezza media dei locali pari a circa 3 mt).

Restando invariato il numero di metri quadrati costruiti, ossia di abitazioni presenti nel territorio, l'indicatore scelto indicherà le bontà delle politiche energetiche messe in atto diminuendo il suo valore: ciò significherebbe infatti MENO energia su UGUALE superficie.

Il dato diviene ancor più interessante qualora si prendano in considerazione possibili interventi edilizi che siano di eventuale ristrutturazione del patrimonio esistente oppure di nuova costruzione.

Nel caso di ristrutturazione ci troveremmo infatti nel caso in cui la superficie utile complessiva rimane invariata al contrario dell'energia richiesta: la ristrutturazione potrà essere eseguita solamente nel caso in cui siano effettuati interventi di risparmio energetico dell'edificio (sostituzione caldaie, isolamento di pareti o superfici piane,...).

Per le nuove costruzioni il rapporto vede modificare sia il numeratore che il denominatore. Anche in questo caso l'intervento effettuato sarà da considerarsi positivo dal punto di vista energetico nel momento in cui il rapporto complessivo, post costruzione, risulta diminuito: la richiesta media di kWh/mq nel territorio comunale risulta inferiore al pre-costruito: la nuova costruzione è più efficiente di quelle esistenti!

E' chiaro che i decreti nazionali hanno già delineato l'obbligatorietà di interventi sempre e comunque orientati verso criteri di efficientamento energetico e abbattimento dei consumi.

Gli obiettivi comunali possono però agire nella direzione medesima rafforzando le richieste e spingendo verso obiettivi più elevati rispetto a quelli statali indicati nel D.Lgs 192-2005 e ss.mm.ii.

Nel caso in esame si ottengono i seguenti indici:

Ambito	Parametri	Indicatori
PATRIMONIO EDILIZIO	Nr abitazioni nel 2005	Energia totale/nr unità immobiliari totali
	Nr abitazioni nel 2010	Energia totale/nr unità immobiliari abitate
	mq edifici nel 2005	Energia totale/mq edifici
	mq edifici nel 2010	Energia totale/mc edifici
	mc edifici 2005	
	mc edifici 2010	
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
Energia totale/nr unità immobiliari totali		
(Energia totale)$_{2005}$/(Nr abitazioni)$_{2005}$		
(Energia totale)$_{2010}$/(Nr abitazioni)$_{2010}$		
Energia totale/nr unità immobiliari abitate		
(Energia totale)2005/(mq edificati)2005		
(Energia totale)2010/(mq edificati)2010		
Energia totale/mq edifici		
(Energia totale)$_{2005}$/(mq edificati)$_{2005}$		
(Energia totale)$_{2010}$/(mq edificati)$_{2010}$		
Energia totale/mc edifici		
(Energia totale)$_{2005}$/(mc edificati)$_{2005}$		
(Energia totale)$_{2010}$/(mc edificati)$_{2010}$		

Tabella 19.Indici di monitoraggio, ambito immobiliare

4.2.4 Addetti occupati

L'aspetto occupazionale rappresenta un secondo ambito caratterizzante della cultura e delle abitudini nazionali. Generalmente, oltre un terzo della giornata viene spesa nel proprio "posto di lavoro" determinando una cospicua quantità di consumi energetici che dipendono dalla tipologia di attività svolta.

E' chiaro che vi saranno maggiori consumi nel caso di attività produttive e minori nel caso di attività direzionali ma, in ogni caso, l'indice di riferimento è dato dal numero di persone che vi risultano occupate.

Maggiore è il numero di addetti occupati all'interno del territorio comunale, maggiori saranno i consumi da attendersi. Al calare dell'occupazione si può viceversa ritenere che risultino progressivamente ridotte le attività imprenditoriali e le loro incidenze energetiche.

Rispetto al numero di aziende, il riferimento al personale consente di comprendere meglio le dimensioni e gli impatti sociali legate al lavoro.

La distinzione tra energia elettrica, termica o energia totale, consente invece di comprendere le categorie prevalenti nonché il tipo di aziende

insediate: nel caso di prevalenza di consumi termici si potrà supporre di avere a che fare con siti prevalentemente a carattere industriale con trasformazione di materia prima, viceversa nel caso di prevalenza di consumi elettrici si potrà supporre che l'attività commerciale, logistica e/o direzionale sia quella preponderante.

In questo modo si avrà un'idea più chiara delle caratteristiche del territorio e potranno quindi essere individuate le migliori politiche da perseguire.

E' evidente che il rapporto Energia consumata su numero di addetti occupati evidenzia comportamenti virtuosi quando tende a diminuire in quanto ciò significherebbe un minor consumo a parità di addetti oppure un consumo costante al crescere degli occupati.

L'eventuale incremento del rapporto potrebbe viceversa essere originato da una modifica delle attività prevalenti svolte: in tal caso sarà necessario svolgere una attenta analisi delle eventuali variazioni presenti nel territorio di competenza.

Ambito	Parametri	Indicatori
SETTORI PRODUTTIVI	Nr addetti 2001, 2011	Energia totale/nr addetti occupati Energia elettrica totale/nr addetti occupati Energia termica totale/nr addetti occupati
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2001 e 2011:	
Energia totale/nr addetti occupati $(\text{Energia totale})_{2005}/(\text{Nr addetti})_{2001}$ $(\text{Energia totale})_{2010}/(\text{Nr addetti})_{2011}$		
Energia elettrica totale/nr addetti occupati $(\text{Energia totale elettrica})_{2005}/(\text{Nr addetti})_{2001}$ $(\text{Energia totale elettrica})_{2010}/(\text{Nr addetti})_{2011}$		
Energia termica totale/nr addetti occupati $(\text{Energia totale termica})_{2005}/(\text{Nr addetti})_{2001}$ $(\text{Energia totale termica})_{2010}/(\text{Nr addetti})_{2011}$		

Tabella 20.Indici di monitoraggio, ambito immobiliare

4.2.5 Punti luce

L'illuminazione pubblica rappresenta uno dei settori di maggiore incidenza energetica tra quelli legati al controllo dell'amministrazione pubblica.

Per tenere in considerazione la bontà dei molti e possibili interventi di miglioramento energetico in questo ambito, si può fare riferimento al consumo di energia elettrica per ogni punto luce rilevato.

L'indicatore scelto risulta particolarmente interessante se consideriamo che le variabili che incidono su di esso dipendono da molteplici fattori sui quali è comunque sempre possibile intervenire: si va dall'eventuale sul numero di ore di accensione dei lampioni, alla loro sostituzione con tecnologie di nuova generazione, dall'inserimento di regolatori di flusso all'attenta manutenzione di quadri elettrici, linee e corpi luminosi.

Il rapporto tra energia consumata e numero di corpi luminosi consente anche di verificare che le nuove installazioni siano in linea con le necessità di riduzione e contenimento dell'inquinamento luminoso, così come previsto anche nel PICIL obbligatorio richiesto dalla Regione Veneto con legge regionale 17 del 2009.

Si ritiene in ogni caso che il riferimento utile sia quello legato ai consumi derivanti dalla sola pubblica illuminazione (IP) piuttosto che quelli complessivi generali, vista anche la possibilità di misurare con precisione i soli dati legati a questo parametro.

Altra utile osservazione è quella che consente di legare i km di strada presenti nel territorio con il numero di punti luce diffusi, in quanto ogni nuova viabilità necessiterà di nuovi punti luce: importante è mantenere inalterato, o addirittura diminuito, il rapporto tra km di strade e nr di punti luce.

Nel caso in esame gli indici utilizzati sono i seguenti:

Ambito	Parametri	Indicatori
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Punti luce 2005, 2010	Energia elettrica da IP/nr punti luce km di strade/ Nr punti luce
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
Energia elettrica da IP/nr punti luce		
(Energia totale elettrica da IP)$_{2005}$/(Nr punti luce)$_{2005}$		
(Energia totale elettrica da IP)$_{2010}$/(Nr punti luce)$_{2010}$		
km di strade/ Nr punti luce		
(km di strade)$_{2005}$/(Nr punti luce)$_{2005}$		
(km di strade)$_{2010}$/(Nr punti luce)$_{2010}$		

Tabella 21.Indici di monitoraggio, ambito illuminazione

Il numero dei punti luce è un dato ricavato dal Censimento dell'illuminazione pubblica, fornito dal Comune di Martellago e relativo al 2010.

4.2.6 Estensione della rete stradale, veicoli e mezzi non inquinanti

Il traffico e la mobilità incidono in maniera evidente sulle emissioni in atmosfera presenti in un territorio d'ambito comunale. Più difficile è la loro mitigazione o comunque la possibilità di intervenire in modo efficace per ottenere un miglioramento logico.

Per misurare l'impatto delle politiche locali adottate a tal fine si sceglie di monitorare il numero di veicoli di proprietà, il numero di abitanti, i km di strade e quelli di piste ciclabili presenti nel territorio.

L'obiettivo è quello di focalizzare l'attenzione su dati che siano verificabili e aggiornabili e che diano un'idea chiara dell'uso delle infrastrutture esistenti.

La differenza tra mobilità dolce (piste ciclopedonali) e traffico pesante viene volutamente evidenziata per far risaltare la grande disparità esistente che determina il caratteristico uso attuale delle infrastrutture, quindi l'altrettanto importante possibilità di intervento che possa portare ai vantaggi ambientali per ora solo sperati.

I rapporti utilizzati per la definizione degli indicatori riguardano in questo caso:

Ambito	Parametri	Indicatori
TRAFFICO E MOBILITÀ	Km di strade 2005, 2010 Km piste ciclabili 2005, 2010 n. abitanti nel 2005, 2010	km strade/km piste ciclabili km piste ciclabili/nr abitanti
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
km strade/km piste ciclabili $(\text{km strade})_{2005}/(\text{km piste ciclabili})_{2005}$ $(\text{km strade})_{2010}/(\text{km piste ciclabili})_{2010}$		
km piste ciclabili/nr abitanti $(\text{m piste ciclabili})_{2005}/(\text{nr abitanti})_{2005}$ $(\text{m piste ciclabili})_{2010}/(\text{nr abitanti})_{2010}$		

Tabella 22.Indici di monitoraggio, ambito mobilità

Il secondo dato è quello più facilmente individuabile nelle indagini compiute dagli istituti di statistica e ricerca presenti a livello locale e nazionale.

L'altro valore interessante che riteniamo fondamentale mettere in evidenza è il rapporto tra numero di abitanti e numero di veicoli di proprietà. Maggiore risulta essere il numero di macchine di proprietà pro-capite, maggiore appare la probabilità di inquinamento poiché sta a significare che diminuisce il numero di persone a bordo per ogni viaggio percorso. In sostanza non vi è sinergia negli spostamenti:

prassi ormai consolidata nei comportamenti e nelle abitudini del nostro territorio. L'indicatore di riferimento diventa il seguente:

Ambito	Parametri	Indicatori
TRAFFICO E MOBILITÀ	Nr veicoli di proprietà 2005, 2010 n. abitanti nel 2005, 2010	nr abitanti/nr autoveicoli di proprietà
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
nr abitanti/nr autoveicoli di proprietà		
(nr abitanti)$_{2005}$/(nr autoveicoli di proprietà)$_{2005}$		
(nr abitanti)$_{2010}$/(nr autoveicoli di proprietà)$_{2010}$		

Tabella 23.Indici di monitoraggio, ambito mobilità

Il parametro più semplice che può essere considerato per valutare il grado di incidenza del traffico è offerto dal rapporto tra le tonnellate di CO_2 emesse dovute al traffico e km di strade esistenti come di seguito indicato:

Ambito	Parametri	Indicatori
TRAFFICO E MOBILITÀ	Km di strade 2005, 2010 IBE Traffico	Emissioni IBE Traffico/km strade
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010:	
Emissioni IBE Traffico/km strade		
(Emissioni Traffico)$_{2005}$/(km strade)$_{2005}$		
(Emissioni Traffico)$_{2010}$/(km strade)$_{2010}$		

Tabella 24.Indici di monitoraggio, ambito mobilità

5 L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI - IBE

L'inventario di Base delle Emissioni (IBE) quantifica le emissioni di CO_2 derivanti dal consumo energetico nel territorio comunale, al fine di:

- individuare quali siano le principali fonti antropiche che comportano emissione di CO_2 in atmosfera e per le quali individuare misure di riduzione;
- quantificare l'entità degli interventi programmati al fine di limitarne il consumo negli anni futuri;
- monitorare le emissioni (IME) negli anni successivi raffrontandolo a quello di riferimento, così da evidenziare il progresso raggiunto rispetto agli obiettivi del piano (PAES), cioè misurare l'efficacia delle misure adottate.

Lo sviluppo dell'IBE rappresenta il momento successivo alla fase di inquadramento o indagine iniziale e costituisce uno dei prodotti dell'*indagine di base.* L'indagine iniziale che ha preceduto l'IBE, ha rappresentato un chiaro quadro di riferimento della situazione attuale e delle forzanti in atto nel territorio comunale. L'IBE, invece, concerne solo quei settori sui quali l'autorità ha e avrà, per scelta strategica, un reale controllo, attraverso provvedimenti a lungo e medio termine realizzati dalle azioni di piano[5]. L'IBE/IME è quindi uno strumento fortemente "orientato alle azioni", che registra in modo quantitativo lo stato del sistema dal punto di vista dei consumi e delle emissioni, aiuta la formulazione di risposte ai problemi emergenti e serve come base per la misura degli impatti (positivi e negativi). L'IBE è documentato dalle Tabelle A-D nel modulo PAES del Patto dei Sindaci.

5.1 CONCETTI CHIAVE

Due nozioni guidano la costruzione dell'IBE:

1. la consapevolezza che l'emissione di CO_2 da attività antropiche[6] deriva soprattutto dalla combustione di composti organici - principalmente combustibili fossili, per la produzione di energia;
2. che l'attenzione del Patto dei Sindaci è rivolta al lato della domanda, ossia al consumo finale di energia.

Tre i concetti chiave per la compilazione dell'IBE:

1. *l'anno di riferimento*, che per il presente PAES è il 2005[7]. Anno rispetto al quale saranno confrontati i risultati della riduzione delle emissioni dovute alle azioni di piano nel 2020.

---

[5] Questa discrezionalità nella scelta delle fonti di emissione è possibile perché l'obiettivo del piano è la riduzione quantitativa delle emissioni di CO_2 dovute ai consumi energetici e alla produzione di energia, tramite la definizione di azioni sostenibili.

[6] Il biossido di carbonio, principale gas a effetto serra (GES).

[7] Il 1990 è l'anno di riferimento del Protocollo di Kyoto (1997) e l'anno dal quale l'UE calcola l'impegno di riduzione delle emissioni di CO2 del 20% entro il 2020.

2. *I dati di attività*, che quantificano l'attività umana esistente nel territorio (espressi in consumi energetici, es. MWh di calore, elettricità, combustibile).
3. I *fattori di emissione*, coefficienti che quantificano le emissioni di CO_2 per unità di attività (es. t CO_2/MWh).

Le emissione di CO_2 inserite nell'IBE sono calcolate dai consumi di energia secondo i seguenti criteri:

- Il *luogo* dove avvengono le emissioni di CO_2, che può essere nel territorio dell'amministrazione o fuori territorio;
- il *metodo di quantificazione* delle emissioni, che può essere diretto, quando queste sono quantificate da combustione, o indiretto, se sono quantificate da valori di consumi di energia.

Combinando i due criteri anzidetti si possono avere, quindi, la seguente casistica: "emissioni dirette" di CO_2, che avvengono solo nel territorio amministrativo; "emissioni indirette", dovute alla produzione dell' energia consumata nel territorio amministrativo e che possono avvenire, come emissioni, o all'interno o all'esterno del territorio amministrativo.

La quantificazione delle emissioni di CO_2, quindi, è fatta su dati di consumo o di produzione di energia relativi al territorio amministrativo, sia che si calcolino con metodo diretto (combustione) che con quello indiretto (dai consumi di energia; es. elettricità, calore).

Sono esclusi dall'IBE la "cattura e stoccaggio del carbonio (CSC)" (es. cambiamenti negli stock di carbonio nei boschi del territorio urbano) e l'energia nucleare, in quanto fuori del campo di applicazione del Patto dei Sindaci.

5.2 PRINCIPI

L'Inventario di Base delle Emissioni raccoglie i dati di consumo dei settori di interesse per l'anno base, che per questo PAES, così come raccomandato delle linee guida della Provincia di Venezia[8] - ente di coordinamento locale dell'iniziativa, è il 2005. E' stato, inoltre, costruito un secondo IBE, con gli stessi criteri del primo, riferito ad un anno di calibrazione più recente: il 2010. Noti quindi i consumi energetici degli anni 2005 e 2010, è possibile stimare, per estrapolazione, le emissioni di CO_2 al 2020, ipotizzando uno scenario senza interventi di piano. In tal modo è possibile quantificare la riduzione delle emissioni di CO_2 necessaria per rispettare gli obiettivi richiesti dalla UE per il 2020, sottoscritti dal Patto dei Sindaci, e determinare lo sforzo necessario al loro raggiungimento ed eventuale superamento.

La redazione dei due inventari, quello di base (IBE 2005) e quello di calibrazione (indicato come IBE 2010), ha rispettato le raccomandazioni

[8] AA. VV., "Redazione, implementazione e monitoraggio dei piani d'azione per l'energia sostenibile - Linee guida", Provincia di Venezia - E-Ambiente, Luglio 2011.

delle Linee guida ufficiali alla redazione dei PAES[9] del *Joint Research Centre (JRC)* [10], che stabiliscono i seguenti principi per la scelta dei dati:

- la pertinenza dei dati alla particolare situazione dell'autorità locale;
- la coerenza nella metodologia di raccolta dei dati, in questo caso tra gli anni 2005 e 2010;
- la completezza dei dati, allo scopo di coprire tutti i settori d'azione dell'autorità;
- prevedere che i dati dovranno essere disponibili in futuro per i successivi monitoraggi, nel rispetto dei due punti precedenti di coerenza e completezza;
- garantire la precisione e l'accuratezza in modo da rappresentare un quadro reale.

A conclusione del lavoro di costruzione dell'IBE, la descrizione del processo di raccolta e le fonti dei dati saranno documentati nel Rapporto di inventario e resi disponibili al pubblico. Gli inventari delle emissioni che saranno compilati negli anni successivi[11] per monitorare i progressi rispetto all'obiettivo di piano, detti IME (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni), seguiranno gli stessi metodi e principi adottati per l'IBE.

5.3 METODOLOGIE DI CALCOLO E DI RACCOLTA DEI DATI

5.3.1 Il calcolo delle emissioni del patrimonio comunale e del territorio

L'approccio metodologico scelto per il calcolo delle emissioni di CO_2 dell'IBE è quello "standard", che fa uso dei fattori di emissione standard, in linea con i principi *dell'Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC).*

I fattori di emissione "standard" sono coefficienti che quantificano le emissioni per unità di attività. Le emissioni di CO_2 sono stimate moltiplicando il fattore di emissione per i corrispondenti dati di attività (normalmente espresso in unità energetiche). I fattori di emissione "standard", qui adottati per il calcolo, si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari

---

[9] Il *Joint Research Centre* - Centro comune di ricerca europeo, è deputato al supporto tecnico-scientifico, allo sviluppo, all'implementazione e al monitoraggio del Patto dei Sindaci.

