OGGETTO

Comune di Vezia
Piano energetico comunale (PECo)

TITOLO

Rapporto tecnico finale

DOCUMENTO NR.

170606 B_AMB 02

COMMITTENTE

Spettabile
Municipio di Vezia
Via A. Daldini 13, CH-6943 Vezia

LUOGO E DATA

Rivera, 25 marzo 2016

170606 B_AMB 02 MOM Rapporto PECo Vezia.docx / Pagine complessive: 72

ESTENSORI

ing. Marta Poretti

Gabriele Mombelli

dott. Angelo Bernasconi

ing. Enrico Biella

IFEC ingegneria SA

Via Lischedo 9
CH 6802 Rivera

T. +41 91 935 97 00
F. +41 91 935 97 09

Filiale di Lugano

Via Luganetto 4
CH 6962 Viganello

Filiale di Mendrisio

Piazza del Ponte 9
CH 6850 Mendrisio

info@ifec.ch
www.ifec.ch

Indice

1. SOMMARIO 3

2. MANDATO 5

3. BASI 5

4. GLOSSARIO 8

5. QUADRO DI RIFERIMENTO 11

5.1. POLITICA ENERGETICA DELLA CONFEDERAZIONE 11

5.2. PIANO ENERGETICO CANTONALE 12

6. BILANCIO ENERGETICO: SITUAZIONE AL 2014 14

6.1. CONTESTO 15

6.2. STRUTTURA DEI CONSUMI 15

6.3. STIMA DEI SINGOLI FABBISOGNI ENERGETICI 20

6.4. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE (ENERGIA FINALE) 34

6.5. IL CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA – CONFRONTI CANTONALI E NAZIONALI 35

7. VALUTAZIONE POTENZIALE ENERGIE RINNOVABILI E EFFICIENZA ENERGETICA 40

7.1. POTENZIALE DI EFFICIENZA ENERGETICA NEI SETTORI DI CONSUMO FINALE 41

7.2. POTENZIALE DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI 46

7.3. RIASSUNTO POTENZIALI DI RISPARMIO E DI PRODUZIONE 55

8. VISIONI PER IL FUTURO E OBIETTIVI GENERALI 56

8.1. OBIETTIVI GENERALI 56

9. STRATEGIE D'INTERVENTO 64

10. PIANO D'AZIONE 65

10.1. STRUTTURA DEL PIANO D'AZIONE 65

10.2. SCHEDE DESCRITTIVE DEI PROVVEDIMENTI 67

10.3. PANORAMICA DEI PROVVEDIMENTI 68

11. COSTI 70

12. CONCLUSIONI 72

1. Sommario

Su mandato del Municipio di Vezia (dicembre 2014) lo studio IFEC ingegneria SA ha sviluppato un Piano energetico comunale (PECo) per l'intero territorio comunale, al fine di analizzare l'attuale struttura di approvvigionamento energetico e dei consumi e quindi di identificare delle strategie di intervento per l'ottimizzazione del **bilancio energetico complessivo**.

Le analisi svolte hanno evidenziato che attualmente il Comune di Vezia presenta un fabbisogno energetico inferiore rispetto alla media cantonale, principalmente per un minor consumo legato alle poche attività industriali, commerciali e dei servizi presenti sul territorio.

Il raggiungimento degli obiettivi posti a livello federale tramite la visione "Società 2000 W" [15] nonché a livello cantonale tramite il PEC [9] e riportati alla realtà comunale sono più severi rispetto ai valori medi svizzeri. Il gas svolge e svolgerà l'importante funzione di fonte transitoria, grazie alla riduzione graduale delle emissioni nocive rispetto all'olio.

La valutazione dei potenziali di riduzione dell'attuale fabbisogno tramite:

- provvedimenti di **efficienza energetica** (p.es. risanamento energetico degli edifici, uso di apparecchi elettrici e di veicoli più efficienti) e
- sostituzione delle attuali fonti fossili / non rinnovabili con **fonti rinnovabili**, possibilmente di origine locale (p.es. energia solare, calore ambientale)

ha evidenziato la possibilità di raggiungere a medio / lungo termine gli obiettivi previsti dalla Società 2000 W per il 2035.

In particolare le seguenti **strategie elaborate e condivise**, durante lo svolgimento di due workshops e di alcuni incontri con i rappresentanti del Municipio, hanno consentito di identificare una serie di possibili provvedimenti, raccolti in un Piano d'azione:

1. ***Edificato***

✓ Risanamento energetico degli edifici;

✓ sostituzione degli impianti di riscaldamento ad olio con impianti efficienti alimentati con fonti rinnovabili (pompe di calore).

2. ***Elettricità***

✓ Riduzione dell'attuale fabbisogno di elettricità (apparecchi più efficienti);

✓ graduale abbandono dell'acquisto di elettricità proveniente da fonti non rinnovabili (sostituita con elettricità fotovoltaica prodotta localmente e acquisto di energia elettrica certificata rinnovabile).

3. ***Mobilità***

✓ Riduzione fabbisogno di carburanti (veicoli più efficienti, vettori energetici "più puliti" come gas e elettricità rinnovabile).

L’attuazione del **Piano d’azione** si colloca in un orizzonte temporale di 20 anni: una sua completa applicazione rappresenterebbe un passo importante verso il raggiungimento degli obiettivi cantonali / federali sopra citati.

Per giungere ad una riduzione del fabbisogno energetico e delle emissioni di CO_2 equivalente in linea con la visione Società 2000 W per il 2050 e il 2100, saranno necessari ulteriori sforzi e nuove valutazioni nei prossimi anni, nonché un monitoraggio dell’attuazione dei provvedimenti elaborati.

2. Mandato

In data 08 ottobre 2014 il Municipio di Vezia ha invitato il nostro studio ad inoltrare un'offerta d'onorario per l'allestimento di un piano energetico comunale, comprendente i seguenti punti:

- analisi struttura dei consumi sul territorio comunale;
- mappatura impianti energetici;
- valutazione potenziale energie rinnovabili ed efficienza energetica.

Con un secondo mandato, deliberato nel novembre 2015, è stato possibile completare lo studio con

- definizione di obiettivi e strategie;
- elaborazione piano d'azione..

Il 16 marzo 2015 ha avuto luogo presso l'Ufficio tecnico a Vezia la riunione d'inizio progetto.

In quell'occasione è stata presentata nel dettaglio l'offerta, l'approccio e la procedura che è stata adottata nello svolgimento del mandato.

3. Basi

[1] Registro federale degli edifici e delle abitazioni (REA)
Dipartimento federale dell'interno, Ufficio federale di statistica, Abitazioni ed Edifici

[2] Catasto degli impianti di combustione Sottoceneri, 2012, SUPSI-UACER
Versione elaborata dalla SUPSI-ISAAC

[3] Banca dati veicoli immatricolati
Sezione della circolazione, Camorino, 24 marzo 2015

[4] Censimento cantonale degli impianti della SPAAS
Dipartimento del Territorio, SPAAS

[5] Impianti solari termici sovvenzionati (dal 2006), SPAAS

[6] Mappatura solare del Dipartimento del Territorio, Repubblica e Cantone Ticino
SPAAS, pubblicata in aprile 2012, versione tabellare

[7] Fornitura di energia elettrica e gas
Aziende Industriali di Lugano (AIL)

[8] Piano regolatore comune di Vezia, approvato dal Consiglio di Stato il 5 dicembre 1989, con risoluzione N 9986, Norme di attuazione (NAPR), aggiornamento approvato dal Consiglio di Stato il 23.04.2008.

Renato Capezzoli, ottobre 2008

[9] Piano Energetico Cantonale (PEC), Piano d'azione 2013 e Rapporto per la consultazione 2010

Cantone Ticino, DT e DFE, aprile 2013

[10] Pianificazione energetica del territorio, strumenti per un approvvigionamento energetico all'avanguardia

Pubblicazione SvizzeraEnergia per i Comuni, febbraio 2011

[11] Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000-2014 nach Verwendungszwecken

BFE, UVEK, Oktober 2015

[12] Quanto calore consumano gli edifici residenziali in Ticino? Una stima dello stato attuale e del potenziale di riduzione.

Francesca Cellina, Luca Pampuri, Michela Sormani

SUPSI-DACD-ISAAC

[13] Rapporto tecnico sulla scheda di Piano Direttore sull'energia – Obiettivo 29

Angelo Bernasconi, Nerio Cereghetti, Claudio Vanoni
SUPSI-DACD-ISAAC, marzo 2007

[14] Piano Energetico Comunale Mendrisio, Rapporto tecnico

Nerio Cereghetti, Francesca Cellina, Luca Pampuri
SUPSI-DACD-ISAAC, marzo 2013

[15] Comuni, città e regioni verso la Società 2000 Watt – Obiettivi di politica energetica riferiti alla Società 2000 Watt

SvizzeraEnergia, Città dell'energia, ottobre 2010

[16] Progetto di Piano forestale cantonale (PFC)

Dipartimento del Territorio, Sezione forestale cantonale, 2007

[17] Inventario forestale nazionale (IFN), 2003

[18] Bilancio energetico cantonale anno 2013

Pamela Bianchi, Francesca Cellina, Nerio Cereghetti, Giorgia Crivelli
SUPSI-DACD-ISAAC, settembre 2014

[19] Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien
Dr.-Ing. Dieter D. Genske, Thomas Jödecke, Ariane Ruff
Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR), 2009

[20] Comune di Vezia, PGA – Rapporto tecnico
Ing. Joss Daniel e ing. Dazio Ivo, novembre 2010

[21] Emissions polluantes du trafic routier de 1990 à 2035
Ufficio Federale dell'ambiente, aggiornamento 2010

[22] La mobilité en Suisse. Résultats du microrecensement mobilité et transports 2010
Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral de la statistique (OFS)
Neuchâtel, 2012

4. Glossario

ACS ..... Acqua calda sanitaria

AET ..... Azienda Elettrica Ticinese

AIL ..... Aziende Industriali di Lugano

A_E ..... Superficie di riferimento energetico, indica la superfice riscaldata di un edificio (norma SIA 416/1: 2007)

A_{th} ..... Superficie dell'involucro termico, indica la superficie disperdente di un edificio (norma SIA 416/1: 2007)

A_{th}/A_E ..... Rapporto di forma tra superficie disperdente e superficie riscaldata

BDEV ..... Banca Dati dell'Edificato di Vezia

CECE ..... Certificazione Energetica Cantonale degli Edifici

Città dell'Energia ..... Riconoscimento per i comuni che adottano una politica energetica comunale sostenibile

CO_2 ..... Anidride carbonica

$CO_{2,eq.}$ ..... Parametro per la quantificazione delle emissioni dei gas a effetto serra

Combustibili fossili ..... Fonti di energia non rinnovabile (petrolio, carbone, gas)

COP ..... Coefficiente di prestazione della pompa di calore (Coefficent Of Performance)

D.E. ..... Decreto Esecutivo

EGID ..... Numero di identificazione federale degli edifici (EidGenössiche IDentificationsnummer)

Energia finale ..... Frazione di energia primaria effettivamente disponibile al consumatore dopo la detrazione delle perdite per il trasporto e trasformazione (deve essere fornita agli impianti o apparecchi consumatori e dipende dal rendimento degli stessi)

Energia primaria ..... Quantità di energia presente in natura che non ha subito alcun processo di lavorazione o trasformazione (p.es. energia fossile o energia rinnovabile)

Energia utile ..... Frazione di energia primaria direttamente a disposizione del consumatore in seguito ai processi di trasformazione e trasporto e alle perdite degli impianti consumatori (p.es. calore o luce)

EU ETS ..... Sistema di scambio delle quote di emissioni dell'unione europea (Emissions Trading System)

ETP ..... Addetti Equivalenti a Tempo Pieno

FER ..... Fondo Energie Rinnovabili (messaggio 6773 del 9.4.2013, Modifica della Legge Cantonale sull'Energia)

Fonte energetica ..... Sorgente primaria di energia (p.es. energia solare, eolica, gas, petrolio, legno…)

F_p ..... Fattore di energia primaria

F_t	Fabbisogno termico per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria (energia finale)
GEWISS	Sistema di informazione sulle acque in Svizzera (GEWässerInformationsSystem Schweiz)
H_o/H_u	Fattore potere calorifico (definito come rapporto fra potere calorifico superiore e potere calorifico inferiore)
IE	Indice di fabbisogno di Energia termica finale (riscaldamento + ACS)
ISAAC	Istituto Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito (Dipartimento SUPSI)
kWp	Potenza di picco dell'impianto fotovoltaico ("taglia")
LPAc	Legge Federale sulla Protezione delle Acque del 24.1.1991 (e successive modifiche)
Mappatura solare	Mappa dell'irraggiamento solare secondo il "Catasto Solare Ticino", 24.9.2012, Renewables-Now Aktiengesellschatf
MDS	Modello Digitale della Superficie
Meteonorm	Banca dati con dati climatici e di irradiazione solare
MeteoSvizzera	Servizio meteorologico cantonale
Minergie ®	Marchio registrato per diversi standard di costruzione o risanamento degli edifici a ridotto consumo energetico
NAPR	Norme di attuazione del piano regolatore
Naturemade	Marchio di qualità per energia prodotta nel rispetto dell'ambiente, 100% da fonti rinnovabili
OIAt	Ordinanza Federale contro l'Inquinamento Atomosferico (16.12.1985 e successive modifiche)
PEC	Piano Energetico Cantonale
PM10	Materia particolata con diametro aerodinamico uguale o inferiore a 10 µm
Polysun ®	Software di progettazione e simulazione di impianti solari termici e fotovoltaici
Potere calorifico	Quantità di calore che si ottiene dalla combustione completa di una unità di peso o volume di combustibile (superiore: include il calore latente del vapore d'acqua contenuto nei fumi; inferiore: esclude il calore latente del vapore d'acqua contenuto nei fumi)
Programma Edifici	Programma di incentivazione a livello federale per il risanamento degli edifici
PCAI	Piano cantonale d'approvvigionamento idrico
PGA	Piano generale dell'acquedotto
PR	Piano Regolatore
PV	Impianto fotovoltaico
REA	Registro federale degli Edifici e delle Abitazioni

Regione-Energia..... Progetto dell'Ufficio federale dell'Energia che consente alle regioni di adottare provvedimenti su misura in campo energetico

RFER ..... Regolamento del Fondo per le Energie Rinnovabili (29.4.2014)

RIC..... Remunerazione a copertura dei costi (impianti fotovoltaici)

RUEn ..... Regolamento cantonale sull'Utilizzazione dell'Energia (16.9.2008 e successive modifiche)

Smart grid ..... Rete di distribuzione dell'energia elettrica gestita in modo intelligente

Società 2000 W ..... Visione che mira a ridurre il fabbisogno di energia primaria a 2000 W ed emissioni a 1 tonnellata di $CO_{2,eq}$ a persona all'anno

SPAAS..... Sezione per la Protezione dell'Aria, dell'Acqua e del Suolo

SSQE..... Sistema di Scambio delle Quote di Emissioni

Struttura dei consumi..... Suddivisione dei consumi in base alla fonte energetica e al settore d'uso finale

SUL..... Superficie Utile Lorda degli edifici (Legge Edilizia Cantonale, 13.3.1991 e successive modifiche)

SUPSI..... Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana

Svizzera Energia ..... Piattaforma centrale diretta dall'Ufficio federale dell'energia per la promozione di temi inerenti alla politica energetica svizzera

Suisse Èole..... Associazione per la promozione dell'energia eolica in Svizzera

SwissMetNet..... Rete di rilevamento delle stazioni metereologiche di MeteoSvizzera

Turismo del pieno ..... Fenomeno di acquisto di carburante nel territorio svizzero da parte di clienti esteri, in particolare nelle fasce di confine

UACER ..... Ufficio cantonale dell'Aria, del Clima e delle Energie Rinnovabili

UFAS ..... Ufficio Federale delle Assicurazioni Sociali

UFE..... Ufficio Federale dell'Energia

Vettore energetico ..... Mezzo per trasportare e trasferire l'energia (p.es. acqua, aria, elettricità, prodotti petroliferi…)

η..... Rendimento, efficienza

5. Quadro di riferimento

5.1. Politica energetica della Confederazione

In seguito alla catastrofe nucleare di Fukushima del marzo 2011, il Consiglio Federale ha incaricato il Dipartimento Federale dall'Ambiente, dei Trasporti, dell'Energia e delle Comunicazioni (DATEC) di riesaminare la strategia energetica in vigore fino a quel momento[1]. Il 25 maggio 2011 è stato deciso, con l'approvazione delle Camere, l'abbandono graduale dell'energia nucleare. Le attuali centrali nucleari verranno disattivate al termine del loro ciclo di vita e non saranno sostituite da nuovi impianti.

Il Consiglio Federale ha pertanto fissato degli obiettivi a medio termine (2035) ed a lungo termine (2050) riassunti nella seguente tabella:

Tabella 1 *Obiettivi energetici federali*

Obiettivi	2035	2050
Riduzione del consumo medio di energia pro capite annuo e conseguente consumo finale di energia	-43% 152 TWh	-54% 125 TWh
Riduzione del consumo medio di energia elettrica pro capite annuo e conseguente consumo di energia elettrica	-13% 55 TWh	-18% 53 TWh
Produzione annua media di elettricità da nuove energie rinnovabili (escluse le centrali idroelettriche)	14.5 TWh	24.2 TWh
Produzione annua media di elettricità delle centrali idroelettriche	37.4 TWh	38.6 TWh

Con la strategia energetica 2050 vengono perseguiti i seguenti orientamenti:

- riduzione del consumo di energia e di elettricità, sostenendo l'uso parsimonioso e accrescendo l'efficienza energetica;
- aumento della quota di energie rinnovabili, potenziando soprattutto le centrali idroelettriche;
- approvvigionamento energetico, sicuro e sostenibile, consolidando le connessioni con la rete europea;
- trasformazione e potenziamento delle reti elettriche e dello stoccaggio di energia elettrica;
- incentivo alla ricerca in campo energetico tramite il piano d'azione "Ricerca energetica coordinata in Svizzera";
- confederazione, Cantoni, città e Comuni fungono da modello, incentivando il risparmio energetico e prestando particolare attenzione al label "Città dell'energia" e al programma "Regione-Energia" assegnati da SvizzeraEnergia;
- intensificazione delle collaborazioni internazionali nel settore energetico.

[1] DATEC, Messaggio concernente il primo pacchetto di misure della strategia energetica 2050 (13.074), 4 settembre 2013

Alla luce dei cambiamenti a livello energetico, la Confederazione ha riveduto pertanto anche la politica climatica per il periodo 2013-2020. La revisione della legge sul CO_2 prevede che entro il 2020 le emissioni di gas serra in Svizzera debbano essere ridotte almeno del 20 per cento rispetto ai livelli del 1990. Questo obiettivo sarà raggiunto tramite le seguenti misure:

- mantenimento della tassa d'incentivazione sul CO_2 applicata ai combustibili fossili, da cui sono esentate determinate imprese che s'impegnano nei confronti della Confederazione a ridurre le proprie emissioni di gas a effetto serra;
- proseguimento ed estensione dell'attuale sistema di scambio delle quote di emissioni (SSQE) in vista dell'integrazione con l'analogo sistema dell'Unione europea (EU ETS);
- proseguimento e rafforzamento del Programma Edifici per la promozione dei risanamenti energetici degli edifici, finanziato con un terzo dei proventi derivanti dalla tassa sul CO_2, al massimo tuttavia 300 milioni di franchi l'anno;
- obbligo per gli importatori di carburanti fossili di compensare una quota compresa tra il 5 e il 40 per cento delle emissioni di CO_2 causate dal settore dei trasporti;
- prescrizioni sulle emissioni di CO_2 per gli importatori di automobili di nuova immatricolazione; valore limite di 130 grammi di CO_2 al chilometro entro il 2015, incluso il futuro inasprimento;
- proseguimento dell'obbligo di compensare interamente le emissioni di CO_2 per i gestori di centrali termiche a combustibili fossili (50 per cento in Svizzera; 50 per cento all'estero);
- maggiore impegno nell'ambito dell'informazione, nonché della formazione e del perfezionamento;
- introduzione di un fondo per le tecnologie con il quale si garantiscono prestiti ad aziende innovative che riducono i gas ad effetto serra o il consumo di risorse oppure che favoriscono l'utilizzo delle energie rinnovabili, finanziato attraverso al massimo 25 milioni di franchi all'anno con i proventi della tassa sul CO_2.

5.2. Piano energetico cantonale

Tenendo conto della politica energetica e climatica della Confederazione, il Cantone Ticino ha pubblicato il piano d'azione 2013 nel contesto del Piano Energetico Cantonale (PEC) [9]. Nel rapporto emergono tre indirizzi che fissano i punti chiave del PEC:

- **efficienza, efficacia e risparmio energetico**: riduzione dei consumi negli usi finali dell'energia, attraverso l'attivazione generalizzata di misure tecniche di efficienza energetica, scelte strategiche per un uso efficace dell'energia e modalità comportamentali orientate al risparmio energetico: a lungo termine, consumi stabilizzati ad una potenza equivalente pro capite di 2000 W;
- **conversione energetica**: sostituzione dei vettori energetici, con progressivo abbandono dei combustibili fossili, in particolare olio combustibile e carburanti liquidi: a medio termine, emissioni stabilizzate a 1 ton CO_2 pro capite;

- **produzione energetica ed approvvigionamento efficienti, sicuri e sostenibili**: diversificazione dell'approvvigionamento, valorizzazione della risorsa acqua, confermando ed assicurando le riversioni ed il ruolo dell'AET, e promozione delle altre fonti rinnovabili indigene, quali solare (termico e fotovoltaico), eolico, biomassa, calore ambiente e geotermia di profondità.

Queste linee guida, fortemente correlate tra di loro, offrono lo spunto per riallacciarsi alla visione "Società 2000 Watt" proposta da SvizzeraEnergia. Lo scopo principale è di realizzare una società in cui la potenza media continuata pro capite non superi i 2000 W che, riferita ad un periodo di utilizzo di 8760 ore/anno, corrisponde ad un consumo di 17'520 kWh/anno pro capite di energia primaria.

Il raggiungimento degli obiettivi della Società a 2000 Watt non può avvenire a breve termine poiché coinvolge tutti i livelli della società (strumenti legislativi e di mercato, prescrizioni energetiche, incentivi, professionisti, economia, formazione, singoli individui ecc.) ed implica l'adozione sia di tecnologie innovative (edifici a basso consumo, apparecchi e veicoli efficienti, offerta di trasporti pubblici, reti di distribuzione intelligenti ecc.), sia di uno stile di vita consapevole. Non sono quindi tanto i limiti tecnologici a determinare il tempo necessario al concretizzarsi della visione, quanto piuttosto gli aspetti socio-economici legati alla diffusione su ampia scala di tecnologie, servizi e infrastrutture all'avanguardia e già oggi disponibili o in fase di studio e allo stile di vita dei singoli individui. Cominciando ad agire ora, la Società a 2000 Watt potrebbe concretizzarsi fra il 2100 e il 2150.

5.2.1. Ruolo dei Comuni

I Comuni non solo attuano direttamente alcuni provvedimenti: "essi hanno il compito di sensibilizzare e promuovere il coinvolgimento delle comunità locali per il raggiungimento degli obiettivi del PEC. Devono quindi essere di esempio nelle scelte per la gestione del proprio parco immobiliare e automobilistico, nonché della rete dell'illuminazione pubblica" (estratto dal PEC [9]).

Inoltre sono un partner importante per le aziende distributrici di energia per quanto concerne la produzione di energia da fonti rinnovabili e hanno l'opportunità di avviare processi di pianificazione energetica a livello territoriale.

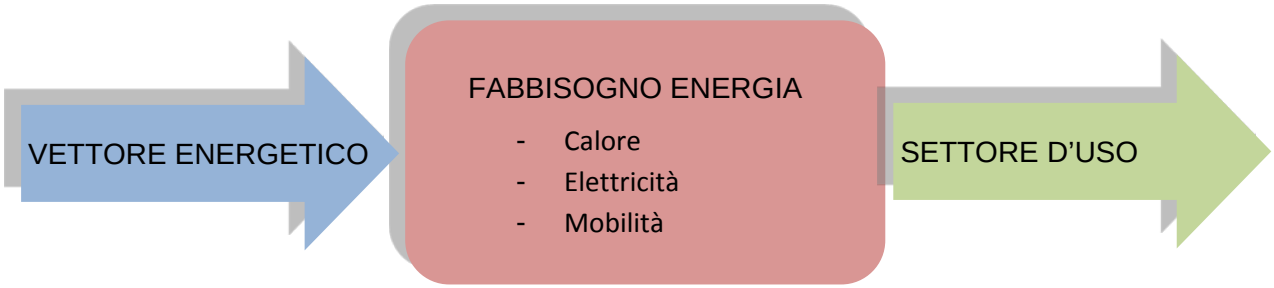
Il Consiglio di Stato ritiene dunque necessario sostenere finanziariamente l'operato dei Comuni. Pertanto a complemento di quanto già previsto a livello di promozione delle attività Comunali nel settore dell'energia (vedi messaggio 6434), grazie al provvedimento FER+, una parte degli introiti del Fondo per le energie rinnovabili sarà loro riversato, vincolandolo ad attività di politica energetica. Il sostegno finanziario dovrà essere destinato ad attività nell'ambito dell'efficienza e del risparmio energetico, in particolare per il risanamento del parco immobiliare comunale e di quello in comproprietà, per la costruzione di nuovi edifici ad alto standard energetico, per interventi sulle proprie infrastrutture, per la realizzazione di reti di teleriscaldamento alimentate prevalentemente con energie rinnovabili, per l'implementazione di reti intelligenti (smart grid) e per incentivi a favore dei privati, delle aziende e degli enti pubblici in ambito di efficienza energetica.

I Comuni avranno così la possibilità di adottare una propria politica, che non solo andrà a beneficio della comunità locale, ma che sarà di notevole sostegno al raggiungimento delle finalità del PEC.

6. Bilancio energetico: situazione al 2014

Il bilancio energetico comunale ha lo scopo di individuare il fabbisogno di energia complessivo nelle sue varie forme (calore, elettricità, movimento, ecc.), di capire come queste necessità sono coperte e, infine, di mettere in evidenza qual è l'utilizzo che se ne fa.

Schematicamente, la situazione è rappresentata nella figura seguente:



Si tratta in pratica di scattare una "fotografia energetica" del comprensorio comunale e di definirne la struttura dei consumi. Per "struttura dei consumi" s'intende una suddivisione dei consumi in base alla fonte energetica e al settore d'uso finale, ad esempio si può stabilire quanto calore si utilizza per il riscaldamento degli edifici abitativi tramite la combustione d'olio, oppure quanta elettricità è destinata all'illuminazione pubblica.

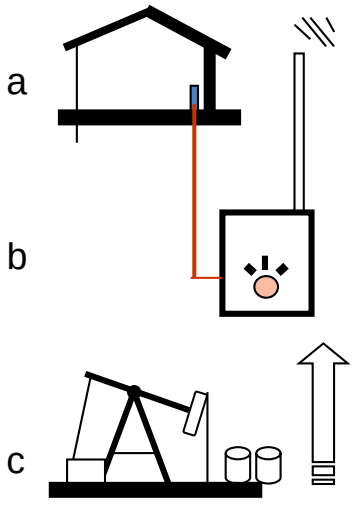
È importante sottolineare che si tratta di valori stimati. Essi sono pertanto da intendere come ordini di grandezza.

Una breve premessa introduttiva è inoltre utile per chiarire alcuni concetti base relativi alla nozione di "fabbisogno di energia":

ENERGIA UTILE (a) = Energia che soddisfa i bisogni dell'utente (es. il calore per il riscaldamento degli ambienti, la luce prodotta da una lampadina).

ENERGIA FINALE (b) = Energia a diposizione dell'utente finale che comprende l'energia fornita e le perdite di trasformazione in sito. In pratica è l'energia computata nella bolletta energetica (pagata) dell'utente.

ENERGIA PRIMARIA (c) = Forma di energia grezza, non ancora trasformata, raffinata o trasportata (es: il greggio, il gas, l'uranio o il carbone ancora da estrarre, il legno in sito, l'energia cinetica del vento, l'irraggiamento solare o l'energia potenziale dell'acqua).



6.1. Contesto

Il territorio comunale di Vezia ha un'estensione di 1,39 km^2 (139 ettari) e contava a fine 2013 quasi 2'000 abitanti (1'966, dati USTAT), per una densità della popolazione di 1'414 ab./km^2. Il contesto socio-economico è riassunto nella tabella seguente:

Tabella 2 *Consistenza della popolazione e degli addetti ETP (Equivalenti a Tempo Pieno). Fonte: Ufficio cantonale di statistica e Ufficio federale di Statistica.*

	Popolazione al 31.12.2013	Addetti ETP nel 2012
VEZIA	1'966	745
TICINO	346'539	175'274

La Tabella 2 mostra che Vezia è un Comune a carattere prevalentemente residenziale. Inoltre, gli addetti ETP sono per l'81.3% attivi nel settore terziario, il 17.5% nel settore secondario mentre solo il restante 1.2% lavora nel settore primario. C'è quindi pochissima industria e il ruolo occupato dalle attività agricole è minimo. La grande maggioranza delle persone impiegate nel Comune svolge effettivamente attività nei servizi (scuole, istituti di cura, commerci, banche, trasporti, ecc.).

Situato ad un'altezza sul livello del mare di 370 m, il territorio è coperto per circa il 20% da superfici boschive e può essere suddiviso in tre zone ben distinte:

- lato est, caratterizzato dalla forte presenza di aree forestali;
- settore centrale, contraddistinto da una elevata concentrazione di abitazioni e di attrezzature ed edifici pubblici;
- lato ovest, comprendente autostrada, zona artigianale e vasti spazi verdi (bosco e superfici agricole).

6.2. Struttura dei consumi

La struttura dei consumi ha l'obiettivo di evidenziare la ripartizione dei consumi energetici sul territorio in base all'uso finale (scopo del consumo energetico) e al vettore energetico impiegato (che cosa si consuma).

La base di partenza per la definizione della struttura dei consumi è costituita dalle seguenti informazioni fondamentali:

- la struttura dell'edificato di Vezia;
- la banca dati dei veicoli immatricolati fornita dalla Sezione della Circolazione;
- il consumo d'energia elettrica fornito dalle Aziende Industriali di Lugano (AIL);
- il consumo di gas fornito dalle Aziende Industriali di Lugano (AIL).

6.2.1. Bilancio energetico di massima, energia finale

Grazie alla pubblicazione [10], modulo 3 "Domanda energetica", è stato possibile calcolare un primo bilancio di massima, riferito al 2008, sulla base di valori medi svizzeri pro capite moltiplicati per il numero di abitanti di Vezia nel 2008. Quest'operazione è molto importante per ottenere un primo ordine di grandezza, utile nelle successive valutazioni di plausibilità.

In seguito lo stesso esercizio è stato fatto con riferimento all'anno 2014, utilizzando a questo scopo le informazioni contenute nella pubblicazione [11]. Nel contempo è stata verificata la coerenza delle due fonti nel caso del 2008.

Tabella 3 *Bilancio energetico di massima per l'energia finale*

EN. FINALE (MWh/anno)	2008			2014		
	Consumo CH pro capite	Consumo Ticino 332'736 abitanti	Consumo Vezia 1'917 abitanti	Consumo CH pro capite	Consumo Ticino 346'539 abitanti	Consumo Vezia 1'966 abitanti
OLIO	7.1	2'378'730	13'705	5.8	1'992'713	11'305
GAS NATURALE	4.0	1'329'280	7'658	4.1	1'433'334	8'132
CARBURANTI	10.7	3'575'914	20'602	10.2	3'551'405	20'148
ELETTRICITÁ	7.6	2'537'445	14'619	7.3	2'526'074	14'331
NUOVE ENERGIE RINNOVABILI	2.1	690'094	3'976	2.6	903'521	5'126
TOTALE	**31.6**	**10'511'463**	**60'560**	**30.0**	**10'407'048**	**59'042**

A titolo di confronto, il Piano Energetico Cantonale (PEC [9]) riporta un consumo totale registrato sul territorio cantonale nel 2008 pari a 10'194 GWh, di cui 3'290 GWh solo di energia elettrica. Inoltre, il Bilancio energetico cantonale [18] relativo al 2013 recentemente elaborato dalla SUPSI indica un consumo totale per il Ticino di 10'265 GWh (di cui 3'185 GWh di energia elettrica). Le stime (totali) basate sui valori medi svizzeri sono quindi in linea con il Bilancio energetico cantonale (2013) e con quanto stimato dal PEC (2008).

Grazie ai risultati esposti in Tabella 3 disponiamo di cifre, soprattutto i totali, adatte al confronto con valutazioni specifiche, relative al territorio di Vezia, riportate nei seguenti paragrafi.

6.2.2. Struttura dei consumi: sintesi delle valutazioni effettuate

Nella seguente tabella e nei relativi grafici sono sintetizzati i risultati del bilancio energetico comunale riferito all'anno 2014: si tratta di una "fotografia" dello stato di fatto, base fondamentale per le successive valutazioni.