[10] AA.VV., "Linee Guida – Come sviluppare un piano d'azione per l'energia sostenibile – PAES", JRC, 2010.

[11] Le buone pratiche consigliano la compilazione dell'inventario delle emissioni a cadenza annuale. Il periodo massimo di aggiornamento è dettato dalle seguenti condizioni: "I Firmatari sono tenuti a presentare un rapporto di attuazione almeno ogni due anni. Di conseguenza, un IME dovrebbe essere incluso almeno ogni due rapporti di attuazione. Ciò comporta che un IME sia realizzato e presentato almeno ogni quattro anni." (Linee guida).

nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Secondo questo approccio:

- il gas a effetto serra più importante è la CO_2
- non è necessario che siano calcolate le emissioni degli altri gas serra, quali CH_4 (metano) e N_2O (ossido di diazoto)
- le emissioni di CO_2 derivanti dall'uso sostenibile di biomasse e biocombustibili[12] e le emissioni derivanti da "elettricità verde" certificata sono considerate pari a zero.

E' fondamentale sottolineare e ribadire che i principi che ispirano il calcolo delle emissioni sono quelli: di rilevanza, che stabilisce che l'inventario si concentra esclusivamente su quelle aree sulle quali l'amministrazione ha responsabilità e controllo e possibilità d'azione; di conservazione, che afferma che ogni assunzione, valore o procedura per il calcolo delle emissioni o dei risparmi deve essere tale da non sottostimare le emissioni in modo da non sovrastimare i benefici derivanti dalle misure di riduzione.

La metodologia seguita è quella indicata dalle linee guida dell'IPCC ed in particolare il metodo settoriale o "*bottom-up*" che si basa sugli usi finali settoriali di combustibile. I punti chiave sono i seguenti:

- laddove non siano disponibili i dati puntuali si provvederà ad utilizzare un approccio di tipo "*top-down*", ricorrendo ad elaborazioni statistiche su dati aggregati a livello provinciale.
- seguendo la metodologia di riferimento "Standard"[13], le emissioni totali di CO_2 (t/anno) saranno calcolate per ogni settore sulla base di fattori di emissione (*emission factors*) valutati in funzione del contenuto di carbonio di ciascun combustibile. Si utilizzano i fattori di emissione "standard" forniti dalle linee guida dell'IPCC del 2006 (IPCC, 2006)[14] .
- le emissioni totali di CO_2 si calcolano sommando i contributi relativi a ciascuna fonte energetica (mix energetico). Per i consumi di energia elettrica le emissioni di CO_2 in t/MWhe si determinano mediante il relativo fattore di emissione nazionale[15].

Per i settori: Residenziale e Trasporto privato si è dovuti ricorrere a stime con metodologie indirette. Per ogni settore considerato, i

---

[12] Queste emissioni non sono conteggiate negli inventari di emissioni di CO2 (fattore di emissione paria a zero), se è possibile assumere che il carbonio rilasciato durante la combustione sia uguale all'assorbimento di carbonio della biomassa durante la crescita nel corso di un (1) anno. Si veda la Direttiva 2009/28/CE, art. 17, paragrafi da 1 a 6. Ad esempio per il legno, se non è raccolto in maniera sostenibile, il fattore di emissione standard di CO2 è 0,403 t CO2/MWh (per il gas naturale è 0,202 t CO2/MWh).

[13] IPCC 2006 e Guidebook "How to Develop a Sustainable Energy Action Plan" part II "Baseline Emission Inventory.

[14] http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html.

[15] Il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) determina, ai sensi di quanto previsto all'articolo 6, comma 5 del decreto del Ministro dello sviluppo economico del 31 luglio 2009, recante "Criteri e modalità per la fornitura ai clienti finali delle informazioni sulla composizione del mix energetico utilizzato per la produzione dell'energia elettrica fornita, nonché sull'impatto ambientale della produzione", il mix medio nazionale dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico nazionale relativo ai vari anni di produzione.

consumi energetici e le relative emissioni di CO_2 sono stati quantificati secondo la seguente procedura:

[per ogni settore]

1. classificazione delle unità di consumo considerate (per ciascun settore);
2. determinazione dei coefficiente di consumo energetico di ciascuna classe;
3. determinazione del dato dimensionale, rappresentativo della numerosità o dell'estensione delle classi, sulla base di un indicatore specifico, per ciascun settore;
4. calcolo dei consumi energetici, ottenuti moltiplicando il coefficiente di consumo per il dato dimensionale delle classi;
5. calcolo delle emissioni di CO_2, calcolate moltiplicando i consumi energetici, disaggregati per vettore energetico, per i fattori di emissione specifici di ciascuna vettore.

Di seguito, si riporta la tabella riassuntiva dei fattori di conversione utilizzati nei calcoli dell'IBE per passare dalle unità di consumo ai valori di emissione.

Tabella 25. I fattori di conversione applicati nei calcoli dal software Ecogis.

VETTORE	UNITÀ DI CONSUMO	FATTORE DI EMISSIONE ECOGIS	FATTORI ECOGIS PER UNITÀ DI CONSUMO
Elettricità	1 kWh_{el}	0,483 t CO_2/MWh_{el}	0,483 t CO_2/kWh_{el}
Gas naturale	1 m^3	0,202 t CO_2/MWh_{comb}	1,982 kg CO_2/m^3 9,811 kWh_{ter}/m^3
Benzina	1 L	0,249 t CO_2/MWh_{comb}	2,239 kg CO_2/L 8,993 kWh_{ter}/lt
Gasolio	1 L	0,267 t CO_2/MWh_{comb}	2,626 kg CO_2/L 9,836 kWh_{ter}/lt

5.3.2 Metodologie di raccolta dei dati di attività

Dai metodi di calcolo delle emissioni adottati nel seguente PAES sono necessariamente susseguite due metodologie differenti per la raccolta dei dati di consumo energetico.

Per i dati di consumo di pertinenza dell'amministrazione pubblica è stata adottata una metodologia di tipo *bottom-up*, la più corretta in questo ambito, grazie al fatto che i dati di consumo puntuali sono detenuti dall'amministrazione. Ciò significa che i dati sono reperibili, ad esempio dalle singole *bollette*, per ogni utenza presente sul territorio.

Per la stima dei consumi nel territorio, invece, non essendo ad ora disponibili dati di consumo reale a scala comunale, la metodologia adoperata è stata necessariamente di tipo *top-down*. I consumi privati sul territorio sono stati quindi stimati grazie all'utilizzo di indicatori e variabili tipo *proxy* collegati a stime di consumo determinate a scala sovracomunale, di facile reperibilità. Questo metodo comporta però inconvenienti sull'utilizzo di questi indicatori ai fini del piano e del monitoraggio, come riportato nelle linee guida. Infatti, le stime basate su medie nazionali o regionali nella maggior parte dei casi non sono appropriate in quanto non consentono di comprendere gli sforzi dell'autorità locale per raggiungere gli obiettivi di riduzione di CO_2. Per essere significativi ai fini del piano, tutti gli indicatori dovrebbero essere legati a variabili direttamente correlate al consumo energetico reale del territorio in esame. La differenza di metodo qui applicata nella determinazione dei consumi energetici privati è quindi giustificata solo dalla mancata reperibilità/accessibilità di dati a scala comunale.

5.3.3 Fattore climatico e correzioni di temperatura

Il monitoraggio dei consumi di energia termica rispetto all'obiettivo di piano può tenere conto delle correzioni di temperatura che possono essere calcolate utilizzando il fattore "gradi giorno" (GG), un parametro empirico, che funge da indicatore climatico, utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio in uno specifico anno [16].

Il comune di Martellago rientra nell'area climatica E, con un valore in gradi giorno standard (valore medio calcolato a lungo termine) di 2.453[17] . Nell'area climatica E il periodo convenzionale di riscaldamento va dal 15 ottobre al 15 aprile (salvo deroghe), pari a 183 gg [18].

---

[16] Per una determinata località il parametro "gradi–giorno" (GG) rappresenta la somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente riscaldato, convenzionalmente fissata a 20 °C, e la temperatura media giornaliera esterna. La differenza tra le due temperature viene conteggiata solo se è positiva e questo calcolo viene effettuato per tutti i giorni del periodo annuale convenzionale di riscaldamento.

[17] L'area climatica E comprende i comuni che presentano un numero di gradi-giorno maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000.

[18] I giorni sono 184 se l'anno della data di aprile è bisestile.

COMUNE	ALTITUDINE	AREA CLIMATICA	GRADI-GIORNO
MARTELLAGO		E	2.453

Tabella 26. Gradi giorno da D.P.R. 412/1993 per Martellago (estratto)[19] .

Il confronto diretto tra i consumi di energia termica per riscaldamento degli edifici degli anni 2005 e 2010 deve tenere conto delle differenti condizioni climatiche esistenti nei due anni. Per confrontare i due valori di consumo al netto del fattore climatico si usano i gradi-giorno in modo da standardizzare (correzione di temperatura) i consumi rispetto a una condizione climatica di riferimento che può essere l'anno di riferimento medio da cui i gradi giorno per Martellago del D.P.R. 412/1993 pari a 2.453.

ANNO SOLARE	2005*	2010
GG	3035,0	2836,9

Tabella 27. Gradi giorno del 2005 e 2010 per Martellago, calcolati da APRAV dai dati

La formula correttiva applicata è la seguente:

$$CL_{cal,ct} = \frac{2453 * CL_{eff}}{GG}$$

dove: $CL_{cal,ct}$ è il consumo corretto dalla temperatura; C_{Leff} il consumo effettivo; GG i gradi giorno reali calcolati in un anno solare; 2453 i gradi giorno di riferimento per Martellago secondo il D.P.R. 412/1993.

5.3.4 Sintesi dei criteri adottati per la costruzione dell'IBE

Alcuni criteri per la costruzione e il calcolo dell'IBE definiti dalle linee guida europee sono opzionali e lasciati alla discrezionalità dell'amministrazione comunale, che, a seconda delle opportunità e delle scelte strategiche, li può adottare o meno. Si tratta di scelte adottate per la costruzione dell'IBE che divengono la base per il calcolo degli obiettivi di risparmio energetico presentati nel Piano di Azione.

Sono stati individuati quindi alcuni criteri tra le possibilità concesse dalle Linee guida europee per la redazione di un PAES. Per identificare

[19] Estratto del D.P.R. 412/1993 – pubblicato nel supplemento ordinario n. 96 alla G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993, e successive modificazioni.

in modo unitario le scelte fatte, si sintetizzano i criteri adottati nei seguenti punti:

- L'approccio metodologico scelto per il calcolo delle emissioni di CO_2 dell'IBE è quello **"standard"**, che fa uso dei **"fattori di emissione standard" (IPPC).** I fattori di emissione sono FISSI e saranno quelli del software Ecogis.
- Il calcolo delle riduzioni delle emissioni di CO_2 al 2020 sarà effettuato su base **pro capite.**
- **Non sarà applicata** la correzione dei consumi termici sulla base dei gradi giorno reali. Si considereranno i consumi complessivi degli edifici senza alcuna correzione dovuta alla variazione della temperatura media reale. Unica eccezione, sarà nel ricalcolo dei consumi di edifici di proprietà comunale i cui dati da bolletta non saranno reperibili per uno dei due anni di riferimento: in questo caso si utilizza come riferimento il dato di consumo reperibile riportandolo all'anno mancante dopo correzione fatta tenendo conto dei gradi giorno effettivi.

- Le emissioni di CO_2 dei settori terziario e industriale **non saranno prese in considerazione**. Sebbene venga fortemente consigliato, il terziario non viene in questa fase preso in considerazione in quanto, nel caso di Martellago, le attività svolte in tale ambito rientrano per la maggior parte nel settore delle piccole industrie, e del piccolo direzionale e commerciale, ove l'amministrazione comunale ha pochissima, se non nulla, capacità di intervento. I dati di consumo disponibili appaiono inoltre frammentari e poco coerenti, ragion per cui si preferisce rinviare l'analisi ad una fase successiva di approfondimento.

- Per il calcolo della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili: si considera un fattore stimato di autoconsumo dell'energia prodotta pari al 55%; in questo modo i consumi di un'abitazione dotata di impianto fotovoltaico vedrà abbassarsi i consumi in funzione dell'energia *autoconsumata*. La rimanente parte di energia, prodotta e *immessa in rete*, viene considerata come **produzione verde** e valutata come riduzione rispetto all'energia consumata. I vantaggi legati allo sviluppo della generazione distribuita divengono pari alla somma di due contributi: **55% di autoconsumo** con riduzione della quantità di energia elettrica conteggiata nei successivi IME; **45% di produzione di "energia verde"** messa in detrazione rispetto alla sommatoria dei consumi.

5.4 RACCOLTA DEI DATI

I settori d'attività considerati nell'IBE sono quelli elencati nella successiva tabella Non sono stati considerati quegli ambiti non pertinenti alla politica del PAES, quali: le industri coinvolte nell'EU ETS[20]

[20] *EU Emissions Trading System (EU ETS)*, il sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità europea. Le categorie di attività che rientrano nell'ETS sono: le attività energetiche (impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20 MW), la produzione e la trasformazione dei metalli ferrosi, l'industria dei prodotti minerali.

, il trasporto aereo e marittimo/fluviale, le fonti di emissioni non connesse al consumo energetico (emissioni fuggitive, emissioni di processo, agricoltura, uso del suolo); e quegli ambiti non inclusi per scelta in questo PAES: industrie (non coinvolte nel EU ETS) e altri trasporti su strada e ferroviari.

EDIFICI, INDUSTRIA/IMPIANTI (STRUTTURE) E INDUSTRIA (LOCALE)	
Edifici, attrezzature /impianti comunali	*SI -calcolo diretto*
Edifici, attrezzature/impianti del settore terziario (non comunali)	*NO*
Edifici residenziali	*SI -dato stimato*
Illuminazione pubblica (comunale)	*SI - calcolo diretto*
Industrie non coinvolte nel EU ETS (se nel PAES)	*NO*
TRASPORTI	
Trasporto urbano su strada: flotta comunale (e dei servizi)	*SI - calcolo diretto*
Trasporto urbano su strada: trasporti pubblici	*SI - dato stimato*
Trasporto urbano su strada: trasporti privati e commerciali	*SI - dato stimato*
Altri trasporti (non di competenza dell'autorità locale e se nel PAES)	*NO*
Trasporto ferroviario urbano	*SI - dato stimato*
Atri trasporti ferroviari (se nel PAES)	*NO*
Trasporti fuori strada	*NO*
ALTRE FONTI DI EMISSIONI (NON CONNESSE AL CONSUMO ENERGETICO)	
Trattamento dei rifiuti solidi (se nel PAES)	*NO*
PRODUZIONE DI ENERGIA	
Consumo di energia per la produzione di energia elettrica (se nel PAES)21	*NO*
Consumo di combustibile per la produzione di calore/freddo. Solo se il calore/freddo è fornito come un prodotto agli utenti finali all'interno del territorio.[22]	*NO*

Tabella 28. settori considerati nell''IBE.

[21]Solo nel caso di impianti di taglia <20 $MW_{combustibile}$ e che non sono parte dell'EU ETS.

[22] Gli impianti e le unità che forniscono calore/freddo come prodotto di base agli utenti finali nel territorio (per esempio da teleriscaldamento o da un impianto di cogenerazione) [Linee guida].

Si ribadisce che i dati raccolti per l'IBE permettono il calcolo delle emissioni di CO_2 derivanti dall'energia consumata nel territorio amministrativo, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale.

5.4.1 Dati di attività dell'amministrazione

I dati di attività dell'amministrazione quantificano l'energia consumata nel territorio dalle attività dei settori di pertinenza dell'autorità locale.

Per gli impianti gestiti in proprio dall'amministrazione, i dati puntuali sono stati raccolti direttamente dalle bollette di fatturazione dei consumi. I valori ricavati riguardano le quantità in unità di consumo (metri cubi, Watt-ora o litri), che tramite i fattori di emissione permettono il calcolo diretto delle emissioni di CO_2. Tutti i dati di consumo sono riferiti agli anni 2005, per l'BE 2005, e il 2010, per l'IBE 2010, e per un periodo di un anno solare (365 giorni). In pochi casi, quando il dato di consumo reale non copriva esattamente un anno solare, si è ricorsi a una stima preliminare del dato a 365 giorni. Tutti i valori di consumo sono relativi alle singole utenze o punti di fornitura (POD[23] per la fornitura elettrica e PDC [24]/"matricola contatore" per la rete gas).

Nel caso dei consumi di gas naturale per il riscaldamento sono stati raccolti dalle fatture (bollette) i valori di consumo in metri cubi o le letture reali dei contatori. Per il comparto elettrico i consumi periodici sono stati forniti direttamente dai documenti di fattura (bolletta) non essendo disponibili in questo caso i valori delle "letture" dei contatori. Sono sempre stati considerati i valori di lettura reali e solo nei casi dove non si poteva procedere diversamente, sono stati presi i valori stimati dal gestore.

Per gli impianti in gestione esterna (Global Service) i valori annuali dei consumi di ogni utenza o punto di fornitura (POD) sono stati forniti direttamente dal gestore dei servizi.

Tutti i dati di consumo raccolti sono stati validati e associati agli impianti termici o elettrici delle rispettive utenze pubbliche. Ad ogni edificio pubblico rientrante nell'IBE è stato associato un valore di consumo energetico termico e/o elettrico.

In merito all'accuratezza dei dati, si evidenzia come i valori di consumo energetico e le relative emissioni calcolate per il gas naturale e l'energia elettrica determinati nell'IBE, derivano, per i due anni di riferimento, da differenti fonti di dati (i.e. venditori e distributori). Inoltre, l'accuratezza dei dati di consumo forniti in forma aggregata non è determinabile. Comunque, tale incertezza sarà definita nei prossimi inventari IME grazie all'implementazione di opportune procedure di monitoraggio dei consumi.

---

[23] Punto di prelievo, *Point of delivery.*

[24] Punto di consegna

Quanto raccolto concorre alla formazione del database di riferimento del PAES descritto nel paragrafo seguente.

5.5 IL SISTEMA INFORMATIVO PER IL PAES

Nello sviluppo del PAES, fondamentale è l'organizzazione dei flussi informativi e la gestione dei dati per la creazione di un sistema informativo in grado di accompagnare lo sviluppo e la realizzazione del piano e le successive fasi di monitoraggio sino al 2020 e oltre. A tale scopo, basilari sono le attività del gruppo di lavoro permanente per il PAES creato all'interno dell'amministrazione comunale, il coordinamento dell'Ufficio 202020 della Provincia di Venezia e il supporto informatico del software R3 EcoGis [25].

EcoGIS è un software per il monitoraggio dei consumi energetici e delle emissioni di CO_2 a livello comunale. E' stato adottato dalla Provincia di Venezia, Assessorato all'ambiente, come piattaforma informatica on-line con tecnologia GIS, per raccogliere, validare e strutturare i dati e il lavoro di preparazione e di monitoraggio dei PAES dei comuni aderenti al Patto dei Sindaci del proprio territorio.

L'obiettivo di EcoGIS è di fornire uno strumento efficace per gestire tutti i dati connessi ai consumi, alle emissioni e alla produzione di energie rinnovabili, di monitorarli nel tempo e di simulare e valutare diversi scenari di piano. Questo strumento, inoltre, permette di "fare rete" tra le amministrazioni comunali aderenti al Patto, sotto la guida della Provincia.

I dati raccolti durante l'indagine di base, dopo essere stati vagliati per consistenza e completezza, sono stati inseriti nel sistema informatico Ecogis, per popolare la banca dati relativa al comune di Martellago. In Ecogis sono stati inseriti prima i dati anagrafici degli edifici pubblici comunali con le informazioni relative agli immobili (uso e tipologia costruttiva) e agli impianti e successivamente i dati di consumo puntuali e globali (es. illuminazione pubblica e autoveicoli comunali). Ad ogni edificio è stato poi associato un contatore di consumo (con la possibilità di inserire ad esso più impianti) e ad ogni contatore i dati di consumo annuali.

Grazie allo sforzo richiesto per la compilazione dell'IBE sono state predisposte le procedure che fin da ora il comune adotta per la raccolta dei dati di consumo energetico che serviranno per il monitoraggio del piano. Su tale argomento, tra le azioni dello stesso PAES, sono presenti misure per la corretta gestione dei dati di consumo che coinvolgono la struttura dell'amministrazione e soprattutto il gestore degli impianti.

[25] http://www.ecogis.info

5.6 ANALISI DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI

5.6.1 I settori e i comparti

Il consumo finale di energia considerato nell'IBE, come già illustrato, è relativo ai seguenti settori: edifici comunali e non, edifici residenziali, impianti e attrezzature (comunali e non), illuminazione pubblica, trasporti comunali pubblici e privati sia su strada che ferroviari; altre fonti di emissioni non connesse al consumo energetico; la produzione di energia.

Sulla base di questa classificazione, l'analisi dei dati qui condotta è stata distinta in consumi del **patrimonio comunale** e consumi del **territorio comunale**. I consumi del territorio sono stati ulteriormente distinti in consumi del comparto privato (edilizia privata, trasporto privato e commerciale) e in consumi del comparto pubblico (trasporto pubblico locale, illuminazione provinciale, edifici terziari). Il patrimonio comunale include, invece: gli edifici e gli impianti posseduti/gestiti/controllati dall'autorità locale; l'illuminazione pubblica; il parco autoveicoli comunale.

I bilanci di consumo energetico e di emissione sono qui analizzati prima per ogni singolo settore considerato nel PAES e infine valutati complessivamente come bilancio di consumi sull'intero territorio. Questa differenziazione nasce dalle esigenze strategiche del piano che prevede azioni mirate per il settore pubblico distinte da quelle per il settore privato.

5.6.2 Il comparto pubblico comunale

Il comparto pubblico del comune di Martellago comprende gli edifici pubblici (edifici, attrezzature/impianti comunali), l'illuminazione pubblica e il parco autoveicoli comunale.

5.6.2.1 Gli edifici pubblici

Complessivamente rientrano nel calcolo dell'IBE 22 degli edifici del patrimonio comunale censiti Gli altri edifici sono stati esclusi poiché considerati poco significativi per dimensione o destinazione d'uso o perché non sono reperibili i dati di consumo. Anche tra quelli selezionati non si dispone di tutti i dati di consumo di energia elettrica e di gas naturale, rimandando pertanto alle note riportate in calce.

C0001 Municipio - Piazza Vittoria, 1 *Ufficio, municipio, polizia locale*	**C0012** Scuola Primaria e Secondaria di Pr imo Grado- Olmo - Via D. Chiesa, 1 *Scuola primaria, secondaria inf.re*

C0002	Sede Comunale ex "Goldoni" - Piazza Vittoria, 81 *Ufficio, municipio, polizia locale*	**C0013**	Deposito Comunale - Via Roma, 79 *Ufficio, municipio, polizia locale*
C0003	Sede Comunale EX Materna - Piazza Vittoria, 8 *Ufficio, municipio, polizia locale*	**C0014**	Polifunzionale Olmo - Via D. Chiesa, 9 *Biblioteca, centro ricreativo o associa tivo*
C0004	Biblioteca comunale "G. Tronchin " - Piazza IV Novembre, 48 *Biblioteca, centro ricreativo o associa tivo*	**C0015**	Impianti sportivi Martellago - Via Trento, 74 *Stadio, palazzetto, etc.*
C0005	Scuola Primaria e Secondaria di pr imo grado e palestre - Martellago - Via Trento, 26 *Scuola primaria, secondaria inf.re*	**C0016**	Campo sportivo Olmo - Via Baracca, 56 *Stadio, palazzetto, etc.*
C0006	Scuola Materna "L. Malaguzzi" - Martellago - Via Toscana, 2 *Scuola dell'infanzia, materna*	**C0017**	Centro Civico Olmo - Via Selvanese, 1 *Biblioteca, centro ricreativo o associa tivo*
C0007	Scuola Primaria "N. Sauro" Maern e - Via Tasso, 16 *Scuola primaria, secondaria inf.re*	**C0018**	Impianti Sportivi Maerne - Via Olmo, 68 *Stadio, palazzetto, etc.*
C0008	Scuola Secondaria di primo grado "G. Matteotti" -Maerne - Via manzoni, 11 *Scuola primaria, secondaria inf.re*	**C0019**	Cimitero Martellago - Via Boschi, 2 *Cimitero*
C0009	Asilo nido "il Pulcino" - Via A. Moro, 4/D *Scuola dell'infanzia, materna*	**C0020**	Aula didattica parco laghetti - Via Fornace *Biblioteca, centro ricreativo o associa tivo*
C0010	Scuola materna "S: Isaacs" - Maerne - Via Guardi, 2 *Scuola dell'infanzia, materna*	**C0021**	Chiesetta S Innocenzo - Piazza Vittoria, 11 *Biblioteca, centro ricreativo o associa tivo*
C0011	Scuola materna "G. Rodari" - Olmo - Via D. Chiesa, 28 *Scuola dell'infanzia, materna*	**C0022**	Sala polivalente Maerne Berti - A. Berti *Biblioteca, centro ricreativo o associa tivo*

Tabella 29. Elenco degli edifici del patrimonio comunale inclusi nell'IBE.

Gli edifici censiti appartengono alle seguenti classi d'uso: scuole e asili (8), palestre e impianti sportivi (3), Centri ricreativi e associativi (6), Uffici (4), Cimiteri (1).

Gli edifici considerati rientrano tutti all'interno di quelli gestiti dal Patrimonio del Comune di Martellago. Parte di questi edifici non hanno

però consumi diretti oppure hanno consumi gestiti direttamente da chi li occupa con contatore indipendente, non monitorabile né controllabile, per quanto riguarda l'anno 2005 e/o il 2010.

In particolare:

- l'Asilo nido "Al Pulcino", di Maerne, è una struttura di proprietà comunale, ma data in affitto ad un'associazione che provvede al pagamento dei corrispettivi per le forniture di energia elettrica e gas
- la sala polivalente "Berti", a Maerne, è stata acquistata per ospitare la biblioteca civica nell'ambito della ristrutturazione della biblioteca "Tronchin" e dal 2011 è data in gestione ad altra associazione
- nel cimitero di Martellago e nell'aula didattica del parco laghetti non sono previsti consumi di gas in quanto no richiesto dalla tipologia di utenza
- in merito alla chiesetta/auditorium S.Innocenzo, inaugurata il 10 ottobre 2010, di proprietà di Banca Santo Stefano, ma in comodato d'uso gratuito al Comune di Martellago, essendo riscaldata da impianto geotermico non sono previsti consumi di gas

			Energia elettrica		Gas naturale	
CODICE EDIFICIO	**EDIFICIO**	**Indirizzo**	**2005 [MWh]**	**2010 [MWh]**	**2010 [MWh]**	**2010 [MWh]**
C0001	Municipio	Piazza Vittoria, 1	7,8	64,5	195	217,8
C0002	Sede Comunale ex "Goldoni"	Piazza Vittoria, 81	70,9	90,8	280	260,7
C0003	Sede Comunale EX Materna	Piazza Vittoria, 8	61	42,1	6,3	97,9
C0004	Biblioteca comunale "G. Tronchin"	Piazza IV Novembre, 48		2,5	122,1	119,4
C0005	Scuola Primaria e Secondaria di primo grado e palestre - Martellago	Via Trento, 26	201	195,2	657,7	1692,9
C0006	Scuola Materna "L. Malaguzzi" - Martellago	Via Toscana, 2	25,3	24,2	119,8	155,8
C0007	Scuola Primaria "N. Sauro" Maerne	Via Tasso, 16	127,7	130,8	344	335,7
C0008	Scuola Secondaria di primo grado " G. Matteotti" -Maerne	Via Manzoni, 11	102,2	123,1	375,1	510,1
C0009	Asilo nido "il Pulcino"	Via A. Moro, 4/D	-	-	-	-
C0010	Scuola materna "S: Isaacs" - Maerne	Via Guardi, 2	75,1	82,3	107,1	216,5
C0011	Scuola materna "G. Rodari" - Olmo	Via D. Chiesa, 28	32,3	48,9	83,4	476,1
C0012	Scuola Primaria e Secondaria di Primo Grado- Olmo	Via D. Chiesa, 1	128,8	116,4	1237,3	

C0013	Deposito Comunale	Via Roma, 79	42,6	33,7	54,7	77
C0014	Polifunzionale Olmo	Via D. Chiesa, 9	7,8	7,7	29,5	47
C0015	Impianti sportivi Martellago	Via Trento, 74	109	113	64,5	34,7
C0016	Campo sportivo Olmo	Via Baracca, 56	11,7	13,6	42,7	38,9
C0017	Centro Civico Olmo	Via Selvanese, 1	24,9	34,5	98,5	82,6
C0018	Impianti Sportivi Maerne	Via Olmo, 68	20,5	14,5	101,1	29,3
C0019	Cimitero Martellago	Via Boschi, 2	4,7	3,5	-	-
C0020	Aula didattica parco laghetti	Via Fornace	4,2	4,3	-	-
C0021	Chiesetta S Innocenzo	Piazza Vittoria, 11	10,2	7,8	-	-
C0022	Sala polivalente Maerne Berti	A. Berti	28,1	28,5		

Tabella 30. Tabella dei consumi di elettricità e termici per gli edifici inseriti nell'IBE

5.6.3 Il comparto privato

I dati sul territorio sono tutti quei valori di consumo e di emissione afferenti al **territorio comunale** che non riguardano il patrimonio comunale. Comprendono, quindi, i dati del "**comparto privato**" e del "**comparto pubblico non comunale**".

Il comparto privato comprende i consumi termici per il riscaldamento, i consumi di energia elettrica, i consumi dei trasporti privati e commerciali. Mentre il comparto pubblico non comunale comprende il trasporto pubblico locale, gli edifici terziari e l'illuminazione pubblica (non comunale).

La Provincia di Venezia, quale ente locale coordinatore dei comuni del proprio territorio aderenti al Patto dei Sindaci, ha fornito i dati di consumo del comparto privato e di quello pubblico provinciale, degli anni 2005 e 2010, appartenenti alle seguenti categorie del PAES: Edifici residenziali; Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali); Trasporti privati e commerciali; Trasporti pubblici.

Questi dati sono i risultati di elaborazioni effettuate dal Gruppo 202020 della Provincia, che li ha resi disponibili tramite caricamento diretto nella base dati dell'IBE comunale del software Ecogis.

Nelle seguenti tabelle vengono riportate, per le diverse categorie di attività, le informazioni fornite dal Gruppo 202020 sulle fonti di dati e sulle metodologie utilizzate per la **stima dei valori di consumo** dei diversi vettori energetici, distinte per gli anni 2005 e 2010.

Anno 2005 Categoria	Sotto-categoria	Note	Fonte
Edifici residenziali	Edilizia residenziale	Consumi elettrici: dati ENEL 2007 ripartiti per settore e per Comune, rapportati al 2005 in base alla variazione del numero di abitanti. Consumi per il riscaldamento: da indagine ARPAV/INEMAR[26]..	Stime elaborate tramite modello di calcolo
Edifici, attrezzature/ impianti terziari (non comunali)	Illuminazione pubblica strade provinciali	Calcolo effettuato in base alla potenzialità delle lampade installate nel 2011; si suppone invariante la dotazione di lampade dal 2005 al 2011.	Stime elaborate tramite modello di calcolo
Trasporti privati e commerciali	Trasporto privato e commerciale	Ripartizione del venduto dei diversi carburanti a livello provinciale nel 2005 in base al parco auto circolante per tipo di alimentazione in ciascun Comune.	Stime elaborate tramite modello di calcolo
Trasporti pubblici	Trasporto pubblico locale - ACTV[27]	Consumi 2005 suddivisi in base ai km percorsi in ciascun Comune nel 2008 (programmazione del servizio sostanzialmente invariante rispetto al 2005).	Stime elaborate tramite modello di calcolo

Tabella 31. Metadati relativi ai valori di consumo dell'anno 2005 forniti dalla Provincia di Venezia per l'IBE.

[26] INEMAR, Inventario emissioni in atmosfera - ARPA Veneto - Regione Veneto.

[27] Azienda del Consorzio Trasporti Veneziano (A.C.T.V.).

Anno 2010 Categoria	Sotto-categoria	Note	Fonte
Edifici residenziali	Edilizia residenziale	Consumi elettrici: dati ENEL 2010 ripartiti per settore e per Comune. Consumi per il riscaldamento: dati 2005 da indagine ARPAV/INEMAR rapportati al 2010 in base alla variazione del numero di abitanti e dei gradi giorno.	Stime elaborate tramite modello di calcolo
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	Illuminazione pubblica strade provinciali	Calcolo effettuato in base alla potenzialità delle lampade installate nel 2011; si suppone invariante la dotazione di lampade dal 2005 al 2011.	Stime elaborate tramite modello di calcolo
Trasporti privati e commerciali	Trasporto privato e commerciale	Ripartizione del venduto dei diversi carburanti a livello provinciale nel 2010 in base al parco auto circolante per tipo di alimentazione in ciascun Comune.	Stime elaborate tramite modello di calcolo
Trasporti pubblici	Trasporto pubblico locale - ACTV	Consumi 2010 suddivisi in base ai km percorsi in ciascun Comune nel 2008 (programmazione del servizio sostanzialmente invariante rispetto al 2010).	Stime elaborate tramite modello di calcolo

Tabella 32. Metadati relativi ai valori di consumo dell'anno 2010 forniti dalla Provincia di Venezia per l'IBE.

Per l'analisi dei dati di consumo e di emissione che riguardano il territorio si rimanda al paragrafo 5.7 e a Tabella 36 e Tabella 34.

5.6.4 Produzione locale di elettricità

Nel computo della produzione locale di elettricità nell'IBE, possono essere inclusi tutti gli impianti che soddisfano i seguenti criteri:

1) l'impianto non deve essere tra quelli inclusi nel sistema EU-ETS;
2) l'impianto deve avere un'energia termica d'entrata inferiore o uguale a 20 MW_{comb} - nel caso di combustibili fossili e impianti di combustione di biomassa - oppure inferiore o uguale a 20 MW_e di potenza nominale - nel caso di altri impianti di energia rinnovabile (es. eolico o solare). Di seguito si considerano solo gli impianti fotovoltaici.

5.6.4.1 Impianti fotovoltaici

Nel comune di Martellago, in base ai dati forniti dal GSE (Gestore servizi elettrici) sugli impianti operativi al 19/09/2012, ci sono 273

impianti in esercizio con potenza intorno a 4,0 kW_p[28], per una potenza totale installata di 2.463 kW_p (fonte GSE - AtlaSole).

Impianti	Numero impianti	Potenza installata [kW]
fino a 20 kW	260	1.151
da 20 a 50 kW	3	116
oltre 50 kW	10	1.196
Totale	**273**	**2.463**

Aggiornamento: 18.09.2012

Tabella 33. Impianti fotovoltaici in esercizio nel comune al 18.09.2012 (Fonte GSE- AtlaSole)

Non sono disponibili dati anteriori al 2006 - anche perché la diffusione del fotovoltaico in Italia è avvenuta a partire dagli incentivi finanziari attivati da quest'anno in poi: questo non consente di calcolare i valori di produzione al 2005. Gli impianti in esercizio nel 2010, operativi al 10/02/2010, sono 61, con potenza intorno ai 3,0 kW_p[29], per complessivi 492,1 kW_p installati (fonte GSE - AtlaSole). La crescita del numero di impianti installati nel territorio dal 2006 al 2012 ha un andamento esponenziale fino a tutto il 2010, per assumere poi nei mesi successivi un andamento quasi lineare. La potenza, invece, installata segue un andamento irregolare e in forte crescita tra il secondo semestre del 2010 e il primo del 2011, causato dall'entrata in esercizio di impianti di notevole potenze (2 oltre i 200 kW_p,).

Si specifica che Veritas ha installato tre impianti fotovoltaici su edifici di proprietà del comune, l'energia prodotta dai quali viene totalmente immessa in rete, quindi non conteggiata ai fini delle riduzione del fabbisogno elettrico.

[28] Valore mediano.

[29] Ibidem.

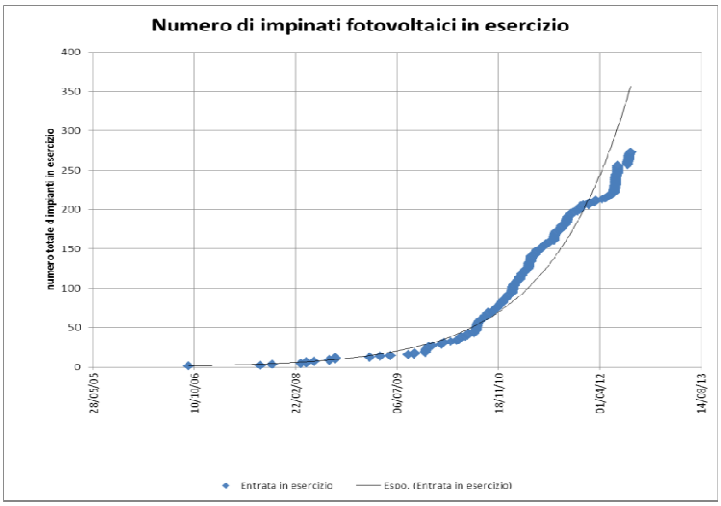


Figura 4. Numero di impianti fotovoltaici attivi nel territorio del comune dal 2006.

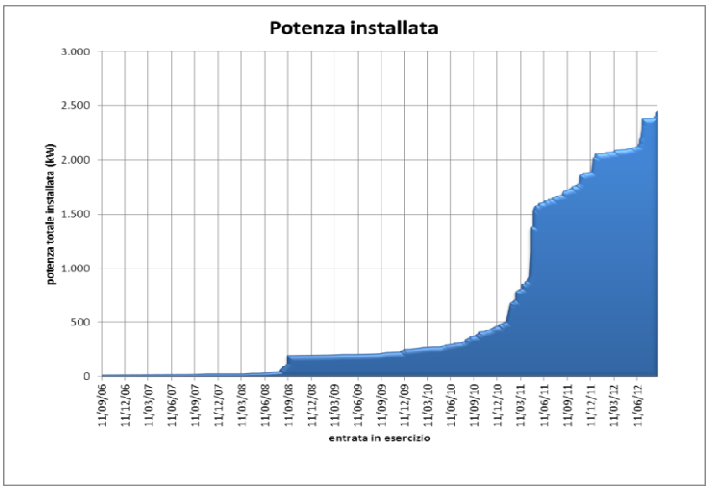


Figura 5. Potenza totale installa con gli impianti fotovoltaici nel comune dal 2006.