Tabella 4 *Struttura dei consumi di Vezia, anno 2014, energia finale*

EN. FINALE (MWh)	Economie domestiche_risc.+ACS	Economie domestiche_altri usi	Commercio_servizi	Industria	Mobilità	Illuminazione pubblica	Altro	TOTALE	
CARBURANTI	0	0	0	0	13'725	0	0	**13'725**	**28.4%**
OLIO	10'001	0	0	0	0	0	5'997	**15'997**	**33.1%**
GAS	7'628	1	0	0	19	0	199	**7'846**	**16.2%**
ELETTRICITÁ azienda elettrica	1'982	2'779	761	4'470	0	127	0	**10'119**	**20.9%**
LEGNA	92	0	0	61	0	0	0	**153**	**0.3%**
CALORE AMBIENTALE	436	0	0	0	0	0	26	**462**	**1.0%**
SOLARE TERMICO	34	0	0	0	0	0	0	**34**	**0.1%**
ELETTRICITÁ autoprodut-tori FV	0	0	0	0	20	0	8	**28**	**0.1%**
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0.0%**
TELERISCALDAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0.0%**
TOTALE	**20'173**	**2'780**	**761**	**4'531**	**13'763**	**127**	**6'229**	**48'364**	**100.0%**
	41.7%	**5.7%**	**1.6%**	**9.4%**	**28.5%**	**0.3%**	**12.9%**	**100.0%**	

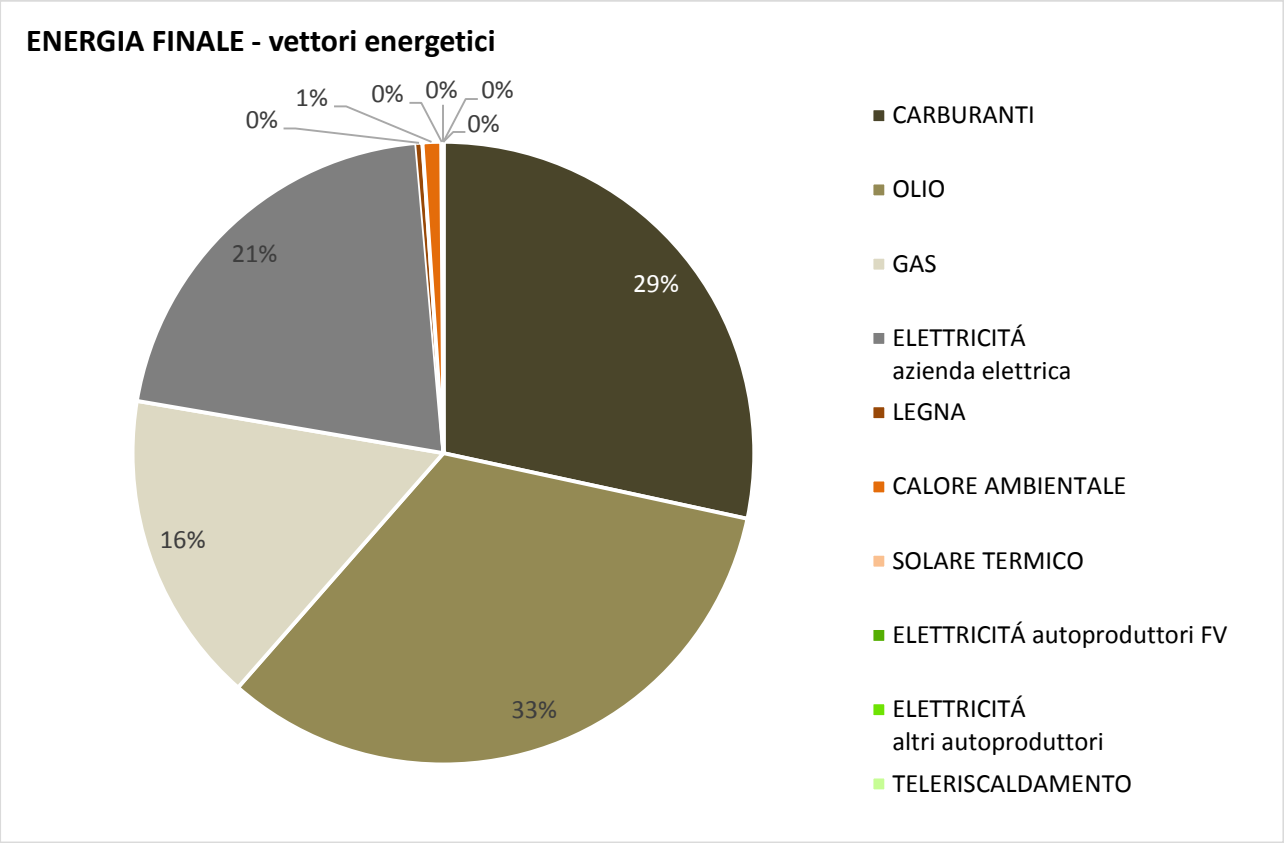


Figura 1 *Energia finale, rappresentazione dei vettori energetici, Vezia, anno 2014*

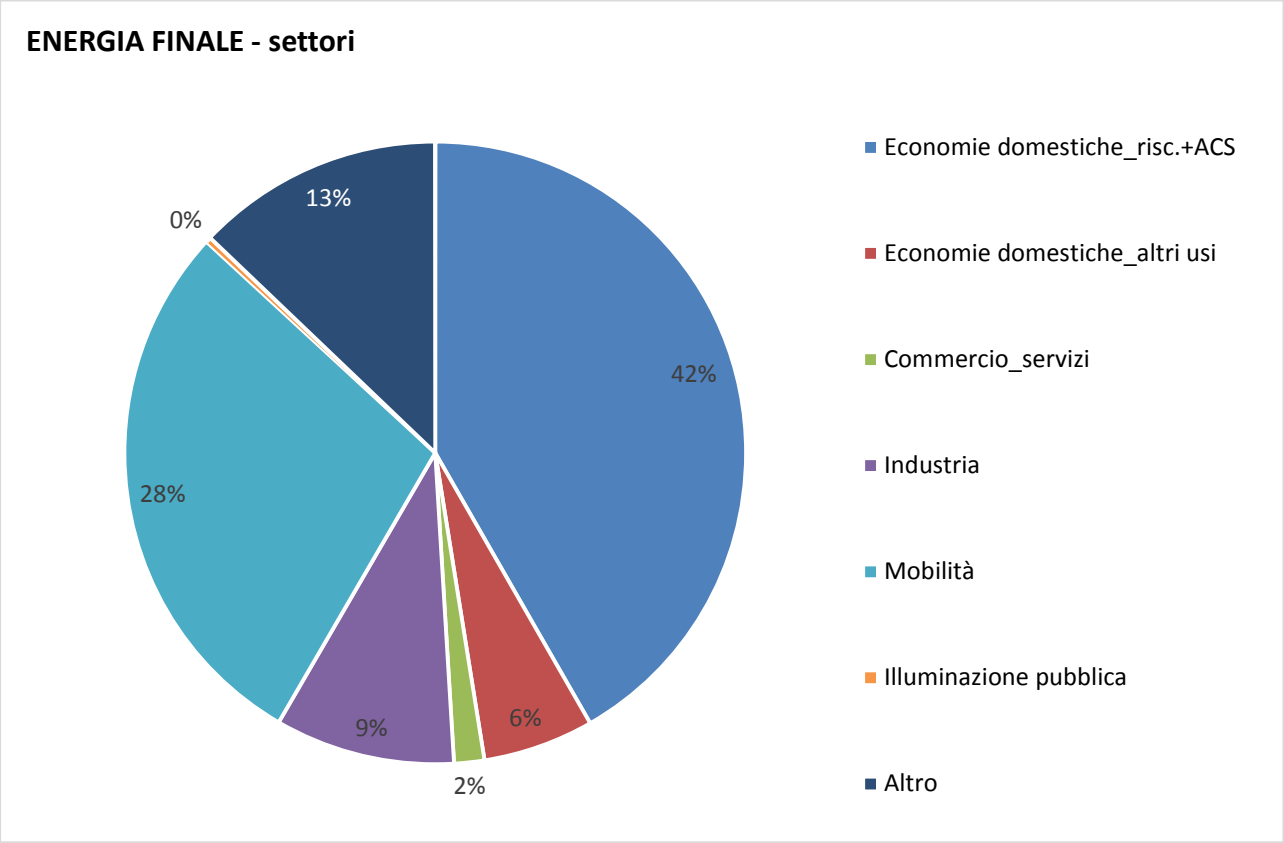


Figura 2 *Energia finale, rappresentazione dei settori d'uso, Vezia, anno 2014*

Nella seguente tabella è riportata una stima indicativa della spesa energetica complessiva per il territorio di Vezia.

Tabella 5 *Costi per l'acquisto di energia finale in Mio CHF, anno 2014*

COSTO EN.FINALE (MioCHF)	Bilancio 2014
CARBURANTI	2.7
OLIO	1.6
GAS	0.8
LEGNA	0.0
ELETTRICITÁ azienda elettrica	1.9
CALORE AMBIENTALE	0.0
SOLARE TERMICO	0.0
ELETTRICITÁ autoprodut-tori FV	0.0
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0.0
TELERISCALDAMENTO	0.0
TOTALE	7.1
CHF pro capite	3'592

Per la valutazione dei costi ci siamo riferiti ai prezzi per l'energia seguenti validi per il 2014, iva inclusa [11]:

- Olio combustibile: 99 CHF/100 litri;
- Elettricità: 19.2 cts/kWh;
- Gas: 10.3 cts/kWh;
- Legna: 56 CHF/stero;
- Benzina: 1.72 CHF/litro;
- Diesel: 1.82 CHF/litro.

6.3. Stima dei singoli fabbisogni energetici

Questo capitolo rappresenta il cuore del presente studio. Per poter risalire ai consumi energetici di un Comune occorre da una parte far riferimento ai dati delle aziende municipalizzate e dei fornitori

energetici, dall'altro utilizzare una serie di informazioni statistiche inerenti in massima parte all'edificato nel territorio comunale. Controlli di plausibilità e verifiche incrociate con altre situazioni simili sono pure strumenti imprescindibili per l'ottenimento di risultati più fedeli possibile alla realtà.

I consumi energetici ricavati sono da intendere come ordini di grandezza. Si tratta di stime calcolate secondo criteri di volta in volta evidenziati nei rispettivi paragrafi. Il consumo d'energia elettrica rappresenta un'eccezione, essendo fornito.

Presso alcuni grossi consumatori di legna o d'olio combustibile è stata effettuata un'indagine specifica. Questo ha permesso di affinare le stime riducendone il margine d'errore.

6.3.1. Bilancio energetico: procedimento per la stima del fabbisogno di calore

In assenza di dati riguardanti gli acquisti di combustibili fossili e altri agenti energetici (esclusa l'energia elettrica a livello complessivo comunale), il consumo d'energia termica per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria negli edifici si stabilisce sulla base del fabbisogno teorico d'energia finale $F_{t.}$

È possibile stimare il fabbisogno termico per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria mediante due modalità, partendo (quando disponibili) dalle caratteristiche degli impianti di generazione del calore presenti, oppure dalle caratteristiche degli edifici e del relativo involucro termico.

Metodo 1 – stima lato impianti (a combustione)

Il fabbisogno di energia finale per la produzione di calore per riscaldamento e acqua calda sanitaria viene stimato a partire dalla potenza totale degli impianti a combustione presenti nell'edificio, mediante la seguente relazione:

$$F_t = P_{tot} \cdot \Delta t \cdot f_{rid}$$

Dove:

- F_t = fabbisogno termico per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria in (kWh/anno);
- P_{tot} = potenza totale degli impianti a combustione presenti nell'edificio (kW);
- Δt = ipotizzate 1'500 ore annue di funzionamento (h/anno);
- f_{rid} = fattore che riduce il fabbisogno energetico rispetto alla potenza di dimensionamento dell'impianto, generalmente superiore alla potenza mediamente richiesta dall'impianto in condizioni di esercizio (-); è stato considerato un fattore di riduzione di 0,7.

I dati relativi agli eventuali impianti a combustione presenti negli edifici si ricavano dal catasto degli impianti a combustione della SPAAS [2].

Metodo 2 – stima lato edifici

Il fabbisogno di energia finale per la produzione di calore per riscaldamento e acqua calda sanitaria viene stimato partendo dalle caratteristiche dell'edificio, in particolare dalla dimensione dello stesso e dalle caratteristiche costruttive, che dipendono essenzialmente dall'epoca di costruzione, tramite la seguente relazione:

$$F_t = A_E \cdot IE$$

Dove:

- F_t = fabbisogno termico per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria in (kWh/anno);
- A_E = superficie di riferimento energetico ipotizzata pari alla SUL (Superficie Utile Lorda) in (m^2);
- IE = Indice di fabbisogno di Energia termica finale in (kWh/m^2·anno).

Occorre quindi dapprima stimare le grandezze A_E e IE applicabili a tutti gli edifici presenti sul territorio del Comune di Vezia. Va specificato che l'IE è funzione dell'epoca in cui uno stabile è stato edificato. Infatti le tecniche di costruzione ed i materiali si sono evoluti nel tempo, riducendo il fabbisogno di calore per mezzo di un sempre migliore isolamento termico. L'informazione riguardante l'epoca di costruzione è perciò molto importante ai fini dell'attribuzione del valore IE ad ogni edificio.

Per le modalità di stima della superficie riscaldata A_E e dell'indice energetico IE, si faccia riferimento ai paragrafi 6.3.2 e 6.3.3.

Specifichiamo che a ciascun edificio è stato associato il relativo fabbisogno di energia finale termica secondo le seguenti priorità:

- **priorità 1** > quando sono disponibili dati precisi per la stima delle superfici ragionevolmente ipotizzabili come riscaldate (edificio abitativo con appartamenti presenti nella banca dati WHG del REA, che fornisce il dato "WAREA" = area degli appartamenti presenti nell'edificio), si procede con la valutazione secondo il metodo 2;
- **priorità 2** > quando sono disponibili dati su eventuali impianti a combustione controllati, si procede con la valutazione secondo il metodo 1;
- **priorità 3** > quando non sono disponibili né i dati su eventuali impianti a combustione, né dati precisi per la stima della superficie riscaldata A_E (WAREA), si procede con la valutazione secondo metodo 2, con un maggior grado di approssimazione sulla stima della superficie A_E, che viene equiparata alla SUL complessiva dell'edificio, a sua volta ricavata come area coperta dall'edificio sul mappale (dato "GAREA" nella banca dati GEB del REA) x numero di piani (dato "GASTW" nella banca dati GEB del REA). Tale stima risulta approssimata per eccesso, in quanto potrebbe includere locali non riscaldati interni (p.es. cantine, garage) o esterni (p.es. portici, logge…).

6.3.2. Stima della SUL

La costruzione di una banca dati dell'edificato costituisce il primo passo fondamentale verso il raggiungimento dell'obiettivo, ossia la stima del consumo complessivo di calore nel Comune.

È stata utilizzata la seguente fonte d'informazioni:

- Registro federale degli Edifici e delle Abitazioni (REA) [1];

Registro federale degli edifici e delle abitazioni

Si tratta di una banca dati gestita dall'Ufficio Federale di Statistica di Neuchâtel composta nel seguente modo.

***Tabella 6** Composizione del REA*

Registro federale degli Edifici e delle Abitazioni (REA)	
GEB	Elenco degli edifici, 452 edifici registrati in una tabella con 31 campi
WHG	Elenco delle abitazioni, 927 abitazioni registrate in una tabella con 15 campi

Il campo che accomuna le due tabelle si chiama EGID (Eidgenössiche IDentificationsnummer). È un campo numerico che identifica un edificio in maniera univoca ed è attribuito dall'UFAS. Se un oggetto si trova in entrambe le tabelle, significa che si tratta di un edificio abitativo. Nel caso di Vezia, la maggioranza degli stabili sono di questo tipo.

***Tabella 7** Composizione della tabella GEB (Edifici), solo i campi più importanti*

GEB (Edifici)	
EGID	Numero d'identificazione federale dell'edificio
PLZNAMK	Nome del Comune
GKODX	Coordinata geografica X
GKODY	Coordinata geografica Y
GPARZ	Numero del mappale
GBAUP	Periodo di costruzione (codice REA)
GKAT	Categoria dell'edificio (codice REA)
GKLAS	Classe d'edificio (codice REA)
GAREA	Superficie proiettata dell'edificio in m^2
GASTW	Numero di piani dell'edificio
GENHZ	Vettore energetico per il riscaldamento (codice REA)

***Tabella 8** Composizione della tabella WHG (Abitazioni), solo i campi più importanti*

WHG (Abitazioni)	
EGID	Numero d'identificazione federale dell'edificio nel quale si trova l'abitazione
WAREA	Superficie dell'abitazione in m^2 (SUL)

Dalle Tabelle 7 e 8 si evince che le informazioni necessarie alla stima delle grandezze SUL e IE sono separate. Infatti, ad esempio, il campo WAREA (SUL) si trova solo nella banca dati WHG mentre il campo GBAUP (importante per IE) è nella banca dati GEB. Le banche dati GEB e WHG devono essere messe in relazione tramite il campo EGID, che attribuisca ad ogni edificio sia il periodo di costruzione che la superficie abitata (nel caso degli edifici abitativi).

6.3.3. Stima dell'indice di fabbisogno di energia termica finale IE

La stima dell'indice di fabbisogno di energia termica finale degli edifici del Cantone Ticino è stata oggetto di uno studio condotto dalla SUPSI [12] sulla base di un'analisi statistica effettuata su una parte dell'edificato cantonale. Da essa è risultato un indice di fabbisogno termico annuo per unità di superficie per il Cantone Ticino, in funzione dell'epoca di costruzione (vedi Figura 3).

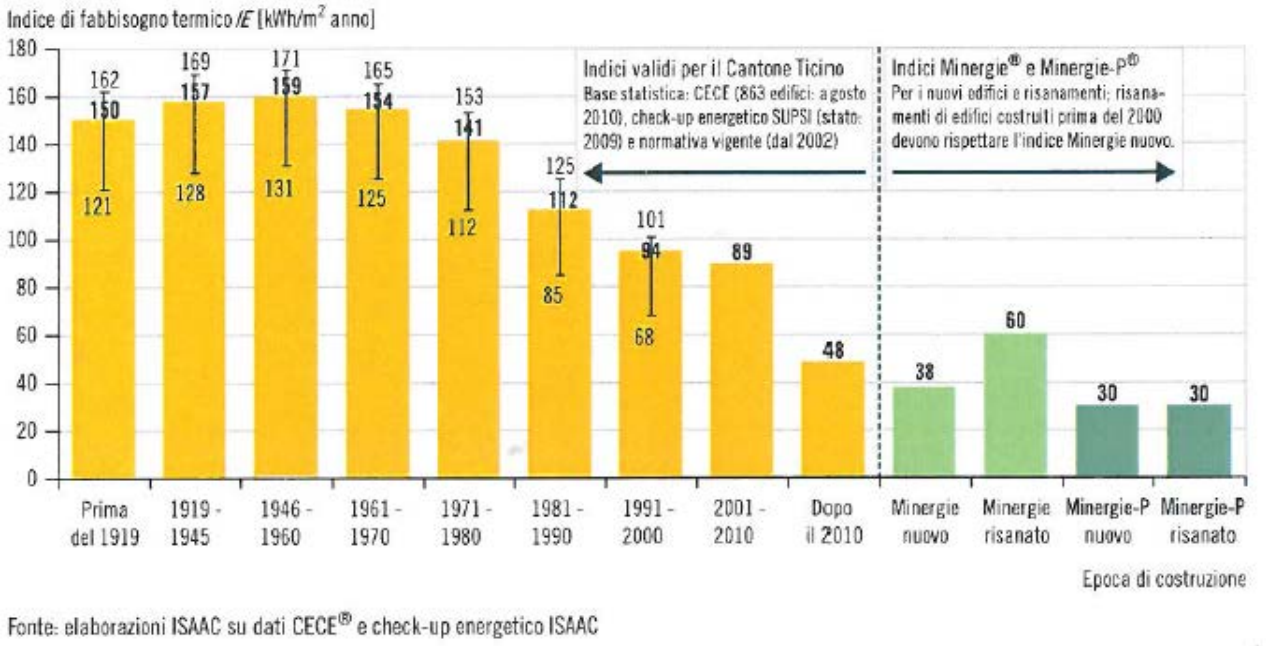


Figura 3 *Intervalli di valore in cui è compreso il fabbisogno annuo di energia termica per gli edifici residenziali in Ticino*

I valori rappresentati in Figura 3 sono stati da noi messi in relazione da una parte con quelli ricostruiti nell'ambito di un altro mandato (relativo al comune di Grono), sulla base dei consumi di olio combustibile rilevati con un sondaggio presso la popolazione locale. Dall'altra con i valori stimati nella Scheda di Piano Direttore per l'Energia [13] in base ai consumi d'olio combustibile in Ticino.

Tale analisi comparativa ci ha permesso di giungere alla seguente conclusione:

Per l'edificato di Vezia si applicano gli indici energetici IE stimati nella Scheda di Piano Direttore per l'Energia [13] (curva verde della Figura 4)

- la plausibilità dell'indice energetico SUPSI (Figura 4) è stata verificata facendo riferimento ai consumi di gas di edifici residenziali in alcuni Comuni;
- la struttura dei consumi per il riscaldamento nel Comune di Vezia è giudicata maggiormente simile a quella del Comune di Grono e a quella risultante dalla Scheda di Piano Direttore [13] (vedi Figura 4).

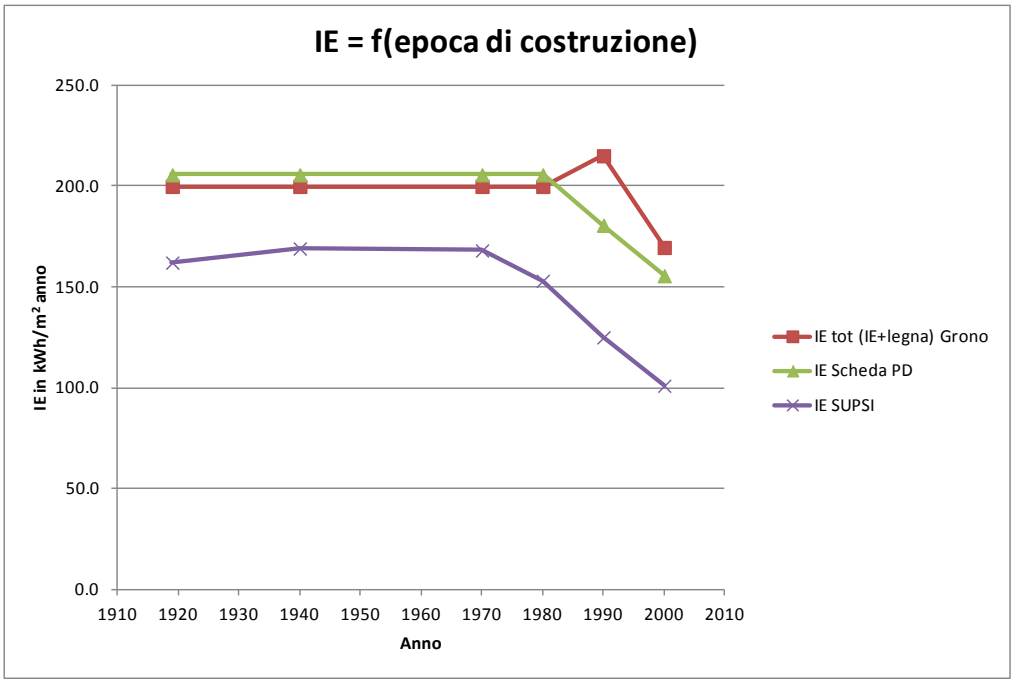


Figura 4 *Confronto degli indici energetici IE*

6.3.4. Struttura dell'edificato di Vezia: costruzione della Banca Dati dell'Edificato di Vezia (BDEV)

In aggiunta al registro federale degli edifici e delle abitazioni vi è un'altra considerevole fonte d'informazioni: il catasto dei piccoli impianti di combustione (< 1MW) gestito dalla Sezione per la Protezione dell'Aria, dell'Acqua e del Suolo (SPAAS [2]). I controllori sono tenuti a verificare periodicamente la qualità della combustione e annotano in una tabella tutti i dati relativi alle ispezioni eseguite. Risulta quindi essere una miniera di notizie: dal combustibile utilizzato alla potenza della caldaia, dal tipo di stabile (categoria), al numero di mappale. Questi dati sono stati utilizzati per la verifica della coerenza con il REA.

Per generare la banca dati dell'edificato di Vezia (BDEV) si è inizialmente provveduto ad unire le tabelle GEB e WHG facendo uso del campo EGID, univoco e comune alle due liste. Abbiamo scelto di partire da GEB e aggiungere i campi WHG mancanti in GEB. Si tratta dell'unico campo WAREA, associato solo agli elementi contenuti sia in GEB che WHG, ossia agli stabili abitativi.

In seguito, grazie al numero di mappale, alle coordinate geografiche e al nome del Comune presenti sia in GEB che nel catasto dei piccoli impianti a combustione (rielaborato dalla SUPSI-ISAAC), sono state inserite le informazioni relative al combustibile, la potenza della caldaia e la categoria di edificio.

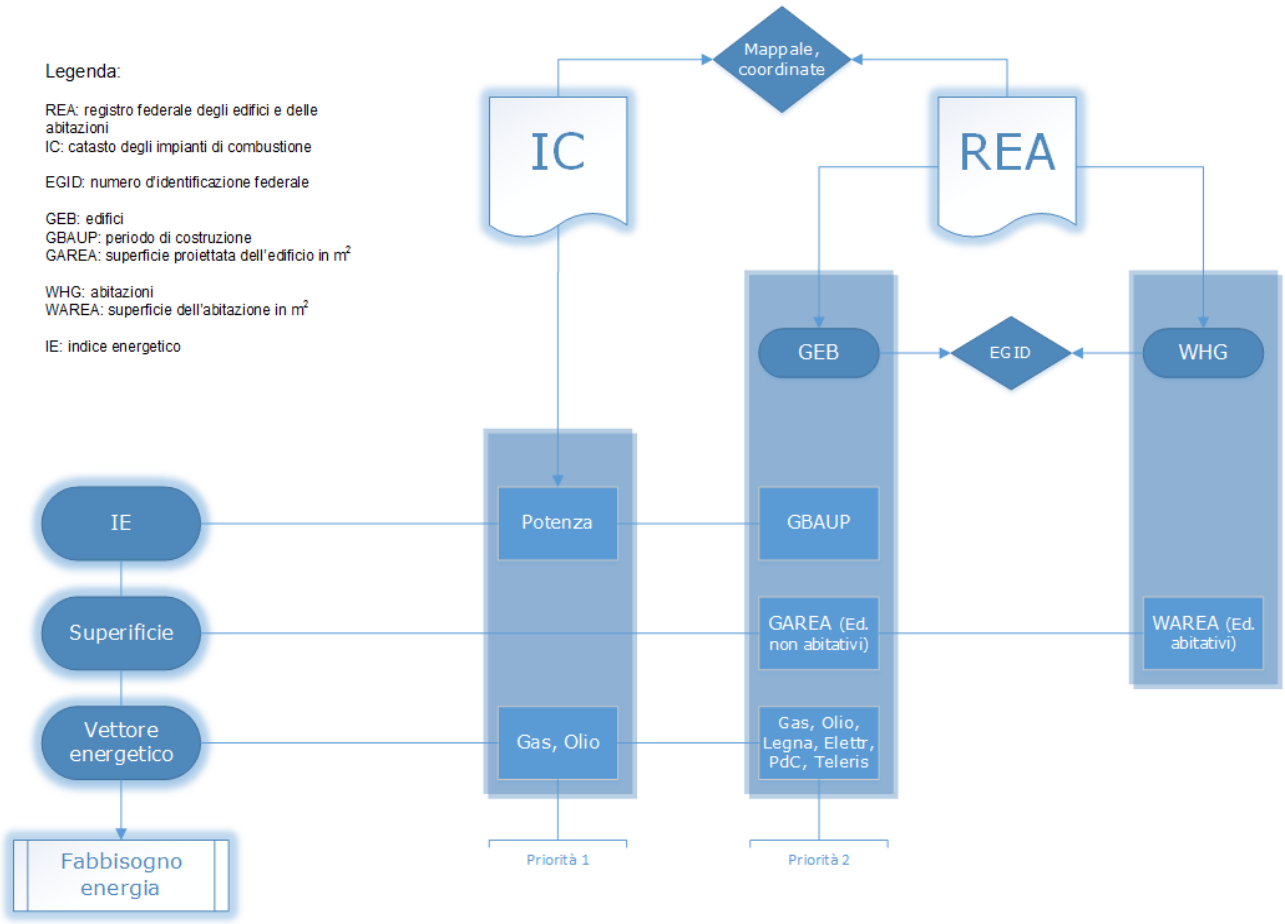


Figura 5 *Struttura consumi edificato (IC + REA)*

L'indice di fabbisogno energetico finale annuo è stato aggiunto alla banca dati grazie all'informazione relativa al periodo di costruzione secondo il criterio seguente:

Tabella 9 *Indice energetico in funzione dell'epoca di costruzione*

Periodo di costruzione	Codice REA campo GBAUP	Indice energetico IE in kWh/m2 anno
< 1919	8011	205.5
1919-1945	8012	205.5
1946-1960	8013	205.5
1961-1970	8014	205.5
1971-1980	8015	205.5
1981-1985	8016	180.5
1986-1990	8017	180.5
1991-1995	8018	155.5
1996-2000	8019	155.5
2001-2005	8020	137.0
2006-2010	8021	137.0
2011-2015	8022	73.9
>2015	8023	73.9

I valori IE dopo l'anno 2000 sono stati calcolati applicando, all'ultimo IE da noi utilizzato disponibile (2000), l'evoluzione nel tempo degli indici energetici SUPSI dal 2001 al 2015 (Figura 3).

In questo modo abbiamo ottenuto una banca dati dell'edificato di Vezia.

Il risultato finale è una tabella, un elenco di edifici, nella quale, per ogni edificio, sono presenti le seguenti informazioni:

- la superficie utile lorda (SUL) per le abitazioni e la superficie dell'edificio (GAREA) per gli stabili non abitativi;
- l'epoca di costruzione;
- il vettore energetico;
- l'indice energetico finale IE annuo per unità di superficie;
- la destinazione d'uso dell'edificio.

L'elenco così ottenuto è la base per la stima del fabbisogno di energia termica finale della totalità degli edifici del Comune di Vezia.

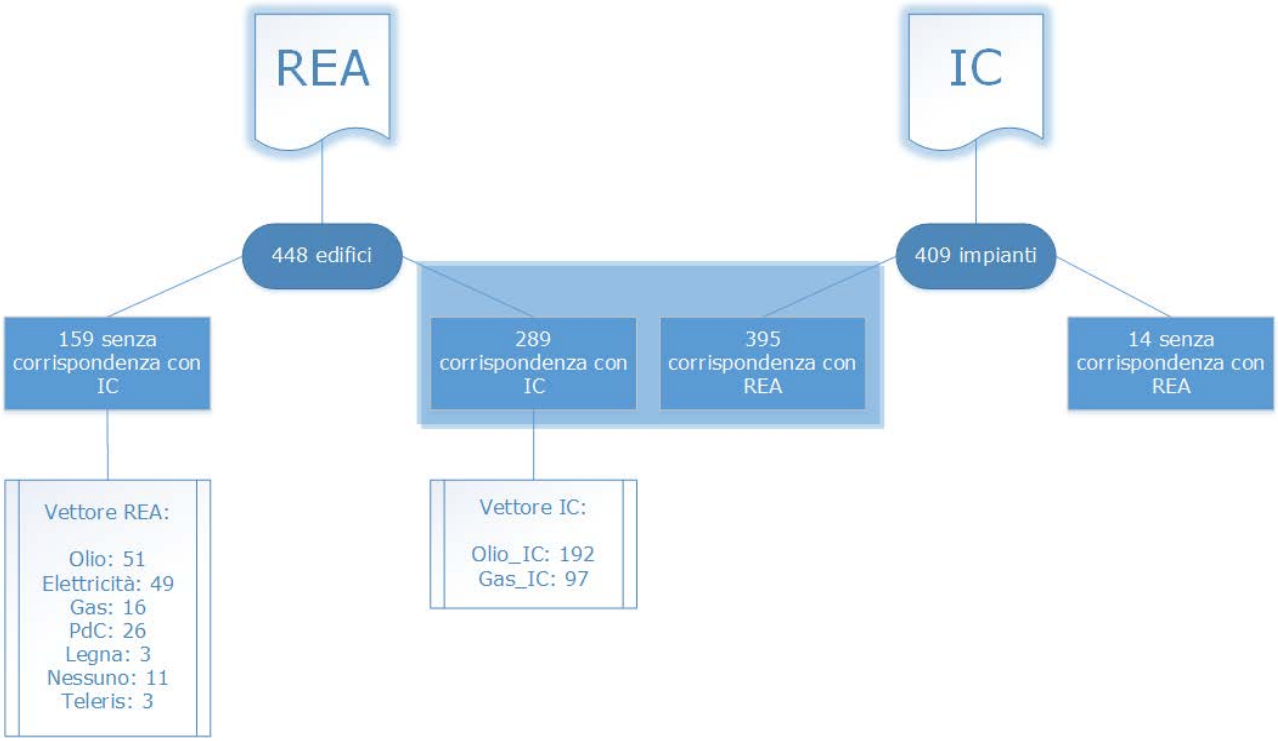


Figura 6 *Struttura dell'edificato di Vezia*

Problemi riscontrati durante la creazione della Banca Dati dell'Edificato di Vezia:

- 4 edifici nel REA con lo stesso EGID, ovvero casi in cui nello stesso edificio sono presenti più numeri civici, che sono stati registrati separatamente ma con lo stesso EGID (rappresentano quindi porzioni differenti dello stesso edificio, ma la superficie GAREA è comunque quella totale dell'edificio). Sono stati esclusi i record con EGID duplicati, così che il codice EGID sia univoco, ed è stato ottenuto il risultato di 448 edifici sui quali è proseguita l'analisi.
- Nel catasto degli impianti a combustione < 1 MW (IC) sono presenti 409 impianti. Di questi, 14 (3%) non hanno corrispondenza con gli edifici nel REA, ovvero non è stata trovata corrispondenza tra le coordinate e i numeri di mappale nelle due banche dati, considerando una tolleranza massima di 20 m sulla differenza delle coordinate dichiarate nel REA e quelle nel IC. Questi impianti saranno quindi esclusi dalle successive analisi (svolte sull'edificato, quindi solo sugli impianti effettivamente associati ad un edificio).
- 51 edifici sono dichiarati nel REA con impianto di riscaldamento ad olio, ma non risultano associati a nessun impianto nel IC. Per questo motivo sono state introdotte per tutti gli edifici altre informazioni contenute in ulteriori banche dati fornite dalla SPAAS [4], che hanno permesso di riassegnare a ciascun edificio il vettore energetico più corretto; così facendo, il numero di edifici sopra indicato è sceso da 51 a 27 (6% degli edifici e 2% del fabbisogno totale di energia finale del Comune). Non è possibile procedere con ulteriori approfondimenti e tale grado di approssimazione si considera compatibile con un bilancio energetico a livello comunale, pertanto ai 27 edifici rimasti è stato assegnato il vettore energetico "olio".
- 16 edifici sono dichiarati nel REA con impianto di riscaldamento a gas, ma non risultano associati a nessun impianto nel IC. Mediante gli stessi passaggi descritti al punto precedente, il numero di edifici sopra indicato è sceso da 16 a 8 (2% degli edifici e 0,5% del fabbisogno totale di energia finale del Comune), ai quali è stato assegnato il vettore energetico "gas".
- 10 edifici non hanno nessuna indicazione utile per la stima del fabbisogno di energia termica (superficie dell'edificio GAREA, o superficie degli appartamenti WAREA, o potenza di ev. impianti a combustione). Questi non sono stati considerati nei calcoli.

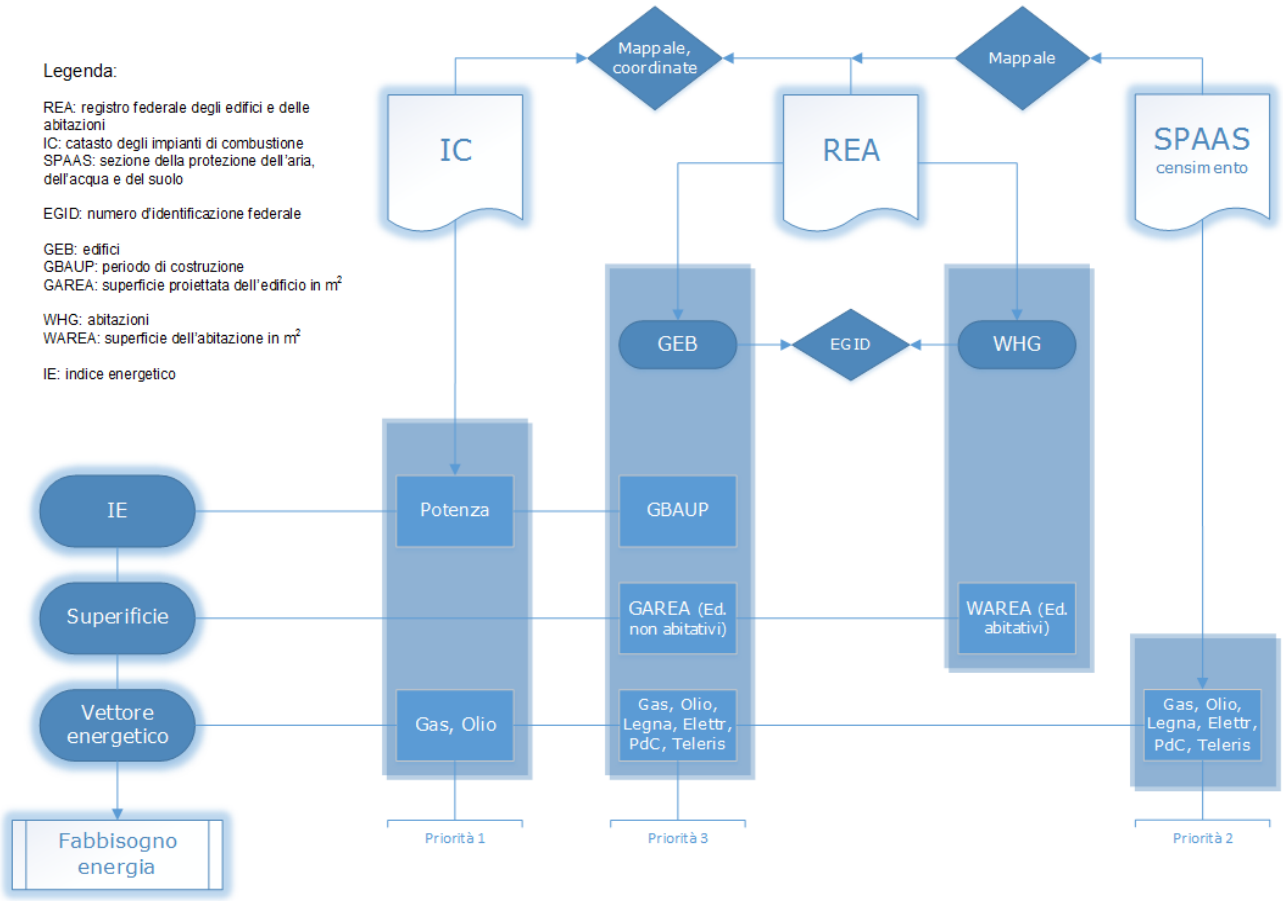


***Figura 7** Struttura consumi edificato (IC + REA + censimento SPAAS)*

6.3.5. Bilancio energetico: stima del fabbisogno di calore per edifici residenziali, commercio e servizi, artigianato e industria, altro

Punto di partenza è la Banca Dati dell'Edificato di Vezia, ottenuta secondo il metodo esposto al paragrafo precedente. Il fabbisogno di ogni edificio è stimato sulla base delle informazioni di eventuali impianti a combustione (IC, potenza impianti) o delle informazioni sugli edifici (REA, indice energetico in funzione del periodo di costruzione e superficie SUL) secondo i criteri e le priorità descritti nel paragrafo 6.3.1.