Per dimensionare il settore fotovoltaico per l'anno 2010, si riportano i seguenti dati:

- al 31/12/2009 erano in esercizio 27 impianti con una potenza complessiva installata di 257,7 kW_p;
- al 31/12/2010 gli impianti erano 88 (+61) per 429,1 kW_p con un incremento di potenza nell'anno di 234,3 kW_p.

Si consideri inoltre che per le latitudini di Martellago[30], il valore di produzione d'energia elettrica stimato da parametri di letteratura per un impianto progettato in modo ottimale[31] è di circa 1.000 kWh/anno per ogni 1 kW_p installato.

[30] Martellago : 45°32'45" Nord, 12°9'38" Est; quota: 10 m.s.l.m.

[31] Inclinazione di 30° e orientamento a sud.

5.7 RIEPILOGO COMPLESSIVO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI

In questo capitolo viene presentato l'Inventario Base delle Emissioni ottenuto dall'analisi dei dati forniti dalla provincia e dai comuni.

Nella tabella che segue, sono riportati per gli anni di riferimento (2005 e 2010), i consumi energetici e le relative emissioni suddivise per comparto (patrimonio pubblico e il restante territorio comunale), mettendo in luce le fonti di emissione che lo vanno a costituire.

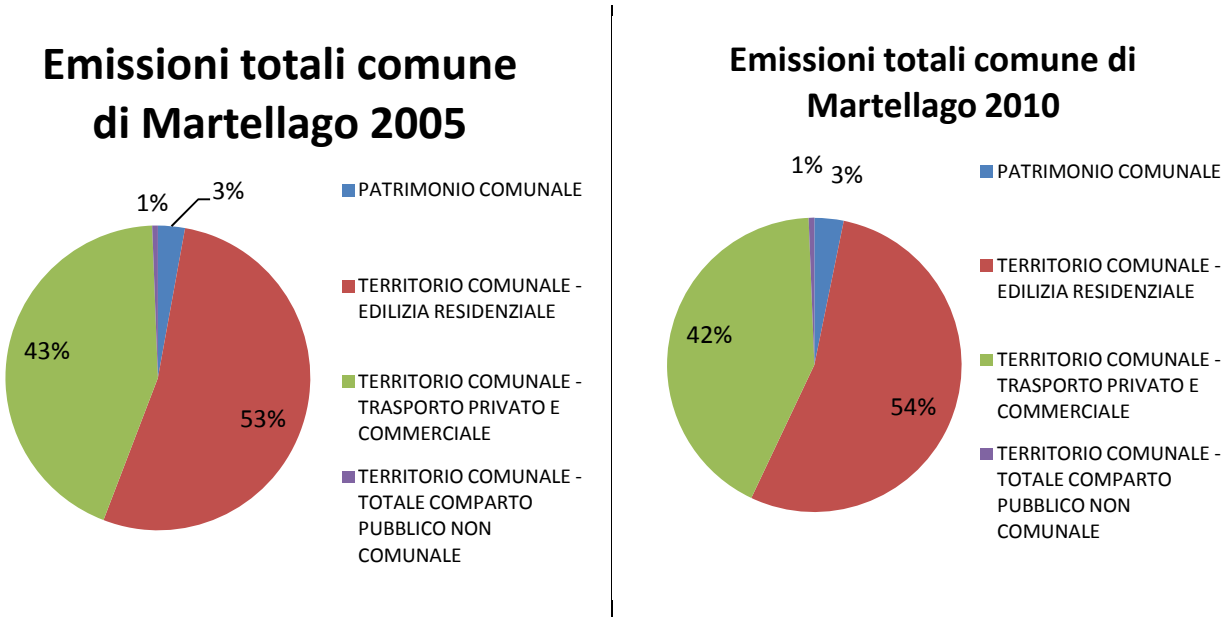
5.7.1 Emissioni totali 2005 e 2010

MARTELLAGO	2005		2010	
	MWh	t CO_2	MWh	t CO_2
PATRIMONIO COMUNALE				
EDIFICI, GAS NATURALE (RISCALDAMENTO)	3.919	792	4.392	887
EDIFICI, ENERGIA ELETTRICA	1096	529	1182	571
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1505	727	1747	844
TRASPORTO URBANO SU STRADA: FLOTTA COMUNALE (E DEI SERVIZI)	100	26	189	50
TOTALE PATRIMONIO COMUNALE		**2.074**		**2.352**

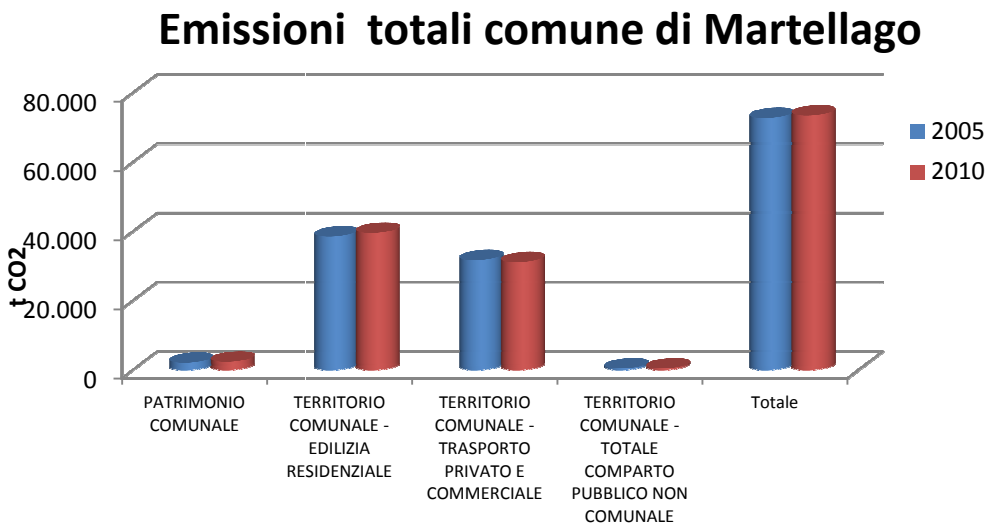
	2005		2010	
	MWh	t CO_2	MWh	t CO_2
TERRITORIO COMUNALE				
EDILIZIA RESIDENZIALE				
ENERGIA ELETTRICA	20.591	9.946	22.641	10.936
METANO	128.069	25.870	128.158	25.888
GPL	6.543	1.511	6.548	1.512
GASOLIO	4.554	1.216	4.557	1.217
TOTALE EDILIZIA RESIDENZIALE		**38.543**		**39.553**
TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE				
GPL	3.758	868	7.099	1.640
GASOLIO	61.567	16.438	68.539	18.300
BENZINA	57.817	14.396	44.907	11.182
TOTALE TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE		**31.702**		**31.122**
TOTALE COMPARTO PRIVATO		**70.245**		**70.675**
TRASPORTO PUBBLICO LOCALE - Actv (GASOLIO)	1487	397	1488	397
ILLUMINAZIONE PUBBLICA STRADE PROVINCIALI (ENERGIA ELETTRICA)	98	48	98	48

TOTALE COMPARTO PUBBLICO NON COMUNALE		**445**		**445**
TOTALE TERRITORIO COMUNALE		**70.690**		**71.120**
TOTALE		**72.764**		**73.472**

Tabella 34. I dati dell'IBE: consumi energetici e relative emissione di CO_2 dei comparti Patrimonio comunale e Territorio comunale, calcolati per gli anni 2005 e 2010.

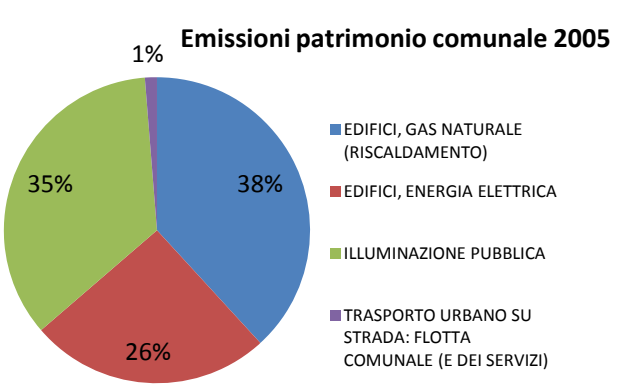


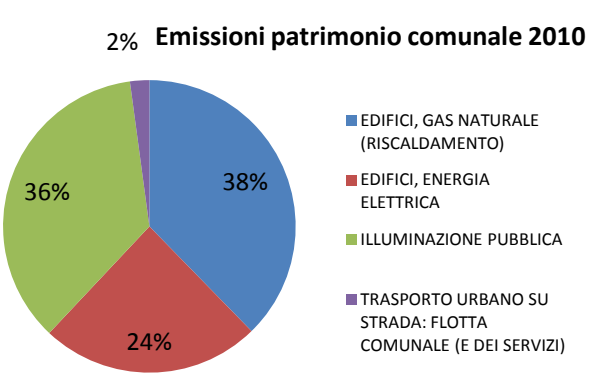
Per quanto riguarda il comparto dell'edilizia privata, sono stati distinti i valori di emissione derivanti dai diversi vettori energetici. Percentualmente i valori rimangono circa costanti, per un consumo totale medio che si aggira attorno al 55% delle totali emissioni sia nel 2005 che nel 2010.

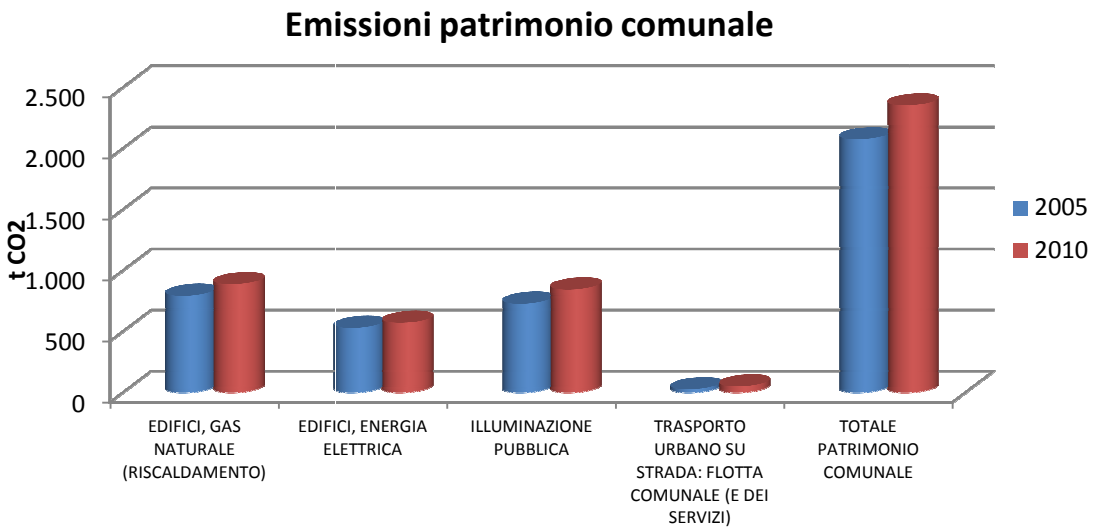


5.7.1.1 Emissioni totali del patrimonio comunale

Nel 2005 questo comparto pesa sul totale delle emissioni per il 2,85%, mentre nel 2010 per il 3,2%. Le emissioni del patrimonio comunale sono distinte per **settore** e per vettore energetico. Nei paragrafi che seguono si riportano i valori assoluti e relativi delle emissioni di CO_2 divisi per settore.



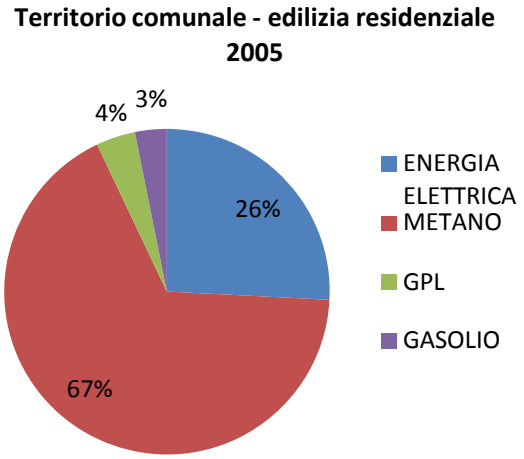


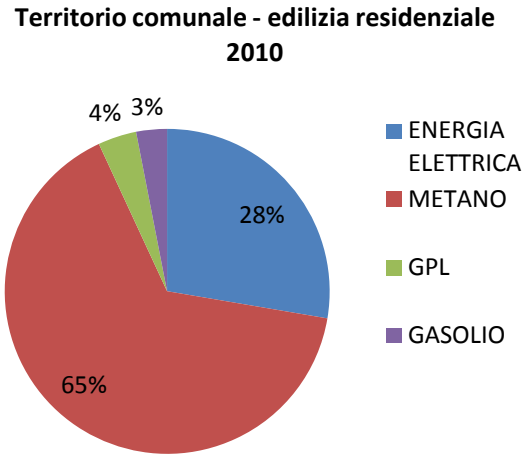


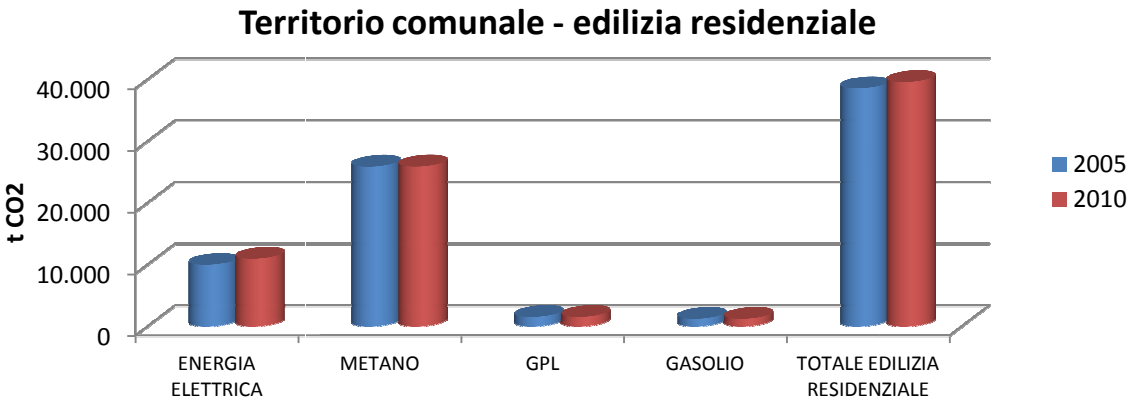
5.7.1.2 Emissioni totali territorio comunale: EDILIZIA RESIDENZIALE

Come è stato messo in luce nel paragrafo precedente le due utenze che formano praticamente la quasi totalità delle emissioni risultano essere quelle che riguardano l'edilizia privata e i trasporti del comparto privato.

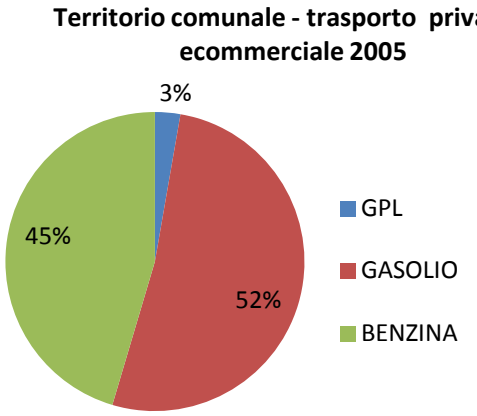
Di seguito viene messo in evidenza la suddivisione dei consumi per vettore energetico.

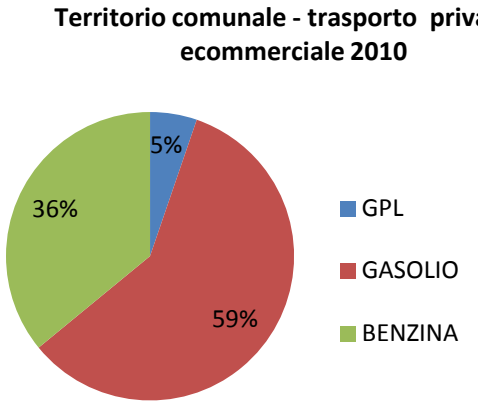


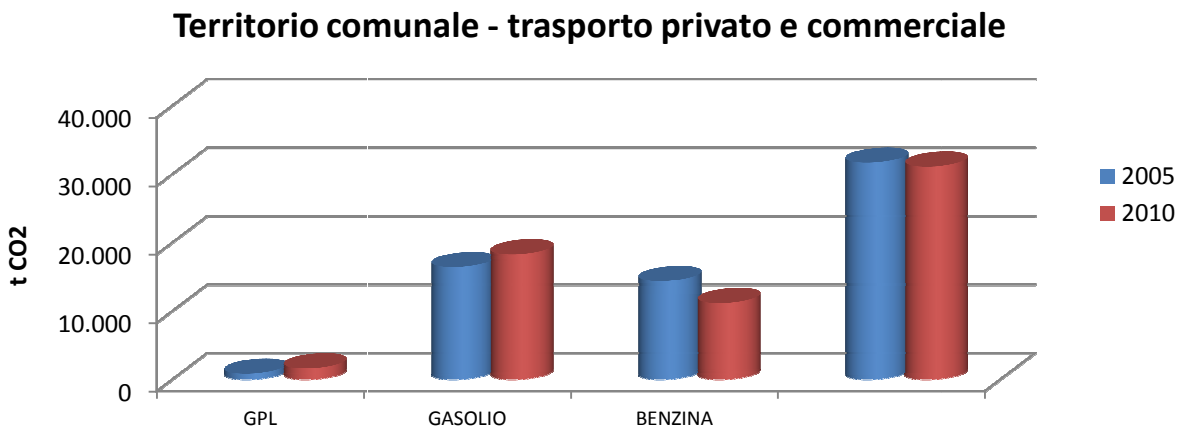




5.7.1.3 Emissioni totali territorio comunale: TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE







5.7.2 Emissioni procapite 2005 - 2010

MARTELLAGO	2005	2010	
	Abitanti		
	19.824	21.223	*D%*
	t CO_2/ab	t CO_2/ab	*[t CO_2]/ab*
PATRIMONIO COMUNALE			
EDIFICI, GAS NATURALE (RISCALDAMENTO)	0,040	0,042	*4,61%*
EDIFICI, ENERGIA ELETTRICA	0,027	0,029	*7,94%*
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	0,037	0,043	*16,09%*
TRASPORTO URBANO SU STRADA: FLOTTA COMUNALE (E DEI SERVIZI)	0,001	0,003	*92,31%*
TOTALE PATRIMONIO COMUNALE	**0,105**	**0,116**	***10,58%***

	2005	2010	*D%*
	t CO_2/ab	t CO_2/ab	*[t CO_2]/ab*
TERRITORIO COMUNALE			
EDILIZIA RESIDENZIALE			
ENERGIA ELETTRICA	0,502	0,515	*2,71%*
METANO	1,305	1,220	*-6,53%*
GPL	0,076	0,071	*-6,53%*
GASOLIO	0,061	0,057	*-6,52%*
TOTALE EDILIZIA RESIDENZIALE			
TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE			
GPL	0,044	0,077	*76,49%*
GASOLIO	0,829	0,862	*3,99%*
BENZINA	0,726	0,527	*-27,45%*
TOTALE TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE			
TOTALE COMPARTO PRIVATO			
TRASPORTO PUBBLICO LOCALE - Actv (GASOLIO)	0,020	0,019	*-6,59%*
ILLUMINAZIONE PUBBLICA STRADE PROVINCIALI (ENERGIA ELETTRICA)	0,002	0,002	*-6,59%*
TOTALE COMPARTO PUBBLICO NON COMUNALE			
TOTALE TERRITORIO COMUNALE	**3,566**	**3,351**	***-6,02%***
TOTALE	**3,671**	**3,467**	***-5,55%***

Tabella 35. Valori pro-capite di emissioni di CO2 e variazioni percentuali per i due anni di riferimento 2005 - 2010.

La tabella che segue evidenzia invece l'aumento o la diminuzione percentuale della emissioni relative ad ogni comparto.

MARTELLAGO	**2005**	**2010**	***D%***
	t CO_2	**t CO_2**	***[t CO_2]***
PATRIMONIO COMUNALE			
EDIFICI, GAS NATURALE (RISCALDAMENTO)	792	887	*11,99%*
EDIFICI, ENERGIA ELETTRICA	529	571	*7,94%*
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	727	844	*16,09%*
TRASPORTO URBANO SU STRADA: FLOTTA COMUNALE (E DEI SERVIZI)	26	50	*92,31%*
TOTALE PATRIMONIO COMUNALE	**2.074**	**2.352**	***13,40%***

	2005	**2010**	***D%***
	t CO_2	**t CO_2**	***[t CO_2]***
TERRITORIO COMUNALE			
EDILIZIA RESIDENZIALE			
ENERGIA ELETTRICA	9.946	10.936	*9,95%*
METANO	25.870	25.888	*0,07%*
GPL	1.511	1.512	*0,07%*
GASOLIO	1.216	1.217	*0,08%*
TOTALE EDILIZIA RESIDENZIALE	**38.543**	**39.553**	***2,62%***
TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE			
GPL	868	1.640	*88,94%*
GASOLIO	16.438	18.300	*11,33%*
BENZINA	14.396	11.182	*-22,33%*
TOTALE TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE	**31.702**	**31.122**	***-1,83%***
TOTALE COMPARTO PRIVATO	**70.245**	**70.675**	***0,61%***
TRASPORTO PUBBLICO LOCALE - Actv (GASOLIO)	397	397	*0,00%*
ILLUMINAZIONE PUBBLICA STRADE PROVINCIALI (ENERGIA ELETTRICA)	48	48	*0,00%*
TOTALE COMPARTO PUBBLICO NON COMUNALE	**445**	**445**	***0,00%***
TOTALE TERRITORIO COMUNALE	**70.690**	**71.120**	***0,61%***
TOTALE	**72.764**	**73.472**	***0,97%***

Tabella 36. Valori assoluti di emissione di CO_2 e variazioni percentuali per gli anni 2005 e 2010.

È interessante mettere in evidenza sostanzialmente due aspetti:

- il primo riguarda l'aumento delle emissioni relative al trasporto dei soli veicoli appartenenti al patrimonio comunale che è praticamente raddoppiato;
- il secondo riguarda i trasporti dove si nota un sostanziale diminuzione dell'utilizzo di auto a benzina e un corrispondente

aumento delle auto a gpl e a gasolio, mantenendo circa costanti i valori delle emissioni.

Nella tabella seguente viene evidenziato il valore percentuale delle emissioni per tipo di utenza di ogni comparto, distinguendone il calcolo fatto sul totale delle emissioni e quello fatto sul totale del comparto di appartenenza.

È quindi evidente che, nonostante le emissioni del patrimonio comunale siano percentualmente aumentate del 13,4%, nelle totali emissioni rivestono una importanza molto bassa in quanto incidono per circa il solo 3%.

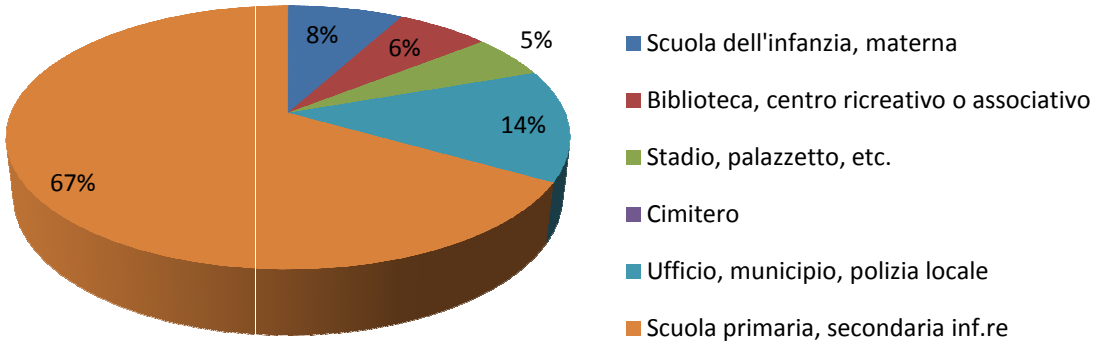
Del restante 97% le voci che incidono maggiormente sono quelle relative ai consumi nel residenziale (circa 53%) e sul trasporto privato e commerciale (43%), che da sole costituiscono più del 99% delle emissioni del territorio comunale.

MARTELLAGO	**t CO2**					
	variazione %					
	sul TOT	**REL comp.**	**sul TOT**	**REL comp.**	**del settore**	**Δt CO2**
	2005	**2005**	**2010**	**2010**	**2005-10**	**2005-10**
PATRIMONIO COMUNALE						
EDIFICI, GAS NATURALE (RISCALDAMENTO)	1,09%	38,19%	1,21%	37,71%	11,99%	95
EDIFICI, ENERGIA ELETTRICA	0,73%	25,51%	0,78%	24,28%	7,94%	42
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1,00%	35,05%	1,15%	35,88%	16,09%	117
TRASPORTO URBANO SU STRADA: FLOTTA COMUNALE (E DEI SERVIZI)	0,04%	1,25%	0,07%	2,13%	92,31%	24
TOTALE PATRIMONIO COMUNALE	2,85%	**100,00 %**	3,20%	**100,00 %**	**13,40%**	278
TERRITORIO COMUNALE						
EDILIZIA RESIDENZIALE						
ENERGIA ELETTRICA	13,67%	14,07%	14,88%	15,38%	9,95%	990
METANO	35,55%	36,60%	35,24%	36,40%	0,07%	18
GPL	2,08%	2,14%	2,06%	2,13%	0,07%	1
GASOLIO	1,67%	1,72%	1,66%	1,71%	0,08%	1
TOTALE EDILIZIA RESIDENZIALE	52,97%	**54,52%**	53,83%	**55,61%**	**2,62%**	1.010
TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE						
GPL	1,19%	1,23%	2,23%	2,31%	88,94%	772
GASOLIO	22,59%	23,25%	24,91%	25,73%	11,33%	1.862
BENZINA	19,78%	20,36%	15,22%	15,72%	-22,3%	-3.214
TOTALE TRASPORTO PRIVATO E COMMERCIALE	43,57%	**44,85%**	42,36%	**43,76%**	**-1,83%**	-580
TOTALE COMPARTO PRIVATO	96,54%	**99,37%**	96,19%	**99,37%**	**0,61%**	430

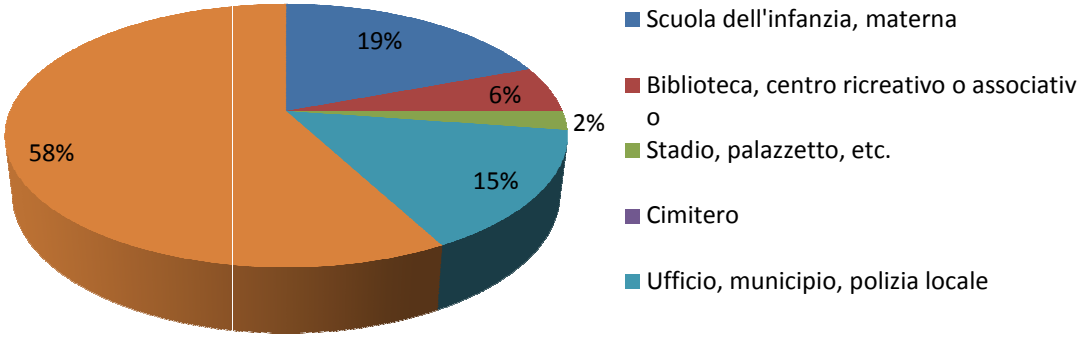
TRASPORTO PUBBLICO LOCALE - Actv (GASOLIO)	0,55%	0,56%	0,54%	0,56%	0,00%	0
ILLUMINAZIONE PUBBLICA STRADE PROVINCIALI (ENERGIA ELETTRICA)	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,00%	0
TOTALE COMPARTO PUBBLICO NON COMUNALE	0,61%	0,63%	0,61%	0,63%	0,00%	0
TOTALE TERRITORIO COMUNALE	97,15%	**100,00 %**	96,80%	**100,00 %**	**0,61%**	430
TOTALE	**100,00 %**		**100,00 %**		**0,97%**	**708**

Tabella 37. Tabella delle variazioni assolute (calcolate sul totale delle emissioni di CO_2) e relative (calcolate sul parziale dei comparti Patrimonio pubblico e del Territorio comunale), per gli anni 2005-2010.

5.8 ANALISI DEI DATI DELL'IBE

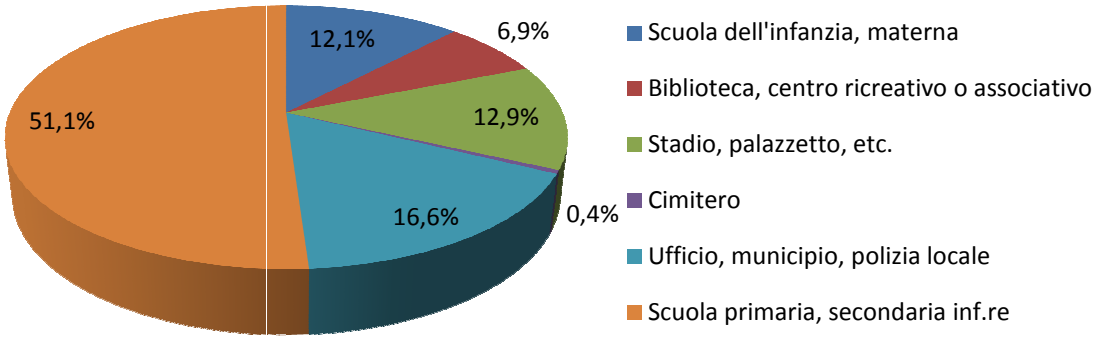


Comparto pubblico comunale. Consumi di gas naturale nel 2005 per tipo di utenza

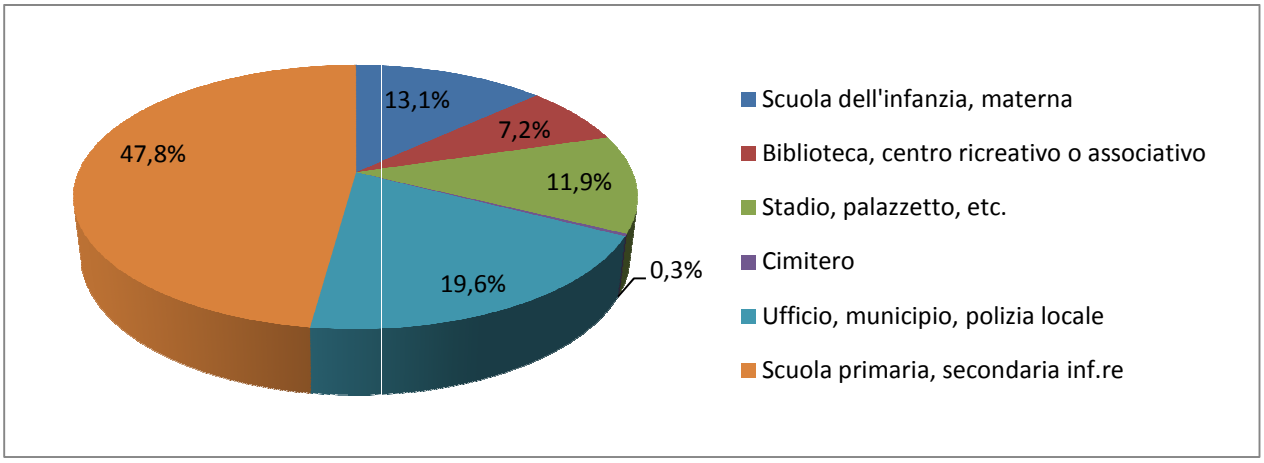


Comparto pubblico comunale. Consumi di gas naturale nel 2010 per tipo di utenza.

La composizione del mix energetico utilizzato per la produzione dell'energia elettrica fornita varia di anno in anno ed è stabilito dal Gestore dei Servizi Energetici. Comunque, come indicato dalle linee guida, si raccomanda di usare lo stesso fattore nell'IME e nell'IBE in quanto queste variazioni non dipendono dalle azioni di piano. I valori di emissione sono stati così calcolati usando un fattore di emissione di CO_2 per il mix energetico **costante** tra 2005 e 2010, di 0,483 t CO_2 /MWh_e (per esempio, per l'anno 2005, in letteratura, si riporta una fattore di emissione di 0,547 t CO_2 /MWh_e).



Comparto pubblico comunale. Emissioni di CO_2 da consumo di energia elettrica negli anni 2005



Comparto pubblico comunale. Emissioni di CO_2 da consumo di energia elettrica nell'anno 2010

5.8.1.1 Emissioni complessive

Le emissioni prodotte dal comparto pubblico sono state nel 2005 di 2.074t CO_2 e di 2.315t CO_2 nel 2010, con una variazione pari a 13,39%. Nel 2005 le emissioni maggiori sono dovute al consumo di energia elettrica (1.256 t CO_2, pari al 61% del totale), di cui il 58% da l'illuminazione pubblica, seguite da quelle da consumo di gas naturale per il riscaldamento (38% del totale). Modeste invece le emissioni da consumo di combustibili per autotrazione (1% del totale).

Anche nel 2010 le emissioni maggiori sono dovute al consumo di energia elettrica (1.458 t CO_2, pari al 60%) con un trend rispetto al 2005 di 23,95%, seguite da quelle dovute ai consumi termici (38%), con una variazione tra il 2005 e il 2010 di 12,05%, e il consumo di combustibili per autotrazione (2%).

Confrontando la **variazione dei flussi** di emissione dei vari settori tra gli anni 2005 e 2010 si hanno: 242 t CO_2 da consumi di energia elettrica per l'illuminazione pubblica; 88 t CO_2 da consumo di carburanti per autotrazione; 86t CO_2 da consumi di energia elettrica per gli edifici; 887t CO_2 da consumo di gas naturale per il riscaldamento.\

6 LE AZIONI DEL PAES

6.1 INTRODUZIONE ALLE AZIONI

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile viene redatto con un preciso obiettivo: la riduzione delle emissioni di CO_2 in atmosfera applicata alla scala territoriale del comune che lo predispone. L'obiettivo minimo richiesto è del 20% entro il 2020, assumendo come riferimento le emissioni del 2005. L'Unione Europea, attraverso gli indirizzi delle sue politiche comunitarie e con l'avvallo delle competenti strutture tecniche di supporto, ha chiaramente indicato che perseguire risultati più ambiziosi in ambito locale sia non solo possibile, ma anche fortemente auspicabile.

E' dunque attorno al peso della CO_2 che deve essere finalizzato ogni ragionamento, e in questa unità di misura di riferimento fondamentale devono essere convertiti tutti i chilowattora consumati. Da questi dati sarà possibile calcolare a quanti euro corrispondono gli interventi pianificati e verificare a quanto ammonteranno i risparmi sulle bollette.

La raccolta delle statistiche e delle informazioni che servono a inquadrare la situazione di partenza del comune oggetto di studio, confluisce nella sintesi della fase d'indagine costituita dall'Inventario Base delle Emissioni (IBE).

L'IBE si configura come la base dati della parte progettuale del PAES, ovvero delle azioni concrete che portano al contenimento delle emissioni di CO_2 in atmosfera attraverso attività orientate al risparmio energetico, l'uso di fonti rinnovabili e il ricorso a stili di vita maggiormente compatibili tanto con la disponibilità di risorse naturali quanto con un livello di inquinamento sostenibile a livello locale come a livello planetario. Scelte necessarie, dunque, sulle quali, tra l'altro, si discute da molto tempo prima della stipula del "Covenant of mayors" o "Patto dei sindaci", forse da troppo tempo.

Una questione oramai nota del problema che vale comunque la pena di sottolineare anche in questa sede, è il necessario connubio tra le due facce del problema energetico, approcci che devono necessariamente essere perseguiti contemporaneamente per raggiungere l'obiettivo finale dell'abbattimento delle emissioni di gas serra in atmosfera:

- il ricorso a fonti di energia pulita e rinnovabile;
- il risparmio energetico.

Lo sfruttamento di energie rinnovabili non potrà mai essere disgiunto da una contestuale riduzione della richiesta generale di energia: quella necessaria per riscaldare le nostre case, quella necessaria per produrre beni, quella per far muovere merci o persone e quella per far funzionare macchine o utilizzatori elettrici o servizi, ovvero tutta l'energia necessaria richiesta a livello nazionale e sovra-nazionale. Che questo processo si chiami "interventi per il risparmio energetico" o con i termini più disparati a seconda delle correnti di pensiero, come ad esempio "decrescita felice", esso è comunque necessario per far sì che l'energia rinnovabile sia sufficiente a coprire una porzione crescente del fabbisogno energetico.

6.1.1 Azioni dirette e azioni indirette

Nell' ambito del PAES, la riduzione delle tonnellate di anidride carbonica emesse in atmosfera si persegue mediante azioni che possono essere suddivise in due "famiglie":

- azioni "dirette"
- azioni "indirette"

Un'azione "diretta", così come si può istintivamente percepire e come viene effettivamente intesa nel PAES, è un intervento preciso, definito e misurabile che porta alla riduzione delle emissioni di CO_2 come sua immediata conseguenza. La sostituzione di un'automobile a combustibile tradizionale con una a metano o elettrica, è un'azione diretta, così come sono azioni dirette la sostituzione delle tradizionali lampadine a incandescenza con lampade a risparmio energetico o anche la semplice azione di spegnere la luce in una stanza in cui non serve tenerla accesa.