L'assegnazione del vettore energetico è avvenuta secondo le seguenti priorità:

- **priorità 1** > se l'edificio possiede un impianto di combustione controllato, fa stato il combustibile riportato nella banca dati IC;
- **priorità 2** > se l'edificio possiede un impianto presente nel censimento degli impianti calorici / a legna della SPAAS, fa stato il vettore energetico corrispondente;
- **priorità 3** > se l'edificio non possiede un impianto censito, fanno stato le informazioni del REA (campo GENHZ). Nei casi di dubbio abbiamo indicato la procedura scelta nel precedente paragrafo.

Settori d'uso finale: abitazioni, commercio e servizi, industria e artigianato, altro;

Si specifica che per le abitazioni, si distingue per ciascun vettore energetico (gas, olio, elettricità, ecc.) il fabbisogno di energia finale ad uso riscaldamento e ACS (Acqua Calda Sanitaria) dagli altri usi finali (p.es. cucina, elettrodomestici, illuminazione). Per gli altri settori, non è possibile distinguere con precisione questa ripartizione, pertanto si effettua per ciascun vettore energetico una stima complessiva del fabbisogno energetico per coprire tutti gli usi finali.

Dalla prima costruzione della banca dati sull'edificato di Vezia, secondo i metodi descritti ai paragrafi precedenti, si ottiene una stima del fabbisogno di energia finale per ciascun settore d'uso e vettore energetico, alla quale vengono poi applicate le seguenti correzioni, in funzione dei dati reali ottenuti per il territorio comunale:

- **consumo annuale di gas** per i diversi settori, per il periodo settembre 2013 – settembre 2014 (dati AIL, [7])

Tabella 10 *Fornitura gas, AIL [7]*

Settore	Fornitura gas, 2013 – 2014
Cucine	793 kWh
Riscaldamento	7'701'196 kWh
Universali	124'900 kWh

> nel bilancio viene considerato il fabbisogno energetico complessivo corrispondente alla quantità di gas fornito dall'azienda, ripartito tra i settori del bilancio proporzionalmente alla ripartizione stimata partendo dalla banca dati edificato;

- **superficie degli impianti solari termici sovvenzionati** (dati SPAAS, [5])

Tabella 11 *Impianti solari termici sovvenzionati, SPAAS [7]*

N° impianti	Superficie totale netta
13	95.4 m^2

> stima al ribasso degli impianti solari termici presenti sul territorio comunale, in quanto possono essere presenti anche impianti solari termici non sovvenzionati. Se la corrispondente stima del calore prodotto è superiore al dato già presente nella banca dati edificato (corrispondente agli edifici che nel REA presentano il vettore energetico "solare termico"), la differenza viene assegnata al vettore "solare termico" e sottratta al vettore "olio" solo nel settore d'uso "Abitazioni – riscaldamento e ACS".

Così facendo si ottiene una prima struttura dei consumi, legata essenzialmente all'edificato sul territorio comunale:

Tabella 12 *Struttura preliminare dei consumi per l'edificato*

EN. FINALE (MWh)		Olio	Gas	Legna	Elettricità	Calore ambientale	Solare termico	Teleriscaldamento	Altro/Nessuno	TOT	
Economie domestiche_risc.+ACS	MWh	10'001	7'628	92	1'982	436	34	0	45	**20'218**	**76%**
	n° edifici	201	148	1	72	24	0	0	2		
Commercio_servizi	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0%**
	n° edifici	0	0	0	0	0	0	0	1		
Industria	MWh	0	0	61	0	0	0	0	0	**61**	**0%**
	n° edifici	0	0	1	0	0	0	0	0		
Altro	MWh	5'997	199	0	13	26	0	0	0	**6'234**	**24%**
	n° edifici	13	4	0	1	1	0	0	4		
TOTALE		**15'997**	**7'826**	**153**	**1'995**	**462**	**34**	**0**	**45**	**26'514**	**100%**
		60%	**30%**	**1%**	**8%**	**2%**	**0%**	**0%**	**0%**	**100%**	

A partire da questa stima, viene ulteriormente affinato il calcolo, considerando il reale consumo di elettricità per tutti i settori e usi finali, dal quale si giunge ai dati finali già riportati nella tabella 4:

- **consumo annuale di elettricità** per i diversi settori, per il periodo settembre 2013 – settembre 2014 (dati AIL, [7])

Tabella 13 *Fornitura elettricità AIL [7]*

Settore	Fornitura elettricità, 2013 – 2014
Economie domestiche	4'760'883 kWh
PMI e servizi	1'521'749 kWh
Illuminazione pubblica	127'289 kWh
Altro	3'708'904 kWh
TOTALE	**10'118'825 kWh**

> nel bilancio viene considerato il consumo energetico complessivo coperto dall'azienda elettrica, ripartito tra i settori del bilancio proporzionalmente alla ripartizione stimata partendo dalla banca dati edificato; si specifica che secondo indicazioni AIL, la categoria "Altro" include principalmente grandi consumatori, il cui consumo ai fini del bilancio energetico comunale è stato assegnato al settore "Industria e artigianato".

6.3.6. Bilancio energetico: stima del fabbisogno di energia finale per la mobilità

Ci si è limitati a valutare il fabbisogno di energia per gli autoveicoli, tralasciando il trasporto ferroviario e quello aereo, che vengono già considerati nelle così dette "lacune di bilancio" (cfr. capitolo 7.3).

Base per la stima del fabbisogno di energia finale destinato alla mobilità sono le seguenti informazioni:

- i dati della Sezione della Circolazione con tutti i veicoli immatricolati al 24 marzo 2015 nel Comune di Vezia [3], la tipologia di veicolo e di carburante/motore;
- la resa energetica e la densità media per i carburanti, le informazioni sono state riprese dal documento [11];
- la percorrenza media e il consumo medio per categoria di veicolo. Entrambe le informazioni sono state riprese dal documento [21]. Per il consumo medio, i valori di calcolo sono stati ricavati a partire dai dati di emissione di CO_2 contenuti nello studio dell'UFAM, mediante un fattore di conversione del 130% per ricavare le emissioni in $CO_{2,equivalente}$ ed in seguito per ciascun vettore energetico i fattori di passaggio tra emissioni di $CO_{2,equivalente}$ ed energia finale [15].

I risultati sono i seguenti:

Tabella 14 *Statistica dei veicoli immatricolati e dei consumi di energia finale*

Genere veicolo	Numero veicoli	% Veicoli	km/anno/veicolo	Energia finale in kWh
AUTOMOBILI	1'190	74.7%	13'998	11'623'310
MEZZI DA LAVORO / AGRICOLI	29	1.8%	-	-
MEZZI PESANTI	8	0.5%	38'098	947'821
MOTOCICLI	259	16.2%	3'039	294'001
VEICOLI UTILITARI LEGGERI	108	6.8%	11'265	1'160'566
TOTALE	**1'594**	**100%**		**14'025'697**

Si specifica che per la stima del bilancio energetico, della lista di veicoli presentata in tabella 14, sono stati considerati unicamente i veicoli alimentati a carburanti (benzina e diesel), a gas ed elettrici (per i quali si usa il metodo di stima molto cautelativo suggerito dalla procedura "Città dell'energia"). Inoltre, fra questi sono stati scartati i mezzi da lavoro/agricoli il cui consumo in energia finale è stato azzerato poiché difficile da valutare in modo razionale. Si arriva quindi ad ottenere il valore di 14'026 MWh. In seguito si è preso in considerazione il fatto che Vezia è parte integrante dell'agglomerato urbano di Lugano, dove la ripartizione modale degli spostamenti è dunque più favorevole ai trasporti pubblici rispetto al resto del Cantone (agglomerato Lugano: 12.9%[2] della distanza giornaliera media percorsa con trasporti pubblici, Ticino: 10.8%[3]). Questo risparmio energetico dovuto ad un maggior utilizzo dei mezzi pubblici e ad un minor utilizzo dei trasporti individuali motorizzati è stato incluso nelle operazioni di calcolo per finalmente arrivare a stimare un fabbisogno ultimo in energia finale di 13'775 MWh.

Segnaliamo che una parte del fabbisogno elettrico per mobilità stimato in linea teorica rimane scoperta poiché la produzione degli impianti fotovoltaici allacciati alla rete (dati AIL) e la fornitura dell'azienda elettrica non sono sufficienti per coprire l'intero consumo dei veicoli elettrici (cfr. tabella 4: 12 MWh legati alla mobilità rimangono scoperti).

[2] Fonte dei dati: *La mobilité en Suisse. Résultats du microrecensement mobilité et transports 2010. ARE, OFS (2012) [22]*

[3] Fonte dei dati: USTAT – ripartizione modale degli spostamenti su suolo svizzero della popolazione residente in Svizzera e in Ticino, nel 2010

6.3.7. Bilancio energetico: stima del fabbisogno di energia elettrica

Come riportato al paragrafo 7.1.2, la base per la stima del fabbisogno di energia finale elettrica sono le seguenti informazioni, le quali permettono una valutazione precisa fondata sulla lettura dei contatori d'energia:

- erogazione energia elettrica totale Comune Vezia (settembre 2013 – settembre 2014):

Tabella 15 *Erogazione energia elettrica totale. Fonte: Aziende Industriali di Lugano*

	2013 – 2014
kWh	10'118'825

- suddivisone dei consumi d'energia elettrica nei vari settori d'uso finale (settembre 2013 – settembre 2014):

Tabella 16 *Suddivisone dei consumi d'elettricità Comune di Vezia. Fonte: Aziende Industriali di Lugano*

	2013 – 2014, in percentuale	2013 – 2014, consumo in kWh
Illuminazione pubblica	1%	127'289
Commerci e servizi	15%	1'521'749
Industria e artigianato	37%	3'708'904
Abitazioni private	47%	4'760'883
Mobilità	0%	0
Totale	**100%**	**10'118'825**

- produzione di energia elettrica da pannelli fotovoltaici (autoproduzione):

Tabella 17 *Autoproduttori energia elettrica Vezia. Fonte: Aziende Industriali di Lugano*

Produzione 2013 – 2014 in kWh	**27'830**

- dichiarazione di provenienza dell'energia elettrica:

Tabella 18 *Etichettatura dell'elettricità, 2014. Fonte: Aziende Industriali di Lugano*

*Elettricità che beneficia di misure di promozione: 45.9% forza idrica, 12.8% energia solare, 3.2% energia eolica, 38.1% biomassa, 0% geotermia.

FONTI	TOTALE	DALLA SVIZZERA
Energie rinnovabili di cui:	**52.28%**	**51.61%**
Forza idrica	48.10%	47.43%
Altre energie rinnovabili di cui:	1.18%	1.18%
- Energia solare	0.73%	0.73%
- Energia eolica	0.06%	0.06%
- Biomassa	0.39%	0.39%
Energia che beneficia di misure di promozione*	3.00%	3.00%
Energie non rinnovabili:	**38.16%**	**26.66%**
Energia nucleare	38.16%	26.66%
Energia da rifiuti	**1.97%**	**1.97%**
Vettori energetici non omologabili	**7.59%**	**-**
Totale	**100.00%**	**80.24%**

L'elettricità "tiacqua" fornita ai nostri clienti nel 2014

GARANZIA SUPPLEMENTARE	TOTALE
Forza idrica ticinese Naturemade Basic	95.00%
Forza idrica svizzera Naturemade Star	2.50%
Nuovo rinnovabile svizzero Naturemade Star	2.50%
Totale	**100.00%**

Viene inoltre già considerato un ulteriore provvedimento, attivo dal 01.01.2015, grazie al quale AIL fornisce a tutte le economie domestiche viene fornita energia elettrica TiAcqua 100% rinnovabile.

6.4. Bilancio energetico comunale (energia finale)

Il bilancio energetico comunale indica il fabbisogno d'energia finale complessivo, quali sono le fonti energetiche impiagate per soddisfarlo e quali sono i settori d'uso finali. Le necessità energetiche sono raggruppate nelle tre forme d'energia seguenti:

- calore (energia termica);
- elettricità (energia elettrica);
- movimento (energia per la mobilità).

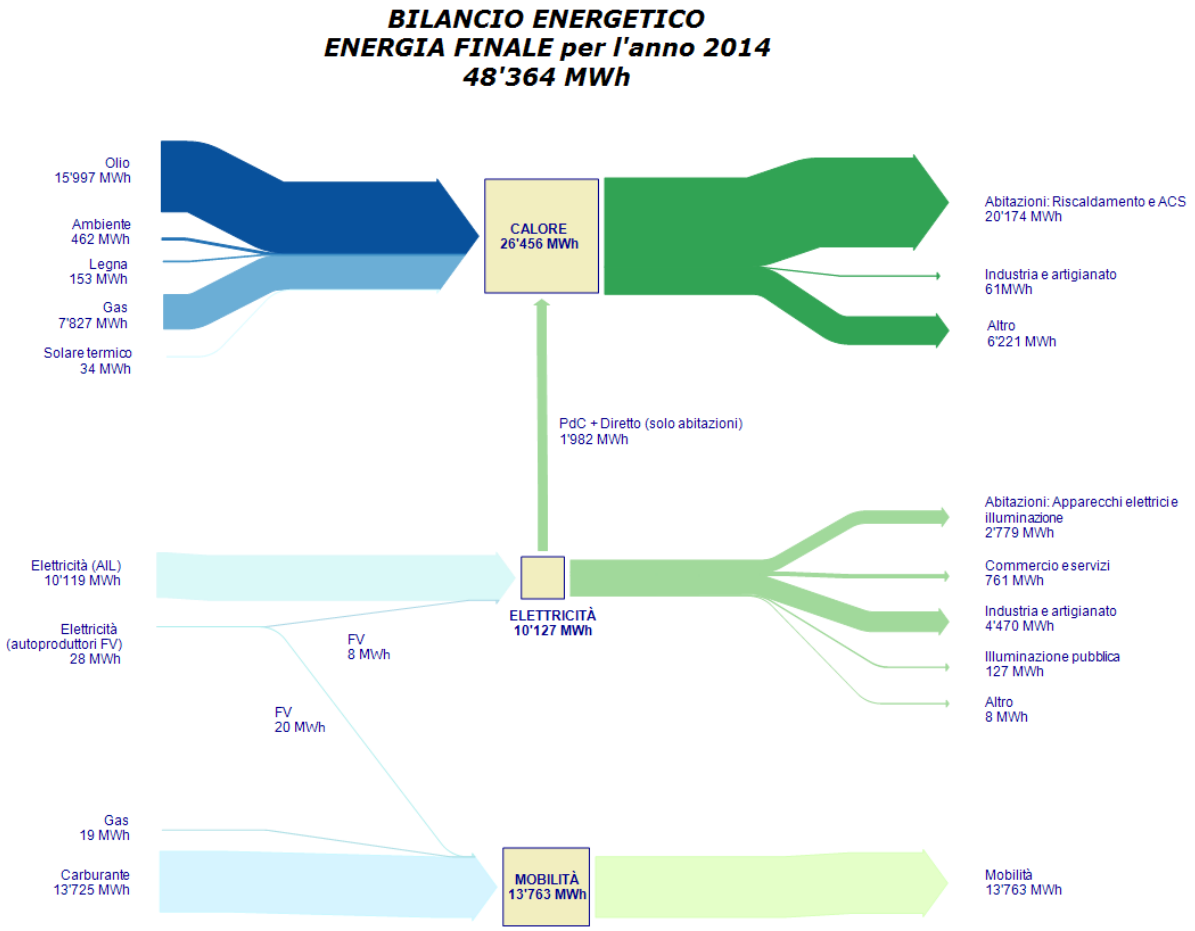


***Figura 8** Bilancio energetico del Comune di Vezia, energia finale, anno di riferimento 2014*

Come si evince dalla Figura 8, il Comune di Vezia ha un fabbisogno di calore elevato da destinare al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria nelle abitazioni. Il fabbisogno di carburante e di elettricità riporta dei valori più contenuti, legati soprattutto alla mobilità privata e al consumo elettrico destinato all'industria e alle abitazioni private. Globalmente, il commercio, i servizi, l'industria e l'artigianato incidono relativamente poco sul bilancio energetico comunale.

6.5. Il consumo di energia primaria – confronti cantonali e nazionali

L'energia primaria è una forma di energia grezza, non ancora trasformata, raffinata o trasportata. Esempi tipici sono il greggio, il gas, l'uranio o il carbone ancora da estrarre, il legno in sito (alberi), l'energia cinetica del vento, l'irraggiamento solare o l'energia potenziale dell'acqua. Essa è necessaria per rendere disponibile l'energia finale consumata, ossia quella che paghiamo con la bolletta dell'elettricità o con l'acquisto di combustibili raffinati. L'energia primaria deve quindi essere trasformata in energia finale.

Le stime di consumo fin qui presentate si riferiscono sempre all'energia finale. Tutte le valutazioni relative al concetto di *Società 2000 Watt* si riferiscono invece ai consumi di energia primaria di un dato territorio. In particolare, quale grandezza di confronto si utilizza la potenza continuativa equivalente pro capite. Per dedurre l'energia primaria equivalente all'energia finale abbiamo utilizzato i fattori d'energia primaria definiti nel documento [15]. Inoltre, è stato applicato un ulteriore fattore correttivo che esprime il rapporto tra il potere calorifico superiore ed inferiore di ciascuna fonte energetica (in quanto l'energia primaria utilizzata corrisponde in effetti al potere calorifico superiore, mentre l'energia finale realmente disponibile ed i rendimenti tipici degli impianti di combustione / conversione sono riferiti al potere calorifico inferiore).

Tabella 19 *Fattori d'energia primaria applicabili all'energia finale. Fonte: [15]*

Vettore energetico	Fattore d'energia primaria f_P	Fattore potere calorifico H_o/H_u
Olio combustibile	1.24	1.07
Gas naturale	1.15	1.11
Legna	1.15	1.08
Benzina	1.29	1.07
Diesel	1.22	1.07
Solare termico	1.34	1.00
Calore ambientale	1.03[4]	1.00
Elettricità (mix. AIL)	1.84	1.00
38% nucleare	*4.08*	*1.00*
0% gas naturale	*1.15*	*1.11*
48% idroelettrico	*1.22*	*1.00*
1% fotovoltaico	*1.66*	*1*
3% misure di promozione		
2% incenerimento rifiuti	*0.02*	*1.00*
8% vettori non omologabili		
Elettricità (fotovoltaico)	1.66	1.00

I fattori f_P elencati sono stati applicati alla struttura dei consumi d'energia finale, ottenendo come valore di fabbisogno energetico totale per il comprensorio di Vezia, anno 2014, 64'299 MWh/anno.

Specifichiamo che sono stati utilizzati i valori dei fattori di energia primaria sopra indicati in quanto previsti dalla metodologia di calcolo sulla base della quale sono stimati gli obiettivi della Società 2000 Watt (per ottenere quindi dei risultati direttamente confrontabili).

I fattori di ponderazione dell'energia primaria consentono di considerare le perdite di estrazione, lavorazione e distribuzione dei vettori energetici e l'energia grigia legata agli impianti necessari per sfruttare tali fonti.

[4] Ricavato dal valore per pompe di calore acqua/acqua contenuto nel documento [15], considerando un CLA = 3.4 (come da documento citato).

Tabella 20 *Struttura dei consumi di Vezia, anno 2014, energia primaria*

EN. PRIMARIA (MWh)	Economie domestiche_risc.+ACS	Economie domestiche_altri usi	Commercio_servizi	Industria	Mobilità	Illuminazione pubblica	Altro	TOTALE	
CARBURANTI	0	0	0	0	18'582	0	0	**18'582**	**26.7%**
OLIO	13'269	0	0	0	0	0	7'956	**21'225**	**30.5%**
GAS	9'737	1	0	0	24	0	253	**10'015**	**14.4%**
ELETTRICITÁ azienda elettrica	3'735	5'237	1'434	8'423	0	240	0	**19'068**	**27.4%**
LEGNA	114	0	0	76	0	0	0	**190**	**0.3%**
CALORE AMBIENTALE	449	0	0	0	0	0	27	**476**	**0.7%**
SOLARE TERMICO	46	0	0	0	0	0	0	**46**	**0.1%**
ELETTRICITÁ autoproduttori FV	0	0	0	0	33	0	13	**46**	**0.1%**
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0.0%**
TELERISCALDAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0.0%**
TOTALE	**27'350**	**5'238**	**1'434**	**8'499**	**18'639**	**240**	**8'250**	**69'649**	**100.0%**
	39.3%	**7.5%**	**2.1%**	**12.2%**	**26.8%**	**0.3%**	**11.8%**	**100.0%**	

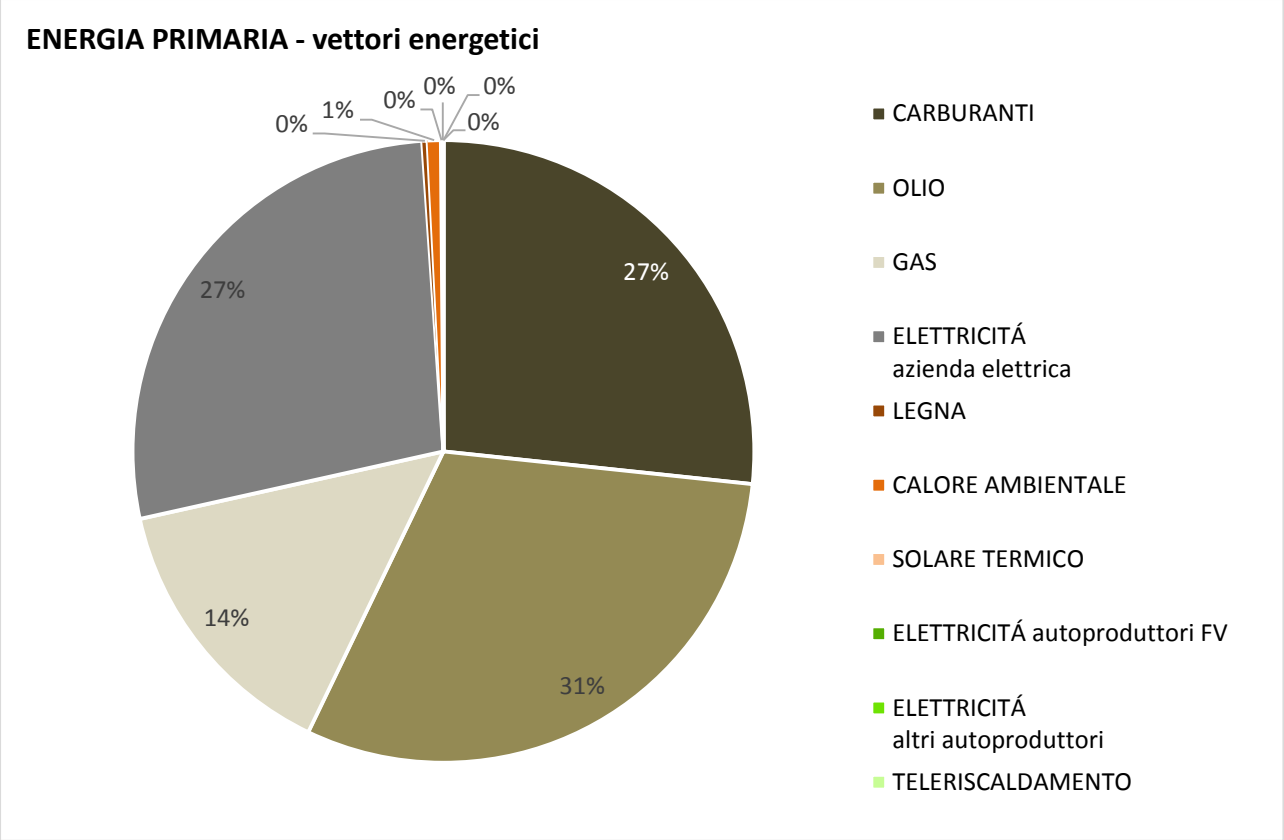


Figura 9 *Energia primaria, rappresentazione dei vettori energetici, Vezia, anno 2014*

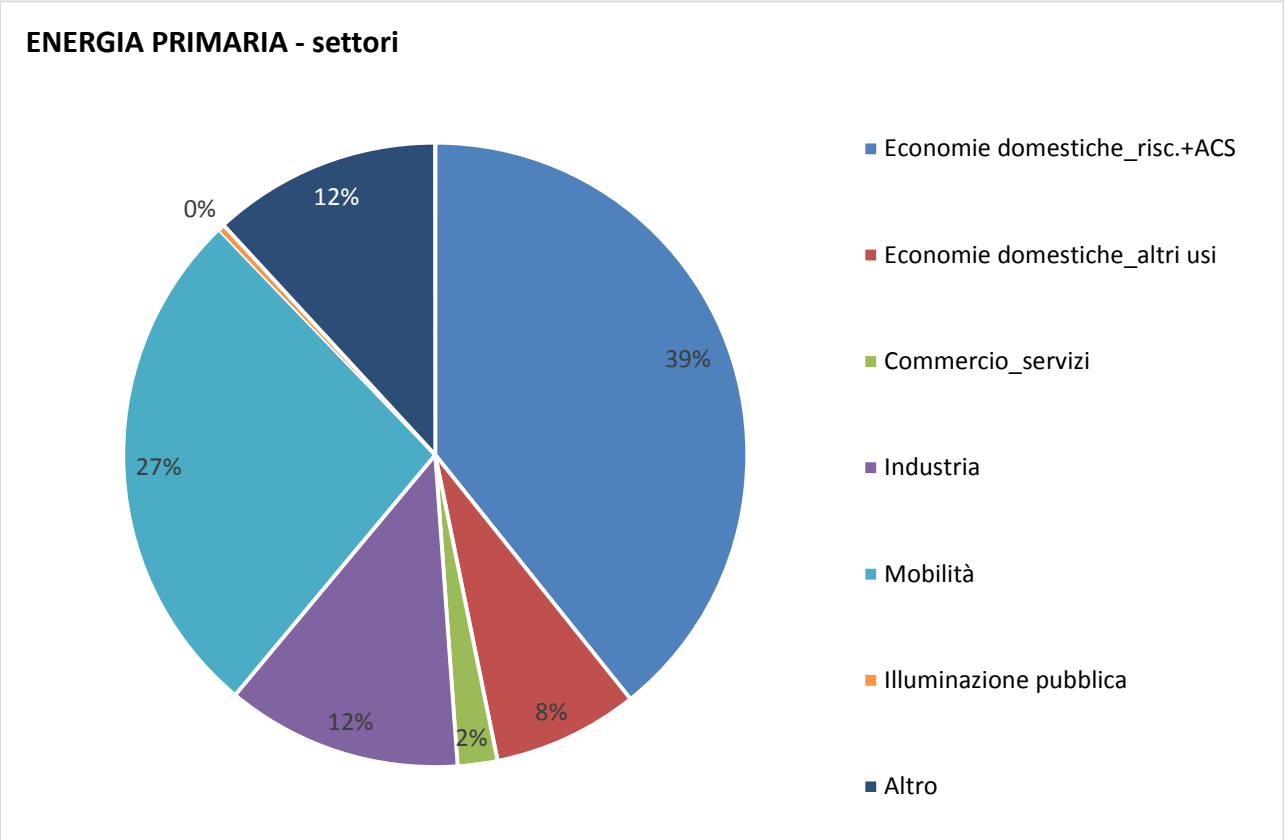


Figura 10 *Energia primaria, rappresentazione dei settori d'uso, Vezia, anno 2014*

Dal consumo di energia primaria può essere dedotta la potenza continuativa pro capite, ossia la potenza che ogni cittadino deve avere a disposizione 24 ore su 24 e 365 giorni all'anno per poter trasformare l'energia primaria a copertura del proprio fabbisogno energetico.

Si calcola questo valore dividendo l'energia primaria totale per il numero di ore in un anno e per il numero di abitanti del territorio a cui ci si riferisce. Facendo questo calcolo si ottiene una potenza continuativa pro capite pari a 4'044 W/abitante·anno, ripartiti in 3'461 W/abitante·anno per l'energia non rinnovabile (86%) e 584 W/abitante·anno per l'energia rinnovabile (14%).

Al fine di poter confrontare questi valori di potenza continua pro capite con i dati nazionali e cantonali, occorre tener conto delle possibili lacune di bilancio rispetto alla statistica energetica svizzera. In effetti, ad esempio, questo studio ha tenuto conto solo marginalmente della mobilità. Secondo una pubblicazione di SvizzeraEnergia [15], centro di competenza Società 2000 Watt, queste lacune possono essere colmate addizionando i seguenti valori al bilancio energetico comunale:

- traffico aereo (Cherosene, 2005 = 51'000 TJ, fonte: GES): 260 W/abitante;
- traffico ferroviario e merci (5.2% elettricità, fonte: Elektrizitätsstatistik): 140 W/abitante;
- grandi emettitori (tutti gli impianti > 15'000 t CO2/anno): 150 W/abitante;
- turismo del pieno (circa 10% del consumo di carburanti, fonte: BFE&GES): 150 W/abitante.

Tabella 21 *Confronto nazionale e cantonale per quanto riguarda la potenza continuativa pro capite rispetto all'obiettivo della società 2'000 W, tenuto conto dei valori addizionali a compensazione delle lacune di bilancio* [5]

EN. PRIMARIA (W/ab anno)	Media Svizzera (2012)	Media Ticino (2008)	Vezia (2014)	Società 2'000 W
Potenza continuativa pro capite	5'900	5'600	4'744	2'000
Non rinnovabile	5'300		4'161	500
Rinnovabile	600		584	1'500

Il valore relativamente basso di Vezia si spiega considerando il fatto che il settore "industria" (12% del fabbisogno di energia primaria per settori d'uso, cfr. figura 10) e il settore "commercio e servizi" (2%, cfr. figura 10) giocano un ruolo marginale sulla struttura dei consumi comunale.

Globalmente, Vezia presenta quindi un bilancio energetico ridotto rispetto alla media cantonale.

[5] Media Svizzera: Concetto di bilancio, Società 2000 Watt, Settembre 2014, SvizzeraEnergia per i Comuni, città di Zurigo, SIA Società svizzera degli ingegneri e degli architetti. Media Ticino: Piano Energetico Cantonale, Piano d'azione 2013, Aprile 2013

7. Valutazione potenziale energie rinnovabili e efficienza energetica

Dopo aver definito il bilancio energetico, rispettivamente dopo aver quantificato, mediante stime, il fabbisogno d'energia del territorio, è importante chiedersi dapprima come si può ridurlo, in seguito come e in che misura si può soddisfarlo sfruttando i potenziali energetici locali rinnovabili. La voce di consumo preponderante riguarda il calore per il riscaldamento degli edifici. Al secondo posto troviamo l'utilizzo di carburante per la mobilità e infine il fabbisogno di energia elettrica per i vari settori.

Occorre quindi analizzare le singole voci del bilancio ed in particolare i potenziali di:

- risparmio di calore nell'edificato, proponendo anche delle misure d'intervento attuabili, efficaci e con costi sopportabili sia dalla comunità che dai privati cittadini proprietari di immobili;
- riduzione dei consumi per la mobilità, con l'introduzione di ipotesi sul futuro sviluppo tecnologico e delle politiche a favore della mobilità lenta, dei veicoli efficienti e del trasporto pubblico;
- riduzione dei consumi elettrici, grazie alla diffusione di apparecchi e corpi illuminanti più efficienti e al contempo l'aumento del fabbisogno elettrico causato dalla diffusione di pompe di calore per il riscaldamento degli edifici;
- produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili sul territorio comunale (potenziale eolico, idrico, da infrastrutture, solare, da biomassa, ecc.).

Per quanto riguarda la mobilità e la riduzione dei consumi di energia elettrica, nell'ambito del presente piano energetico il tema è stato affrontato considerando le ipotesi formulate nel Piano Energetico Cantonale.

Importante segnalare che la valutazione dei potenziali è stata effettuata integrando nelle varie operazioni di calcolo anche la stima dell'evoluzione della popolazione (orizzonte temporale 2035). Questa scelta è stata ritenuta opportuna in virtù del fatto che il territorio comunale dispone ancora di aree libere destinate ad accogliere in futuro ulteriori abitanti. Inoltre, la stima ottenuta grazie ai dati disponibili per gli ultimi 3 anni e gli ultimi 10 anni, è in linea con i valori cantonali, vale a dire un aumento della popolazione dal 2013 al 2035 attorno al 20% (dati USTAT).

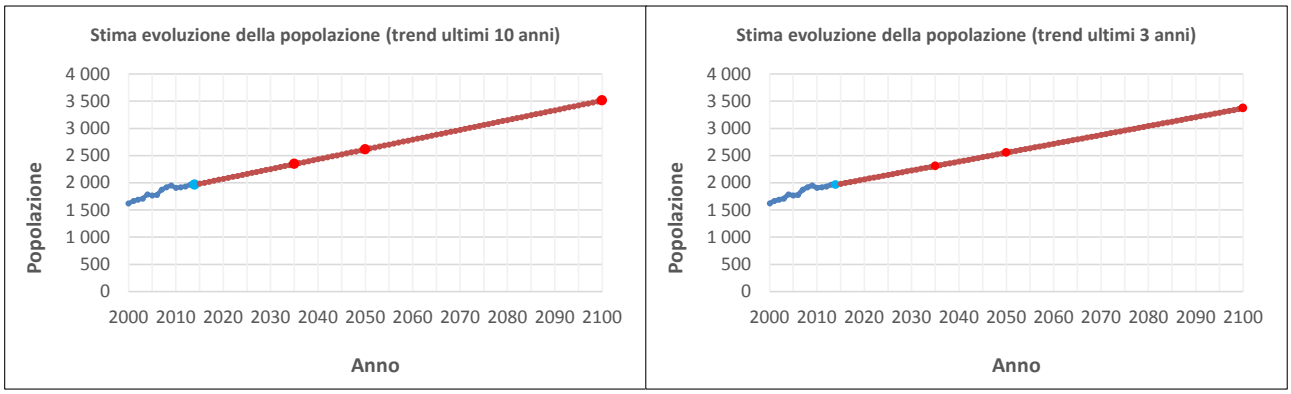


Figura 11 *Evoluzione della popolazione di Vezia stimata a partire dai dati disponibili per gli ultimi 10 anni e per gli ultimi 3 anni (fonte dati: USTAT)*

7.1. Potenziale di efficienza energetica nei settori di consumo finale

L'approccio è stato quello di stimare il potenziale di aumento dell'efficienza concretamente raggiungibile.

Coerentemente con quanto effettuato per il bilancio energetico, si è scelto di prendere in considerazione i seguenti settori:

- Abitazioni: riscaldamento, illuminazione e apparecchiature elettriche;
- Commercio e servizi: illuminazione e apparecchiature elettriche;
- Artigianato e industria: illuminazione e apparecchiature elettriche;
- Illuminazione pubblica.

Il settore dell'industria e dell'artigianato non è stato considerato in queste stime, da un lato perché il suo contributo nel bilancio energetico comunale è molto limitato, dall'altro perché non è semplice dividere il fabbisogno per il riscaldamento dalle necessità di calore per i processi industriali.

Il settore del commercio e dei servizi, per quanto riguarda il fabbisogno di riscaldamento, rappresenta anch'esso una piccola parte del fabbisogno complessivo. Per questo motivo ci si è concentrati sugli edifici abitativi.

7.1.1. Riscaldamento edifici residenziali

Per valutare il massimo potenziale di efficienza energetica negli edifici residenziali, si è immaginato di risanare tutti gli edifici abitativi anteriori al 2006 secondo parametri in linea con lo standard Minergie (il valore limite dell'indice energetico ponderato è pari a 60 kWh/m^2_{anno}).

Si tratta sostanzialmente di 384 edifici che dopo risanamento Minergie avrebbero un fabbisogno teorico di 7'725 MWh/a. Ciò significa che risanando tutti gli edifici residenziali costruiti prima del 2006 con i criteri Minergie, il risparmio annuo massimo ipotizzabile, se confrontato con il fabbisogno totale attuale di 20'173 MWh, sarebbe di 12'448 MWh. Ossia un risparmio del 62% riferito al fabbisogno totale di calore dell'edificato abitativo di Vezia.