Le azioni "indirette" sono invece azioni di tipo prevalentemente culturale, che pur non producendo un immediato beneficio in termini di decremento della quantità di anidride carbonica immessa nell'aria, estendono conoscenze, mostrano nuove competenze disponibili e sviluppi tecnologici applicabili al nostro quotidiano uso di energia. Per esempio: un convegno sulla quantificazione economica del risparmio energetico domestico in cui si parli dello spreco dovuto agli "stand-by" dei dispositivi elettronici, del confronto tra etichette energetiche degli elettrodomestici, dei risparmi ottenibili sostituendo lampade a filamento con lampade a fluorescenza compatte è un'azione di tipo indiretto, che può portare, oltre che ad una crescita di consapevolezza in chi ha partecipato all'iniziativa, anche ad una serie di azioni dirette successive.

Chiaramente, la ricaduta di un'azione indiretta non è immediatamente misurabile, ma, se condotta con costanza e determinazione, la sua efficacia può portare un grande valore aggiunto per energia e ambiente: ogni attività che accresca la "volontà positiva" del cittadino, delle amministrazioni o degli addetti ai lavori, può "contagiare" un grande numero di utenti determinando ricadute favorevoli ad ampio raggio.

6.1.2 La quantificazione degli obiettivi

Il raggiungimento degli obiettivi del PAES, oltre che mediante azioni promosse dall'amministrazione comunale, è comunque possibile grazie anche agli sviluppi della tecnologia, nonché agli obblighi sempre più restrittivi introdotti dalle direttive sovra-comunali (provinciali, regionali, nazionali ed europee).

Entrambi i fattori descritti (sviluppo tecnologico e obblighi restrittivi) comportano una transizione naturale verso un futuro comunque più sostenibile; è il caso, ad esempio, del passaggio alle lampadine fluorescenti compatte, in sostituzione di quelle ad incandescenza, oppure dei rinnovati limiti di trasmissione del calore imposti per tutte le nuove costruzioni, o ancora, dell'installazione di nuovi impianti fotovoltaici che garantiscano i valori minimi richiesti dal DM 28-2011.

Potendo difficilmente intervenire mediante obblighi legislativi o ordinanze di improbabile effetto, le reali possibilità dell'ente comunale consistono nel puntare sul cambiamento della cultura energetica (formazione e informazione) e sul contemporaneo rafforzamento di vincoli edilizi per le nuove costruzioni, orientati al rispetto di criteri di sostenibilità sempre più esigenti.

A questo punto è d'obbligo una riflessione. Quali sono le previsioni di consumo nel territorio comunale al 2020? Quali evoluzioni concorreranno a produrre risparmio energetico senza forzature? Quali usi produrranno viceversa consumi aggiuntivi a quelli attuali?

Definita la scelta di assumere il valore pro capite per i calcoli dell'IBE e dell'IME, si può ritenere che, se non vi fosse incremento di popolazione nel tempo, l'abbattimento del 20% di emissioni di CO_2 sia perseguibile nello stesso momento in cui gli abitanti non originano aumenti dei propri consumi e, contemporaneamente, le azioni proposte siano eseguite e abbiano efficacia.

In quest'ottica, ogni incremento demografico dovrà essere valutato considerando consumi aggiuntivi rispetto a quelli calcolati in quanto è impensabile che un nuovo cittadino riesca a vivere senza impatti energetici (auto, elettrodomestici, televisione, pc, riscaldamento, illuminazione,....). In virtù di ciò è necessario far si che la singola quota di consumo e inquinamento sia uguale, o inferiore, alla quota media pro capite di pertinenza comunale.

In sostanza il nuovo abitante non dovrà emettere emissioni di CO_2 superiori a quelle mediamente emesse dagli attuali cittadini.

Non sarebbe così se l'obiettivo fosse viceversa quello di diminuire del 20% il valore assoluto delle emissioni di CO_2 in atmosfera, rispetto ai valori del 2005: traguardo difficilmente raggiungibile se si dovesse tenere in debito conto la progressiva crescita demografica del territorio comunale di Martellago.

Volendo essere virtuosi si chiederà alla popolazione attuale di migliorare i propri atteggiamenti calando la propria incidenza pro capite a livello di emissioni, al nuovo abitante di adeguarsi a tale virtuosismo.

Come anticipato, la conseguenza diretta è quella di introdurre nei calcoli delle azioni tutti quei comportamenti, già delineati dalla normativa sovra-comunale, che permettono una progressiva diminuzione dell'impatto antropico sull'ambiente, sia rispetto alla situazione esistente che a quella in progress.

6.1.3 Le azioni

Da questo punto di vista, l'attività del comune si orienta verso la definizione di alcune migliorie al regolamento edilizio che prevedano di disciplinare nuove installazioni, costruzioni ed ampliamenti. Si tratta, in sostanza, di politiche di pianificazione rientranti nell'insieme di tutte le attività dirette compiute dall'amministrazione comunale.

Tutte le azioni previste nell'ambito del PAES si suddividono comunque nei vari settori d'interesse in cui è suddiviso il piano, le macro-categorie, ovvero gli stessi settori che vengono analizzati nella raccolta dei dati territoriali e nell'Inventario Base delle Emissioni:

- Edilizia Pubblica
- Energia da fonti rinnovabili
- Edilizia Privata (residenziale)
- Pubblica Illuminazione
- Mobilità

Il PAES è un piano comunale rivolto a più soggetti, pubblici e privati e, come suggerisce il nome stesso, Piano d'Azione, deve essere uno strumento concreto d'intervento. Non sarà sufficiente che le azioni di tipo diretto in esso contenute siano semplicemente indicate in modo qualitativo, è necessario che venga quantificata l'entità economica degli interventi sia in termini di spesa sia in relazione al risparmio energetico conseguito, stimando inoltre il beneficio ambientale in termini di contenimento di emissioni di CO_2.

Sempre in termini quantitativi dovrà essere calcolato il ritorno dell'investimento economico nell'azione, ben sapendo che non tutte le azioni, seppur "virtuose" in termini di emissioni di CO_2, potranno ripagarsi nel breve o nel medio periodo dal punto di vista economico. Chiaramente, le azioni che presentano tempi di ritorno molto lunghi, superiori ai 10 anni, appaiono meno perseguibili, tuttavia vale sempre la pena, prima di decretarne o meno la fattibilità, valutarne la ricaduta in termini di CO_2 non emessa.

Nelle pagine che seguono sono dedicate alle azioni, le quali sono organizzate in schede tematiche, suddivise in macro-categoria di intervento: edilizia pubblica, privata, illuminazione pubblica, mobilità e best practices e in macro-settori d'intervento, ad esempio sostituzione degli impianti, miglioramento dell'isolamento dei pacchetti costruttivi, sostituzione del parco auto comunale, etc.

Ogni azione si pone degli obiettivi "intermedi", descritti in una precisa sezione della scheda, mentre l'obiettivo finale di ogni azione rimane sempre e comunque la riduzione di emissioni di anidride carbonica in atmosfera.

Si rende necessaria una precisazione: temporalmente la redazione e definizione del presente PAES si inserisce nell'anno solare 2012, ma il 20% di riduzione di emissioni di CO_2 in atmosfera non si calcola a partire per l'appunto dall'anno 2012 di stesura del documento, bensì, come concordato a livello provinciale da tutti i comuni aderenti al Patto dei Sindaci, dal 2005. Questo implica che una serie di comuni "virtuosi", ovvero comuni che già si erano preoccupati del problema del risparmio energetico e delle emissioni in atmosfera, possono considerare come azioni inseribili nel piano tutti gli interventi effettuati a partire dal 2005 che avevano come scopo o come implicazione anche secondaria, il risparmio energetico e dunque la riduzione delle emissioni. Anche in questo caso le schede riportano una voce che distingue le azioni tra loro quelle già effettuate, quelle in corso di realizzazione o quelle semplicemente progettate e da attuarsi in tempi successivi alla pubblicazione del PAES.

Le azioni individuate dal PAES (i cui costi, tempi di ritorno economici e ricaduta positiva sull'ambiente sono stimati ed indicati in ogni scheda, una volta attuate dovranno essere sottoposte a monitoraggio biennale, per capire se stiano effettivamente sortendo gli effetti desiderati o quanto il "gap" tra quanto ipotizzato su carta e quanto realmente ottenuto, si discosti, positivamente o negativamente, dalle previsioni.

Successione delle fasi d'azione:

- individuazione di una possibile azione (diretta o indiretta);
- stima del costo dell'azione, dei risparmi energetici ottenibili, del tempo di ritorno dell'investimento e della diminuzione di emissione di CO_2;
- attuazione dell'azione;
- monitoraggio biennale dei risultati;

Tale struttura è applicabile con una certa semplicità alle azioni che abbiamo definito "dirette", mentre per le azioni di tipo "indiretto" vanno stabiliti dei metri di valutazione meno "matematici" che permettano in qualche maniera di valutarne la ricaduta.

6.1.3.1 Le azioni in ambito privato

Il PAES è uno strumento volontario di pianificazione comunale e come tale ha il limite di non poter imporre direttamente azioni al privato cittadino. Una ricaduta diretta del PAES per il cittadino può però sostanziarsi in modifiche ai regolamenti edilizi comunali, percorsi obbligatori per i mezzi di trasporto, attività di formazione, informazione e comunicazione.

In ambito privato, sia che si parli di residenza, industria, commercio, od altro le azioni del PAES agiranno principalmente nell'ambito dell'incentivazione più che dell'imposizione, in modo da condividere con il privato cittadino le scelte o i cambiamenti che porteranno ai benefici legati alla riduzione delle emissioni in atmosfera.

Prevedere delle azioni in ambito privato può inoltre essere complesso per la mancanza di dati di riferimento precisi sullo stato di fatto del comune, ad esempio i dati che dovrebbero essere forniti da enti sovracomunali, come le province, ma che per ora si è ancora in difficoltà ad ottenere.

La mancanza di dati di partenza certi o comunque sufficientemente affidabili è la principale causa dell'attuale mancanza di azioni nell'ambito della sfera industriale, la cui analisi dovrà essere rimandata ad un secondo momento.

6.1.3.2 Le azioni in ambito pubblico

In ambito pubblico l'attuazione delle azioni è più semplice, perché ovviamente il soggetto promotore dell'azione è il medesimo che le applica.

I comuni possono spaziare su una vasta gamma di aree di intervento sulle quali intervenire con azioni dirette specifiche: consumi degli edifici pubblici, efficienza della pubblica illuminazione, creazione e/o rafforzamento del trasporto pubblico, installazione di impianti di cogenerazione, ...

Oltre alle azioni "dirette" i comuni hanno però la necessità di ideare anche una serie di azioni "indirette" che, in abbinamento con eventuali programmi di incentivi, stimoli al risparmio, ...Iniziative queste, che se

correttamente condotte potranno contribuire a generare diverse azioni dirette da parte dei privati.

Chiaramente alcune azioni potranno avere caratteristiche "universali" o comunque "sovracomunali", nel senso che la loro efficacia è slegata dal territorio di appartenenza (ad esempio la coibentazione di un edificio male isolato o la sostituzione di un impianto di riscaldamento obsoleto). Altre invece saranno più legate alla potenzialità del territorio, che potrà ad esempio garantire una grande quantità di scarti agricoli adatti a rifornire un impianto a biomasse, o una particolare conformazione del sottosuolo per cui è in grado di aumentare i rendimenti di un impianto geotermico, o ancora una "ventosità" confacente alla produzione di energia eolica, ...

Una volta pubblicato il PAES e definite le azioni che dovranno portare - sommando i risultati di quelle già attuate e di quelle da attuare - alla riduzione minima del 20% delle emissioni di anidride carbonica, il PAES, prevede infine il monitoraggio biennale delle attività. Una metodologia seria dunque, necessari per valutare se le stime fatte corrispondono ai valori misurati nella realtà e, se così non fosse, comprenderne le ragioni per guidare i correttivi utili a riportare il quadro generale definito in fase di programmazione nei termini previsti.

6.1.3.3 Il responsabile

Per ogni azione viene individuato un responsabile che sarà il referente e la persona incaricata nel seguirne l'attuazione, garantendo il raggiungimento degli obiettivi.

É chiaro che **i responsabili principali di ogni azione sono il sindaco e la giunta comunale i quali individuano per ogni azione il referente incaricato a coordinare e gestire tutte le attività inerenti all'azione stessa**.

COME LEGGERE UNA SCHEDA

Le schede proposte presentano diversi livelli di lettura al fine di favorire un differente grado di approfondimento delle problematiche analizzate.

Per guidare il lettore alla piena comprensione, sono stati individuati una serie di campi ricorrenti che richiamano gli argomenti inseriti all'interno di ECOGIS, la piattaforma virtuale che raccoglie tutti i dati dei PAES della Provincia di Venezia.

Innanzitutto, la scheda prevede l'individuazione dell'**ambito** (ad es. quello dell'edilizia residenziale o quello dell'illuminazione pubblica, etc.), del **settore** d'interveto (impiantistico piuttosto che strutturale, o viabilità locale piuttosto che extraurbana) e un **codice identificativo** che consente di stilare un indice inequivocabile delle azioni proposte.

Scendendo nella lettura s'individua il **titolo** dell'azione accompagnato da una **sintetica descrizione dell'attività studiata**.

Il successivo corpo del testo è affiancato dalle descrizioni dei temi proposti.

L'**introduzione** rappresenta la descrizione generale della tipologia di intervento, ovvero la presenza nel mercato della tecnologia analizzata o comunque lo stato dell'arte della materia.

Il **macrosettore** d'intervento individua, in particolare nell'ambito dell'analisi degli edifici pubblici e privati, quali sistemi impiantistici o architettonici sono stati presi in considerazione (pareti, copertura, pavimento o finestre dell'involucro; caldaia, termoregolazione degli ambienti, distribuzione del fluido vettore, corpi riscaldanti per quanto riguarda gli impianti).

La **premessa** riporta le peculiarità del territorio analizzato (per es. il numero di edifici realizzati secondo una certa modalità costruttiva, il numero di lampade diffuse nel territorio, e così via).

Gli **obiettivi** indicano con maggior precisione l'entità dell'azione, intesa come superfici considerate o punti luce presi in esame.

Dopo aver assegnato il compito a chi dovrà verificare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi proposti (**Responsabile dell'azione**) vengono individuati i **portatori di interesse** che saranno coinvolti nell'iter realizzativo della medesima azione.

La **descrizione** riporta le modalità con le quali si intende perseguire il risultato.

Il **cronoprogramma** e i tempi di esecuzione dei lavori individuano i periodi compresi tra il 2005 ed il 2020 all'interno dei quali le azioni potranno essere compiute nonché il tempo necessario per portare a compimento le attività propedeutiche alla realizzazione.

La scheda si completa mediante l'individuazione dei **costi** necessari al raggiungimento dello scopo, i **risultati attesi** in termini di risparmio energetico e di CO_2 emessa.

Il **monitoraggio** obbligatorio individua i criteri e gli indicatori che devono essere analizzati sistematicamente per garantire l'effettiva conclusione delle attività previste.

6.2 Indice delle azioni

	Azione	Emissioni evitate	Investimento	Pay Back
FER_001	**COLTIVIAMO LA LEGNA DEL COMUNE** *Possibilità di disporre terreni di proprietà del comune per la coltivazione di alberi destinati all'alimentazione di caldaie o termostufe a biomassa per il riscaldamento domestico*	***44,5 t CO_2***	--	--
FER_002	**MINI-IDROELETTRICO** *Installazione e produzione di energia elettrica con impianto mini idroelettrico posto sul fiume Marzenego, finalizzato al finanziamento di altri interventi volti alla riduzione delle emissioni di CO_2 in atmosfera*	***37,4 t CO_2***	€ 100.000 (*)	12
FER_003	**100% ENERGIA VERDE** *Acquisto di energia prodotta senza lo sfruttamento di combustibili fossili*	***1.303,6 t CO_2***	€ 30.240	--
FER_004	**FOTOVOLTAICI PRIVATI** *Promozione per l'installazione di sistemi di contabilizzazione nei grandi condomini*	***502,3 t CO_2***	--	--
ER_001	**INCENTIVO ALL'INSTALLAZIONE DI VALVOLE TERMOSTATICHE** *Favorire l'installazione di valvole termostatiche in complessi condominiali, mediante gruppo di acquisto organizzato e gestito dal comune*	***226,4 t CO_2***	€ 450 (*)	4
ER_002	**CONTABILIZZAZIONE CONDOMINIALE** *Promozione all'installazione di sistemi di regolazione e contabilizzazione su edifici residenziali con gruppo di acquisto organizzato dall'amministrazione comunale*	***657,2 t CO_2***	€ 17.000 (*)	3
ER_003.i	**OGNUNO PAGHI PER QUEL CHE CONSUMA** *Avvio di politiche dirette all'installazione di sistemi di contabilizzazione nei grandi condomini, principalmente con il coinvolgimento degli amministratori di condominio*	***indiretta***	€ 8.000	--
ER_004	**SISTEMI A BIOMASSA PER RISCALDAMENTO DOMESTICO** *Promozione all'utilizzo di sistemi a biomassa legnosa per il riscaldamento domestico e per la produzione di acqua calda sanitaria, mediante termostufe o caldaie a biomassa*	***312,0 t CO_2***	€ 5.000 (*)	2
ER_005	**RIQUALIFICARE CON LE POMPE DI CALORE** *Promozione all'utilizzo di pompe di calore in edifici residenziali, mediante formazione di un gruppo di acquisto organizzato e gestito dal comune*	***109,4 t CO_2***	€ 5.000 (*)	5

ER_006	**ADDIO INCANDESCENZA** *Sostituzione delle lampadine ad incandescenza con lampadine di nuova generazione LFCI (Lampade fluorescenti compatte integrate)*	***2.275,3 t CO_2***	--	--
ER_007	**DETRAZIONI FISCALI 55%** *Incentivazione al risparmio energetico del privato cittadino mediante un riconoscimento*	***539,9 t CO_2***	--	--
ER_008.i	**AUDIT ENERGETICI** *Sensibilizzazione a temi di risparmio energetico con incentivi su audit energetici nelle strutture residenziali private*	***indiretta***	€ 27.225	--
ER_009.i	**SPORTELLO ENERGIA** *Istituzione di un servizio ai cittadini in materia di risparmio energetico inerente ai temi delle soluzioni tecniche e degli incentivi o degli obblighi imposti dalla legge*	***indiretta***	€ 12.500	--
ER_010,i	**UN ALBERO PER LA TUA CO2** *Incentivazine al risparmio energetico del privato cittadino mediante un riconoscimento*	***indiretta***	€ 8.000	--
EP_001	**DOCCE CALDE DAL SOLE** *installazione impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria su impianto sportivo di via Trento e di via Olmo*	***7,1 t CO_2***	€ 37.000	5
EP_002	**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA SEDI COMUNALI** *Riqualificazione energetica delle strutture e degli impianti delle sedi comunali (municipio, ex scuola materna, ex scuola c. Goldoni)*	***143,8 t CO_2***	€ 360.000	6
IP_001	**LA FINE DEL MERCURIO NELLE STRADE** *Sostituzione lampade ai vapori di mercurio con lampade a sodio ad alta pressione, in occasione di interventi di manutenzione straordinaria dovuti a malfunzionamenti o rotture*	***42,0 t CO_2***	€ 65.800	4
IP_002	**E' ORA DI ACCENDERE LA LUCE?** *Razionalizzazione i consumi degli impianti di illuminazione pubblica mediante regolazione orari, manutenzione su parti elettriche e sugli ombreggiamenti, nonché sui sistemi di alimentazione elettrica*	***58,7 t CO_2***	€ 5.000	4 mesi
IP_003	**REGOLAZIONE DELFLUSSO LUMINOSO** *Installazione regolatori di flusso su sistema d'illuminazione pubblica*	***238,2 t CO_2***	€ 441.000	5
IP_004	**IL LED VOTIVO** *Rimozione lampade votive ad incandescenza e posa di lampade a LED nei cimiteri di Martellago e Maerne*	***37,4 t CO_2***	--	--

M_001	**IL COMUNE GUIDA ELETTRICO** *Sostituzione di mezzi del parco auto comunale e promozione alla sostituzione di alcuni mezzi del parco auto privato con auto elettriche*	***5,6 t CO_2***	€ 48.000	2
M_002.i	**DISTRIBUTORI ELETTRICI** *Installazione di una colonnina per la ricarica di veicoli elettrici al fine di incentivare il trasporto con mezzi che non utilizzano combustibili fossili*	***indiretta***	€ 4.000	--
M_003	**PEDIBUS** *Promozione e implementazione del servizio di pedibus*	***36,8 t CO_2***	--	--
M_004	**RITIRO ON LINE CERTIFICATI** *Richiesta e ritiro on-line dei certificati al fine di evitare spostamenti in macchina verso il comune*	***10,0 t CO_2***	€ 5.000	--
M_005	**PEDALATA ASSISTITA** *Promozione per l'acquisto di biciclette elettriche con assegnazione di incentivi*	***14,1 t CO_2***	€ 4.100	--
M_006	**PISTE CICLABILI** *Potenziamento rete piste ciclabili nel paese*	***82,4 t CO_2***	--	--
BP_001	**PROGETTI SCOLASTICI** *Coinvolgimento del consiglio comunale dei ragazzi in progetti scolastici che affrontano temi di risparmio energetico*	***indiretta***	€ 12.000	--
BP_002	**PROGETTO SCUOLE PER IL RISPARMIO ENERGETICO** *Progetti delle amministrazioni scolastiche per il risparmio energetico*	***indiretta***	€ 6.000	--
	TOTALE	***6.689,8 t CO_2***		

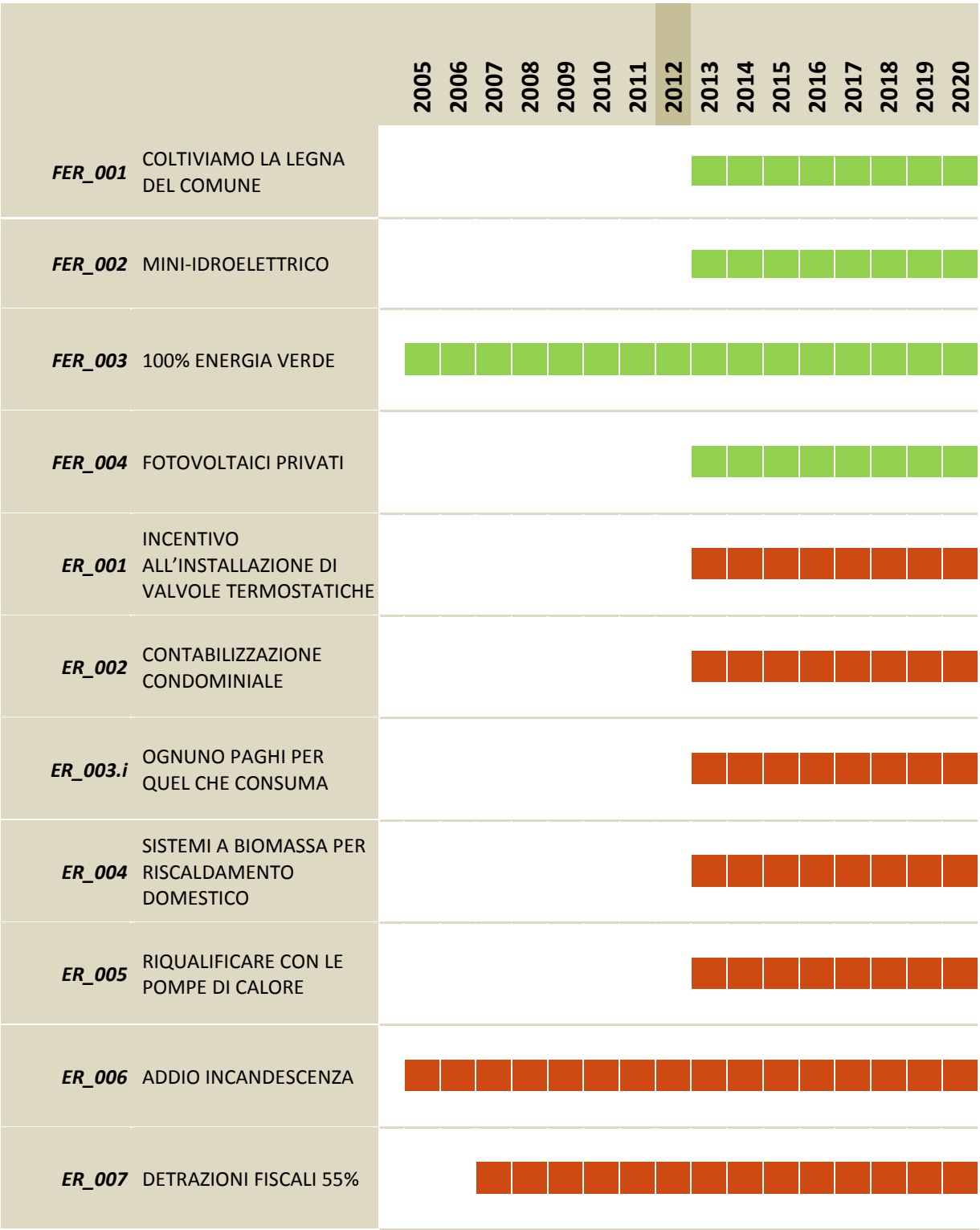
(*) Ipotesi di investimento, a carico del cittadino

LEGENDA CODICI MACROCATEGORIE

- EP edilizia pubblica
- FER fonti energia rinnovabile
- ER edilizia privata residenziale
- IP illuminazione pubblica
- M mobilità
- BP best practies
- *(i) azioni di tipo indiretto*

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2013-2020
		COSTI	COSTI	COSTI	COSTI	COSTI	COSTI	COSTI	COSTI	COSTO TOTALE
1	FER 003	3.780,00	3.780,00	3.780,00	3.780,00	3.780,00	3.780,00	3.780,00	3.780,00	€ 30.240,00
2	ER 003 (i)	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	€ 8.000,00
3	ER 008 (i)	3.400,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	€ 27.200,00
4	ER 009 (i)	2.500,00	2.500,00		2.500,00		2.500,00		2.500,00	€ 12.500,00
5	ER 010 (i)	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	€ 8.000,00
6	EP 001		18.500,00	18.500,00						€ 37.000,00
7	EP 002		120.000,00	120.000,00	120.000,00					€ 360.000,00
8	IP 001	8.225,00	8.225,00	8.225,00	8.225,00	8.225,00	8.225,00	8.225,00	8.225,00	€ 65.800,00
9	IP 002	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00				€ 5.000,00
10	IP 003	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	56.000,00	49.000,00	€ 441.000,00
11	M 001			16.000,00		16.000,00		16.000,00		€ 48.000,00
12	M 004	625,00	625,00	625,00	625,00	625,00	625,00	625,00	625,00	€ 5.000,00
13	BP 001	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	€ 12.000,00
		79.030,00	217.530,00	231.030,00	199.030,00	92.530,00	78.030,00	91.530,00	71.030,00	**€ 1.059.740,00**

6.3 ESECUZIONE LAVORI: CRONOPROGRAMMA



ER_008.i	AUDIT ENERGETICI
ER_009.i	SPORTELLO ENERGIA
ER_010,i	UN ALBERO PER LA TUA CO2
EP_001	DOCCE CALDE DAL SOLE
EP_002	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA SEDI COMUNALI
IP_001	LA FINE DEL MERCURIO NELLE STRADE
IP_002	E' ORA DI ACCENDERE LA LUCE?
IP_003	REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO
IP_004	IL LED VOTIVO
M_001	IL COMUNE GUIDA ELETTRICO
M_002.i	DISTRIBUTORI ELETTRICI
M_003	PEDIBUS
M_004	RITIRO ON LINE CERTIFICATI

M_005 PADALATA ASSISTITA	
M_006 PISTE CICLABILI	
BP_001 PROGETTI SCOLASTICI	
BP_002 PROGETTO SCUOLE PER IL RISPARMIO ENERGETICO	

7 MONITORAGGIO

Il PAES costituisce uno strumento innovativo che supera la rigidità dei piani tradizionali mettendo in atto un processo aperto, adattativo, interattivo volto alla costruzione del territorio.

Pur fissando obiettivi calcolabili e misure d'intervento definite, ha la peculiarità di essere flessibile e adeguabile, permettendo periodicamente di ricalibrare le azioni strategiche, riordinare le priorità e correggere gli obiettivi specifici alla luce delle dinamiche che insistono sul territorio, dell'evoluzione del contesto e delle risposte delle azioni di piano nel tempo.

In quanto piano tecnico settoriale, il PAES recepisce agevolmente le novità che conseguono la rapida evoluzione tecnologica di quest'epoca, facendo di queste un valore aggiunto in grado di migliorare notevolmente risultati e attività.

La dinamicità deriva in buona parte dalla scelta dell'amministrazione di intraprendere nella sua costruzione, un percorso di condivisione che ha posto le basi per il consolidamento di un tavolo di lavoro tecnico-politico con il quale garantire coordinamento e integrazione continui fra attori differenti, di diverse competenze disciplinari e con diverso potere decisionale.

L'assoluta flessibilità rappresenta un aspetto fondamentale soprattutto nella fase di avvio dell'attuazione, quando ha inizio anche il processo di monitoraggio delle singole azioni e di verifica dell'efficacia complessiva del piano stesso.

Costruire un processo aperto ha il significato di mantenere la possibilità di aggiungere e rivedere azioni, oppure quello di istruire nuovi percorsi utili al raggiungimento degli obiettivi, precedentemente non ipotizzati a causa di limiti economici, fisici o tecnologici. Significa considerare settori non analizzati, come ad esempio quello dell'industria o del terziario, grazie alle migliorate condizioni al contorno che consentono il recupero di dati non noti o la possibilità concreta che l'amministrazione comunale possa agire attivamente ed efficacemente. Significa non fermarsi al primo obiettivo, che è quello di diminuire almeno del 20% le emissioni di anidride carbonica generate, bensì di andare oltre, ponendosi nuovi traguardi al raggiungimento di quelli previsti.

La stessa raccolta dei dati di base è stata un utile esempio di come possa essere applicato il PAES alle singole attività svolte dai tecnici dell'amministrazione. L'evoluzione del percorso ha infatti consentito la creazione di appropriate tabelle di calcolo che diventano il riferimento per le valutazioni future. L'idea, pur banale, di recuperare i dati delle bollette elettriche o del gas, si è rivelata motivo di approfondimento e miglioramento continuo dei processi amministrativi, con il coinvolgimento di più uffici ed il coordinamento reciproco delle attività.

In questo senso, il monitoraggio permette proprio di valutare il raggiungimento degli obiettivi generali e specifici prefissati dall'amministrazione, ma pone anche le basi per rendere possibile il progressivo miglioramento delle ipotesi di studio.

Per ottenere valutazioni precise, è comunque necessario che le attività di monitoraggio e miglioramento siano sistematiche e strutturate e che

in particolare siano definite le fasi di avanzamento, individuati vincoli, tempi, responsabilità, risorse, indicatori e relativi obiettivi.

Durante il processo di formazione del piano sono stati determinati indicatori adatti a rappresentare con immediatezza i cambiamenti ambientali economici e sociali del contesto comunale nonché lo stato di attuazione delle azioni e la loro interazione con il contesto territoriale. Gli indicatori appartengono a due principali categorie: **indicatori territoriali** (descritti al capitolo 5) che forniscono un quadro delle variazioni nel tempo dei consumi e della produzione energetica nel comune; **indicatori d'azione**, che forniscono informazioni sullo stato di completamento dell'azione di piano e sullo scostamento tra l'efficacia effettiva e quella prevista.

Il primo elemento serve per caratterizzare l'evoluzione energetica del patrimonio e del territorio comunale, evidenziando ad esempio la variazione dei punti luce o i consumi legati al singolo punto luce. Il secondo viene indicato in ogni azione, all'interno della voce monitoraggio, e delinea il metodo da adottare per misurare i risultati ottenuti con la singola azione di piano.

I numeri dell'IBE/IME, ad una prima rapida occhiata possono apparire asettici o comunque indipendenti rispetto alle dinamiche che li determinano o li hanno determinati. Questi numeri prendono maggiore importanza e diventano immediato motivo di approfondimento se opportunamente contestualizzati. In tal senso, sono stati illustrati nel capitolo 5 una serie di indicatori di monitoraggio territoriali che abbinati ai numeri dell'IBE/IME, permettono in modo rapido e esaustivo di rappresentare un quadro di riferimento con il quale leggere, analizzare e valutare i valori degli inventari delle emissioni.

Nelle schede proposte di seguito sono invece contenuti specifici indicatori d'azione che completano il quadro di monitoraggio.

Le indagini periodiche consentono di aggiornare i valori degli indicatori e dell'inventario base delle emissioni, verificare i risultati reali delle azioni rispetto a quelli preventivati e raffrontare il quadro territoriale aggiornato con i pregressi. Le conseguenti considerazioni tecniche formulate vengono riassunte in rapporti periodici dai quali scaturiscono nuovi orientamenti politici sulle azioni di piano.

Almeno ogni due anni dopo la presentazione del PAES l'amministrazione è infatti tenuta a presentare una Relazione d'Intervento contenente informazioni qualitative sull'attuazione del PAES ed un'analisi della situazione e delle misure correttive e preventive.

Almeno ogni quattro anni l'amministrazione è inoltre invitata a presentare una Relazione di Attuazione per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica delle misure messe in atto, i loro effetti sul consumo energetico e sulle emissioni di CO_2, un'analisi dei processi di attuazione del PAES ed eventuali misure correttive e preventive. Tale relazione deve comprendere un inventario aggiornato delle emissioni (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME) compilando i database su base annuale.

E' il gruppo di lavoro già identificato e descritto al paragrafo 3.2 che si fa carico di garantire la redazione e l'emissione dei documenti descritti.

La frequenza di raccolta dei dati e di **aggiornamento dell'IBE/IME e degli indicatori è di 12 mesi**. I dati sono raccolti dalla commissione tecnica di attuazione del PAES, da fonti rappresentate dal comune stesso, da società di servizi, uffici di statistica, amministrazioni pubbliche competenti del settore interessato, agenzia per l'ambiente e il territorio. I valori di consumo energetico o di emissioni sono presi dall'IBE/IME dell'anno corrispondente.

La fase di monitoraggio, verifica e miglioramento risulta dunque un momento di progressivo affinamento del dato raccolto, di aggiustamento del quadro di riferimento iniziale e dei quadri pregressi e di avvicinamento tra visione del piano e realtà.

Facendo particolare riferimento a questa fase iniziale, i dati raccolti non forniscono sempre un quadro dettagliato e aggiornato del territorio e delle azioni. Ciò è dovuto alla mancanza di dati bibliografici adatti alle elaborazioni svolte, all'impossibilità di eseguire nei tempi stabiliti rilievi mirati e all'inevitabile lentezza iniziale nell'instaurare rapporti stabili e proficui con i soggetti interessati a questo tipo di pianificazione, appartenenti ai più disparati ambiti e categorie.

Per meglio spiegare le difficoltà riscontrate, si descrivono a titolo esemplificativo le scelte intraprese per il calcolo dell'abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO_2 relative all'azione sull'implementazione ed il raccordo delle piste ciclabili.

Per calcolare con precisione il volume di CO_2 abbattibile con questa azione, in mancanza di specifici rilievi quantitativi e qualitativi della frequentazione attuale delle piste ciclabili presenti nel comune di Martellago, si è deciso di procedere con una elaborazione basata su indagini statistiche regionali dell'anno 2001, su casi studio nazionali (Comune di Ferrara) e su rapporti provinciali.

I dati utilizzati hanno di fatto limitato il calcolo alle sole utenze derivanti da pendolarismo per studio e per lavoro, non permettendo di considerare invece altre categorie di utenze che utilizzano con certezza la bici per spostamenti quotidiani, quali da esempio i pensionati, i disoccupati, le casalinghe. Ulteriori potenziali categorie non considerate sono rappresentate da utenti che si muovono a piedi, evitando spostamenti in macchina. Per uniformità di dato si è dovuto inoltre considerare la lunghezza totale delle piste nell'anno 2001 ricavata da fonte provinciale che certamente inferiore alla lunghezza delle piste esistenti nell'anno di riferimento (2005). Sono state infine intraprese assunzioni teoriche sul numero di utenze con utilizzo giornaliero delle piste e sul valore di percorrenza media, considerando adeguati i risultati contenuti nell'indagine del 2005 sulle piste ciclabili di Ferrara.

È pertanto evidente che le elaborazioni effettuate forniscono stime cautelative e probabilmente sottostimate dell'efficacia dell'azione di piano proposta.

È invece fondamentale, così come esplicitato nelle singole azioni di piano, alla voce monitoraggio, che siano viceversa pianificate eventuali campagne di rilievo appropriate oppure questionari e protocolli di raccolta dati per aggiornare il quadro iniziale delle azioni.

Il monitoraggio rappresenta un'opportunità per il comune che può avviare in tale contesto la revisione delle procedure già in essere nella

struttura tecnica, uniformare e integrare le modalità operative dei propri uffici, istituire modelli, schede, questionari per la raccolta delle informazioni utili per costruire i quadri di confronto tra risultati previsti e effettivi.

7.1 CALCOLO DEGLI INDICATORI TERRITORIALI PER GLI ANNI 2005 E 2010

Per gli anni 2005 e 2010 è già stata compiuta la raccolta dei dati di base che hanno consentito la redazione dell'IBE relativo ai 2 anni considerati.

È pertanto possibile riportare di seguito i calcoli degli indicatori territoriali già descritti al capitolo 5 del presente elaborato. La metodologia seguita è la medesima che potrà essere adottata nelle successive Relazioni di Intervento e di Attuazione del PAES.