Tabella 22 *Potenziale di risparmio di energia termica finale per il riscaldamento degli edifici*

EN. FINALE (MWh)	n° edifici	Fabbisogno attuale	Fabbisogno con risanamento	Potenziale risparmio
Economie domestiche_risc.+ACS (anteriori al 2006)	384	20'173	7'725	12'448

Tabella 23 *Potenziale di risparmio di energia termica per ciascun vettore energetico*

EN. FINALE (MWh)	Potenziale per ciascun vettore energetico	% potenziale
olio	6'538	53%
gas	4'475	36%
ELETTRICITÁ - risc PdC	54	0%
ELETTRICITÁ - risc diretto abitaz	1'209	10%
legna	65	1%
calore ambientale	107	1%
solare termico	0	0%
teleriscaldamento	0	0%
TOTALE	**12'448**	**100%**

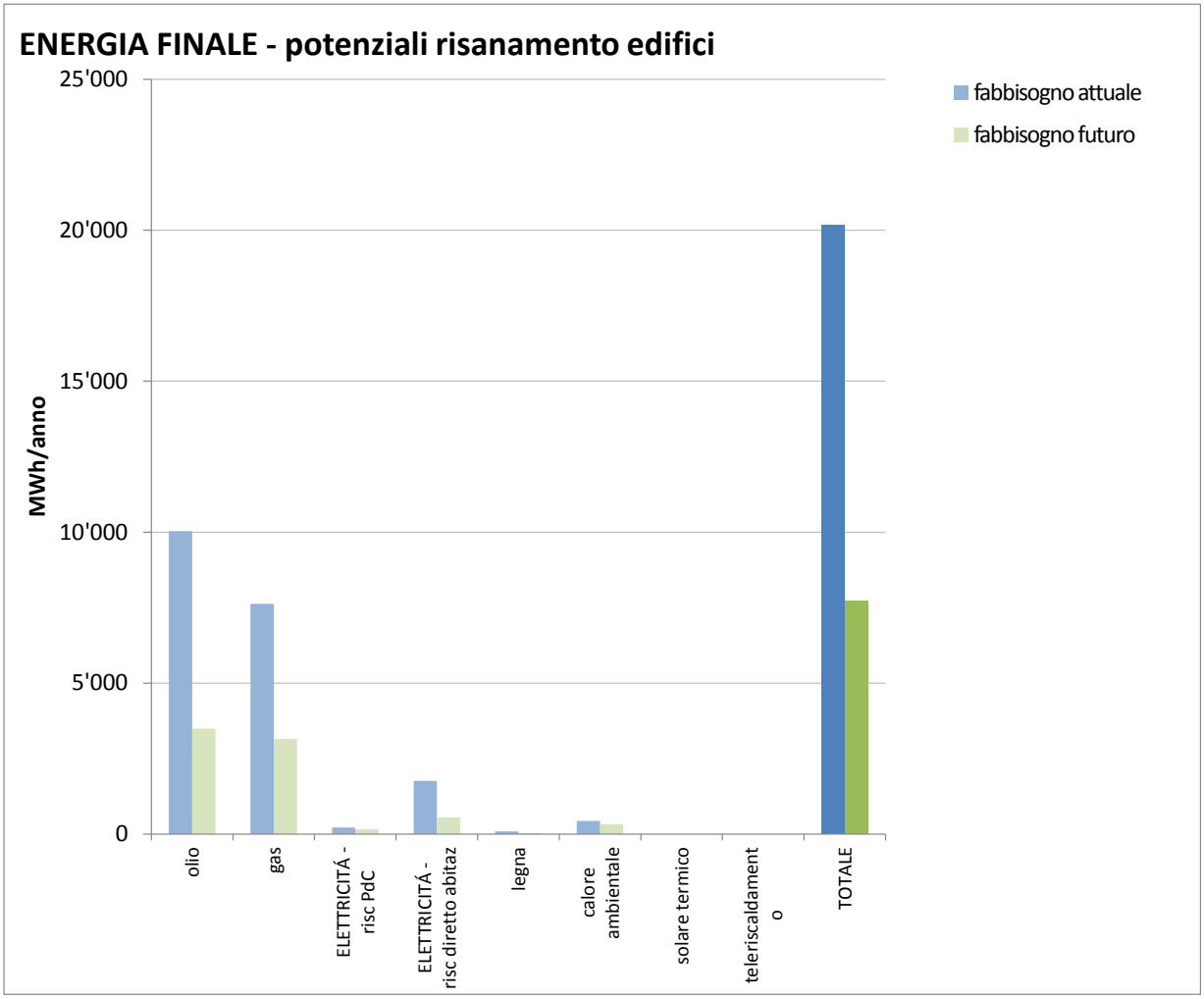


Figura 12 *Potenziali risanamenti edifici secondo lo standard Minergie*

Si tratta di dati teorici, il cui scopo è di dare un'idea dell'ordine di grandezza del potenziale di risparmio negli edifici. Esso si scontra però talvolta con limiti pratici e finanziari. Ci si deve perciò chinare sulla problematica e definire quale parte del potenziale teorico può effettivamente essere raggiunta a medio-lungo termine, tramite degli interventi praticabili e sostenibili, anche dal punto di vista economico.

Nella Figura 13 è illustrato graficamente il concetto del potenziale di riduzione dei consumi di energia finale per il riscaldamento degli edifici residenziali. Specifichiamo che, i dati riportati nel grafico si riferiscono a tutti gli edifici abitativi senza distinzione del vettore energetico, in quanto si vuole porre l'attenzione sulle caratteristiche del parco edifici del Comune e non sul tipo di impianto di riscaldamento.

Sull'asse orizzontale sono riportate le superfici edificate nei vari periodi (vedi Tabella 9) in maniera cumulativa. Ad esempio si nota che una buona parte degli stabili è stata edificata tra il 1945 e il 1970. Sull'asse verticale è riportato il valore dell'indice di fabbisogno energetico finale annuo per unità di superficie corrispondente all'epoca d'edificazione delle superfici. L'area delimitata dalla linea blu e dai due assi verticale e orizzontale rappresenta il fabbisogno annuo di energia finale per riscaldamento e la produzione di acqua calda degli edifici residenziali. L'area delimitata dalla linea blu, dalla linea rossa e dall'asse verticale rappresenta la quantità di energia che potrebbe potenzialmente essere risparmiata se gli stabili costruiti prima del 2006 fossero risanati in ossequio allo standard Minergie. È stata fatta la scelta del 2006 in quanto questa parte del parco edilizio residenziale necessiterà verosimilmente di manutenzioni straordinarie entro il 2035 e beneficerebbe sensibilmente della risultante riduzione dei consumi.

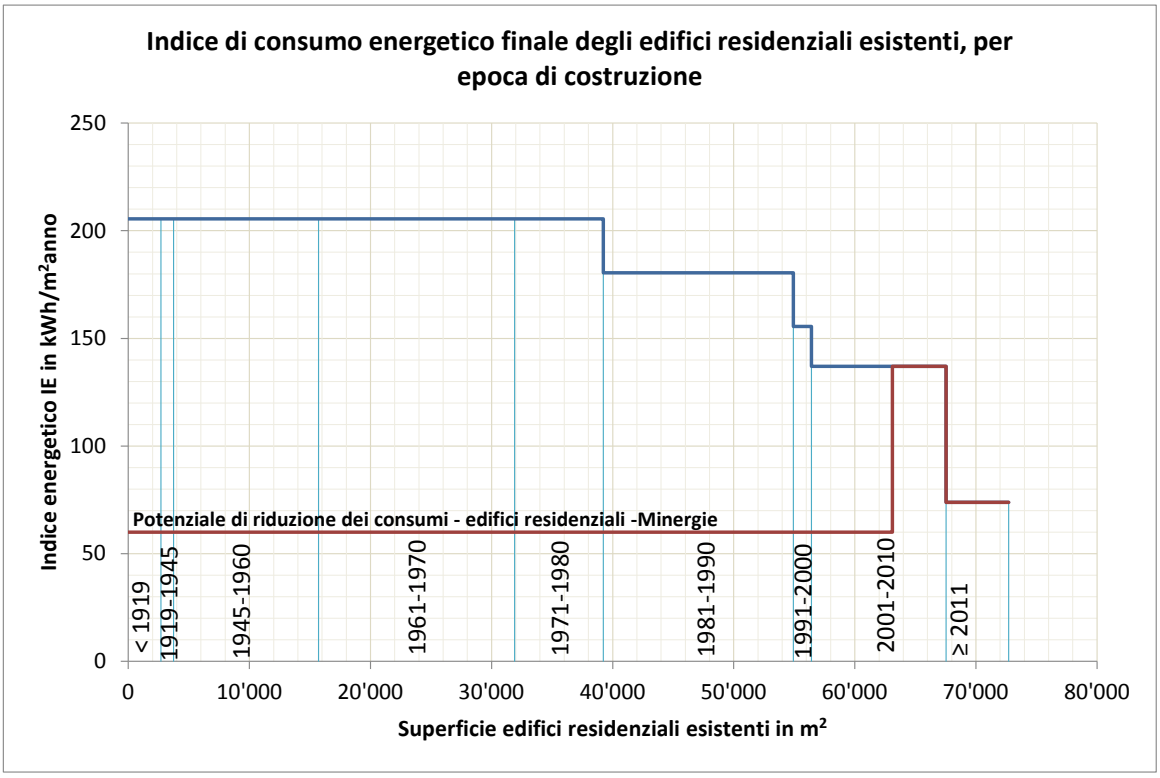


Figura 13 *Potenziale di riduzione dei consumi energetici dell'edificato residenziale (anteriore al 2006) di Vezia nel caso di risanamento nel rispetto dello standard Minergie*

7.1.1. Mobilità

Il potenziale di efficienza energetica legato alla mobilità è stato stabilito facendo riferimento alle ipotesi elaborate nel PEC [9], dove viene stimata una riduzione dei consumi dell'ordine del 30% (orizzonte temporale: 2035-2050). Questo valore rappresenta una stima complessiva di più misure complementari tra loro volte a diminuire i consumi attuali nel settore del trasporto dei passeggeri e del trasporto merci. È infatti possibile agire su più aspetti ed in particolare citiamo lo spostamento modale, il cambiamento tecnologico e la trasformazione degli stili di vita.

Tabella 24 *Potenziale di riduzione fabbisogno mobilità*

EN. FINALE (MWh)	Fabbisogno mobilità attuale	Potenziale riduzione (PEC)	Potenziale efficienza
Mobilità	**13'763**	**30%**	**4'129**

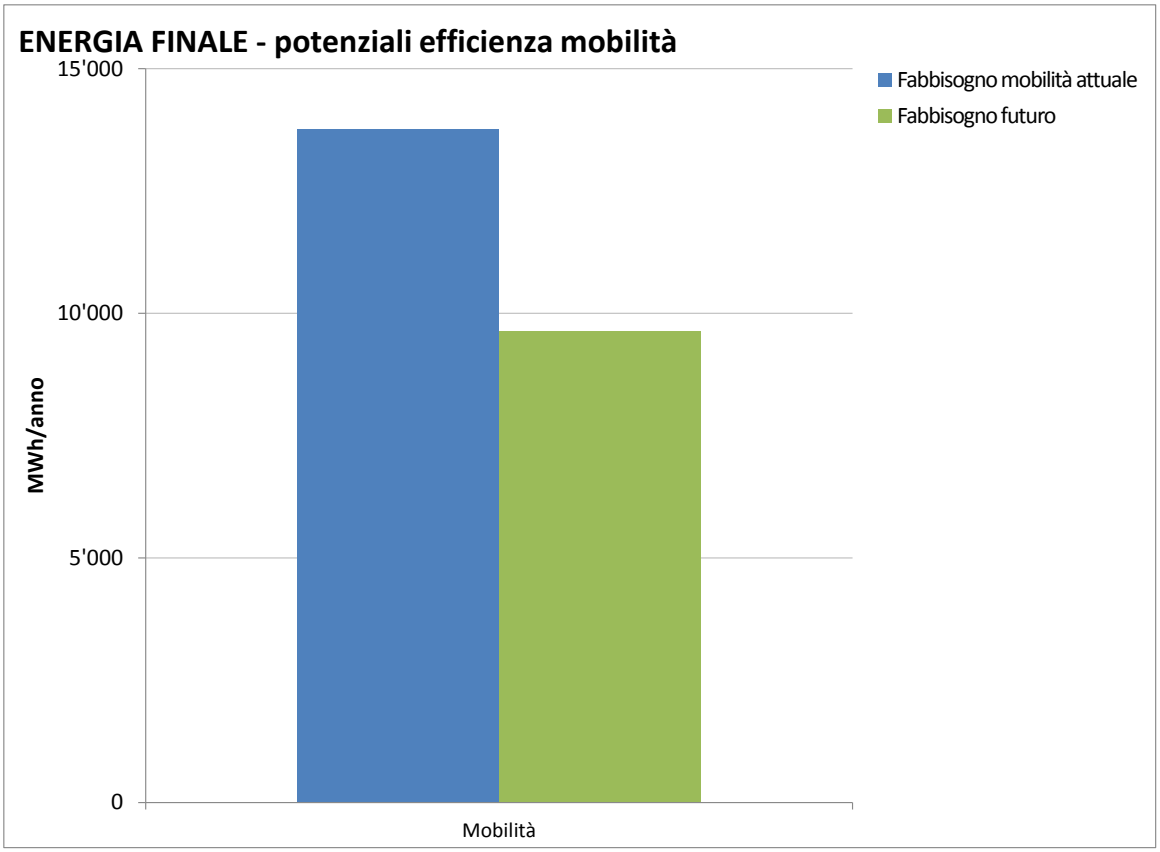


Figura 14 *Fabbisogno mobilità attuale e futuro*

7.1.1. Energia elettrica

Per stimare il potenziale di risparmio di energia elettrica nei vari settori d'uso finali, anche in questo caso abbiamo fatto riferimento ai valori indicati dal PEC. Le stime sono riportate nella tabella seguente:

Tabella 25 *Potenziali di risparmio di energia elettrica raggiungibile tramite un miglioramento dell'efficienza energetica degli apparecchi*

EN. FINALE (MWh)	Fabbisogno elettricità attuale	Potenziale riduzione (PEC)	Potenziale efficienza
Economie domestiche_risc.+ACS	1'982	33%	654
Economie domestiche_altri usi	2'779	33%	917
Commercio_servizi	761	35%	266
Industria	4'470	20%	894
Illuminazione pubblica	127	40%	51
TOTALE	**10'119** **100.0%**		**2'782** **27.5%**

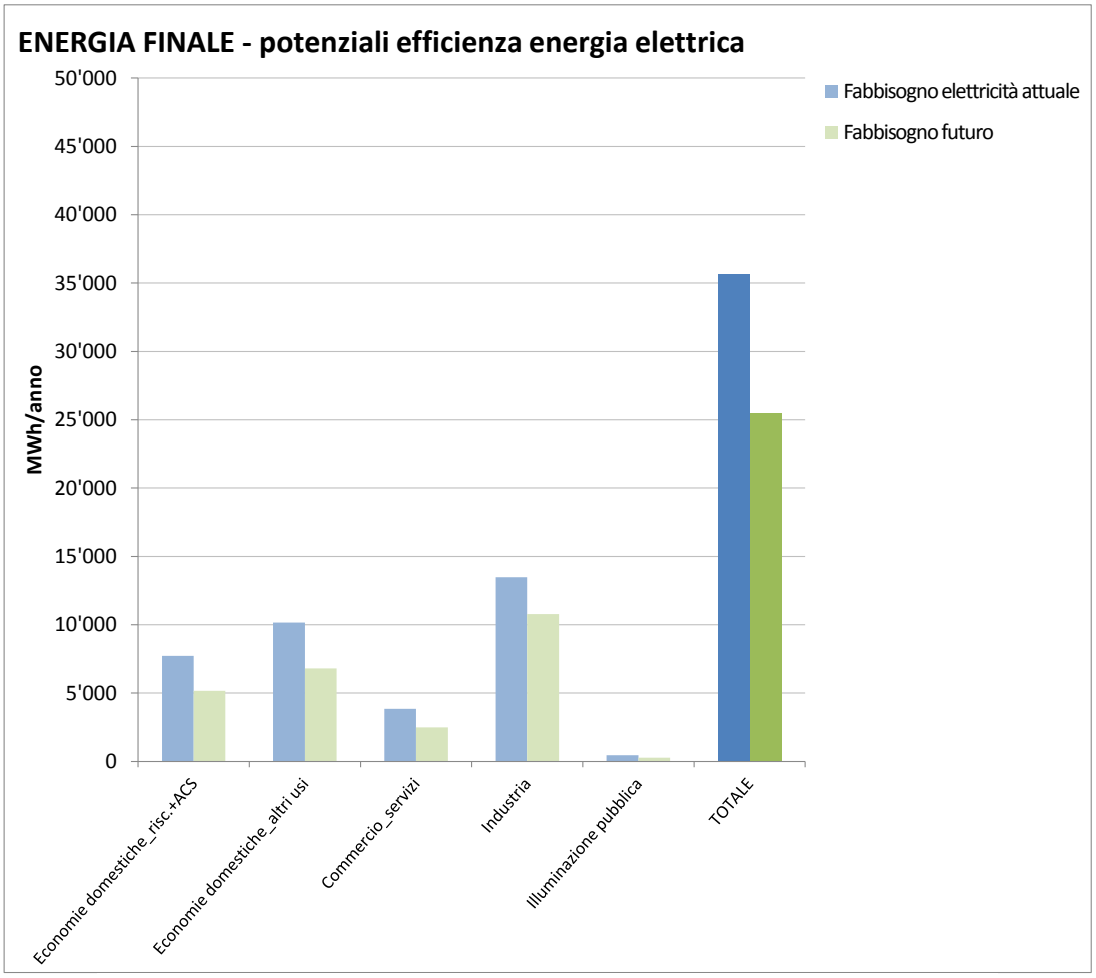


Figura 15 *Fabbisogno di energia elettrica attuale e futuro*

I valori sono riferiti ad un orizzonte temporale medio (25 anni) e sono applicati ai valori di consumo attuali. Si tratta di potenziali di risparmio massimi raggiungibili secondo lo stato della tecnica attuale, grazie all'utilizzo di apparecchiature più efficienti.

7.2. Potenziale di produzione di energia da fonti rinnovabili

7.2.1. Energia solare

Vezia si trova in una posizione geografica che si presta discretamente bene allo sfruttamento dell'energia solare. Per le stime di produzione energetica di energia solare termica e fotovoltaica abbiamo fatto uso della mappatura solare del Cantone Ticino, pubblicata nel 2012. Questa mappatura permette di stimare il potenziale di ogni singolo tetto del Cantone Ticino.

Nonostante la restrittività dell'articolo 52 paragrafo 3 e 4 delle Norme di attuazione e Regolamento edilizio del Piano Regolatore [8] che prevede chiaramente che nei limiti della zona del nucleo tradizionale NT "*devono essere salvaguardati i valori architettonici e ambientali tradizionali*" e "*non sono ammessi pannelli solari sul tetto"*, abbiamo considerato l'insieme degli edifici dentro e fuori dai nuclei.

Questo poiché è già stata presa in considerazione una futura agevolazione per impianti fotovoltaici anche nei nuclei, debitamente integrati nel contesto.

Il metodo di stima è stato adattato rispetto ad obiettivi realmente raggiungibili, ad esempio le superfici dei tetti non sono state occupate al 100% da pannelli o collettori solari e sono escluse dai calcoli le superfici rivolte verso nord.

La società che ha prodotto il catasto solare del Cantone Ticino ha iniziato il suo lavoro dalla banca dati Meteonorm. Quest'ultima contiene valori d'insolazione sul piano orizzontale senza ombra derivarti dalle medie pluriennali 1981 – 2000 di radiazione globale misurate dalle stazioni SwissMetNet di Meteosvizzera. In Ticino ci sono 6 stazioni.

Ai dati Meteonorm è stato aggiunto il profilo dell'orizzonte, ottenendo così l'insolazione annuale sul piano orizzontale con l'ombra di montagna, la quale è stata corretta tenendo conto dell'altitudine e delle condizioni climatiche.

Per concludere, i tetti degli edifici costruiti prima del 2005 sono stati rilevati con un volo che ha permesso di ottenere un Modello Digitale della Superficie (MDS). I tetti degli edifici nuovi sono stati considerati piani.

La banca dati di cui disponiamo è dunque di notevole importanza ed è stata la base su cui abbiamo lavorato per stimare il potenziale di produzione di calore e di elettricità dal sole.

Potenziale fotovoltaico

La mappatura solare del Comune di Vezia contiene 1'376 falde e, come specificato al paragrafo precedente, abbiamo considerato gli edifici dentro e fuori dai nuclei. Per la delimitazione dei nuclei ci siamo riferiti al Piano delle Zone del piano regolatore[6].

Dalla mappatura solare abbiamo escluso le superfici orientate verso Nord e abbiamo utilizzato valori medi di resa dei pannelli fotovoltaici, calcolati tramite il SW Polysun, validi per il territorio di Vezia,

[6] Piano Regolatore [8], Piano delle zone (Vezia 1:2'000), Versione approvata il 5 dicembre 1989 e aggiornata al 2015, Bernasconi e Forrer Ingegneria e Misurazioni SA.

tenuto conto di un angolo di inclinazione medio dei pannelli di 20° (media delle inclinazioni delle falde).

La resa dei pannelli fotovoltaici è espressa come energia elettrica finale, ossia disponibile ai morsetti dell'azienda elettrica (considerando dei moduli in silicio poli-cristallino). Le perdite di conversione elettronica sono quindi già dedotte.

Tabella 26 *Criteri utilizzati per la stima di produzione d'energia fotovoltaica*

Orientamento	Efficienza del pannello	Inclinazione	Resa energetica finale
EST, 45° - 134°	0.136	20°	838 kWh/kWp·anno
SUD, 135° - 224°	0.136	20°	996 kWh/kWp·anno
OVEST, 225° - 314°	0.136	20°	839 kWh/kWp·anno

Nella configurazione esposta in Tabella 26, il punto cardinale SUD si trova a 180° mentre il NORD a 0°. Per ogni tetto, nella mappatura solare è dato l'orientamento (AZIMUT). Con questo criterio è possibile attribuire ad ogni superficie un valore di rese energetica finale.

Per calcolare la produzione energetica teorica occorre moltiplicare la resa energetica finale per la superficie coperta dai pannelli solari. La superficie è un dato contenuto nella mappatura solare. È uguale alla superficie del tetto nel caso di tetti a falde. Se il tetto è piano, il valore di superficie coperto dai pannelli solari ammonta al 40% della superficie del tetto (ipotesi cautelativa).

Il procedimento sopra esposto è stato applicato a tutti i tetti: si tratta di 37'139 m^2 di superficie per una produzione annua di 4'536 MWh/anno di energia elettrica. La potenza equivalente ammonterebbe a 5'051 kWp.

A titolo di paragone, la mappatura solare utilizza pannelli solari con un'efficienza di 0.15 e include il 100% delle superfici (anche orientate a Nord). Con questi dati di partenza la superficie sarebbe di 54'666 m^2 per una produzione annua di 7'739 MWh/anno di energia elettrica.

I valori da noi stimati risultano per tanto essere maggiormente conservativi e realistici. Ciò nonostante il potenziale di produzione di energia elettrica solare rimane ragguardevole.

Tabella 27 *Potenziale di produzione di energia elettrica finale da pannelli fotovoltaici*

EN. FINALE (MWh)	Potenziale fotovoltaico Area (m^2)	Potenziale fotovoltaico Potenza (kWp)	Potenziale fotovoltaico Produzione elettricità (MWh)
Edifici dentro e fuori dai nuclei	**37'139**	**5'051**	**4'536**

Segnaliamo che il potenziale elettrico da fotovoltaico legato ai soli edifici fuori dai nuclei ammonta a 4'260 MWh/a, vale a dire il 94% della produzione totale.

Potenziale solare termico

Anche in questo caso si sono prese in considerazione le superfici dentro e fuori dai nuclei. Gli stabili sono stati suddivisi in case unifamiliari, bifamiliari e plurifamiliari. Nel caso di tetti a falde, una sola falda è stata valutata. Infatti un edificio può avere più di una falda. Abbiamo selezionato le superfici

con il “rating” maggiormente elevato. Solo il potenziale di produzione per il fabbisogno d’acqua calda sanitaria è stato stimato. Le superfici sfruttabili sono state attribuite nel modo seguente:

- Case unifamiliari: 5 m^2;
- Case bifamiliari: 10 m^2;
- Case plurifamiliari: 20 m^2.

Alla base di queste suddivisioni c’è il seguente ragionamento: per la copertura del 60-70% del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria di una famiglia di 4 persone bastano 5 m^2 di collettori solari. Avendo una maggiore superficie coperta ci sarebbe una produzione di calore nettamente superiore al fabbisogno nei periodi con maggiore insolazione.

La resa energetica finale media di 1 m^2 di collettori solari è stata calcolata tramite Polysun ed è riportata nella tabella seguente. Occorre tener presente che la resa diminuisce quando le superfici sono grandi. I valori riportati sono valori medi.

Tabella 28 *Criteri utilizzati per la stima di produzione d’energia termica da collettori solari*

Orientamento	Inclinazione	Resa energetica finale
EST, 45° - 134°	20°	427 kWh/m2·anno
SUD, 135° - 224°	20°	516 kWh/m2·anno
OVEST, 225° - 314°	20°	440 kWh/m2·anno

Moltiplicando la resa energetica finale riportata nella Tabella 28 per le superfici elencate sopra si ottengono i seguenti valori di produzione, i quali tengono anche conto di una perdita di calore del 5% tra il collettore solare e l’accumulatore.

Tabella 29 *Potenziale di produzione di energia termica finale da collettori solari*

EN. FINALE (MWh)	Potenziale solare termico Area (m^2)	Potenziale solare termico Produzione calore (MWh)
Edifici abitativi dentro e fuori dai nuclei	**1'835**	**900**

(Edifici fuori dai nuclei: 92% del potenziale di produzione da collettori solari).

7.2.1. Biomassa forestale: legna

La superficie forestale del comune di Vezia si estende su un’area di 31 ha[7], pari al 22% della superficie comunale totale.

I boschi presenti nel comune di Vezia sono essenzialmente costituiti da latifoglie[8]. Le specie caducifoglie rappresentano infatti il 97.5% della mescolanza mentre le conifere coprono solamente il rimanente 2.5% della mescolanza (valori dell’Inventario forestale nazionale [17] e validi per il quinto circondario).

[7] Fonte: Sezione forestale – Canton Ticino

[8] Fonte: Inventario forestale nazionale (IFN) [17], 2003

Sempre in base ai dati dell'Inventario forestale nazionale [17], l'accrescimento legnoso teorico totale per il comune di Vezia è stimato a 3.4 m^3/anno per ha (suddiviso in modo ponderato rispetto alla mescolanza in 3.3 m^3/anno per ha per le latifoglie e 0.1 m^3/anno per ha per le conifere).

Tuttavia, non tutto l'accrescimento legnoso teorico risulta sfruttabile.

Una prima riduzione va infatti applicata in considerazione della mortalità. In proposito si considera che solo il 50% del legno morto risulta utilizzabile, per cui all'accrescimento legnoso teorico totale va dedotto un volume pari a 1.5 m^3/anno ha, corrispondente al 50% della mortalità totale di 3 m^3/anno per ha secondo i dati dell'Inventario forestale nazionale [17].

Le condizioni di proprietà del bosco costituiscono un ulteriore fattore limitante per l'utilizzo del legname. A tale proposito si considera che solo il 50% del bosco privato possa ragionevolmente essere sfruttato da parte di un ente pubblico. Tenuto conto che la suddivisione tra bosco pubblico e bosco privato nel comune di Vezia secondo l'Inventario forestale nazionale (quinto circondario) [17] è la seguente – 57.6% (privato) e 42.4% (pubblico) - risulta necessario applicare un'ulteriore riduzione di 0.55 m^3/anno per ha per limitazione d'uso riconducibile alla proprietà privata del bosco.

Parte dell'accrescimento risulta inoltre utilizzabile come legname d'opera. Secondo valutazioni della Sezione forestale cantonale[9], la suddivisione tra legname d'opera e legname d'energia è ca. 70% (energia) e 30% (opera). L'accrescimento potenziale va così ulteriormente ridotto del 30% (quota parte di legname d'opera), pari ad un volume di ca. 0.4 m^3/anno per ha.

I boschi di protezione e di svago costituiscono anch'essi una limitazione d'uso dell'accrescimento potenziale. Si stima infatti che nei boschi di protezione lo sfruttamento possa essere ridotto del 20%, mentre nelle aree di svago la riduzione è valutata attorno al 50%. Se si considera che ca. il 6.5% della superficie boschiva del comune di Vezia assume una funzione di protezione (diretta o indiretta)[10], e ca. il 58.1% dell'area forestale comunale ha funzione di svago[11], si rende necessaria un'ulteriore riduzione del potenziale di 0.29 m^3/anno per ha.

Infine, l'accessibilità dei comparti boschivi rappresenta anch'essa un aspetto di rilievo per lo sfruttamento del legname. In considerazione delle condizioni locali, si stima che la parte di bosco non accessibile (quindi economicamente non sfruttabile) sia pari a ca. il 10% della superficie forestale complessiva del comune[12]. Questo comporta un'ulteriore deduzione di 0.07 m^3/anno per ha dovuta ai limiti di accessibilità.

[9] Dati non pubblicati

[10] Dati forniti dalla Sezione forestale cantonale, sulla base dal progetto SilvaProtect dell'Ufficio federale dell'ambiente

[11] Valore estrapolato tramite GIS dalle informazioni della Sezione forestale cantonale

[12] Stima effettuata in considerazione della morfologia del territorio in base alla carta nazionale della Svizzera (1:25'000, stato 2013) e della densità delle strade forestali secondo le informazioni fornite dalla Sezione forestale cantonale (GIS)

Applicando le varie riduzioni di cui sopra, l'accrescimento legnoso teorico totale di 3.4 m^3/anno per ha si riduce a 0.59 m^3/anno ha, che corrisponde all'accrescimento realisticamente utilizzabile. Moltiplicando l'accrescimento realisticamente utilizzabile per la superficie boschiva totale (31 ha), si ottiene il volume annuo realisticamente sfruttabile, pari a 18 m^3/anno.

Se si considera una resa energetica del legname di 2.4 MWh/m^3 [13], il potenziale energetico da biomassa per il comune di Vezia risulta pari a 44 MWh/anno.

Si tratta tuttavia di un potenziale di produzione insufficiente per uno sfruttamento razionale della risorsa legno e quini non verrà considerato negli scenari di riduzione del fabbisogno energetico.

Tabella 30 *Potenziale energetico comunale da biomassa forestale*

Superficie forestale comunale	Legname realisticamente sfruttabile	Resa energetica del legname	Potenziale energetico da biomassa forestale
ha	m3/a	MWh/m3	MWh/a
31	18	2.4	44

7.2.2. Biomassa agricola e domestica: scarti animali e vegetali

Sul territorio comunale di Vezia, la quantità di scarti animali non è sufficiente per permetterne uno sfruttamento energetico, mentre il dato relativo al quantitativo degli scarti vegetali non è disponibile (censimento rifiuti). Il volume totale di biogas generato non basta quindi per alimentare e mantenere un impianto a cogenerazione. Il potenziale è pertanto da considerarsi nullo.

7.2.1. Calore ambientale

Il calore ambientale (aria, acque superficiali, acqua di falda, geotermia) è disponibile in quantità praticamente illimitate. Per il suo sfruttamento vi sono tuttavia dei vincoli tecnici, pianificatori, urbanistici, ecc.

Anche le infrastrutture presenti sul territorio comunale, ad esempio la rete di condotte di scarico delle acque, rappresentano una possibile fonte di calore a bassa temperatura. Nel caso specifico, esistono vincoli tecnici che precludono lo sfruttamento vantaggioso di tale risorsa poiché non esiste nessuna condotta con diametro ≥ 80 cm e con scarico medio giornaliero con tempo secco maggiore di 15 l/s. Pertanto tale potenziale non è stato considerato nel presente studio.

Inoltre, per rendere disponibile il calore ambientale a bassa temperatura per i fabbisogni di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, è necessario avere a disposizione una pompa di calore cha assorbe una certa quantità di energia elettrica, dipendente dal COP della macchina. Le termopompe (= pompe di calore) che sfruttano una fonte di calore a temperatura più elevata hanno normalmente un COP più alto, quindi necessitano di una minore quantità d'energia elettrica a parità di calore ad "alta temperatura" prodotto.

Per stimare il potenziale di sfruttamento del calore ambientale abbiamo immaginato di sostituire tutti gli impianti di combustione ad olio in esercizio negli edifici abitativi, commerciali e dei servizi, con

[13] Indice secondo PEC

pompe di calore. In virtù del fatto che il Comune di Vezia dispone di una rete del gas e che questo vettore energetico può essere considerato come un “vettore di transizione” si è deciso per il momento di non sostituirlo.

Dalla banca dati dell’edificato di Vezia abbiamo quindi estratto tutti gli edifici residenziali, commerciali e dei servizi riscaldati tramite un impianto di combustione ad olio. In seguito abbiamo calcolato il fabbisogno di calore attuale complessivo grazie al procedimento descritto al capitolo 6.3.1.

Il fabbisogno risultante per l’anno 2014 è pari a 16’032 MWh/anno, mentre dopo risanamento Minergie otteniamo un fabbisogno teorico di 9’494 MWh/anno, che potrebbe essere coperto in parte dal calore ambientale e in parte dall’energia elettrica necessaria al funzionamento delle pompe di calore.

Tabella 31 *Potenziale sfruttamento calore ambientale per gli edifici (escluse le industrie) con impianto di combustione ad olio e distribuzione centralizzata del calore*

EN. FINALE (MWh)	n° edifici	Fabbisogno attuale	Fabbisogno con risanamento
Edifici con riscaldamento a olio (senza le industrie)	214	16'032	9'494
→ Pompe di calore - elettricità		5'344	3'165
→ Pompe di calore - calore ambientale		10'688	6'329

Potenziale calore del sottosuolo

Per stimare il potenziale energetico comunale di calore dal sottosuolo è innanzitutto necessario considerare i fattori limitanti il suo sfruttamento che sono rappresentati dagli ambiti di protezione delle acque (decretati principalmente a scopo di tutela dell’acqua potabile). Per la nostra valutazione si è quindi deciso di riflettere unicamente sulla porzione di territorio che si trova all’esterno dei settori di protezione delle acque sotterranee (Au)[14] e delle zone di protezione delle acque sotterranee[15] (zona di captazione S1, zona di protezione adiacente S2, zona di protezione distante S3).

Determinate le aree idonee alla realizzazione di impianti geotermici abbiamo in seguito estratto all’interno di esse (tramite funzionalità GIS applicata al piano delle zone del PR comunale) le superfici edificate/edificabili che meglio si prestano per lo sfruttamento del calore del sottosuolo, vale a dire:

- le zone residenziali e residenziali estensive;
- le zone con edifici pubblici;
- le zone artigianali, commerciali ed industriali;
- le zone centrali.

Sono escluse tutte le zone di protezione del paesaggio o di protezione dei monumenti culturali (es: Villa Negroni, Parco Morosini con Cappella, Oratorio Madonna di San Martino e Chiesa Vergine Annunziata) e vengono scartati tutti quegli spazi irrilevanti per quanto concerne una futura possibile

[14] Settori che indicano la presenza di una falda freatica di acqua potabile utilizzabile e le zone adiacenti necessarie alla sua protezione

[15] Zone che indicano la presenza di captazioni delle acque ad uso potabile (attuali o pianificate). Sono lo strumento pianificatorio più rilevante per la tutela delle acque sotterranee

utilizzazione geotermica (le zone agricole, le aree forestali, le zone di riserva, le zone di riposo e le zone non edificabili).

Considerando una profondità delle sonde di 150 m, un numero di 11 sonde per ettaro per le zone residenziali, 5 per le zone commerciali e industriali, 6 per le zone con edifici pubblici e per le zone centrali (cfr. “Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien” [19]) e applicando un coefficiente di prestazione della pompa di calore pari a 3 (valore cautelativo), otteniamo per il 2014 un potenziale energetico di calore da sonde geotermiche di circa 5’192 MWh sfruttabile, mediante un ulteriore impiego di 2’596 MWh di energia elettrica, a copertura di un fabbisogno totale di calore degli edifici di 7'788 MWh.

Nelle aree non idonee ai fini geotermici, è comunque possibile sfruttare il calore ambientale mediante pompe di calore ad aria o ad acqua di falda.

Tabella 32 *Stima del potenziale energetico comunale di calore dal sottosuolo*

Zona PR	Sonde	Potenza	Energia finale calore ambientale	Energia finale elettricità	Energia finale totale
	n°	kW	MWh	MWh	MWh
Zona residenziale	360	1'621	4'323	2'161	6'484
Zona commerciale industriale	52	232	618	309	927
Zona con edifici pubblici	13	60	161	80	241
Zona centrale	7	34	90	45	135
TOTALE	**433**	**1'947**	**5'192**	**2'596**	**7'788**

Potenziale calore da sorgenti in disuso

Per la stima del potenziale energetico di calore da sorgenti in disuso si è deciso di considerare unicamente le fonti in prossimità delle zone abitate che presentano densità interessanti a livello di fabbisogno energetico.

Tramite le informazioni idrogeologiche disponibili nella banca dati GESPOS (Gestione Sondaggi, Pozzi e Sorgenti) sul portale web della SUPSI[16] sono state evidenziate due eventuali sorgenti sfruttabili. Tuttavia, per una di queste non sono accessibili i dati relativi alla portata mentre per l’altra i valori di portata sono insufficienti per permetterne uno sfruttamento razionale (portata media: 15.65 l/min).

Pertanto, il potenziale sfruttabile è da ritenersi nullo.

7.2.1. Idroelettrico da infrastrutture (acquedotto) e da acque superficiali

Sul territorio comunale di Vezia è in atto una profonda trasformazione delle opere legate all’approvvigionamento idrico, all’accumulazione e alla rete di distribuzione dell’acqua potabile. Se si considera la fase di esercizio della rete esistente si potrebbe eventualmente valutare un potenziale di produzione sulla tratta della condotta che unisce i nodi 1 e 4, vale a dire i tronchi che dal serbatoio San Rocco (situato sul territorio di Porza) conducono al riduttore di pressione in Via San Martino

[16] https://geoservice.ist.supsi.ch/gespos/

(con i consumi attuali portata > 50 l/s e velocità che raggiunge però i 3.3 m/s, non tollerata per una condotta di distribuzione in fase di esercizio poiché troppo elevata).

Tuttavia, questa situazione è destinata a mutare nei prossimi anni con la verosimile costruzione del nuovo serbatoio Pian Galina che provvederà a servire tutta la zona bassa del comune mentre il serbatoio San Rocco servirà in futuro solo la parte alta (come indicato nel PCAI). Come segnalatoci dagli studi d'ingegneria responsabili dell'elaborazione del PGA [20] (Dazio-Albertolli-Gianini SA e Ing. Daniel Joss), queste variazioni condurranno a una modifica dei flussi di distribuzione, che probabilmente non saranno più sufficienti per il rendimento ottimale di una mini-centrale idroelettrica. Tenendo conto di tutto ciò e considerando anche il fatto che la vita utile di un impianto idroelettrico è di almeno 10-15 anni abbiamo ritenuto opportuno non procedere con la valutazione del potenziale idroelettrico, che viene quindi ritenuto nullo.

Non sono presenti corsi d'acqua con portate e salti di quota sufficienti per uno sfruttamento idroelettrico.

7.2.2. Eolico

Per la valutazione del potenziale di produzione di energia elettrica tramite impianti eolici, come indicato anche nella relativa scheda settoriale del PEC [9] (cfr. scheda P.2), sono state effettuate delle valutazioni preliminari partendo dai dati disponibili sul sito www.suisse-eole.ch.

Per l'associazione Suisse Éole, l'individuazione dei siti potenzialmente interessanti per l'installazione di impianti eolici si basa sui seguenti criteri tecnici:

- velocità media annuale del vento a 50 m di altezza dal suolo ≥ 4.0 m/s;
- località non compresa in zone di protezione della natura o del paesaggio;
- distanza da edifici abitativi > 150…300 m (per impianti > 100 kW);
- presenza di una rete elettrica alla quale poter allacciare l'impianto per la potenza prevista;
- presenza di una rete stradale per poter raggiungere i siti con mezzi pesanti.

Vi sono inoltre degli ulteriori criteri di esclusione da prendere in considerazione, rappresentati nelle seguenti carte tematiche:

- pendenza del terreno troppo elevata;
- zona boschiva;
- terreno non adatto alla costruzione dell'impianto;
- zona di protezione delle acque superficiali e/o sotterranee.

Nella seguente figura sono evidenziate le zone del territorio comunale individuate per esclusione attraverso i criteri sopra descritti.

Figura 16 *Nessun sito individuato potenzialmente adatto per velocità del vento*

Considerando che nessun sito all'interno del territorio comunale di Vezia è stato individuato come potenzialmente adatto per lo sfruttamento eolico (velocità insufficienti), non verrà valutato negli scenari del PECo alcun potenziale di produzione di elettricità da fonte eolica.

È stata poi approfondita la possibilità di prevedere impianti mini o micro eolici anche nelle zone abitate, in quanto i requisiti in merito alla velocità del vento sono meno restrittivi (sono sufficienti velocità ≥ 2…3 m/s). Tuttavia, anche in questo caso valgono le considerazioni riportate precedentemente per il potenziale eolico (velocità del vento insufficiente).

7.2.3. Calore industriale

Durante i processi produttivi viene normalmente generata una grande quantità di calore residuo che potrebbe essere sfruttata tramite ad esempio pompe di calore o direttamente tramite scambiatori. Per stabilire il potenziale di produzione ci si è limitati ad individuare le aziende sul territorio che utilizzano impianti di combustione con una potenza ≥ 500 kW, le quali potrebbero disporre di calore residuo in quantità tali da giustificarne uno sfruttamento e una distribuzione. Un'analisi più dettagliata richiederebbe indagini specifiche presso ciascuna industria individuata, per la comprensione dei singoli processi.

Tabella 33 *Lista degli impianti a comb. all'interno dello stesso mappale che sommati erogano una potenza > 500 kW*

Proprietario	Indirizzo	Immobile	Potenza (kW)	Vettore energetico
Canepa-De Bernardi-Lombardini-Pulici	Via al Mulino (zona ind.)	Controllo Cantone	3'840	olio
Manor Sud S.A.	Via S. Gottardo 34	Stabile commerciale	826	olio
Mercedes-Benz Automobili S.A.	Via Kosciuszko 1	Centrale e officina	786	olio
Carrozzeria Inter Vezia S.A.	Via S. Gottardo 33	Carrozzeria	526	gas

7.3. Riassunto potenziali di risparmio e di produzione

Tabella 34 *Riassunto potenziali di risparmio e potenziali di produzione da fonti rinnovabili locali, energia finale*

EN. FINALE (MWh)		A - Potenziali efficienza	B - Potenziali rinnovabili	Scenario 1	Scenario 2
A1	Risanamento abitazioni (Minergie; <2006)	12'448		☑	☑
A2	Efficienza apparecchi elettrici (PEC)	2'782		☑	☑
A3	Efficienza veicoli e mobilità (PEC)	4'129		☑	☑
B1a	Sostituz. olio con calore ambientale - PdC		6'329	☐	☑
B1b	Riduzione potenziali per aumento fabb. elettrico PdC		-3'165	☐	☑
B2	Produzione calore - solare termico		900	☐	☐
B3	Produzione calore - biomassa legno		44	☐	☐
B4a	Produzione calore - sottosuolo con PdC		5'192	☐	☐
B4b	Riduzione potenziali per aumento fabb. elettrico PdC		2'596	☐	☐
B5	Produzione elettricità - fotovoltaico		4'536	☐	☑
B6	Produzione elettricità - idroelettrico		0	☐	☐
B7	Produzione elettricità - eolico		0	☐	☐
B8	Produzione calore - biogas		0	☐	☐
B9	Produzione elettricità - biogas		0	☐	☐

Si sottolinea che i potenziali solari elencati in Tabella 34 sono esclusivi: se si sfrutta il solare termico si tolgono 1'835 m^2 per la conversione fotovoltaica, ossia una diminuzione di circa 224 MWh/anno di energia elettrica prodotta. Per questo motivo si è considerata la sola produzione fotovoltaica, ritenuta di maggiore interesse.

Il potenziale di sfruttamento del calore ambientale con sonde geotermiche (B4a, B4b) è una modalità possibile di attuazione del potenziale B1, pertanto viene riportato a titolo riassuntivo; non è selezionato in quanto già incluso nel potenziale B1.

8. Visioni per il futuro e obiettivi generali

8.1. Obiettivi generali

Gli obiettivi generali si inseriscono in quelli della politica energetica svizzera e in quelli del Piano Energetico Cantonale. La visione di riferimento nel lunghissimo periodo tende alla società 2000 Watt entro il 2100. Nel lungo periodo si dovrebbe raggiungere il traguardo della società 3500 Watt entro il 2050.

Tabella 35 *Valori attuali e valori mirati della Società 2000 Watt per la Svizzera. Fonte: Concetto di bilancio, Società 2000 Watt, Settembre 2014, SvizzeraEnergia per i Comuni, città di Zurigo, SIA.*

Anno		2012	2050	2100
Potenza media dell'energia primaria totale	Watt pro capite	5'900	3'500	2'000
Potenza media dell'energia primaria non rinnovabile	Watt pro capite	5'300	2'000	500

Grazie ai risultati sin qui ottenuti, sia con le stime di consumo che con le potenzialità di efficienza energetica e produzione locale da fonti rinnovabili, si delineano degli scenari di intervento confrontabili con gli obiettivi indicati dalla Società 2000 W. L'orizzonte temporale indicato da SvizzeraEnergia per i Comuni si estende su tre decenni, con obiettivi intermedi al 2020, il 2035 e il 2050. In generale si dovrebbe riuscire a diminuire il fabbisogno di energia primaria e sostituire le fonti non rinnovabili con vettori energetici rinnovabili, per ridurre anche le emissioni di gas effetto serra. Idealmente l'energia dovrebbe essere prodotta laddove viene utilizzata.

Tabella 36 *Fattori di riduzione affinché la società 2000 Watt possa diventare realtà. Fonte: [15]*

Anno	2012	2020	2035	2050
Consumo di energia primaria in W/abitante	100%	85%	70%	55%
Vettori energetici non rinnovabili (energia primaria, W/ab)	100%	80%	55%	35%

Nel seguente grafico è riportato un confronto tra:

- Obiettivi della Società 2000 W a livello svizzero;
- Obiettivi della Società 2000 W a livello comunale;
- Situazione di partenza a livello svizzero (2012), cantonale (2008) e comunale (2014, bilancio PECo)[17];
- Scenario intermedio di attuazione dei potenziali di efficienza e di produzione da fonti rinnovabili a livello comunale a medio termine (2035, valore medio tra gli scenari stimati al capitolo precedente relativi alla sola efficienza energetica (scenario 1) e all'efficienza energetica + produzione da fonti rinnovabili (scenario 2))[18].

[17] Vedi ***Tabella 21*** *Confronto nazionale e cantonale per quanto riguarda la potenza continuativa pro capite rispetto all'obiettivo della società 2'000 W, tenuto conto dei valori addizionali a compensazione delle lacune di bilancio*

[18] Vedi ***Tabella 34*** *Riassunto potenziali di risparmio e potenziali di produzione da fonti rinnovabili locali, energia finale*

Scenari e visioni	Descrizione	t CO2/anno/abitante	W/anno/abitante
Vezia 2014	Bilancio	7.4	4'744
Canton Ticino 2008		7.8	5'593
CH 2012		7.7	5'900
Vezia 2035 - scenario intermedio	Stima potenziali	4.7	3'285
Vezia - scenario 1		5.3	3'341
Vezia - scenario 2		4.2	3'229
Vezia 2035 - Società 4400 W	Obiettivi	3.7	3'321
Vezia 2050 - Società 3500 W		1.9	2'609
Vezia 2100 - Società 2000 W		0.9	1'518
CH 2035 - Società 4400 W	Visioni	4.2	4'400
CH 2050 - Società 3500 W		2.0	3'500
CH 2100 - Società 2000 W		1.0	2'000

Figura 17 *Confronto tra gli obiettivi della Società 2000 W e gli scenari di intervento stimati nei capitoli precedenti*

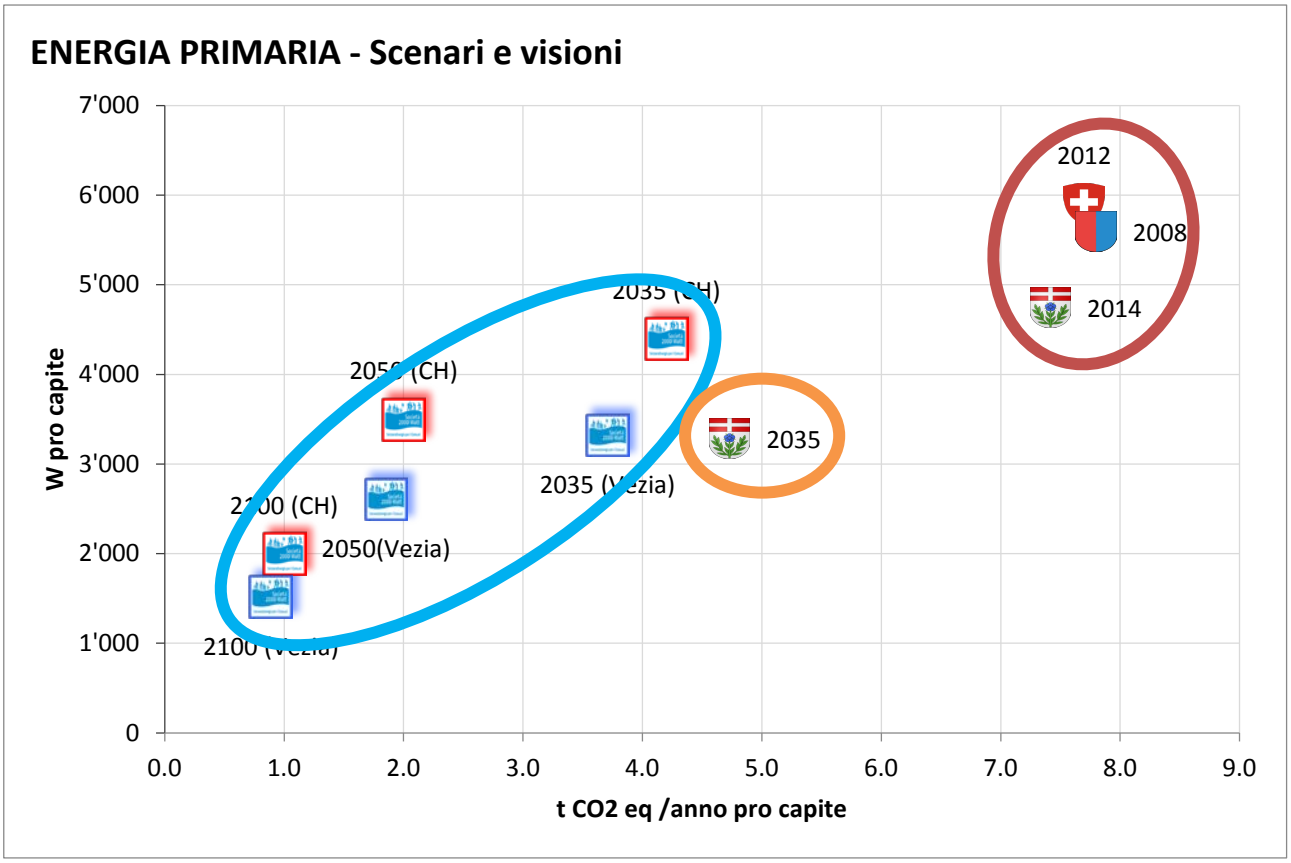


Tabella 37 *Obiettivi settoriali per l'intero comune. Fonte: [15]*

Efficienza energetica	2012	2020	2035	2050	Osservazioni
Riscaldamento e acqua calda	100%	80%	65%	50%	Energia utile, incl. calore solare e ambientale utilizzato
Consumo di energia elettrica	100%	110%	110%	100%	Energia finale, incl. elettricità termica (per il riscaldamento) e per la mobilità
Consumo di energia elettrica	100%	90%	80%	70%	Energia primaria, incl. elettricità termica (per il riscaldamento) e per la mobilità
Combustibili fossili	100%	78%	56%	33%	Fabbisogno di energia finale per veicoli a motore
Energie rinnovabili	2012	2020	2035	2050	Osservazioni
Riscaldamento e acqua calda, quota rispetto al consumo totale di energia termica	10%	40%	65%	80%	Incl. calore solare e ambientale utilizzato
Elettricità da rinnovabili	82%	60%	70%	80%	Quota nel mix di elettricità in base all'etichettatura. Almeno il 5% dell'elettricità da rinnovabili deve essere ecologica (naturemade star o equivalente)

Tabella 38 *Obiettivi settoriali per edifici e impianti comunali. Fonte: [15]*

Efficienza energetica	2012	2020	2035	2050	Osservazioni
Riscaldamento e acqua calda	100%	75%	55%	40%	Energia utile, incl. calore solare e ambientale utilizzato
Consumo di energia elettrica	100%	95%	90%	80%	Energia finale, incl. elettricità termica (per il riscaldamento) e per la mobilità
Combustibili fossili	100%	78%	56%	33%	Fabbisogno di energia finale per veicoli a motore
Energie rinnovabili	**2012**	**2020**	**2035**	**2050**	**Osservazioni**
Riscaldamento e acqua calda, quota rispetto al consumo totale di energia termica		50%	75%	80%	Incl. calore solare e ambientale utilizzato
Elettricità da rinnovabili		100%	100%	100%	Acquistata (naturemade star o equivalente) o prodotta e consumata localmente da nuove energie rinnovabili

In modo molto sintetico, la Tabella 37 e la Tabella 38 tracciano la via da percorrere per poter raggiungere gli obiettivi posti dalla politica energetica della Confederazione e del Cantone Ticino.

È piuttosto interessante riportare nella Tabella 39 i valori in MWh/anno corrispondenti alle percentuali indicate, riferiti ai potenziali di efficienza energetica e ai valori di bilancio trattati nei precedenti capitoli. I valori di bilancio corrispondono in effetti al fabbisogno energetico di energia finale del comprensorio.

Tabella 39 *Fabbisogno energetico futuro tenendo conto degli obiettivi SvizzeraEnergia e dei reali potenziali identificati*

Efficienza energetica	2013		2020		2035		2050		Potenz.	
	MWh/a		MWh/a		MWh/a		MWh/a		MWh/a	
Riscaldamento e ACS (Utile)	100%	23’459	80%	18’767	65%	15’248	50%	11’729	83%	19’481[19]
Elettricità (Finale)	100%	10’147	110%	11’161	110%	11’161	100%	10’147	106%	10’782[20]
Elettricità (Primaria)	100%	19’115	90%	17’203	80%	15’292	70%	13’380	95%	18’211[21]
Combustibili fossili (Finale)	100%	37’568	78%	29’303	56%	21’038	33%	12’397	49%	18’573

Vale la pena sottolineare il fatto che se escludessimo dai nostri calcoli il fattore relativo all’aumento della popolazione (+ 15% di abitanti in previsione per il 2035) gli obiettivi di SvizzeraEnergia sarebbero tutti raggiunti tranne che per la categoria “Riscaldamento e ACS” (il cui fabbisogno rimarrebbe ancora di poco superiore all’obiettivo).

[19] Incluso potenziale efficienza edifici e aumento della popolazione.

[20] Incluso potenziale efficienza apparecchi, potenziale risanamento (quota parte edifici con riscaldamento elettrico), maggiore fabbisogno per pompe di calore, maggior fabbisogno per mobilità e aumento della popolazione.

[21] Incluso potenziale di efficienza energetica da apparecchi, potenziale da fonti rinnovabili locali, risanamento edifici con riscaldamento elettrico o pompa di calore, maggiore fabbisogno per pompa di calore e aumento della popolazione.

Tabella 40 *Scenari di riduzione dell'energia finale e dell'energia primaria*

EN. FINALE (MWh)	Bilancio 2014	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	13'725	11'666	11'666
olio	15'997	11'859	2'365
gas	7'846	4'541	4'541
ELETTRICITÁ azienda FER - risc PdC	175	106	1'678
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc PdC	56	34	21
ELETTRICITÁ azienda FER - risc diretto abitaz	1'336	180	190
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc dir abitaz	427	57	61
ELETTRICITÁ azienda FER - altri usi	6'156	5'467	3'236
ELETTRICITÁ azienda FENR - altri usi	1'968	1'748	1'034
legna	153	111	111
calore ambientale	462	424	6'754
solare termico	34	40	40
ELETTRICITÁ autoprodut-tori FV	28	26	4'562
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	0	0	0
Totale	**48'364**	**36'259**	**36'259**
tot FER	8'345	6'354	16'570
tot FENR	40'019	29'906	19'689
% FER	17.3%	17.5%	45.7%
% FENR	82.7%	82.5%	54.3%
% FENR rispetto al 2014	100%	100%	66%

EN. PRIMARIA (MWh)	Bilancio 2014	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	18'582	15'795	15'795
olio	21'225	15'735	3'138
gas	10'015	5'797	5'797
ELETTRICITÁ azienda FER - risc PdC	212	129	2'033
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc PdC	223	135	85
ELETTRICITÁ azienda FER - risc diretto abitaz	1'619	218	230
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc dir abitaz	1'704	229	242
ELETTRICITÁ azienda FER - altri usi	7'459	6'624	3'921
ELETTRICITÁ azienda FENR - altri usi	7'850	6'971	4'126
legna	190	138	138
calore ambientale	476	437	6'951
solare termico	46	53	53
ELETTRICITÁ autoprodut-tori FV	46	43	7'573
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	0	0	0
lacune di bilancio - MOBILITÀ	12'056	13'864	13'864
Totale	**81'705**	**66'168**	**63'947**
tot FER	10'049	7'642	20'899
tot FENR	71'655	58'526	43'048
% FER	12.3%	11.5%	32.7%
% FENR	87.7%	88.5%	67.3%
% FENR rispetto al 2014	100%	101%	77%

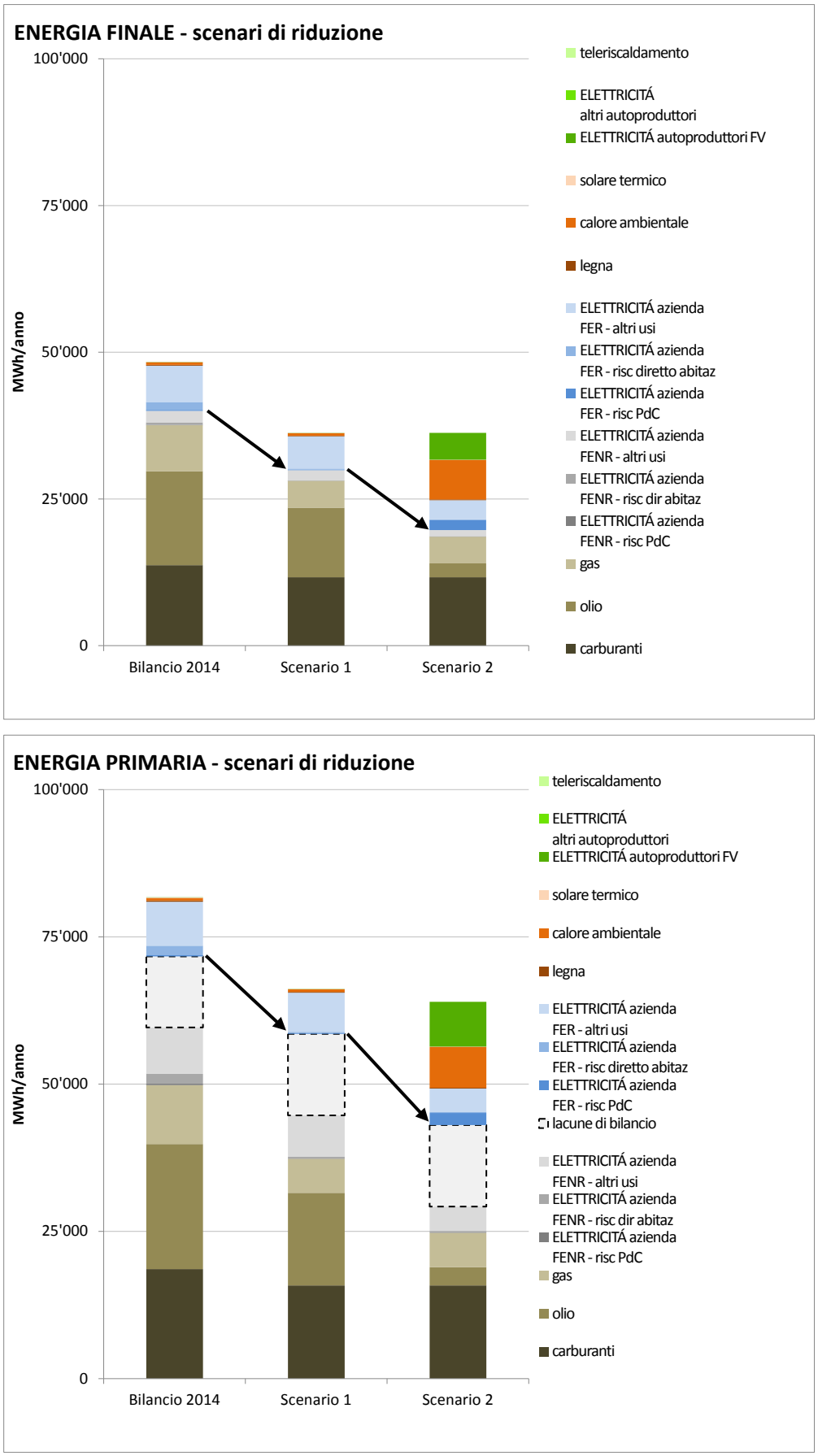


Figura 18 *Scenari di riduzione dell'energia finale e dell'energia primaria (in evidenza: riduzione dell'energia da fonti non rinnovabili)*

Tabella 41 *Scenari di riduzione delle emissioni di CO_2 equivalente*

EMISSIONI GAS SERRA (t $CO_{2,eq}$)	Bilancio 2014	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	4'578	3'891	3'891
olio	5'050	3'743	747
gas	2'099	1'215	1'215
ELETTRICITÁ azienda FER - risc PdC	4	3	40
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc PdC	7	4	3
ELETTRICITÁ azienda FER - risc diretto abitaz	32	4	5
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc dir abitaz	51	7	7
ELETTRICITÁ azienda FER - altri usi	147	131	77
ELETTRICITÁ azienda FENR - altri usi	235	209	124
legna	2	1	1
calore ambientale	13	12	195
solare termico	1	1	1
ELETTRICITÁ autoprodut-tori FV	3	3	443
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	0	0	0
lacune di bilancio - MOBILITÀ	2'359	2'713	2'713
Totale	**14'580**	**11'937**	**9'461**
tot FER	202	155	762
tot FENR	14'378	11'782	8'699
% FER	1.4%	1.3%	8.1%
% FENR	98.6%	98.7%	91.9%
% FENR rispetto al 2014	100%	100%	93%

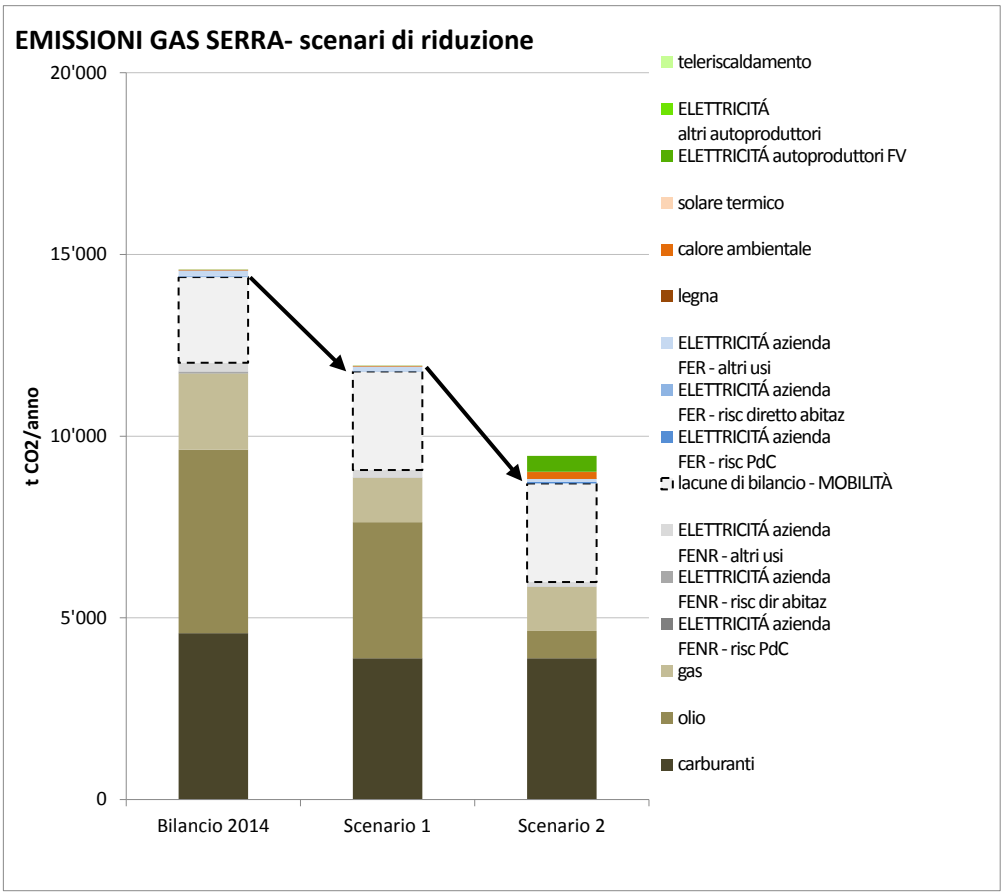


Figura 19 *Scenari di riduzione delle emissioni di CO2 equivalente (in evidenza: riduzione progressiva delle emissioni per effetto dell'efficienza energetica e dell'introduzione di fonti rinnovabili)*

9. Strategie d'intervento

A livello di strategia generale di intervento, per raggiungere gli scenari 1 e 2 illustrati al capitolo precedente, che corrispondono al massimo potenziale teorico di efficienza energetica e produzione da fonti rinnovabili, sono da seguire le linee guida qui sintetizzate:

- risanamento di tutte le abitazioni anteriori al 2006 secondo criteri in linea con lo standard MINERGIE;
- riduzione media del fabbisogno per mobilità del 30%, come da indicazioni del PEC;
- copertura del fabbisogno degli attuali impianti di riscaldamento ad olio con pompe di calore (calore ambientale + elettricità da impianti fotovoltaici);
- mantenimento degli attuali impianti di riscaldamento a gas (fonte "di transizione");
- copertura parziale del fabbisogno di elettricità (fornitura AIL) con elettricità da impianti fotovoltaici (fino ad esaurimento del potenziale fotovoltaico), al fine di garantire un approvvigionamento da fonti locali e una produzione in prossimità dei punti di utilizzo, con conseguente riduzione delle perdite di rete e di trasformazione.

Le strategie sopra elencate emergono dal confronto tra il bilancio energetico attuale e i potenziali di miglioramento dei singoli settori d'uso finale e delle singole fonti energetiche, nonché da considerazioni e proposte emerse durante il workshop svolto con il gruppo di accompagnamento nel novembre 2015.

Per quanto riguarda la conversione degli impianti di riscaldamento a olio ad impianti alimentati a elettricità da fonti rinnovabili (per l'alimentazione delle pompe di calore), è importante sottolineare che:

- il fabbisogno finale (scenario 2) di elettricità di fornitura AIL sarà inferiore ai valori attuali (-38%), grazie alla riduzione del fabbisogno complessivo mediante misure di risparmio ed efficienza energetica negli edifici e al massimo sfruttamento del potenziale locale da fotovoltaico. Sarà addirittura inferiore all'attuale fornitura da fonti rinnovabili, pertanto potrà eventualmente essere richiesta una totale copertura del fabbisogno con energia elettrica da fonti rinnovabili.

Tabella 42 *Confronto tra fabbisogno attuale e futuro di elettricità da fonti rinnovabili per la fornitura AIL*

Fonte: elettr. rinnovabile AIL	2014 (FER)	Scenario 1 (TOT)	Scenario 2 (TOT)
Fabbisogno en. finale	7'668 MWh/a	7'592 MWh/a	6'220 MWh/a

10. Piano d'azione

Il piano d'azione raccoglie le misure concrete da intraprendere per realizzare i potenziali di efficienza energetica e di produzione da fonti rinnovabili stimati nei capitoli precedenti e raggiungere, in tal modo, gli obiettivi a medio e lungo termine richiesti dal modello di Società a 2000 W.

Il processo di sviluppo del Piano d'azione, attraverso il quale si è giunti alla raccolta dei provvedimenti descritti nei prossimi paragrafi e nell'Annesso A, è il seguente:

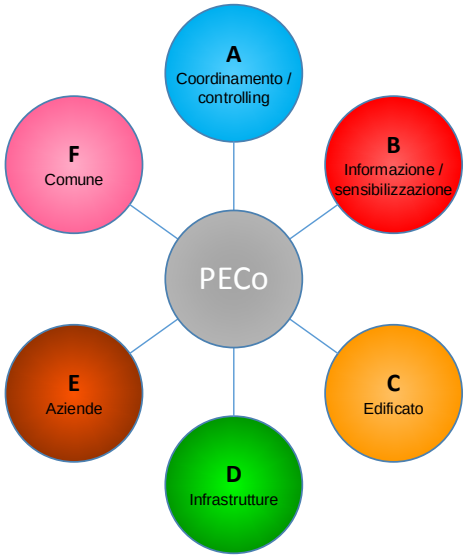
- raccolta delle proposte emerse durante il workshop con il gruppo di accompagnamento;
- valutazione dell'effettiva efficienza ed efficacia di tali proposte;
- identificazione di ulteriori provvedimenti tecnicamente validi sottoposti al gruppo di lavoro;
- vaglio di tutte i provvedimenti proposti con il gruppo di lavoro e i rappresentanti del Municipio, per definire quali inserire nel Piano d'azione, sulla base delle valutazioni tecniche da noi effettuate e di valutazioni più prettamente politiche ed economiche, con relativa definizione degli aspetti applicativi;
- allestimento del Piano d'azione con i provvedimenti concordati ed un approfondimento specifico per ciascuno.

Affinché il Piano d'azione diventi uno strumento operativo a disposizione delle Autorità comunali, sarà necessaria una sua discussione e approvazione da parte del Municipio, che potrà beneficiare delle informazioni contenute nel PECo a supporto delle proprie scelte e decisioni.

Prima di rendere operativo tale strumento sarà inoltre necessario effettuare alcune simulazioni / test pratici per verificare la fattibilità tecnico-economica di ogni misura proposta.

10.1. Struttura del Piano d'azione

Il Piano d'azione è suddiviso in 6 differenti aree tematiche.



A	Coordinamento / controlling
B	Informazione e sensibilizzazione
C	Edificato
D	Infrastrutture
E	Aziende
F	Comune

Figura 20 *Struttura del piano d'azione*

Le aree tematiche A e B sono indispensabili al successo del PECo. Esse consentono di definire l'attuazione del PECo nel corso del tempo, le risorse alle quali attingere e caratterizzano l'informazione e la sensibilizzazione rivolta in modo particolare ai cittadini e all'ambiente economico del Comune.

Le aree d'azione C, D, E ed F sono prettamente operative.

L'area C si rivolge in particolare all'edificato, settore responsabile di una quota notevole dei consumi energetici e delle emissioni di CO_2.

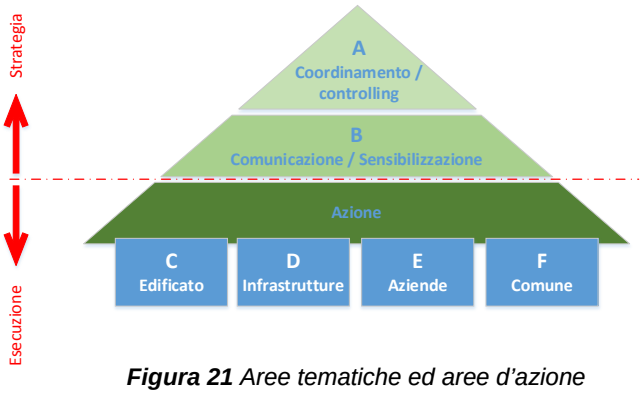


Figura 21 *Aree tematiche ed aree d'azione*

Essa permette di introdurre delle misure di regolamentazione e di incentivazione tali da favorire una graduale riduzione delle energie fossili.

L'area D promuove infrastrutture atte a favorire in primis la produzione e la distribuzione del calore (utilizzando l'acqua di falda), i trasporti pubblici, la mobilità elettrica e la mobilità lenta.

L'area E si rivolge alle aziende. Investimenti nell'efficienza energetica e nelle energie rinnovabili permettono un ritorno monetario diretto per le aziende.

L'area F si rivolge all'operato e alle proprietà del Comune. Le azioni dirette di questo gruppo spaziano su più fronti e permettono al Comune di assumere un importante ruolo esemplare.

Ad ogni azione diretta, viene data una priorità. La scala delle priorità è suddivisa su tre livelli temporali così da permettere l'attuazione del PECo in modo strutturato e logico. Inoltre una progressione per priorità permette anche di gestire le risorse umane ed economiche.