7.1.1 Clima

Ambito	Parametri	Indicatori
INQUADRAMENTO CLIMATICO	Gradi Giorno 2005: 2.529 Gradi Giorno 2010: 2.443	*Energia totale/G.G.* *Energia termica totale/G.G.*
Calcolo	Rapportando l'energia termica a tale valore si ottengono i seguenti valori:	
Energia totale/Gradi Giorno		
2.453 x (Energia totale)$_{2005}$/GG$_{2005}$ = 2.453 x **166.277** / 2.529 = **161.261 MWh**		
2.453 x (Energia totale)$_{2010}$/GG$_{2010}$ = 2.453 x **169.225** / 2.443 = **169.939 MWh**		
Energia termica totale/Gradi Giorno		
2.453 x (Energia termica totale)$_{2005}$/GG$_{2005}$ = 2.453 x **143.277** / 2.529 = **138.769 MWh**		
2.453 x (Energia termica totale)$_{2010}$/GG$_{2010}$ = 2.453 x **143.665** / 2.443 = **144.261 MWh**		

Tabella 38.Indicatori: inquadramento climatico

7.1.2 ABITANTI - FAMIGLIE

Ambito	Parametri	Indicatori
INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO	n. abitanti nel 2005: 19.824 n. abitanti nel 2010: 21.223 n. famiglie nel 2005: 7.621 n. famiglie nel 2010: 8.682	Energia totale/nr abitanti Energia termica totale/nr abitanti Energia elettrica totale/nr abitanti Energia totale/nr famiglie
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010 si hanno i seguenti valori:	
Energia totale/nr abitanti		
(Energia totale)$_{2005}$/(Nr abitanti)$_{2005}$ = 166.277/ 19.824 = **8,4 MWh/ab**		
(Energia totale)$_{2010}$/(Nr abitanti)$_{2010}$ = 169.225 / 21.223 = **8,0 MWh/ab**		
Energia termica totale/nr abitanti		
(Energia termica totale)$_{2005}$/(Nr abitanti)$_{2005}$ = 143.085/ 19.824 = **7,2 MWh/ab**		
(Energia termica totale)$_{2010}$/(Nr abitanti)$_{2010}$ = 143.665 / 21.223 = **6,8 MWh/ab**		
Energia elettrica totale/nr abitanti		
(Energia elettrica totale)$_{2005}$/(Nr abitanti)$_{2005}$ = 23.192/ 19.824 = **1,2 MWh/ab**		
(Energia elettrica totale)$_{2010}$/(Nr abitanti)$_{2010}$ = 25.570 / 21.223 = **1,2 MWh/ab**		
Energia totale/nr famiglie		
(Energia totale)$_{2005}$/(Nr famiglie)$_{2005}$ = 166.277/ 7.621 = **21,1 MWh/famiglia**		
(Energia totale)$_{2010}$/(Nr famiglie)$_{2010}$ = 169.225 / 8.682 = **19,5 MWh/ famiglia**		

Tabella 39.Indicatori: inquadramento demografico

7.1.3 EDILIZIA

Ambito	Parametri	Indicatori
PATRIMONIO EDILIZIO	Nr abitazioni nel 2005: 7.795[32] Nr abitazioni nel 2010: 8.682 mq edifici nel 2005: n.d. mq edifici nel 2010: n.d. mc edifici 2005: n.d. mc edifici 2010: n.d.	Energia totale/nr unità immobiliari totali Energia totale/nr unità immobiliari abitate Energia totale/mq edifici Energia totale/mc edifici
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010 si hanno i seguenti valori:	
Energia totale/nr unità immobiliari totali		
(Energia totale)$_{2005}$/(Nr abitazioni)$_{2005}$ = 166.277 / 7.795 = **21,3 MWh/abitazione**		
(Energia totale)$_{2010}$/(Nr abitazioni)$_{2010}$ = 169.225 / 8.685 = **19,6 MWh/abitazione**		
Energia totale/nr unità immobiliari abitate		
(Energia totale)$_{2005}$/(mq edificati)$_{2005}$ = 166.277 / --- = **-- MWh/abitazione**		
(Energia totale)$_{2010}$/(mq edificati)$_{2010}$ = 169.225 / --- = **--- MWh/abitazione**		
Energia totale/mq edifici		
(Energia totale)$_{2005}$/(mq edificati)$_{2005}$ = --- / --- = **--- MWh/mq**		
(Energia totale)$_{2010}$/(mq edificati)$_{2010}$ = --- / --- = **--- MWh/mq**		
Energia totale/mc edifici		
(Energia totale)$_{2005}$/(mc edificati)$_{2005}$ = --- / --- = **--- MWh/mc**		
(Energia totale)$_{2010}$/(mc edificati)$_{2010}$ = --- / --- = **--- MWh/mc**		

Tabella 40.Indicatori: inquadramento edilizio

N.b.: gli indicatori relativi alle superfici e ai volumi occupati dalle abitazioni non essendo reperibili non sono stati calcolati. Tale indicatore dovrà essere stimato per l'anno durante il prossimo biennio.

[32] Stima per interpolazione lineare dei dati ISTAT forniti per il 2001 e il 2011

7.1.4 ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Ambito	Parametri	Indicatori
SETTORI PRODUTTIVI	Nr addetti 2001: 4.430 Nr addetti 2011: n.d.	Energia totale/nr addetti occupati Energia elettrica totale/nr addetti occupati Energia termica totale/nr addetti occupati
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010 si hanno i seguenti valori:	
Energia totale/nr addetti occupati		
(Energia totale)$_{2005}$/(Nr addetti)$_{2001}$ = 166.277 / 4.430 = **37,5 MWh/addetto**		
(Energia totale)$_{2010}$/(Nr addetti)$_{2011}$ =		
Energia elettrica totale/nr addetti occupati		
(Energia totale elettrica)$_{2005}$/(Nr addetti)$_{2001}$ = 23.192 / 4.430 = **5,2 MWh/addetto**		
(Energia totale elettrica)$_{2010}$/(Nr addetti)$_{2011}$ =		
Energia termica totale/nr addetti occupati		
(Energia totale termica)$_{2005}$/(Nr addetti)$_{2001}$ = 143.085 / 4.430 = **32,3 MWh/addetto**		
(Energia totale termica)$_{2010}$/(Nr addetti)$_{2011}$ =		

Tabella 41.Indicatori: inquadramento settori produttivi

7.1.5 ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Ambito	Parametri	Indicatori
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Punti luce 2005: n.d. Punti luce 2010: 4.279 km strade al 2006: 170,9 km strade al 2010: 182,1	Energia elettrica da IP/nr punti luce km di strade/ Nr punti luce
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010 si hanno i seguenti valori:	
Energia elettrica da IP/nr punti luce		
(Energia totale elettrica da IP)$_{2005}$/(Nr punti luce)$_{2005}$ = 1.505 / --- = **--- MWh/punto luce**		
(Energia totale elettrica da IP)$_{2010}$/(Nr punti luce)$_{2010}$ = 1.747 / 4.297 = **0,408 MWh/punto luce**		
Nr punti luce / km di strade		
(Nr punti luce)$_{2005}$ / (km di strade)$_{2006}$ = --- / 170,9 = **--- punti luce/km**		
(Nr punti luce)$_{2010}$ / (km di strade)$_{2010}$ = 4.279 / 182,1 = **23,5 punti luce/km**		

Tabella 42.Indicatori: inquadramento settori produttivi

7.1.6 MOBILITÀ

Ambito	Parametri	Indicatori
TRAFFICO E MOBILITÀ	Km di strade 2006: 170,9 Km di strade 2010: 182,1 Km piste ciclabili 2006: 15,45 Km piste ciclabili 2012: 20,90 Nr veicoli di proprietà 2005: 11.309 Nr veicoli di proprietà 2010: 11.833 n. abitanti nel 2005: 19.824 n. abitanti nel 2006: 20.290 n. abitanti nel 2010: 21.223 IBE Traffico	km strade/km piste ciclabili km piste ciclabili/nr abitanti nr abitanti/nr autoveicoli di proprietà Emissioni IBE Traffico/km strade
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010 si hanno i seguenti valori:	
km strade/km piste ciclabili		
(km strade)$_{2006}$/(km piste ciclabili)$_{2006}$ = 170,9 / 15,45 = **11,1**		
(km strade)$_{2010}$/(km piste ciclabili)$_{2010}$ = 182,1 / 20,9 = **8,7**		
km piste ciclabili/nr abitanti		
(m piste ciclabili)$_{2006}$/(nr abitanti)$_{2005}$ = 15.450 / 20.290 = **0,76 m/ab**		
(m piste ciclabili)$_{2010}$/(nr abitanti)$_{2010}$ = 20.900 / 21.223 = **0,99 m/ab**		
nr abitanti/nr autoveicoli di proprietà		
(nr autoveicoli di proprietà)$_{2005}$ / (nr abitanti)$_{2005}$= 11.309 / 19.824 = **0,57 auto/n. ab**		
(nr autoveicoli di proprietà)$_{2010}$ / (nr abitanti)$_{2010}$= 11.833 / 21.223= **0,558 auto/n. ab**		
Emissioni IBE Traffico/km strade		
(Emissioni Traffico)$_{2005}$/(km strade)$_{2005}$ = 123.142 / 170,9 = **186,5 tCO_2/km**		
(Emissioni Traffico)$_{2010}$/(km strade)$_{2010}$ = 120.545 / 182,1 = **170,9 tCO_2/km**		

Tabella 43.Indicatori: inquadramento traffico e mobilità

7.1.7 ENERGIE RINNOVABILI

Ambito	Parametri	Indicatori
ENERGIE RINNOVABILI	n. abitanti nel 2005: 19.824 n. abitanti nel 2011: 21.279	kW_p installati con impianti fotovoltaici / migliaia abitanti
Calcolo	Per quanto riguarda gli anni 2005 e 2010 si hanno i seguenti valori:	
kW_p installati con impianti fotovoltaici / migliaia abitanti		
(potenza installata)$_{2005}$/(nr abitanti)$_{2005}$ =---/ 24.701 = **--- kW_p/1000 ab**		
(potenza installata)$_{2012}$/(nr abitanti)$_{2011}$ = 2.496/ 21.279 x 1000=**117 kW_p/1.000 ab**		

Tabella 44.Indicatori: energie rinnovabili

8 CONCLUSIONI

La redazione di un piano di azione per l'energia da parte dell'amministrazione comunale si traduce in una forte presa di posizione su quelli che sono i problemi legati all'ambiente, con particolare riferimento alle emissioni di CO_2 nell'atmosfera, ma soprattutto nella ricerca di azioni che possano mitigare le trasformazioni indotte dalla presenza dell'uomo, individuando le principali scelte strategiche ad interventi di riqualificazione energetica che comprendano un elevato numero di edifici privati nonché il miglioramento della mobilità urbana.

Per abbattere le emissioni di CO_2 in atmosfera secondo i dettami previsti dal patto dei sindaci e dal cosiddetto sistema del 20-20-20 è dunque necessario attivare una politica del territorio attiva e presente, capillare e diffusa, che possa produrre informazione e cultura al fine di sostenere un plausibile cambiamento nelle più diffuse abitudini energivore dei cittadini.

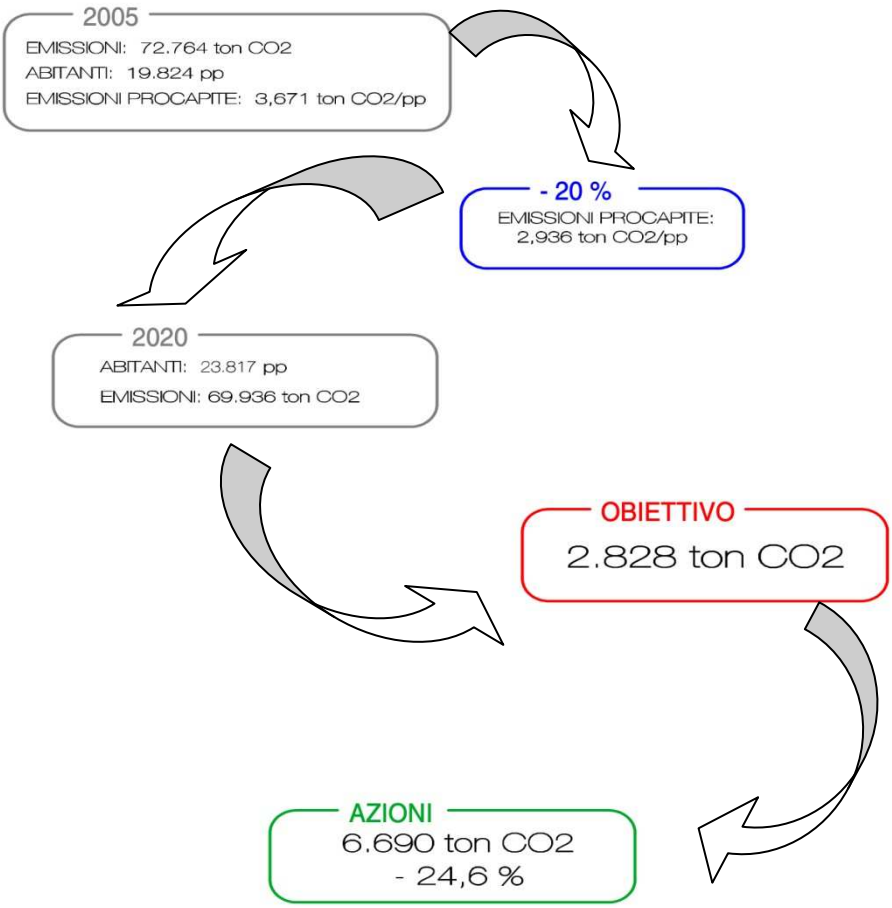
Obbiettivi raggiunti

Essendo la città in continua espansione, quantomeno fino all'anno di riferimento per i bilanci finali, il 2020, si è scelto di assumere il valore pro capite per i calcoli dell'IBE e dell'IME che consentiranno di determinare le politiche e le pianificazioni energetiche territoriali. In quest'ottica se non vi fosse incremento di popolazione nel tempo, l'abbattimento del 20% di emissioni di CO_2 rispetto al 2005 potrebbe essere perseguibile nello stesso momento in cui gli abitanti non originino aumenti dei propri consumi e, contemporaneamente, le azioni proposte siano eseguite con piena efficacia. Ogni incremento demografico dovrà viceversa incidere in misura minore rispetto a quella determinata da ogni cittadino già residente ridotta del valore percentuale di obiettivo.

In quest'ottica il calcolo della quantità di anidride carbonica di cui il PAES deve prevedere l'abbattimento è stato individuato a partire dalle 72.764 tonnellate di CO_2 emesse nel 2005, da un numero di abitanti pari a 19.824. Pertanto il dato procapite di partenza è pari a 3,671 t/pp (tonnellate/persona).

L'obiettivo minimo da raggiungere dopo l'adesione volontaria al patto dei sindaci, corrisponde ad una riduzione del 20% sulle 3,671 t/pp di CO_2, pari a 2,936 t/pp di CO_2 al 2020, per un impatto complessivo di 69.936 tonnellate di CO_2 a livello comunale, prodotte da 23.817 abitanti teorici stimati.

In sostanza l'obiettivo preposto è l'individuazione di azioni che comportino la riduzione di emissioni per un totale di 2.828 t CO_2. Si tenga presente che tale quantità è stimata nell'ipotesi che l'emissione procapite riguardanti i nuovi residenti previsti al 2020 (pari a 3.993, rispetto al 2005) siano inferiori al valore calcolato per il 2020, pari cioè a 2,936 t/pp.



Le azioni proposte consentono di raggiungere e superare questo risultato grazie ad attività che dovranno essere svolte presso l'intera comunità e grazie alle novità comunque introdotte dalle recenti direttive nazionali volte al risparmio energetico ed al miglioramento dell'efficienza.

Nel caso di completo successo delle azioni studiate il risultato atteso è di 66.074 tonnellate di CO_2 complessivamente emesse al 2020, corrispondente a 2,774 tonnellate pro capite, ovvero ad una riduzione del 24,4% rispetto ai valori di partenza del 2005, corrispondente a 6.690 tonnellate di CO_2.

Il monitoraggio biennale dovrà consentire la verifica dei risultati parziali, permettendo di constatare l'avanzamento progressivo verso l'obiettivo preposto, grazie allo studio degli indicatori selezionati per favorire la comprensione dei dati intermedi di volta in volta disponibili.

In particolare, il risultato complessivo, derivante dai dati raccolti, evidenzia in primo luogo la quasi ininfluente incidenza del patrimonio comunale (circa 3%) sui consumi energetici complessivi, viceversa fortemente dipendenti dalla componente di traffico urbano (circa 43%) e soprattutto dal settore residenziale (circa 55%).

La politica di riferimento

Le azioni che sono state individuate per raggiungere gli obiettivi mettono in luce due aspetti sui quali l'amministrazione crede e intende perseguire.

Il primo riguarda l'utilizzo delle biomasse come fonte totalmente alternativa ai combustibili fossili: contrariamente all'energia prodotta con sistemi solari o all'eolici che necessitano in ogni caso di integrazioni prodotte con combustibili tradizionali, l'energia prodotta con la biomassa rappresenta un'alternativa in grado di svincolarsi totalmente dalla dipendenza delle fonti energetiche tradizionali.

Il secondo aspetto riguarda le generazioni future e la consapevolezza che il raggiungimento dei risultati preposti dipende soprattutto dal coinvolgimento e dalla sensibilizzazione delle nuove generazioni.

Accanto alle azioni che nascono a partire da queste due idee di base, vengono inoltre proposte azioni "comuni" che riguardano il risparmio energetico principalmente negli edifici e sui trasporti.

Il compito dell'amministrazione comunale, pur nelle note difficoltà economiche in cui governa il territorio, è quello di far emergere le possibili sinergie tra pubblico e privato che possano consentire il raggiungimento degli obiettivi descritti, diventando allo stesso tempo promotore d'interventi privati e modello da seguire.

Non si sta ovviamente parlando di una rivoluzione culturale, bensì di un progressivo adattamento alle tecnologie emergenti ed alle nuove tecniche costruttive sempre più diffuse nel mercato, anche sulla scorta di pressanti direttive nazionali ed europee

AZIONI

FER_001	Coltiviamo La Legna Del Comune
FER_002	Mini-Idroelettrico
FER_003	100% Energia Verde
FER_004	Fotovoltaici Privati
ER_001	Incentivo All'installazione Di Valvole Termostatiche
ER_002	Contabilizzazione Condominiale
ER_003.i	Ognuno Paghi Per Quel Che Consuma
ER_004	Sistemi A Biomassa Per Riscaldamento Domestico
ER_005	Riqualificare Con Le Pompe Di Calore
ER_006	Addio Incandescenza
ER_007	Detrazioni Fiscali 55%
ER_008.i	Audit Energetici
ER_009.i	Sportello Energia
ER_010,i	Un Albero Per La Tua Co2
EP_001	Docce Calde Dal Sole
EP_002	Riqualificazione Energetica Sedi Comunali
IP_001	La Fine Del Mercurio Nelle Strade
IP_002	E' Ora Di Accendere La Luce?
IP_003	Regolazione DelFlusso Luminoso
IP_004	Il Led Votivo
M_001	Il Comune Guida Elettrico
M_002.i	Distributori Elettrici
M_003	Pedibus
M_004	Ritiro On Line Certificati
M_005	Padalata Assistita
M_006	Piste Ciclabili
BP_001	Progetti Scolastici
BP_002	Progetto Scuole Per Il Risparmio Energetico