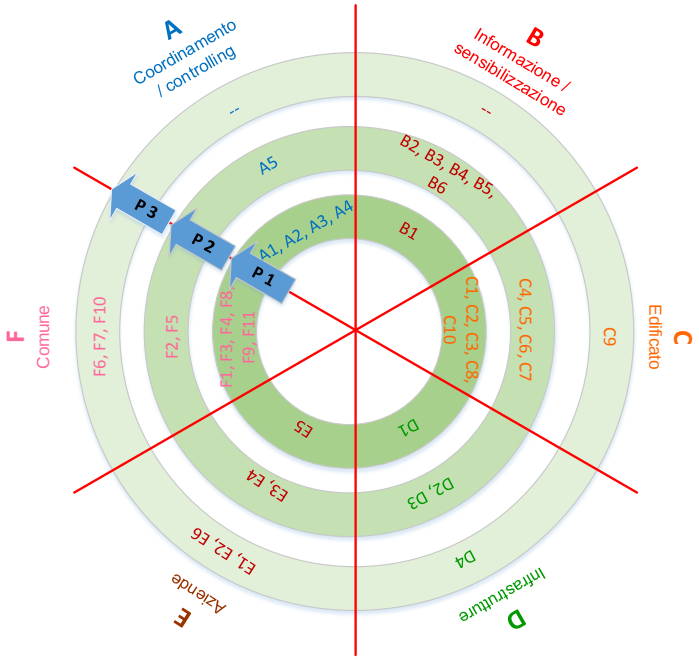


Figura 22 *Scala delle priorità*

10.2. Schede descrittive dei provvedimenti

Per ogni provvedimento si riporta nell'Annesso A una scheda descrittiva, secondo il seguente modello, nel quale riportiamo le relative chiavi di lettura:

X – Area tematica di intervento

X.n	**Titolo provvedimento**		
Descrizione	**ID scheda** X = gruppo, area tematica n = numero scheda A – coordinamento e controlling PECo B – informazione e sensibilzzazione C – edificato D – infrastrutture E – aziende F – Comune Definizione del provvedimento con contenuti, criteri e condizioni di applicazione. Funge da base tecnica per l'attuazione dello stesso.		
Modalità attuazione	Vengono evidenziate le modalità di attuazione che descrivono il modo con cui il provvedimento si concretizza. regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	Entità indicativa degli effetti nei 3 ambiti sopra specificati: 0 / indiretti / + / ++ / +++		
Relazioni con altre misure	ID e titolo di altri provvedimenti contenuti nel piano d'azione che sono correlati con quello descritto in quanto applicabili congiuntamente o perché tra loro subordinati a livello temporale.		
Responsabile attuazione	Responsabili a livello comunale dell'attuazione e approvazione del provvedimento (p.es. Municipio, Consiglio Comunale, Ufficio energia, Ufficio tecnico, ecc…)		
Strumento attuazione	Ciò che formalmente consente di applicare il provvedimento (p.es. Risoluzione del Municipio, Messaggio con approvazione del Consiglio Comunale, variante PR, regolamento comunale, ecc…)		
Costo indicativo	XXXX CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Contributi o sussidi di cui può beneficiare il provvedimento e se necessario attingere al Budget PECo.		
Priorità	1/2/3 L'applicazione dei provvedimenti viene suddivisa in 3 scaglioni temporali identificati dal numero indicato		
Indicatori di monitoraggio	Si evidenzia se il costo indicativo riportato è necessario una tantum o ripetutamente, con l'eventuale indicazione della durata (se non indicata si intende per tutto l'arco temporale di attuazione del PECo, fino al 2035). Tali indicazioni sono rappresentate nel piano dei costi allegato. Parametri analizzare annualmente per monitorare il grado di applicazione del provvedimento e gli effetti direttamente conseguenti. Tale monitoraggio, in seconda battuta, consente di verificare l'effettivo raggiungimento dei potenziali di riduzione del fabbisogno energetico e delle emissioni.		

10.3. Panoramica dei provvedimenti

Tabella 43 *Panoramica dei provvedimenti*

	Gruppo	ID	Titolo
Priorità 1	Coordinamento PECo	A.1	Commissione municipale PECo
		A.2	Ufficio energia comunale (1 persona / 50% occupazione)
		A.3	Budget per il finanziamento annuale del PECo
		A 4	Allestimento documentazione per rendiconto FER / aggiornamento PECo
	Informazione	B.1	Piano di comunicazione annuale
	Edificato	C 1	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici
		C.2	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – risanamenti
		C.3	Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili
		C.8	Obbligo di predisposizione per impianti fotovoltaici
		C.10	Obbligo di predisposizione per impianti di ricarica per veicoli elettrici
	Infrastrutture	D.1	Sfruttamento termico acqua di falda
	Aziende	E.5	Mobilità aziendale
	Comune	F.1	Studio per impianti PV su stabili comunali
		F.3	Formazione in ambito energetico
		F.4	Audit energetico degli edifici comunali
		F.8	Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico
		F.9	Politica di gestione energetica degli impianti e stabili comunali
		F.11	Illuminazione pubblica
Priorità 2	Coordinamento PECo	A.5	Creazione ed esercizio di uno Sportello energetico
	Informazione	B.2	Incontri e pubblicazioni per la popolazione e le famiglie
		B.3	Sensibilizzazione nelle scuole
		B 4	Serate informative per il settore immobiliare/edile
		B 5	Promozione del progetto "Sole per tutti"
		B.6	Checklist per risanamenti energetici e nuove costruzioni
	Edificato	C.4	Agevolazioni a favore di nuovi edifici ad elevato standard energetico
		C.5	Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici
		C.6	Incentivi a favore della conversione di generatori di calore nelle abitazioni
		C.7	Gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"
	Infrastrutture	D.2	Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e mobilità sostenibile
		D.3	Mobilità lenta (< 5 km)
	Aziende	E.3	ProKilowatt
		E.4	Audit energetico aziende e industrie
	Comune	F.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici Comunali
		F.5	Manutenzione e risanamento edifici comunali

Priorità 3	Edificato	C.9	Promozione del contracting energetico
	Infrastrutture	D.4	Promozione per l'acquisto di bici elettriche e bike sharing
	Aziende	E.1	Recupero di calore da industrie
		E.2	Incentivi a favore di contratti di acquisto di energia elettrica 100% rinnovabile
		E.6	Partecipazione comunale alla realizzazione di impianti FV sui tetti delle aziende
	Comune	F.6	Acquisto energia elettrica certificata
		F.7	Acquisto mezzi di trasporto del comune e attrezzature a motore
		F.10	Verifiche nei cantieri

11. Costi

Il seguente grafico mostra la stima annuale dei costi e dei sussidi a carico dell'amministrazione comunale ripartiti sul periodo di attuazione del PECo, tenendo in considerazione la realizzazione dell'insieme delle misure e dei provvedimenti previsti dal Piano d'azione, ciascuna secondo la relativa priorità e durata (cfr. Annesso A).

Le principali ipotesi per la stima dei costi sono le seguenti:

- dati di superficie e di consumo degli stabili Comunali ricevuti dall'Ufficio tecnico Comunale;
- per la possibile energia prodotta da impianti fotovoltaici su stabili comunali è stata considerata una remunerazione di 0.2 CHF/kWh;
- il contributo FER rimanga costante nel tempo (ca. 79'200 CHF/anno);
- i sussidi cantonali secondo Decreto Esecutivo del 12 ottobre 2001 siano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020 (attualmente non si conoscono ancora i dettagli dell'entità dei sussidi a partire dal 2016, pertanto sono stati considerati gli importi vigenti fino al 2015);
- i sussidi previsti dal Programma Edifici per il risanamento degli stabili comunali si basano su stime medie di superfici risanate per ogni m^2 di SUL.

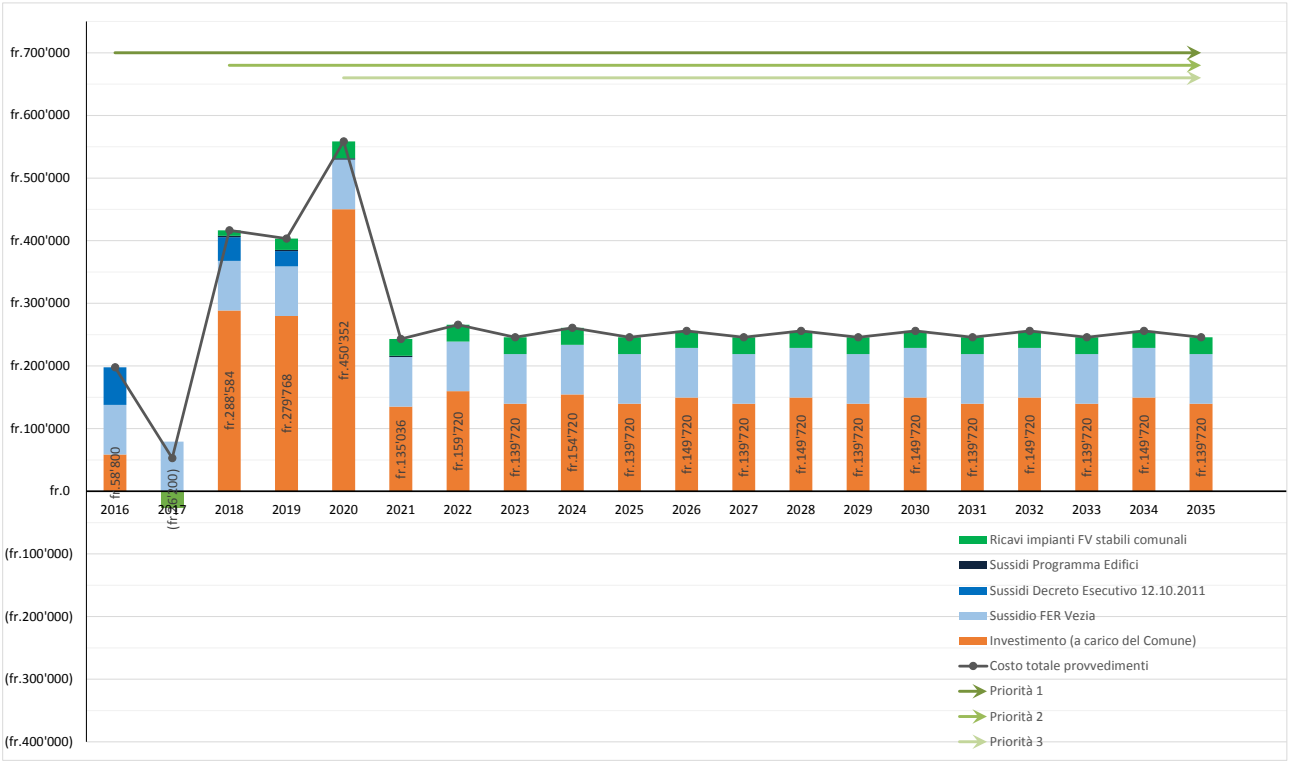


Figura 23 *Costi annuali*

Ne consegue che:

- l'investimento medio sui 20 anni di applicazione del piano d'azione a carico del Comune, dedotti i diversi sussidi/fondi di cui è possibile beneficiare, è stimato in circa 160'000 CHF/anno;
- il costo totale dei provvedimenti, senza sovvenzioni, è di circa 270'000 CHF/anno, ciò che corrisponde al 1.2% dell'attuale spesa energetica totale sul territorio comunale (cfr. tabella 5).

Le stime effettuate corrispondono ad una piena attuazione del Piano d'azione nell'arco di 20 anni. Sono da intendersi non come vincolanti per il Municipio, ma come parametro di riferimento da confrontare di anno in anno con il budget a disposizione, per valutare la percentuale di attuazione ad esso corrispondente.

12. Conclusioni

Le analisi svolte hanno evidenziato che attualmente il Comune di Vezia presenta un fabbisogno energetico inferiore rispetto alla media cantonale, anche a causa di un minor tasso di industrializzazione e di una minore presenza di attività legate al settore terziario.

Questo significa che anche gli obiettivi posti a livello federale tramite la visione “Società 2000 W” nonché [15] a livello cantonale tramite il PEC [9] e riportati alla realtà comunale sono più severi rispetto ai valori medi svizzeri.

La valutazione dei potenziali di riduzione dell’attuale fabbisogno tramite:

- provvedimenti di **efficienza energetica** (p.es. risanamento energetico degli edifici, uso di apparecchi elettrici e di veicoli più efficienti) e
- sostituzione delle attuali fonti fossili / non rinnovabili con **fonti rinnovabili**, possibilmente di origine locale (p.es. energia solare, calore ambientale)

ha evidenziato la possibilità di avvicinarsi agli obiettivi previsti dalla Società 2000 W per il 2035. A tal fine occorre agire in particolare sostituendo le attuali fonti non rinnovabili e riducendo di conseguenza le emissioni di CO_2.

È stato quindi elaborato un Piano d’azione da attuare in un orizzonte temporale di 20 anni: una sua completa applicazione consentirebbe un importante avvicinamento agli obiettivi sopra citati.

Per giungere ad una riduzione del fabbisogno energetico e delle emissioni di CO_2 equivalente in linea con la visione Società 2000 W per il 2050 e il 2100, saranno necessari ulteriori sforzi e nuove valutazioni, che terranno conto del monitoraggio dell’attuazione dei provvedimenti elaborati, della futura evoluzione delle tecnologie e degli scenari di approvvigionamento energetico federali / europei, nonché di modifiche nei comportamenti quotidiani e nello stile di vita di tutti i cittadini.

ANNESSI

A- Piano d’azione – schede descrittive dei provvedimenti

B- Mappe del territorio Comunale con rappresentazioni GIS

ANNESSO A

A – Coordinamento PECo

A.1	**Commissione municipale PECo**		
Descrizione	Creazione di un gruppo di lavoro (max 10 persone) composto da rappresentanti del Municipio, della cittadinanza e da funzionari tecnici (ev. responsabile dell'Ufficio energia; cfr. scheda A.2), con il compito di coordinare l'attuazione del PECo. Tale gruppo avrà un ruolo consultivo nei confronti del Municipio, al quale spetterà in ogni caso la responsabilità decisionale. Dovrà proporre al Municipio un programma di attuazione annuale con specifico riferimento alle misure contenute nel Piano d'azione e aggiornare il budget necessario per le proposte avanzate.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.3 – finanziamento PECo		
Responsabile attuazione	Municipio.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	3'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Indennità di presenza del membri – budget Comunale + spese di consumo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di incontri annuali. Numero di presenti agli incontri. Budget annuale a disposizione per l'attuazione del PECo.		

A – Coordinamento PECo

A.2	**Ufficio energia comunale (1 persona / 50% occupazione)**		
Descrizione	Creazione di un Ufficio energia responsabile della gestione di tutte le procedure legate all'attuazione del PECo, di cui riportiamo a titolo indicativo e in maniera non esaustiva alcuni esempi: ▪ organizzazione pratica delle attività di informazione e sensibilizzazione e coordinamento con altri enti; ▪ gestione di una pagina "energia" sul sito web comunale; ▪ supporto tecnico allo Sportello energetico; ▪ interfaccia unico con il Cantone per un'applicazione sostenibile del RUEn per risanamenti energetici nei nuclei; ▪ elaborazione delle proposte di variante alle NAPR (con riferimento alle misure riportate nel Piano d'azione del PECo); ▪ gestione delle richieste relative a incentivi e agevolazioni comunali da parte di privati; ▪ gestione dei contratti con le aziende energetiche; ▪ gestione e coordinamento di audit energetici; ▪ gestione degli incarichi per gli studi di fattibilità per nuove infrastrutture, per risanamenti di stabili comunali e altre misure del Piano d'azione; ▪ allestimento della documentazione (rapporto consuntivo sulle attività svolte) per l'ottenimento del fondo cantonale annuale previsto dal FER (ex privativa); Il personale dovrà essere appositamente formato.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.5 – Sportello energetico		
Responsabile attuazione	Ufficio Tecnico Comunale e Municipio.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	50'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Un dipendente comunale al 50% di occupazione.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di pratiche gestite annualmente. Numero di visitatori della pagina web. Numero di oggetti / casi trattati congiuntamente allo Sportello energetico.		

A – Coordinamento PECo

A.3	**Budget per il finanziamento annuale del PECo**		
Descrizione	Creazione di un budget comunale specifico per il finanziamento dei provvedimenti previsti nel Piano d'azione del PECo, nel quale vengono riversati: ▪ sussidi Decreto Legislativo 17.03.2011 e relativo Decreto Esecutivo 12.10.2011 (art. 6-7, 14, 15); ▪ contributi Regolamento del Fondo per le Energie Rinnovabili (RFER) 29.04.2014 (art. 4); ▪ incentivi federali (Direttiva RIC, vers. 1.5 del 1.1.2015) e cantonali (RFER) per impianti fotovoltaici; ▪ introiti da eventuali sponsor privati (cfr. sotto); ▪ credito di investimento comunale. Nel budget rientrano anche prestazioni di sponsorizzazione / collaborazione con aziende private (che possono essere quantificate in termini monetari), quali ad esempio: ▪ campagne di vendita di mezzi di trasporto efficienti a prezzi agevolati per i residenti nel Comune; ▪ campagne di vendita di lampade efficienti a prezzi agevolati per i residenti nel Comune; ▪ contributo del comune per la sostituzione di apparecchi domestici poco efficienti; ▪ partner che mettano a disposizione del Comune mezzi di trasporto o altre apparecchiature efficienti; ▪ sponsor privati per particolari attività di informazione e sensibilizzazione. A tale scopo l'Ufficio Energia dovrà attivarsi nell'individuazione e nell'organizzazione di incontri ad hoc con possibili partner, al fine di illustrare le opportunità nell'ambito dell'applicazione del Piano Energetico Comunale e di verificare l'esistenza di interessi comuni che portino a collaborazioni attive.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.2 – rappresenta una premessa importante la creazione dell'Ufficio energia che gestisce il budget		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e Municipio.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Reinvestimento delle risorse comunali a favore delle attività legate all'applicazione del PECo e individuazione di misure sinergiche con altre voci del bilancio comunale.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Entità del fondo a disposizione annualmente. Importo effettivo utilizzato annualmente. Numero di sponsor/partner privati.		

A – Coordinamento PECo

A.4	**Allestimento documentazione per rendiconto FER / aggiornamento PECo**		
Descrizione	Il Regolamento del Fondo per le energie rinnovabili (RFER) prevede che una parte degli introiti venga riversata ai Comuni, vincolandolo ad attività mirate di politica energetica. Il sostegno finanziario dovrà essere destinato ad attività svolte nei seguenti ambiti: ▪ efficienza e risparmio energetico (in particolare per il risanamento del parco immobiliare comunale e di quello in comproprietà); ▪ costruzione di nuovi edifici ad alto standard energetico; ▪ interventi sulle proprie infrastrutture; ▪ realizzazione di reti di teleriscaldamento alimentate prevalentemente con energie rinnovabili; ▪ implementazione di reti intelligenti (smart grid); ▪ incentivi a favore dei privati, delle aziende e degli enti pubblici in ambito di efficienza energetica. Il tutto deve rientrare in un concetto globale, dove le singole misure sono coordinate al fine di ottenere l'effetto massimo. I Comuni avranno così la possibilità di adottare una propria politica energetica. In tal senso il PECo è considerato lo strumento ideale, che non solo andrà a beneficio della comunità locale, ma che sarà di notevole sostegno al raggiungimento delle finalità del Piano energetico cantonale. Ovviamente il Comune dovrà impegnarsi a mantenere aggiornato nel tempo il PECo e soprattutto a gestire i progetti con le relative scadenze e priorità. Il rendiconto dovrà essere puntuale secondo le direttive e la modulistica prevista a tal proposito (vedi RFER, art. 30 cpv. 5).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretta	indiretta	indiretta
Relazioni con altre misure	--		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia, Ufficio contabilità.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Compreso nei compiti dell'Ufficio Energia.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Frequenza di aggiornamento del PECo. Contributo FER annuale. % del contributo effettivamente utilizzato annualmente.		

A – Coordinamento PECo

A.5	**Creazione ed esercizio di uno Sportello energetico**		
Descrizione	Creazione di uno Sportello energetico, eventualmente in collaborazione con altri comuni, che supportato dall'Ufficio energia svolga consulenze al cittadino in campo procedurale e tecnico e che si occupi ad esempio di: - pubblicazioni attraverso diversi media (giornali locali, cartelli pubblicitari, sito web comunale, flyers informativi in particolari ambiti di interesse come rivenditori di materiali edili, rivenditori di auto, ecc.); - organizzazione di brevi interventi (nell'ambito di manifestazioni già programmate) nei quali vengono presentate le attività dello Sportello energetico e gli ambiti di consulenza; - invio di apposite lettere informative agli istanti di Domande di costruzione per risanamenti o nuove costruzioni, che riportino una checklist di possibili valutazioni/interventi a favore dell'efficienza energetica e segnalino la possibilità di chiedere una consulenza allo Sportello energetico sui possibili interventi dal punto di vista energetico e informazioni sulle possibili agevolazioni a livello comunale, cantonale e federale. È utile prevedere l'introduzione di indicatori di funzionamento e loro verifica periodica da parte dell'Ufficio energia, con conseguente informazione del gruppo di lavoro PECo (p.es. questionari soddisfazione utenti) e l'analisi di possibili correttivi a partire dall'andamento degli indicatori di funzionamento.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.2 – Ufficio energia.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e responsabile dello Sportello energetico (per l'esercizio).		
Strumento attuazione	Risoluzione municipale.		
Costo indicativo	5'000 (start-up) + 30'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Le attività descritte possono accedere ai sussidi cantonali contenuti nel D.E. del 12.10.2011 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019).		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di consulenze e numero di pratiche per l'Ufficio energia scaturite dalle consulenze (indicatore sull'efficacia delle consulenze). Grado di soddisfazione degli utenti (dai questionari). Numero di pubblicazioni promozionali.		

B – informazione e sensibilizzazione

B.1	**Piano di comunicazione annuale**		
Descrizione	Pianificazione annuale delle attività di informazione e sensibilizzazione. Il piano dovrà tener conto di anno in anno della strategia energetica definita dal gruppo di lavoro PECo.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.2 – presuppone l'esistenza dell'Ufficio energia.		
Responsabile attuazione	Commissione PECo con il supporto dell'Ufficio tecnico comunale e dell'Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Incluso nelle attività dell'Ufficio energia.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero delle attività previste. Rapporto tra il budget messo a disposizione e quello effettivamente impiegato.		

B – informazione e sensibilizzazione

B.2	**Incontri e pubblicazioni per la popolazione e le famiglie**		
Descrizione	Programmazione e realizzazione di campagne di informazione per la popolazione e le famiglie su temi specifici quali: ▪ il risparmio e l'efficienza energetica nelle economie domestiche; ▪ l'installazione di impianti a fonti rinnovabili; ▪ l'opportunità di agevolazioni e sussidi per interventi di risanamento; ▪ le agevolazioni fiscali per interventi di miglioramento energetico degli edifici; ▪ la mobilità efficiente e lenta. Gli eventi informativi dovrebbero essere max 2 all'anno, eventualmente da ripetere ciclicamente ogni 2 - 3 anni. A tali incontri, per i quali si auspica un format accattivante (p.es. "apero dell'energia"), oltre a rappresentanti del Comune (Ufficio Energia, UTC, Municipio, ecc.) e dello sportello energetico dovrebbero partecipare attivamente rappresentanti di altri enti quali l'Ufficio cantonale dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), nonché professionisti con grande esperienza e associazioni quali Ticino Energia, Swissolar, ecc. È importante che vengano presentati esempi concreti, eventualmente con schede riassuntive dei principali dati e concetti da consegnare ai partecipanti come promemoria e passa-parola e da pubblicare sul sito web del Comune.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	B.1 – piano di comunicazione annuale		
Responsabile attuazione	Commissione PECo con il supporto dell'Ufficio tecnico comunale e dell'Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	8'000 CHF	Una tantum	Biennale
Modalità di finanziamento	Le attività descritte possono accedere ai sussidi cantonali contenuti nel D.E. del 12.10.2011 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). Budget relativo al piano comunale di comunicazione.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di incontri annuali organizzati. Numero di partecipanti agli incontri.		

B – informazione e sensibilizzazione

B.3	**Sensibilizzazione nelle scuole**		
Descrizione	Realizzazione di progetti di educazione e sensibilizzazione in ambito energetico per gli studenti delle scuole elementari e medie, ad esempio settimane tematiche (1 settimana/anno) con attività specifiche interdisciplinari, che coinvolgano insegnanti e esperti esterni, eventualmente con attività e visite estese anche alle famiglie (p.es. visite degli studenti delle scuole medie presso uffici di consulenza energetica, visita con le famiglie in edifici ad elevato standard energetico o a impianti esemplari a fonti rinnovabili, ecc.). Le attività sono da organizzare con gli istituti scolastici con circa 1 anno di anticipo, per poterle inserire nei programmi e assicurarsi la presenza degli esperti esterni. È possibile avvalersi della collaborazione con la SUPSI per specifici programmi rivolti agli studenti. Sono da valutare eventuali concomitanze con attività scolastiche già previste e finanziate. Nel primo anno di attuazione della misura sarà necessario un investimento maggiore in termini di tempo e costi per una formazione mirata del personale scolastico sui temi energetici. Le attività potranno essere realizzate a partire dal secondo anno di attuazione del Piano d'azione.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	B.2 – sensibilizzazione delle famiglie		
Responsabile attuazione	Commissione PECo con il supporto dell'ispettorato scolastico e del direttore dell'istituto scolastico.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale e approvazione da parte del direttore scolastico.		
Costo indicativo	10'000 (start-up) + 2'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Le attività descritte possono accedere ai sussidi cantonali contenuti nel D.E. del 12.10.2011 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). Budget relativo al piano comunale di comunicazione e budget scolastico.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di insegnanti partecipanti al corso di formazione. Numero di insegnanti coinvolti nelle attività di sensibilizzazione. Numero di classi e studenti coinvolti nei progetti annuali.		

B – informazione e sensibilizzazione

B.4	**Serate informative per il settore immobiliare/edile**		
Descrizione	È importante sensibilizzare i proprietari di immobili sui vantaggi di un risanamento energetico degli edifici, con particolare riferimento ai seguenti temi: ▪ mantenimento o aumento del valore dell'immobile (eliminazione di danni o difetti costruttivi, sostituzione o ripristino di elementi in evidente stato di degrado, adeguamento alla legislazione vigente, adeguamento agli standard attuali); ▪ aumento dell'attrattività in caso di affitto (costi di gestione inferiori); ▪ sussidi e agevolazioni comunali, cantonali e federali per risanamenti energetici e condizioni di accesso (con esempi concreti e casi studio); ▪ agevolazioni fiscali per interventi di manutenzione e di miglioramento energetico di edifici ed impianti. È anche importante sensibilizzare e informare le aziende e i professionisti attivi sul territorio nel settore edile e delle infrastrutture sulle opportunità offerte dal PECo. In tale maniera è possibile veicolare informazioni ai soggetti interessati ad un investimento nel campo dell'edilizia e delle infrastrutture, attraverso i professionisti con cui ci si deve interfacciare per progettare e realizzare gli interventi. Allo stesso tempo si fanno conoscere le opportunità di agevolazioni e sussidi, che i professionisti potranno considerare nella stesura di piani finanziari e di preventivi, per orientare i Committenti verso scelte e investimenti energeticamente più responsabili. A tal fine è utile la realizzazione di 2 serate informative ogni 2 anni per i primi 4 - 6 anni di attuazione.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	C.5, C.6, C.8 – agevolazioni e incentivi per risanamenti, conversione di impianti a olio, gruppi d'acquisto per impianti solari termici/fotovoltaici.		
Responsabile attuazione	Commissione PECo con il supporto dell'Ufficio tecnico comunale e dell'Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	4'000 CHF	Una tantum	Biennale – (durata 6 anni)
Modalità di finanziamento	Le attività descritte possono accedere ai sussidi cantonali contenuti nel D.E. del 12.10.2011 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). Budget relativo al piano comunale di comunicazione e eventuali partner privati.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di serate informative realizzate. Numero di partecipanti alle serate.		

B – informazione e sensibilizzazione

B.5	**Promozione del progetto “Sole per tutti”**		
Descrizione	È importante facilitare l’accesso all’energia solare sia per i proprietari immobiliari che per gli inquilini. Tramite il progetto “Sole per tutti”, promosso da alcune aziende elettriche tra le quali AIL SA, si concede la possibilità di acquistare delle quote di partecipazione in installazioni fotovoltaiche. Questa iniziativa permette di aver accesso all'energia solare anche a coloro che abitano in zone poco favorevoli dal punto di vista dell’insolazione, per i quali quindi non risulta conveniente l’installazione di un impianto fotovoltaico, oppure a coloro che risiedono all’interno delle zone di nucleo, dove non è sempre agevole la realizzazione di tali impianti. Il Comune si fa promotore, insieme ad AIL, di “Sole per tutti” informando e sensibilizzando i cittadini sulla possibilità di adesione a questo progetto. Si organizza 1 serata informativa all’anno, eventualmente da ripetere ciclicamente ogni 2 - 3 anni. Inoltre è utile prevedere uno spazio dedicato a questa tematica anche all’interno dello sportello energetico.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.5 – Creazione ed esercizio di uno Sportello energetico B.2 – Incontri e pubblicazioni per la popolazione e le famiglie		
Responsabile attuazione	Ufficio energia e Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	2’000 CHF	Una tantum	Biennale
Modalità di finanziamento	Le attività descritte possono accedere ai sussidi cantonali contenuti nel D.E. del 12.10.2011 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). Budget relativo al piano comunale di comunicazione e eventuali sponsor privati.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di serate informative realizzate. Numero di partecipanti alle serate.		

B – Informazione e sensibilizzazione

B.6	**Checklist per risanamenti energetici e nuove costruzioni**		
Descrizione	Si propone al Comune di preparare, tramite l'Ufficio Tecnico e l'Ufficio Energia, una checklist dei possibili interventi e valutazioni per l'ottimizzazione energetica in caso di risanamento di edifici esistenti o di nuove costruzioni. Tale checklist sarà uno strumento utile per fornire informazioni mirate e spunti di approfondimento ai richiedenti di licenze edilizie e ai progettisti già nelle prime fasi della progettazione.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altri provvedimenti	C.1 - Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici; C.2 - Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – risanamenti, C.3 – Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili; C.5 - Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici, F.5 - Manutenzione e risanamento edifici		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico + Ufficio Energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Incluso nelle attività dell'Ufficio energia / Ufficio tecnico		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di checklist consegnate ai richiedenti.		

C – edificato

C.1	**Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici**		
Descrizione	Per garantire l'aumento dell'efficienza energetica dell'edificato di Vezia, si propongono delle misure che possono essere integrate in una revisione delle NAPR, da applicare nel caso di nuove costruzioni. Proponiamo il seguente testo per un articolo aggiuntivo alle NAPR: Nuove costruzioni 1.a. Obbligo di rispettare un limite sul fabbisogno termico per riscaldamento pari all'80% del $Q_{h,li}$ imposto dal RUEn (oppure coeff. U limite ridotti del 15% nel caso di verifica delle esigenze puntuali); 1.b. Inasprimento dell'art. 13, cpv. 1 del RUEn in modo che l'energia non rinnovabile copra al massimo il 60% del fabbisogno ammissibile di energia finale per riscaldamento e acqua calda sanitaria (calcolo mediante formulario cantonale EN-1c, cfr. provvedimento C.4). 2. In alternativa ai punti 1.a+1.b: obbligo di certificazione Minergie. 3. Nel caso di impianti di climatizzazione estiva nelle abitazioni si richiede di coprire il fabbisogno elettrico necessario al raffreddamento / deumidificazione con energia elettrica fotovoltaica. 4. Obbligo di compilazione di un formulario comunale di autocontrollo, che attesti la qualità realizzativa degli interventi con incidenza sul fabbisogno energetico dell'edificio. Variante alla modifica NAPR Il Comune può proporre al Cantone una modifica delle leggi e delle normative attualmente in vigore.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+++	++	++
Relazioni con altre misure	C.3 – modifica NAPR a favore delle energie rinnovabili C.4 – agevolazioni per nuove costruzioni ad elevata efficienza energetica		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia con eventuali collaborazioni esterne.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Già incluso nelle attività normali dell'Ufficio tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Superficie di riferimento energetico A_E (m^2) totale degli edifici costruiti. Rapporto A_{th}/A_E degli edifici costruiti. (Deve essere comunicata nell'incarto energetico).		

C – edificato

C.2	**Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – risanamenti**		
Descrizione	Per garantire l'aumento dell'efficienza energetica dell'edificato di Vezia, si propongono delle misure che possono essere integrate in una revisione delle NAPR, da applicare nel caso di trasformazioni (risanamenti) di edifici. Proponiamo il seguente testo per un articolo aggiuntivo alle NAPR: Risanamenti: Nel caso di sostituzione dei serramenti si richiede che 1. la vetratura sia tripla; 2. si compili un formulario comunale di autocontrollo, che attesti la qualità realizzativa degli interventi con incidenza sul fabbisogno energetico dell'edificio; e si auspica che venga applicato un ulteriore provvedimento, con la possibilità di scegliere tra le seguenti alternative (in funzione della relativa fattibilità tecnico-economica): 3.a. installazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore (centralizzati o locale per locale); 3.b. contestuale risanamento energetico delle facciate con isolamento termico interno o esterno. Variante alla modifica NAPR Il Comune può proporre al Cantone una modifica delle leggi e delle normative attualmente in vigore.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+++	++	0
Relazioni con altre misure	C.3 – modifica NAPR a favore delle energie rinnovabili C.5 – incentivi finanziari per risanamenti energetici		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Già incluso nelle attività normali dell'Ufficio tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Superficie di riferimento energetico A_E (m^2) totale degli edifici risanati. Rapporto A_{th}/A_E degli edifici risanati. (Deve essere comunicata nell'incarto energetico). % della superficie dell'involucro termico (A_{th}) risanata. (Deve essere comunicata nell'incarto energetico).		

C – edificato

C.3	**Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili**		
Descrizione	Al fine di aumentare la quota di energie rinnovabili negli edifici di Vezia, si propone una variante delle NAPR. Proponiamo il seguente testo per un articolo aggiuntivo alle NAPR: ▪ divieto di installazione di nuove caldaie a olio per nuove costruzioni e nell'ambito di risanamenti di impianti esistenti intimati dall'autorità cantonale (come base legale si può far valere l'OIAt, il cui regolamento d'applicazione cantonale concede già una delega ai comuni per i controlli di questi impianti); ▪ impianti solari termici e fotovoltaici nei nuclei: agevolazioni procedurali per impianti "sufficientemente adattati al tetto" (rif. LPT, art. 32a).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	++	+++
Relazioni con altre misure	C.1 – copertura minima dei fabbisogni con fonti rinnovabili o certificazione Minergie D.1 – studi di fattibilità per reti di teleriscaldamento		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia e eventuali collaborazioni esterne.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Già incluso nelle attività normali dell'Ufficio tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Sup. di riferimento energetico A_E (m^2) degli edifici nuovi e n° dei nuovi generatori di calore. Sup. di riferimento energetico A_E (m^2) degli edifici risanati e n° dei generatori di calore sostituiti. Numero di domande di costruzione per sonde geotermiche, numero di allacciamenti / predisposizioni per reti di teleriscaldamento e numero di impianti solari annunciati all'interno dei nuclei.		

C – edificato

C.4	**Agevolazioni a favore di nuovi edifici ad elevato standard energetico**		
Descrizione	Per orientare lo sviluppo edilizio sul territorio comunale, verso fabbisogni energetici sempre minori, si attuano le seguenti misure di agevolazione, per nuovi edifici con standard almeno Minergie-A oppure Minergie-P oppure CECE AB ▪ sconto sulle tasse legate alla presentazione della Domanda di costruzione; ▪ bonus del 5% (con eventualmente un limite massimo in m^2) di SUL aggiuntivo rispetto a quello eventualmente concesso a livello cantonale. La quota dello sconto viene determinata dal Municipio tenendo conto di ottenere un incentivo attrattivo. È importante sottolineare come una nuova costruzione porti sempre e comunque ad un aumento del fabbisogno complessivo di energia finale e ad un aumento delle emissioni di gas effetto serra rispetto al bilancio comunale attuale. La stima degli effetti sotto riportata corrisponde, quindi, alla differenza rispetto a nuove costruzioni realizzate secondo gli standard minimi previsti dal RUEn (principio di addizionalità).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+++	+	+
Relazioni con altre misure	-		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Per il bonus, variante al Piano Regolatore e Regolamento Comunale tramite Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale. Per lo sconto sulle tasse di costruzione, decisione municipale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	Nessun finanziamento necessario. Mancato gettito di parte delle tasse per Domande di costruzione.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Sup. di riferimento energetico A_E (m^2) degli edifici nuovi ad elevato standard energetico.		

C – edificato

C.5	**Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici**		
Descrizione	Per orientare lo sviluppo edilizio sul territorio comunale verso fabbisogni energetici sempre minori, si attuano le seguenti misure di incentivazione per risanamenti energetici di edifici esistenti, differenziando tra edifici all'esterno dei nuclei, per i quali si mira a promuovere interventi globali di risanamento energetico e edifici all'interno dei nuclei, dove spesso non è possibile isolare tutti gli elementi costruttivi e quindi si favoriscono anche risanamenti energetici parziali: **Fuori dai nuclei**: Raggiungimento standard CECE C (o superiori): +20% dei sussidi secondo Programma Edifici (medesima procedura di richiesta dei sussidi cantonali secondo Decreto esecutivo del 12.10.2011). **Nuclei e stabili protetti (art. 25, 29 NAPR)**: + 20% dei sussidi secondo Programma Edifici per gli elementi risanati. Le modalità di incentivazione indicate non necessitano dello sviluppo di apposite procedure di richiesta e di verifica dei requisiti, ma sfruttano quelle già predisposte a livello cantonale e federale.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+++	+	0
Relazioni con altre misure	F.8 – Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Regolamento all'indirizzo del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	35'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Sup. di riferimento energetico A_E (m^2) degli edifici risanati che rispettano gli standard sopra elencati. Superficie degli elementi costruttivi risanati e % rispetto all'involucro termico A_{th}.		

C – edificato

C.6	**Incentivi a favore della conversione di generatori di calore nelle abitazioni**		
Descrizione	Il Comune eroga degli incentivi per la sostituzione di: ▪ generatori di calore a olio. Gli incentivi vengono concessi solo nell'ambito di interventi di risanamento energetico dell'edificio. Gli impianti dovranno essere sostituiti considerando il possibile sfruttamento di fonti rinnovabili locali definito mediante le mappature annesse al PECo. Il sussidio forfettario previsto è di 2'000 CHF per la sostituzione del generatore. L'importo di tali sussidi corrisponde al 50% di quello cantonale concesso per la sostituzione di caldaie a olio con pompe di calore o teleriscaldamento (solo con risanamenti energetici almeno CECE C, cfr. Decreto Esecutivo 12.10.2011, art. 6).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	+++	+++
Relazioni con altre misure	C.3 – conversione di impianti di riscaldamento esistenti C.5 – incentivi per risanamenti energetici		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di impianti sussidiati. Importo complessivo dei sussidi erogati.		

C – edificato

C.7	**Gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"**		
Descrizione	Il Comune si impegna, eventualmente mediante terzi, a promuovere la creazione di gruppi di acquisto tra privati, per la progettazione, fornitura e installazione di impianti solari termici e fotovoltaici. Nel caso di installazioni su più edifici nella medesima zona da parte di un unico fornitore, è possibile condividere alcuni dei costi fissi quali ad esempio il trasporto e i costi per l'allestimento del cantiere, oltre che ottenere prezzi lievemente inferiori sulla fornitura del materiale (risparmio stimato, circa 10%). Il ruolo dell'incaricato è quello di individuare e selezionare un fornitore, previa valutazione tecnico-economica (che non sarebbe più a carico dei singoli cittadini), nonché di organizzare degli incontri ad hoc per promuovere l'iniziativa tra le persone interessate (1 all'anno per 3 anni). Le condizioni contrattuali con il fornitore selezionato sono da ridefinire di anno in anno. Il Comune (ev. tramite un consulente esterno) si fa anche carico di svolgere una prima verifica di fattibilità degli impianti in oggetto presso i singoli cittadini interessati.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	0	+	++
Relazioni con altre misure	C.8 – predisposizione per impianti fotovoltaici (o realizzazione) in caso di interventi di risanamento dei tetti.		
Responsabile attuazione	Commissione PECo con il supporto dell'Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 3 anni)
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di fornitori valutati. Numero di visite del consulente presso i cittadini. Numero di impianti realizzati nell'ambito dei gruppi d'acquisto.		

C – edificato

C.8	**Obbligo di predisposizione per impianti fotovoltaici**		
Descrizione	Nel caso di risanamento del tetto di edifici esistenti o nel caso di nuove costruzioni, si impone la predisposizione per la futura posa di impianti fotovoltaici in copertura. Tale obbligo è valido per tutti gli edifici con almeno una falda del tetto che presenta un potenziale da "rosso" a "azzurro" nella mappatura solare cantonale presente al link: http://www.oasi.ti.ch/web/catasti/mappatura-solare.html. Sono quindi esclusi dall'obbligo gli edifici aventi solo falde con potenziale "scarso" (colore blu) nella mappatura indicata. Per risanamento del tetto si intende il rifacimento degli strati di tenuta dell'acqua, di isolamento termico e di tenuta all'aria e al vapore (non la semplice sostituzione di tegole). Per predisposizione si intende la posa di guaine per impianti elettrici all'interno della stratigrafia del tetto e la realizzazione di passaggi ermetici all'aria/acqua/vapore a regola d'arte laddove questi attraversano l'involucro termico. L'ordine di grandezza del costo della predisposizione è di 400 CHF/edificio.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	0	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	C.5 – incentivi a favore dei risanamenti energetici C.7 – promozione di gruppi d'acquisto per impianti fotovoltaici		
Responsabile attuazione	Ufficio energia e Ufficio tecnico.		
Strumento attuazione	Variante al Regolamento edilizio comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Provvedimento incluso nelle normali attività dell'Ufficio energia / tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di interventi di predisposizione realizzati.		

C – edificato

C.9	**Promozione del contracting energetico**		
Descrizione	Il Comune, eventualmente mediante terzi, si impegna per promuovere la diffusione del contracting energetico tra privati e azienda di approvvigionamento energetico (elettricità/calore). Per contracting energetico, si intende un rapporto di fornitura di energia utile (termica o elettrica) agli utenti finali, prodotta mediante impianti più efficienti e alimentati da fonti rinnovabili, allo stesso prezzo dell'attuale costo di produzione sostenuto dai singoli privati. Questo si rende possibile attraverso l'installazione, da parte del gestore, di nuovi impianti (p.es. generatori di calore) più efficienti, che consentano di creare un margine tra il costo di produzione del calore e il prezzo di vendita (pari al costo attuale sostenuto dagli utenti). Tale margine viene usato per ripagare all'azienda il costo di installazione dell'impianto, in un determinato arco di tempo (normalmente pari a 10 anni). Allo scadere del periodo convenuto, l'impianto rimane di proprietà dell'utente, che inizierà a sostenere autonomamente i costi di produzione (inferiori a quelli iniziali e attuali), generando un utile. Il ruolo del Comune è quello di individuare e selezionare i partner commerciali, previa valutazione tecnico-economica che non sarebbe più a carico dei singoli cittadini, nonché di organizzare degli incontri ad hoc per promuovere l'iniziativa tra le persone interessate (1 all'anno per 3 anni).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	++	+	+
Relazioni con altre misure	C.3 – conversione di impianti di riscaldamento esistenti		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico, Ufficio energia e altri enti.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	1'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 3 anni)
Modalità di finanziamento	Fondo PECo.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di partner valutati. Numero di partecipanti agli incontri con la popolazione. Numero di contratti stipulati.		

C – edificato

C.10	**Obbligo di predisposizione per impianti di ricarica per veicoli elettrici**		
Descrizione	Nel caso di realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza > 10 kWp o di nuove costruzioni, si richiede la predisposizione per la futura installazione di un impianto di ricarica per veicoli elettrici. Per predisposizione si intende la posa di guaine porta-cavo dal quadro elettrico fino al garage / autorimessa o parcheggi esterni di proprietà. L'Ordine di grandezza del costo della predisposizione è di 500 CHF/edificio.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	0	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	C.7 – gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano" D.3 – incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e trasporto pubblico F.2 – realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali		
Responsabile attuazione	Ufficio energia e Ufficio tecnico.		
Strumento attuazione	Variante al Regolamento edilizio comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Provvedimento incluso nelle normali attività dell'Ufficio energia / tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di interventi di predisposizione realizzati.		

D – infrastrutture

D.1	**Sfruttamento termico acqua di falda**		
Descrizione	Si propone uno studio di fattibilità per identificare la tipologia e la collocazione di possibili reti per lo sfruttamento del calore ambientale relativo all'acqua di falda. In modo particolare si pone l'accento nelle zone con maggiore densità energetica visibili nelle mappature elaborate (Annesso B.5). A titolo informativo possono essere valutate le seguenti soluzioni tecniche: 1. rete di teleriscaldamento con unica centrale con pompe di calore ad acqua; 2. rete di distribuzione dell'acqua di falda + singole pompe di calore (soluzione più flessibile che offre anche la possibilità di raffrescamento).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	++	++
Relazioni con altri provvedimenti	C.3 – Modifiche NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili C.6 – Incentivi per conversioni di impianti a olio		
Responsabile attuazione	Ufficio energia, consulente esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	60'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo D.E. del 12 ottobre 2011, art. 15 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). L'eventuale realizzazione può beneficiare dei contributi cantonali FER e dei sussidi previsti dall'art. 14 del D.E. del 12 ottobre 2011.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Esecuzione studio di fattibilità Numero di edifici allacciabili ed energia termica finale sostituibile.		

D – infrastrutture

D.2	**Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e mobilità sostenibile**		
Descrizione	Nel 2014 nel comune di Vezia erano immatricolati ca. 1'600 veicoli. Allo scopo di ridurre il fabbisogno di carburanti si introducono incentivi mirati quali: - sviluppo della rete di punti di ricarica (1 punto / anno, eventualmente in collaborazione con AIL); - valutazione di eventuali futuri contributi per la sostituzione di veicoli esistenti con veicoli elettrici / efficienti (p. es. sovvenzioni per i primi 5 anni pari a 400 CHF/anno/veicolo); - provvedimenti di promozione del car sharing e del tele-lavoro. In termini di trasporto pubblico, attualmente il Comune di Vezia beneficia già di un buon servizio e di buoni collegamenti (cfr. Allegato 1).		
Modalità attuazione	Regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	++	++	+
Relazioni con altri provvedimenti	F.8 – Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Regolamento all'indirizzo del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	85'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Fondo PECo		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di colonnine di ricarica realizzate. % di veicoli elettrici / efficienti sul totale immatricolati a Lamone.		

D – infrastrutture

D.3	**Mobilità lenta (< 5 km)**		
Descrizione	Una rete ciclo-pedonale permette lo spostamento su brevi distanze all'interno del Comune. Ciò contribuisce in maniera diretta alla riduzione del consumo di carburanti per gli spostamenti, ma anche al miglioramento della salute dell'ambiente (aria, rumori, CO_2) e della popolazione. Ciclo piste e/o percorsi pedonali sicuri verso le fermate dei mezzi di trasporto pubblico rendono più attrattivo quest'ultimo. La sicurezza del pedone e del ciclista permette l'utilizzo e lo sviluppo della rete ciclo-pedonale. Particolare importanza viene data ai collegamenti fra le zone residenziali verso i centri dei quartieri, le scuole, le infrastrutture sportive e le principali fermate dei trasporti pubblici. In particolare si promuove uno studio che dovrà considerare i seguenti elementi: - catasto dei punti pericolosi per i pedoni; - progetti di risanamento dei punti pericolosi e creazione di nuovi marciapiedi; - progetti di massima per la creazione di ciclopiste. Nel 2013 il Parlamento cantonale ha approvato un credito-quadro da 31 milioni di franchi, a favore della mobilità ciclabile (di questa somma, circa 15 milioni sono destinati alla rete del Luganese, mentre 13 milioni saranno investiti nel Mendrisiotto e Basso Ceresio). Questa misura deve essere coordinata con il Cantone per evitare dei doppioni soprattutto nell'ambito delle ciclopiste.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	0	++	+
Relazioni con altri provvedimenti	D.4 – Incentivi o promozione per l'acquisto di bici elettriche D.2 – Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e del trasporto pubblico Uno studio per la mobilità lenta è già stato sviluppato per la Scuola elementare.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	15'000 CHF	Una tantum	Annuale (durata 3 anni)
Modalità di finanziamento	Fondo PECo.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	km di ciclopiste e di marciapiede. Punti pericolosi per i pedoni risanati.		

D – infrastrutture

D.4	**Promozione per l'acquisto di bici elettriche e bike sharing**		
Descrizione	Una campagna mirata alla riduzione del prezzo d'acquisto delle biciclette elettriche permette al comune di incentivare la mobilità lenta (scheda D.3). Il cittadino può così beneficiare di sconti definiti nell'ambito di accordi quadro fra il comune e rivenditori (se possibile locali). Il Comune definisce un contratto quadro con il partner commerciale che regolamenta il tipo e le modalità di vendita delle bicilette elettriche alla popolazione di Vezia. Il partner commerciale, oltre a vendere la bicicletta, potrebbe beneficiare: - spazi promozionali all'interno delle sedi comunali; - spazi promozionali nell'ambito di manifestazioni organizzate dal comune; - spazi promozionali sul sito web del comune. Il Comune approfondisce la possibilità di creare un sistema di bike sharing anche in collaborazione con enti esterni.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	0	+	+
Relazioni con altri provvedimenti	D.3 – Mobilità lenta (< 5 km).		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	--		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di partner commerciali che hanno aderito all'azione. Numero di biciclette elettriche vendute.		

E – aziende

E.1	**Recupero di calore da industrie**		
Descrizione	Indagine approfondita presso le singole aziende sul territorio che utilizzano impianti di combustione con una potenza ≥ 500 kW (elencate in Annesso C) per valutare la possibilità di recupero del calore residuo, per processi interni all'azienda o per la distribuzione in rete presso altri utenti (p.es. reti di teleriscaldamento). È possibile verificare, inoltre, l'eventuale disponibilità di energia frigorifera in eccesso / di scarto.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretto	indiretto	0
Relazioni con altri provvedimenti	-		
Responsabile attuazione	Ufficio Energia, ev. consulente esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	30'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Fondo PECo.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di aziende analizzate.		

E – aziende

E.2	**Incentivi a favore di contratti di acquisto di energia elettrica 100% rinnovabile**		
Descrizione	Le aziende che stipulano un contratto con AIL nel quale si impegnano a sostituire la attuale fornitura elettrica, con un prodotto locale certificato Naturemade, ricevono un contributo da parte del Comune pari al 50% del sovraprezzo. Il consumo elettrico annuale medio di un'industria nel Comune di Vezia è di circa 4'470 MWh/anno; il dato di consumo per industrie è ricavato dalla suddivisione dei consumi fornita da AIL per il territorio comunale. Il Comune deve verificare con AIL l'entità del sovraprezzo e redigere in collaborazione con AIL la stesura di un contratto-tipo condiviso. Il sussidio viene erogato direttamente dal Comune che lo versa ad AIL, che a sua volta lo deduce dalle fatture emesse alle aziende. La stima del costo annuale per il Comune si basa sull'ipotesi di un'adesione pari al 30% delle industrie e ad un sovraprezzo pari a 0,005 CHF/kWh.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	0	++	+++
Relazioni con altre misure	-		
Responsabile attuazione	AIL e Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	11'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di contratti stipulati con AIL. Quantità totale di energia elettrica Naturemade fornita nell'ambito di tali contratti.		

E – aziende

E.3	**ProKilowatt**		
Descrizione	"*ProKilowatt consente di ridurre il consumo di elettricità nelle abitazioni nonché nei settori dell'industria, dell'artigianato e dei servizi, sostenendo finanziariamente l'attuazione di misure volte ad incrementare l'efficienza energetica nel quadro di progetti e programmi. Ogni anno organizza una gara pubblica per aggiudicare in modo efficiente e secondo una procedura d'asta i mezzi finanziari a disposizione*" (Uffico federale dell'energia, http://www.bfe.admin.ch/prokilowatt/index.html?lang=it). Per beneficiare dei contributi di ProKilowatt è necessario partecipare alle gare pubbliche integrandosi in un programma in corso oppure inoltrando un proprio progetto. Il Comune si fa promotore di ProKilowatt presso le aziende e le industrie del territorio, favorendo risparmio di elettricità, ottimizzazione dei processi industriali e risanamento energetico. Il Comune incentiva un incontro preliminare tra ciascuna azienda interessata e un consulente energetico, al fine di verificare le possibilità di partecipazione.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	0	0
Relazioni con altre misure	C.2 – Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica - risanamenti C.5 – Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici Finanziamento già ottenuto dal Comune per il risanamento della Scuola dell'infanzia.		
Responsabile attuazione	Ufficio energia e Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	6'000 CHF	Una tantum	Annuale (durata 2 anni)
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di aziende interessate Numero di consulenze organizzate Numero di partecipazioni alle gare ProKilowatt Numero di progetti vincenti		

E – aziende

E.4	**Audit energetico aziende e industrie**		
Descrizione	Il Comune incentiva e finanzia il 30% dello svolgimento di un audit energetico presso le principali aziende del territorio, che evidenzi in particolare le opportunità di: ▪ ottimizzazione energetica dei processi (p. es. sostituzione motori elettrici vetusti con motori ad alta efficienza); ▪ recupero del calore di scarto; ▪ sinergie tra ottimizzazione dei processi e mobilità aziendale; ▪ possibilità di cogenerazione a gas; ▪ risanamento energetico degli edifici.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti+	-
Relazioni con altre misure	E.1 – Recupero di calore da industrie E.3 - ProKilowatt		
Responsabile attuazione	Ufficio Energia, ev. consulente esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20’000 CHF	Una tantum	Annuale (2 anni)
Modalità di finanziamento	Fondo PECo. La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di aziende esaminate		

E – aziende

E.5	**Mobilità aziendale**		
Descrizione	Il Municipio effettua uno studio per gestire la mobilità aziendale sul territorio attraverso un piano che tenga conto di più fattori: trasporto pubblico, infrastrutture esistenti, coordinamento tra orari di lavoro e mezzi pubblici ecc. Lo studio dovrà trattare aspetti tecnici, economici e ambientali.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	++	++
Relazioni con altri provvedimenti	D.2 – Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e trasporto pubblico D.3 – Mobilità lenta (< 5 km) E.4 – Audit energetico aziende e industrie		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia, ev. consulente esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20’000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Fondo PECo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di aziende aderenti		

E – aziende

E.6	**Partecipazione comunale alla realizzazione di impianti FV sui tetti delle aziende**		
Descrizione	Il Comune verifica la possibilità di partecipare alla realizzazione di impianti fotovoltaici sui tetti delle aziende, secondo modelli di business da definire di volta in volta con le singole aziende, per esempio: ▪ percentuale di partecipazione Comunale; ▪ suddivisione dei ricavi tra azienda e Comune (sussidi, vendita energia, autoconsumo). Il Comune potrà valutare l'ev. creazione di una apposita società per la gestione e la partecipazione a questi progetti oppure l'ev coinvolgimento di AIL. Nella stima dei costi per il budget PECo non sono stati considerati quelli inerenti ai singoli investimenti e ricavi, in quanto non sono noti gli impianti realizzabili e nemmeno i modelli di business che potranno essere applicati. Riportiamo unicamente l'eventuale investimento per la creazione di una società ad hoc.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	+++	+++
Relazioni con altre misure	C.5 – incentivi per risanamenti energetici		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	100'000 CHF	Una tantum (start-up ev. società)	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di impianti sussidiati. Importo complessivo dei sussidi erogati.		

F – Comune

F.1	**Studio per impianti PV su stabili comunali**		
Descrizione	Uno degli obiettivi principali del PECo consiste nel promuovere la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ciò permette di diminuire le emissioni di CO_2 e di ridurre la dipendenza da fonti energetiche non locali. La costruzione di impianti fotovoltaici può essere finanziata tramite RIC (Rimunerazione a copertura dei costi) Federale e FER Cantonale. Si propone di effettuare uno studio approfondito atto a precisare: ▪ catasto dei tetti di proprietà del Comune; ▪ calcolo del potenziale di produzione di energia elettrica (sulla base delle indagini svolte nell'ambito del PECo si stima un potenziale di 135'000 kWh/a con l'installazione di 150 kWp); ▪ analisi economica; ▪ individuazione degli stabili comunali che già necessitano di manutenzione straordinaria del tetto. A titolo di esempio, un criterio preliminare per la definizione delle priorità di approfondimento, potrebbe essere la classe di irraggiamento secondo il Catasto solare cantonale (cfr. estratti mappe nell'Allegato 2).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretto	indiretto	indiretto
Relazioni con altri provvedimenti	F.2 - Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali. F.4 – Audit energetico stabili comunali.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e AIL.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo D.E. del 12.10.2011, art. 15 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019).		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di potenziali impianti. Numero di impianti che possono essere incentivati tramite RIC.		

F – Comune

F.2	**Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali**		
Descrizione	Sulla base dello studio definito nella scheda F.1, il Comune può realizzare alcuni impianti che siano d'esempio per la popolazione di Vezia. A medio-lungo termine il Comune dovrebbe coprire il proprio fabbisogno in energia elettrica (stabili + illuminazione pubblica) con quella prodotta dai propri impianti PV (produzione annua totale di circa 135'000 kWh/a, pari al 97% dell'attuale consumo elettrico degli stabili comunali). Nel caso in cui la realizzazione degli impianti risultasse troppo onerosa, il Comune potrà ricercare dei partner che si assumono l'investimento oppure studiare dei modelli di "quote" da mettere a disposizione della popolazione. Gli impianti possono essere certificati Naturemade. I ricavi derivanti dalla produzione di energia elettrica non auto-consumata e immessa in rete (vendita / incentivi) rientreranno nel fondo PECo.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	+	++
Relazioni con altre misure	F.1 – Studio per impianti PV su stabili comunali.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	150'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 3 anni)
Modalità di finanziamento	Incentivi Cantonali (FER) / Incentivi Federali (RIC o RU) / risparmio per autoconsumo		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero impianti realizzati. kWp installati / kWp previsti. Produzione annua di energia elettrica certificata da PV.		

F – Comune

F.3	**Formazione in ambito energetico**		
Descrizione	I collaboratori che sono impiegati in ambito energetico (Ufficio tecnico, Ufficio energia) devono poter accedere ad una formazione continua che deve essere mirata in funzione dell'attività svolta dal singolo collaboratore. A dipendenza della politica energetica adottata, i seguenti temi possono essere di interesse: ▪ gestione energetica di edifici ed impianti / audit energetici; ▪ audit per la certificazione degli impianti (accompagnamento auditori esterni); ▪ manutenzione di reti di distribuzione del calore; ▪ manutenzione di impianti per la produzione di calore e di elettricità; ▪ contabilità energetica, contracting; ▪ procedure autorizzative e sussidi per la realizzazione di impianti che producono calore ed elettricità da fonti rinnovabili.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretto	indiretto	indiretto
Relazioni con altri provvedimenti	F.4 – Audit energetico edifici Comunali.		
Responsabile attuazione	Commissione PECo, Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	5'000 CHF	Una tantum	Biennale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	Integrato nel finanziamento dell'Ufficio Energia. Fondo PECo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero d'attività svolte dall'Ufficio Energia / Numero d'attività svolte da consulenti esterni. Numero di corsi seguiti all'anno. Numero di ore/uomo dedicate alla formazione.		

F – Comune

F.4	**Audit energetico degli edifici comunali**		
Descrizione	Tutti gli edifici Comunali con impianti RCVS devono rientrare in un programma di Audit energetico con lo scopo di allestire un bilancio energetico tenendo conto: ▪ del tipo di costruzione; ▪ dei consumi effettivi per il riscaldamento; ▪ dei consumi effettivi d'acqua calda sanitaria; ▪ dei consumi effettivi di elettricità. Il bilancio energetico permetterà in seguito di allestire vari scenari di risanamento degli stabili comunali tenendo in considerazione gli aspetti seguenti: ▪ impianto RCVS; ▪ impianto elettrico; ▪ illuminazione; ▪ involucro termico. Tale provvedimento è da realizzare con urgenza, per verificare le esigenze di risanamento delle scuole, già in fase di valutazione.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	++	+	+
Relazioni con altri provvedimenti	F.1 – Impianti FV su stabili comunali; F.3 – Formazione in ambito energetico; F.5 – Manutenzione e risanamento edifici		
Responsabile attuazione	Ufficio Energia in collaborazione con auditore esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Sussidi cantonali secondo D.E. del 12.10.2011, art. 15 (solo se vengono analizzati tutti gli edifici comunali e solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). Fondo PECo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Nr. di edifici analizzati. Priorità di intervento scaturite dallo studio.		

F – Comune

F.5	**Manutenzione e risanamento edifici comunali**		
Descrizione	Viene allestito un piano di manutenzione e di risanamento degli edifici comunali. Partendo dai risultati scaturiti dagli audit energetici degli stabili comunali (vedi scheda F.4) vengono definite le priorità di intervento nel corso del tempo, i costi e le modalità di finanziamento. Vengono eseguiti i risanamenti energetici degli stabili comunali secondo il piano. Al termine di ogni risanamento si valuta l'efficienza energetica raggiunta con pubblicazione del risultato (esposizione della targa). Nota: il piano di manutenzione / risanamento può essere allestito unicamente al termine degli audit energetici di tutti gli stabili comunali. Il costo stimato si basa su una valutazione dei risanamenti di edifici di standard Minergie. Si considera che solo il 50% del costo per gli interventi di ristrutturazione sia imputabile al risanamento energetico e debba quindi rientrare nel budget PECo.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+++	++	+
Relazioni con altri provvedimenti	F.4 – Audit energetico edifici Comunali.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	15'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 4 anni)
Modalità di finanziamento	Sussidi cantonali secondo D.E. del 12.10.2011, artt. 6 e 7 (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). La misura descritta può accedere ai contributi cantonali FER. Sussidi Federali programma edifici. Budget comunale.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di edifici risanati. Rispetto del budget di risanamento e rispetto scadenze.		

F – comune

F.6	**Acquisto energia elettrica certificata**		
Descrizione	Il Comune acquista tramite AIL un prodotto locale certificato Naturemade. Ciò allo scopo di diminuire l'impatto che l'utilizzo dell'energia elettrica ha sull'ambiente e sulla natura. Il Comune copre il fabbisogno totale per stabili comunali e illuminazione pubblica con energia elettrica certificata. Questa misura è sussidiaria alla realizzazione di impianti PV propri (vedi scheda F.1) e alla sostituzione (già in fase di valutazione) dell'attuale illuminazione pubblica.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	0	+	+++
Relazioni con altri provvedimenti	F.1 - Produzione di energia elettrica certificata con impianti PV sugli stabili comunali.		
Responsabile attuazione	Municipio e AIL.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	1'500 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 16 anni)
Modalità di finanziamento	Fondo PECo.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Quantità di energia elettrica certificata acquistata (stabili + illuminazione pubblica) e percentuale sul totale.		

F – Comune

F.7	**Acquisto mezzi di trasporto del comune e attrezzature a motore**		
Descrizione	Il Comune applica direttive per l'acquisto dei mezzi di trasporto comunali che considerino gli aspetti energetici, climatici e i costi del ciclo di vita (acquisti verdi – green public procurement). In sintesi significa acquistare un veicolo tenendo conto degli impatti ambientali che questo può avere nel corso del suo ciclo di vita (dall'estrazione della materia prima allo smaltimento del rifiuto). Per quanto riguarda i veicoli, un elemento di valutazione è dato dall'etichettatura. Tipicamente i veicoli sono "etichettati" in funzione del consumo e delle emissioni di CO_2. Ciò vale sia per i veicoli a propulsione fossile come pure per i veicoli a propulsione elettrica (consumo equivalente in benzina ed emissioni di CO_2 per produrre l'energia elettrica). Il risultato viene rappresentato dalla classe di efficienza, dalla A (molto efficiente) alla G (poco efficiente). Lo stesso tipo di etichetta esiste anche per gli pneumatici. Il Comune deve sostituire nel tempo l'attuale parco veicoli (2 mezzi) con veicoli della miglior classe di efficienza energetica. Lo stesso si applica per il cambio degli pneumatici. Il Comune può anche prevedere direttive per la sostituzione di attrezzature con motore a scoppio con altre a motore elettrico.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	++	+
Relazioni con altri provvedimenti	-		
Responsabile attuazione	Ufficio energia, Ufficio contabilità.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Budget Comunale.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di veicoli acquistati / classe efficienza. Numero di pneumatici acquistati / classe efficienza. Consumo di carburante / 100 km (sul globale del parco veicoli).		

F – Comune

F.8	**Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico**		
Descrizione	Creazione di un regolamento comunale specifico per l'erogazione di incentivi a favore dei cittadini e delle aziende del territorio in ambito energetico, p.es.: ▪ incentivi a favore di impianti fotovoltaici sui tetti delle aziende; ▪ incentivi a favore dei risanamenti energetici; ▪ incentivi per l'acquisto di energia elettrica 100% rinnovabile; ▪ incentivi per la conversione di impianti di riscaldamento ad olio ed elettrici diretti (abitazioni e terziario); ▪ incentivi a favore dei veicoli elettrici / efficienti e trasporto pubblico. A tale scopo la Commissione PECo si dovrà attivare insieme all'Ufficio contabilità per l'individuazione degli importi e tetti massimi di incentivazione compatibili con il budget comunale.		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.1, A.2 – presuppone la creazione dell'Ufficio energia e della Commissione PECo C.5, C.6, D.2, E.2, E.6 – provvedimenti che prevedono incentivi.		
Responsabile attuazione	Ufficio energia, Commissione PECo e Ufficio contabilità.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Incluso nelle attività comunali.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Budget annuale a disposizione per gli incentivi. Importo effettivo erogato annualmente.		

F – Comune

F.9	**Politica di gestione energetica degli impianti e stabili comunali**		
Descrizione	Il Comune applica direttive per la gestione energetica degli impianti e degli stabili comunali, a favore dell'uso parsimonioso di energia termica e elettrica. Tali direttive sono indirizzate ai responsabili della gestione degli immobili comunali (Ufficio Tecnico) nonché agli utenti finali (dipendenti comunali e pubblico).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	++	++	0
Relazioni con altri provvedimenti	F.3 – Formazione in ambito energetico F.4 – Audit energetico edifici comunali.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico, Ufficio Energia, Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	-		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Energia elettrica e termica risparmiata (confronto bollette annuali).		

F – Comune

F.10	**Verifiche nei cantieri**		
Descrizione	Il Comune, tramite l'Ufficio Tecnico oppure tramite terzi, si fa carico di svolgere dei sopralluoghi a campione per verificare l'effettiva applicazione dei provvedimenti dichiarati nelle Domande di costruzione / Notifiche per il rispetto delle esigenze definite dal RUEn in ambito energetico. È raccomandabile l'adozione di un sistema unitario per lo svolgimento dei controlli (p.es. un formulario elettronico apribile su tablet).		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altri provvedimenti	-		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico, Ufficio energia, ev. consulente esterno.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Incluso nelle attività dell'Ufficio energia		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di sopralluoghi effettuati e % di rispetto alle licenze edilizie % di edifici la cui realizzazione corrisponde agli incarti energetici		

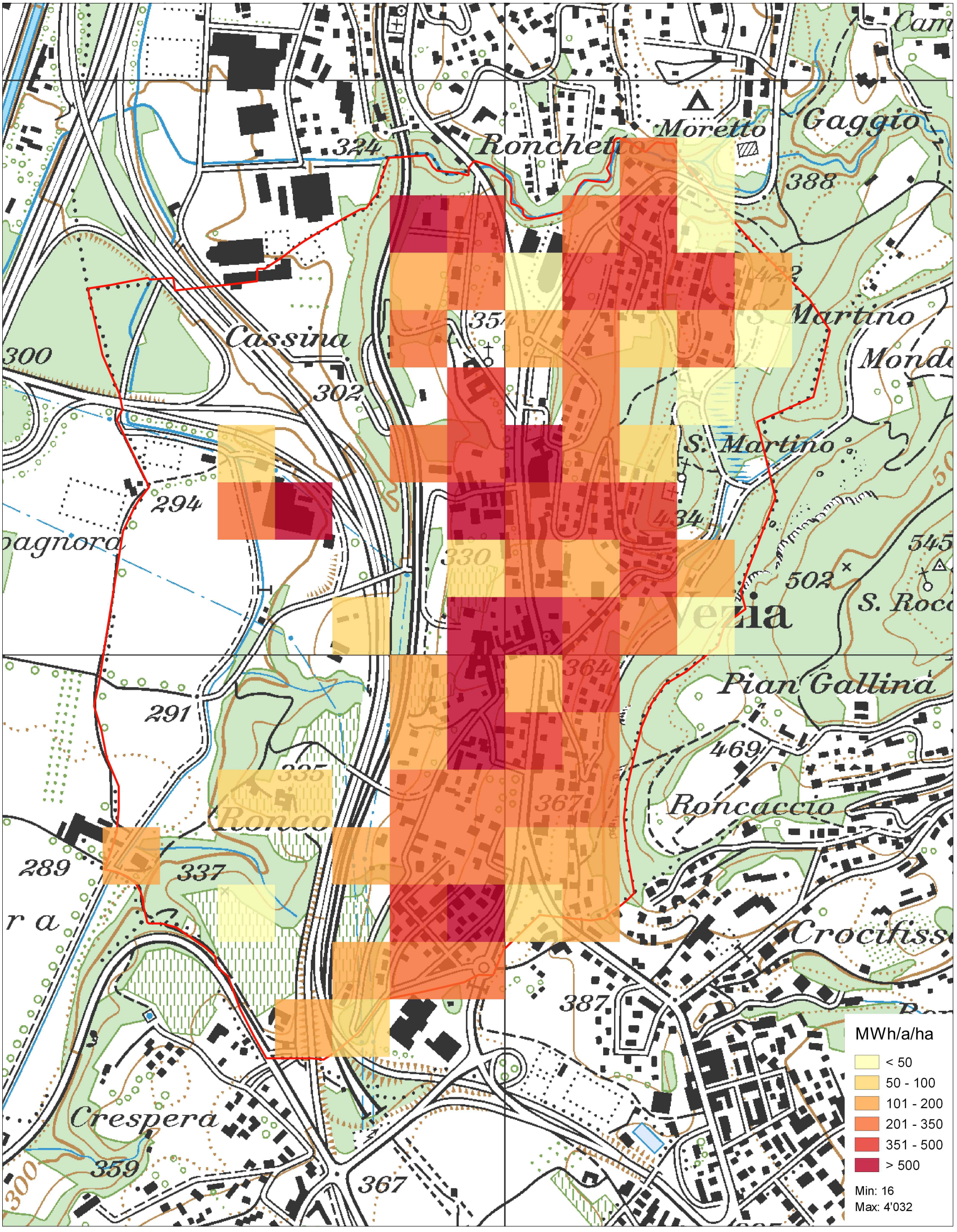
F – Comune

F.11	**Illuminazione pubblica**		
Descrizione	L'illuminazione pubblica, pur rappresentando una voce marginale del bilancio energetico comunale, ha una rilevanza notevole a livello di visibilità nei confronti della popolazione. Si propone uno studio volto all'elaborazione di un piano dell'illuminazione pubblica, contenente in particolare approfondimenti relativi a: ▪ sicurezza stradale per veicoli e pedoni (p.es. catasto punti pericolosi o di maggior traffico); ▪ risparmio energetico rispetto alla situazione attuale; ▪ valorizzazione di zone / edifici di particolare pregio, attraverso soluzioni di illuminazione ad hoc. Tali valutazioni e la scelta di una particolare tecnologia (LED / Sodio) possono portare all'elaborazione di un progetto che preveda non solo la semplice sostituzione dei corpi illuminanti, ma potrebbe richiedere un cambiamento nel numero e nella posizione dei punti luce rispetto alla configurazione attuale. È quindi importante coinvolgere, oltre all'azienda elettrica, anche uno specialista illuminotecnico, al fine di garantire un risultato ottimale non solo dal punto di vista energetico, ma anche per la sicurezza e l'immagine del Comune. Il costo indicato è relativo allo studio, mentre non considera i costi di intervento, in quanto non stimabili con i dati a disposizione. Si segnala la possibilità di aderire (fino a esaurimento fondi) al progetto "effeSTRADA" e relativi incentivi: http://www.effestrada.ch/it/ .		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni $CO_{2,eq}$	incremento energie rinnovabili
	+	++	+
Relazioni con altri provvedimenti	-		
Responsabile attuazione	Ufficio energia, Ufficio contabilità.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo D.E. del 12 ottobre 2011 (art. 15) (solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2019). L'eventuale realizzazione può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di zone analizzate. Numero di nuovi punti luce / sostituzioni effettuate.		

ANNESSO B

Elenco rappresentazioni GIS

1. Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici
2. Epoca di costruzione degli edifici abitativi
3. Tipologia degli impianti di riscaldamento + ACS
4. Potenziale calore ambiente: fabbisogno termico dopo risanamento degli edifici riscaldati ad olio (senza industrie)
5. Zone considerate per la stima del potenziale energetico comunale di calore dal sottosuolo
6. Superficie forestale



IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9 CH-6802 Rivera
T | +41 91 935 97 00
F | +41 91 935 97 09
@ | info@ifec.ch
w | www.ifec.ch

LEGENDA

Raster: 100 x 100 m

Confine comune Vezia

ANNESSO B1

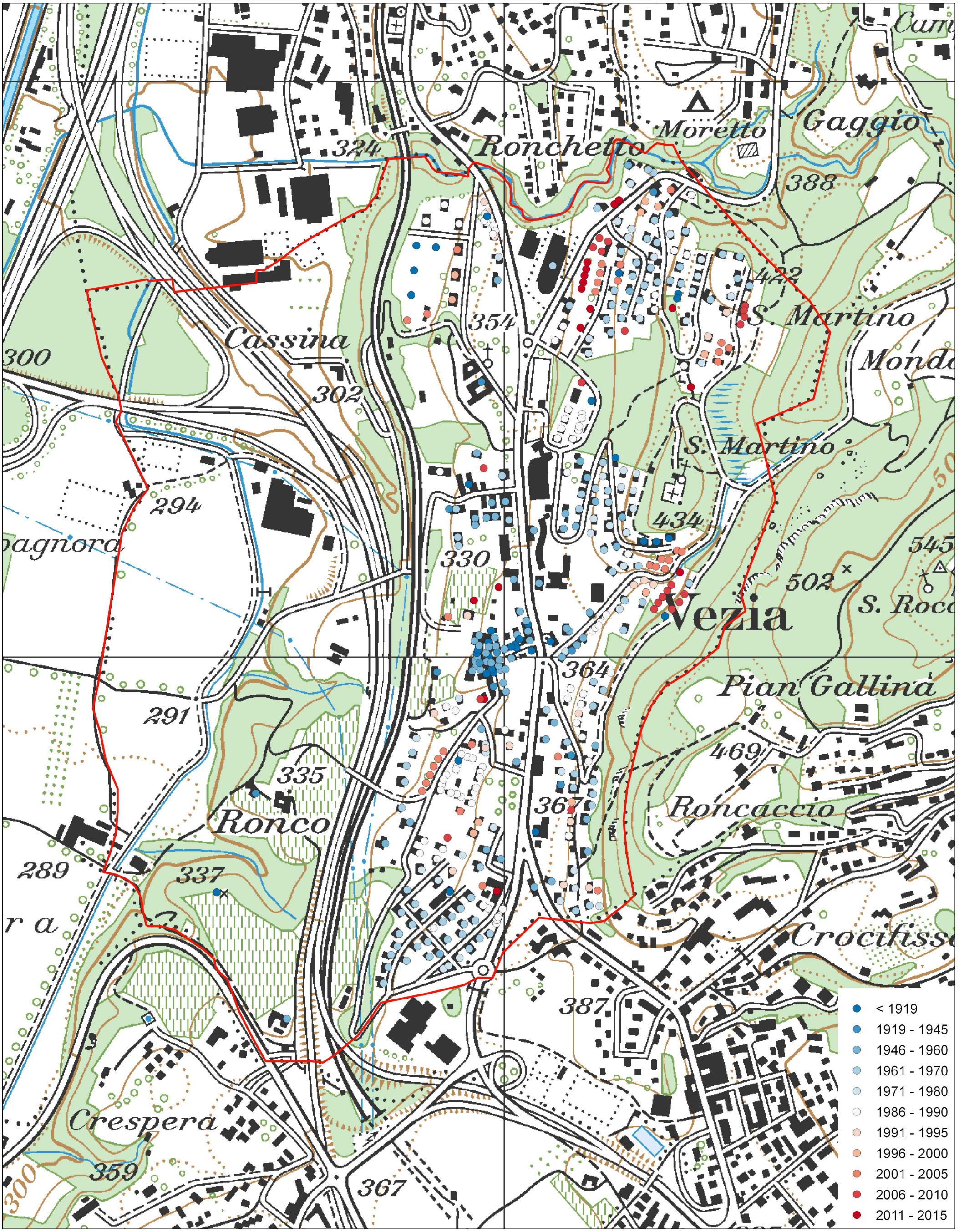
TITOLO

Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici

N

SCALA

1 : 6'000



IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9 CH-6802 Rivera
T | +41 91 935 97 00
F | +41 91 935 97 09
@ | info@ifec.ch
w | www.ifec.ch

LEGENDA

Singolo edificio abitativo

Confine comune Vezia

ANNESSO B2

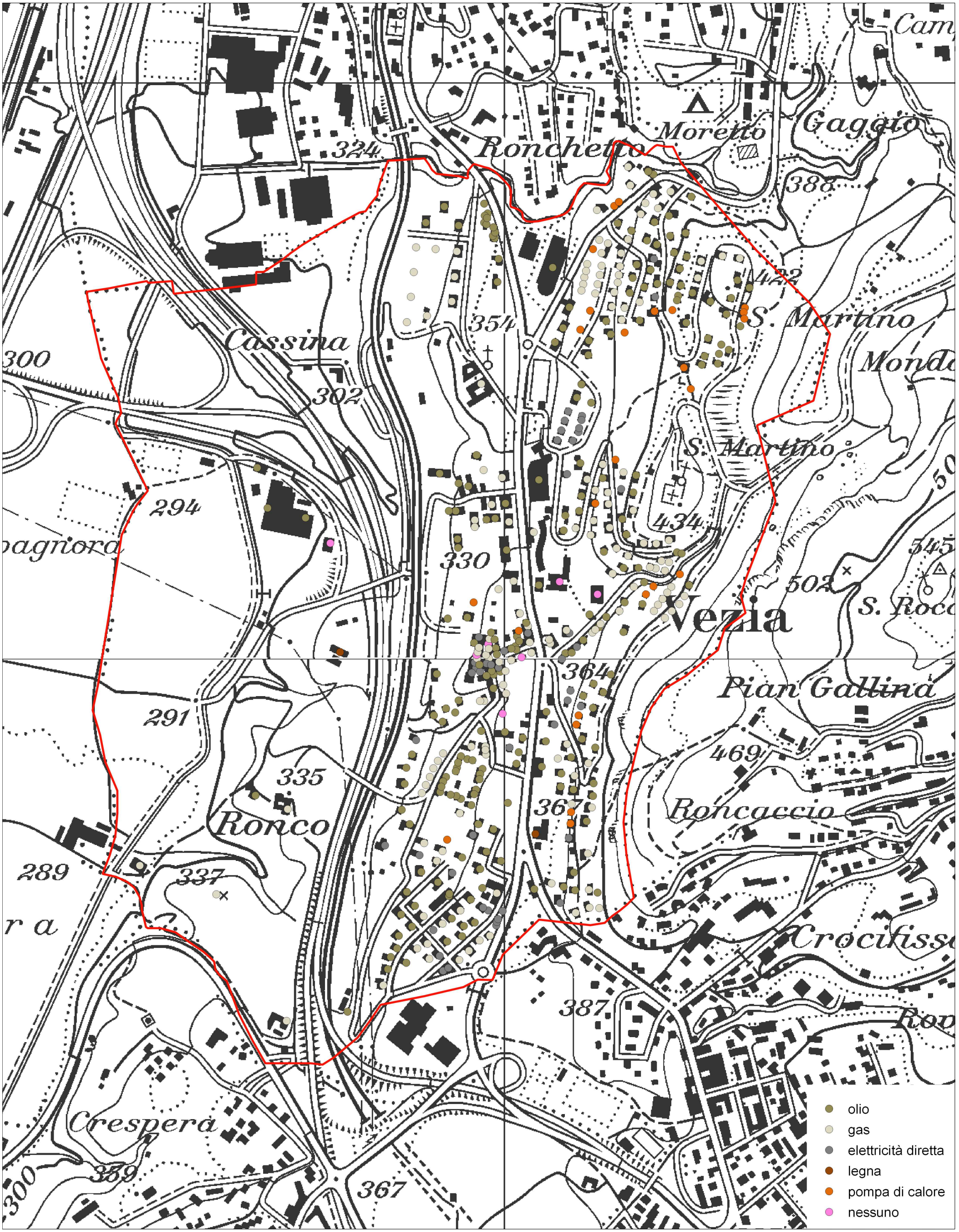
TITOLO

Epoca di costruzione degli edifici abitativi

N

SCALA

1 : 6'000



IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9 CH-6802 Rivera
T | +41 91 935 97 00
F | +41 91 935 97 09
@ | info@ifec.ch
w | www.ifec.ch

LEGENDA

Singolo edificio

Confine comune Vezia

ANNESSO B3

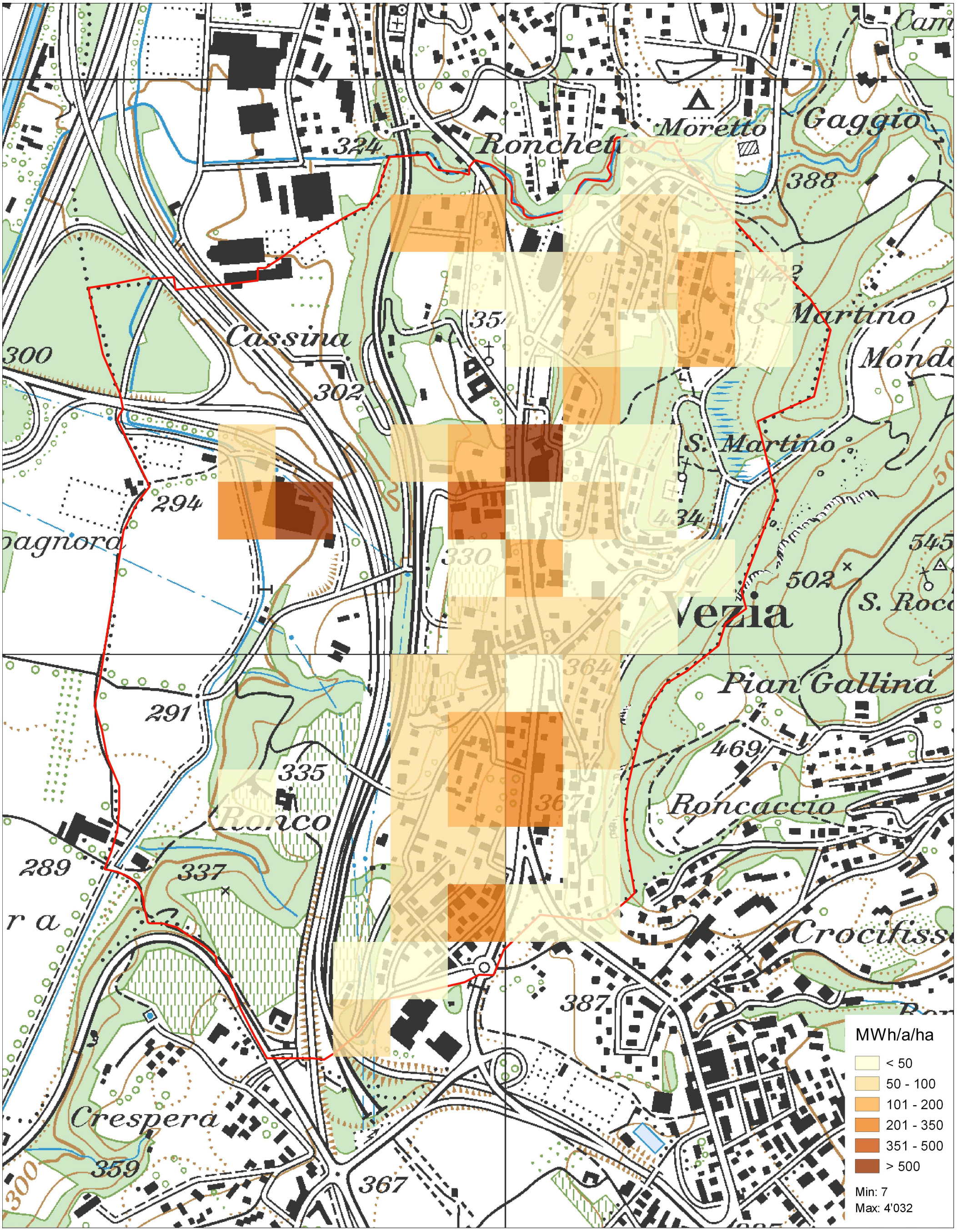
TITOLO

Tipologia degli impianti di riscaldamento + ACS

N

SCALA

1 : 6'000



IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9 CH-6802 Rivera
T | +41 91 935 97 00
F | +41 91 935 97 09
@ | info@ifec.ch
w | www.ifec.ch

LEGENDA

Raster: 100 x 100 m

Confine comune Vezia

ANNESSO B4

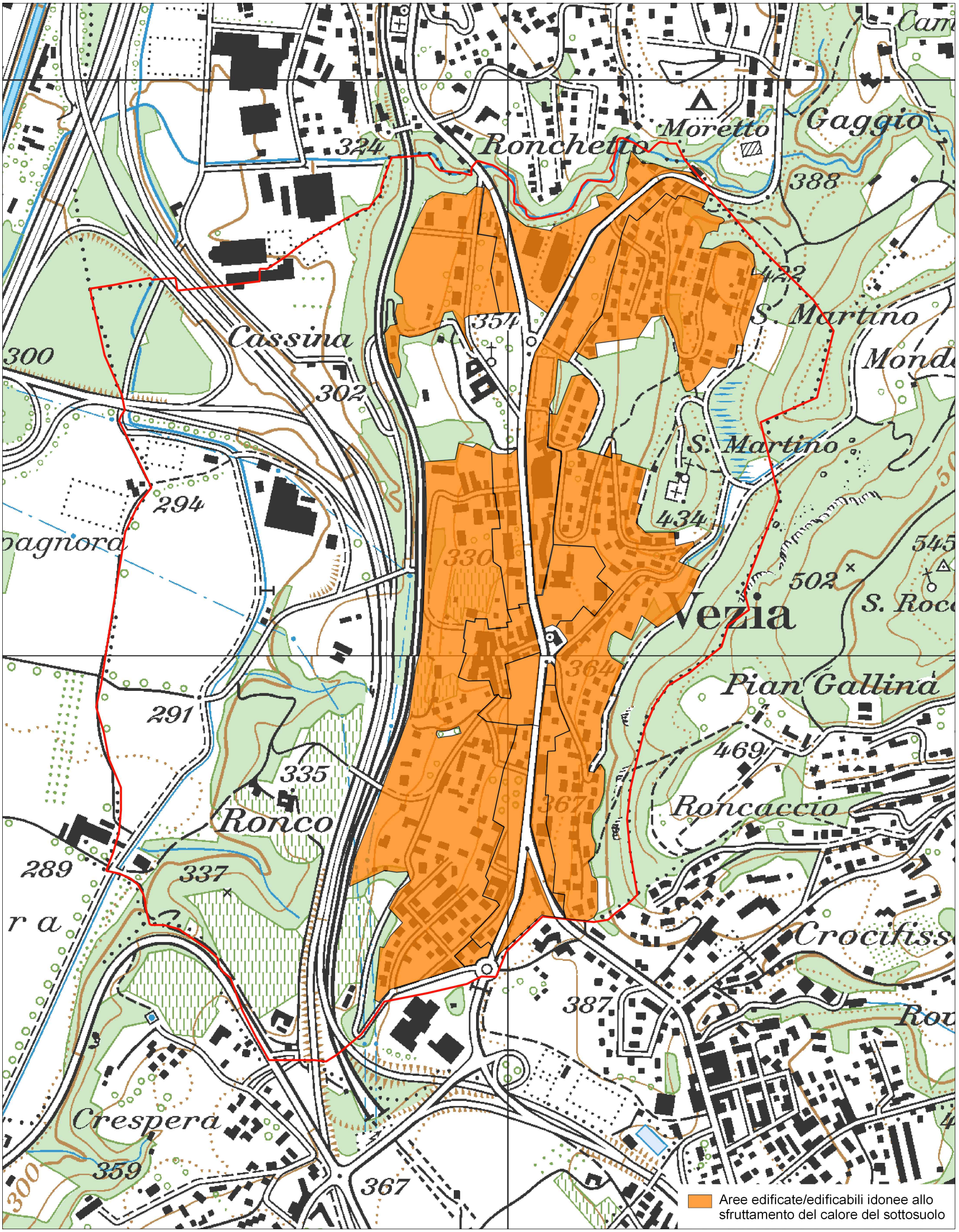
TITOLO

Potenziale calore ambiente: fabbisogno termico dopo risanamento degli edifici riscaldati ad olio **(senza industrie)**

N

SCALA

1 : 6'000



IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9 CH-6802 Rivera
T | +41 91 935 97 00
F | +41 91 935 97 09
@ | info@ifec.ch
w | www.ifec.ch

LEGENDA

Confine comune Vezia

ANNESSO B5

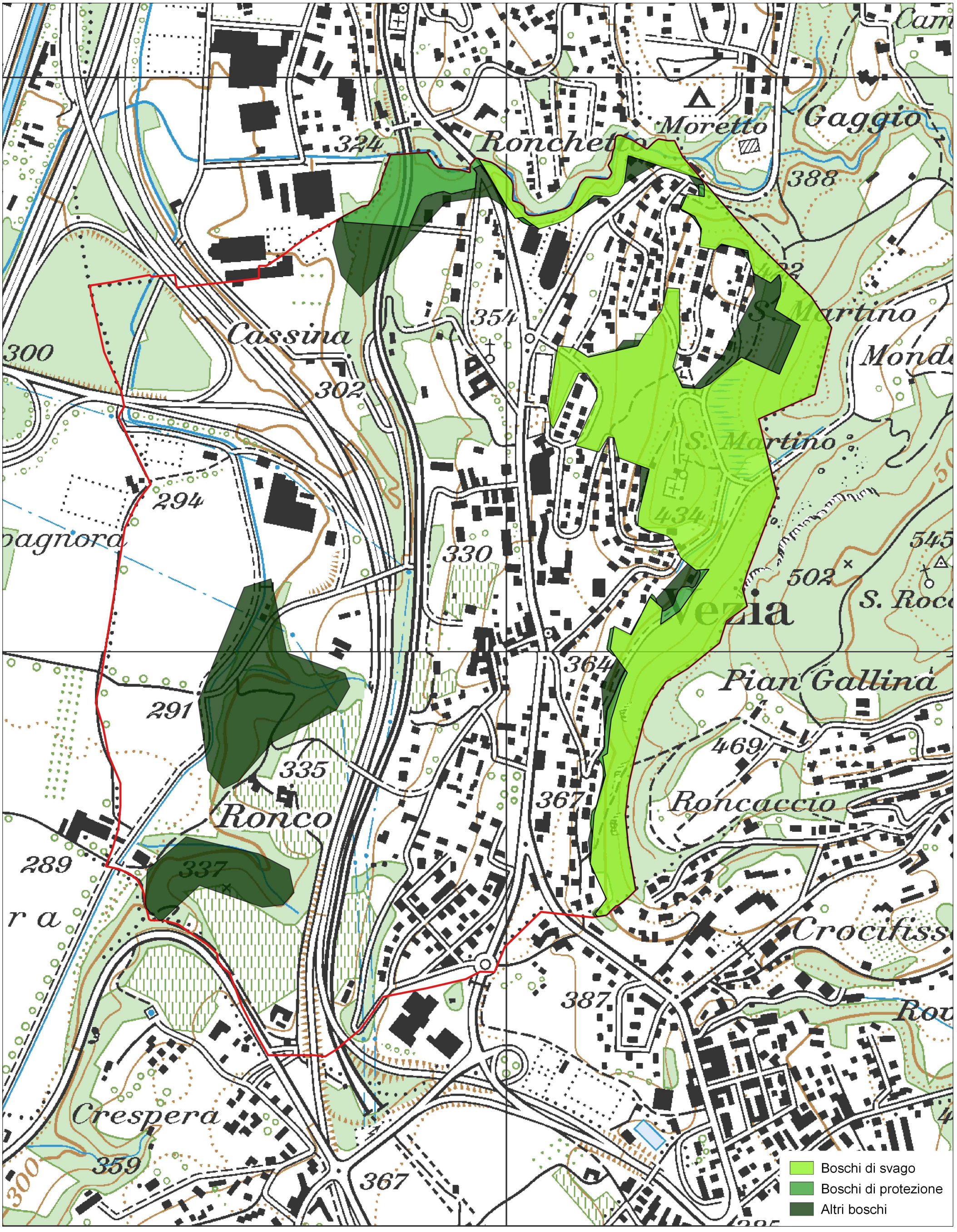
TITOLO

Zone considerate per la stima del potenziale energetico comunale di calore dal sottosuolo

N

SCALA

1 : 6'000



IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9 CH-6802 Rivera
T | +41 91 935 97 00
F | +41 91 935 97 09
@ | info@ifec.ch
w | www.ifec.ch

LEGENDA

Confine comune Vezia

ANNESSO B6

TITOLO

Superficie forestale

N

SCALA

1 : 6'000

ANNESSO C

Annesso C:

Aziende sul territorio che utilizzano impianti di combustione con una potenza ≥ 500 kW:

Proprietario	Indirizzo	Immobile	Potenza (kW)	Vettore energetico
Manor Sud S.A.	Via S. Gottardo 34	Stabile commerciale	826	Olio
Mercedes-Benz Automobili S.A.	Via Kosciuszko 1	Centrale e officina	786	Olio

ALLEGATI

1- Classi di collegamento dei trasporti pubblici, ARE – Ufficio federale dello sviluppo territoriale, www.geo.admin.ch

2- Estratti mappatura solare OASI (Osservatorio ambientale della Svizzera italiana) per gli edifici comunali, www.oasi.ti.ch/web/catasti/mappatura-solare.html

ALLEGATO 1

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
In collaboration with the cantons

www.geo.admin.ch è una piattaforma pubblica accessibile per la ricerca di geo-informazioni, i dati e servizi.
Responsabilità: Nonostante si presti grande attenzione allâesattezza delle informazioni pubblicate su questo sito, le autorità federali declinano ogni responsabilità per la fedeltà, lâesattezza, lâattualità, lâaffidabilità e la completezza di tali informazioni.
Diritti dâautore: autorità della Confederazione Svizzera, anno 2007. http://www.disclaimer.admin.ch/basi_legali.html

ALLEGATO 2

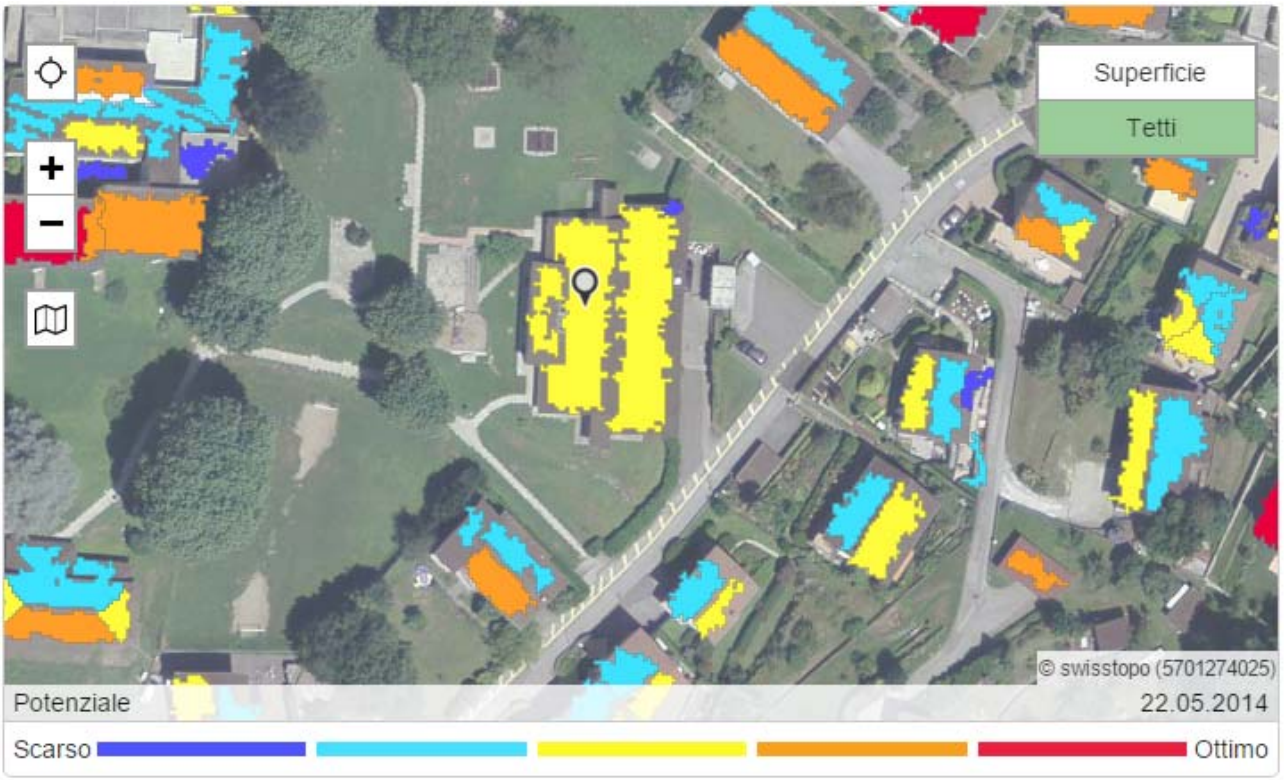
VEZIA:

Mappale 96: Casa Comunale

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	621 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'377 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	248 m^2
Costo dell'investimento iniziale	81'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	41 MWh/a
Introiti RIC	10'500 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	248 m^2
Costo dell'investimento iniziale	248'300 CHF
Stima della produzione di calore	68 MWh/a
Risparmio di nafta	7'460 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	22.7 t/a

Potenziale già sfruttato.

Mappale 306: Scuola dell'infanzia

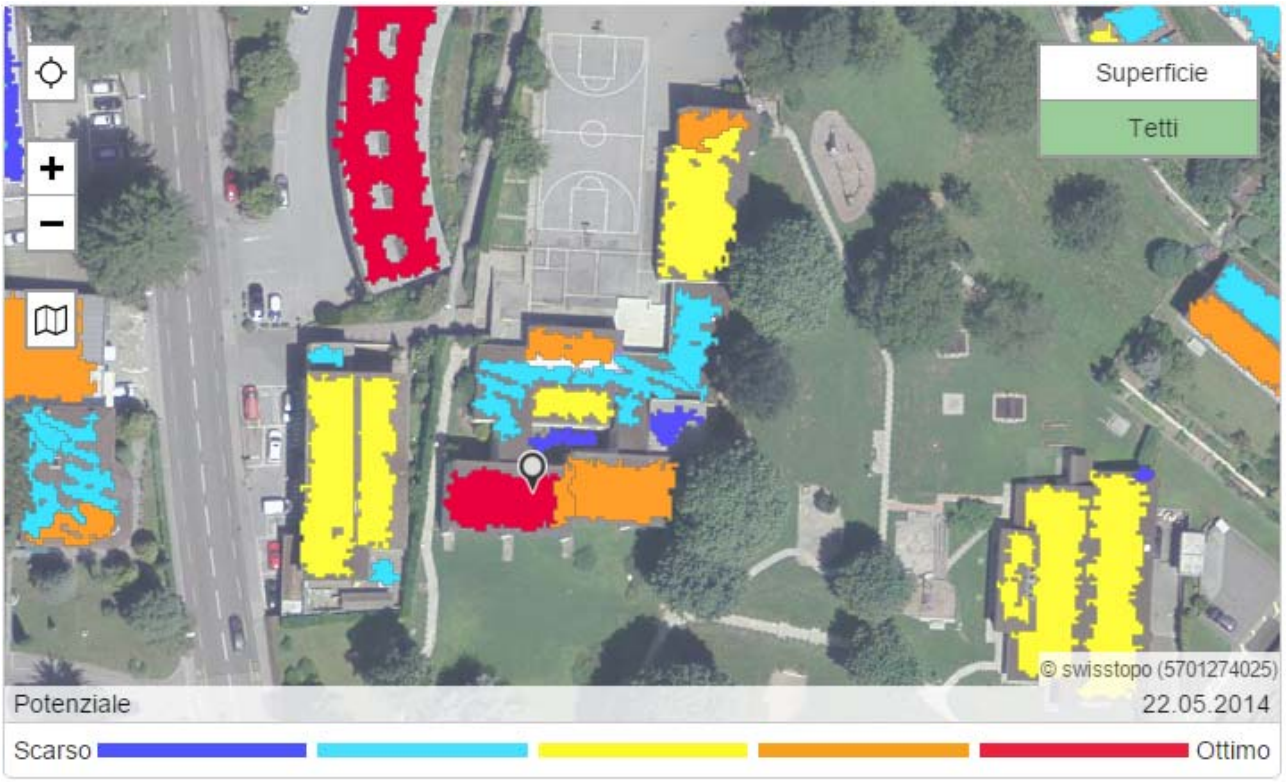


Dati generali	
Superficie parziale selezionata	184 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / O
Irraggiamento annuale	1'198 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	184 m^2
Costo dell'investimento iniziale	70'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	26 MWh/a
Introiti RIC	7'000 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	184 m^2
Costo dell'investimento iniziale	183'500 CHF
Stima della produzione di calore	44 MWh/a
Risparmio di nafta	4'797 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	14.6 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	211 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / O
Irraggiamento annuale	1'176 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	211 m^2
Costo dell'investimento iniziale	69'700 CHF
Stima della produzione di elettricità	30 MWh/a
Introiti RIC	7'800 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	211 m^2
Costo dell'investimento iniziale	211'400 CHF
Stima della produzione di calore	50 MWh/a
Risparmio di nafta	5'424 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	16.5 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	35 m^2
Inclinazione e orientamento	14° / E
Irraggiamento annuale	1'166 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	35 m^2
Costo dell'investimento iniziale	17'800 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	35 m^2
Costo dell'investimento iniziale	35'300 CHF
Stima della produzione di calore	8 MWh/a
Risparmio di nafta	899 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.7 t/a

Mappale 294: Scuola elementare



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	116 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / S
Irraggiamento annuale	1'320 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	116 m^2
Costo dell'investimento iniziale	44'500 CHF
Stima della produzione di elettricità	18 MWh/a
Introiti RIC	4'900 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	116 m^2
Costo dell'investimento iniziale	116'300 CHF
Stima della produzione di calore	31 MWh/a
Risparmio di nafta	3'351 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	10.2 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	19 m^2
Inclinazione e orientamento	16° / SE
Irraggiamento annuale	1'296 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	19 m^2
Costo dell'investimento iniziale	9'400 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	19 m^2
Costo dell'investimento iniziale	18'800 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	532 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.6 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	113 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / S
Irraggiamento annuale	1'283 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	113 m^2
Costo dell'investimento iniziale	43'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	17 MWh/a
Introiti RIC	4'600 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	113 m^2
Costo dell'investimento iniziale	112'600 CHF
Stima della produzione di calore	29 MWh/a
Risparmio di nafta	3'153 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	9.6 t/a

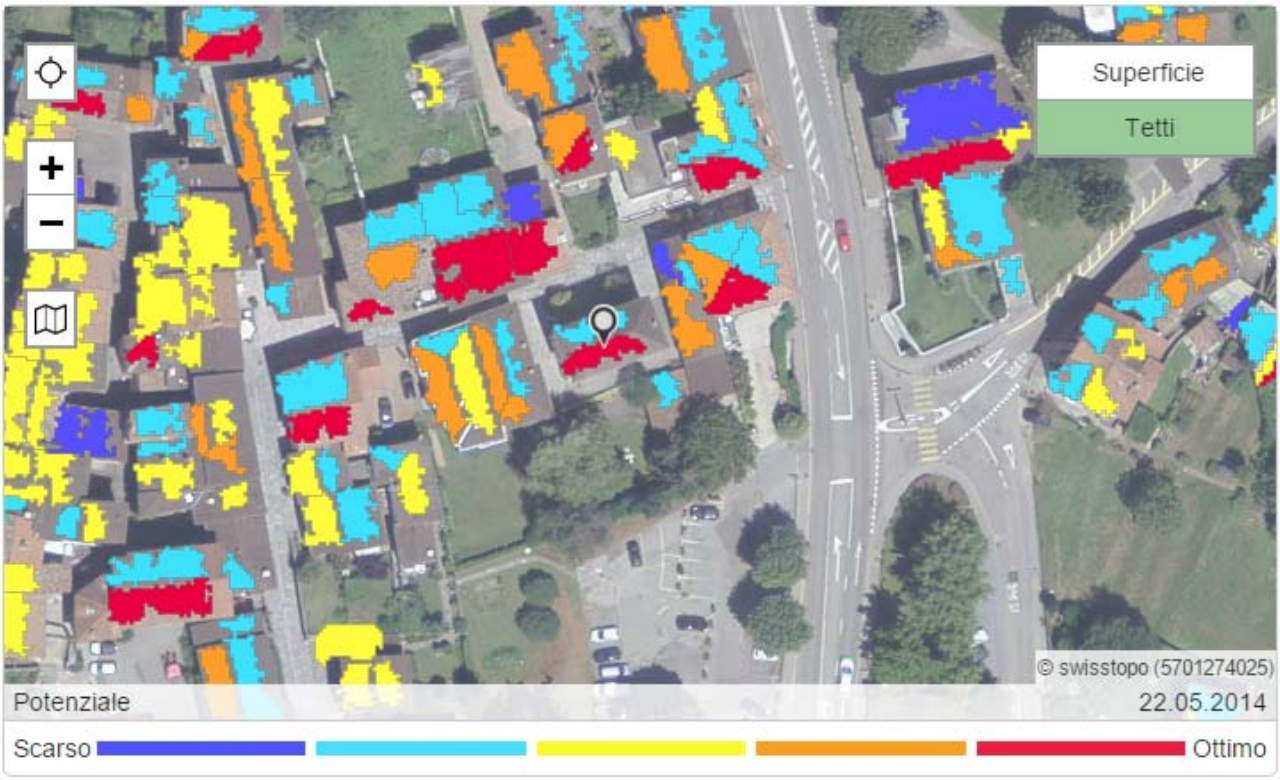
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	42 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / S
Irraggiamento annuale	1'162 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	42 m^2
Costo dell'investimento iniziale	21'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	42 m^2
Costo dell'investimento iniziale	41'800 CHF
Stima della produzione di calore	10 MWh/a
Risparmio di nafta	1'061 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.2 t/a

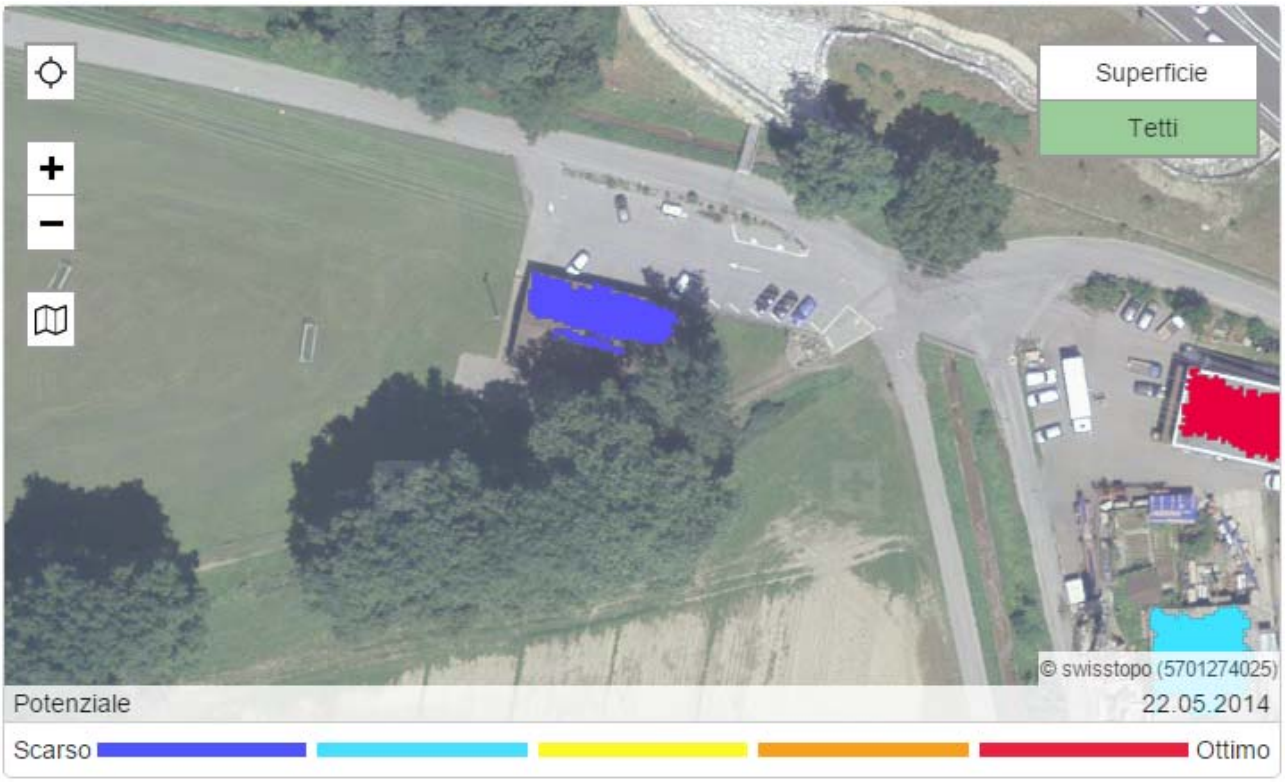
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	44 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / S
Irraggiamento annuale	1'302 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	44 m^2
Costo dell'investimento iniziale	22'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	7 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	44 m^2
Costo dell'investimento iniziale	44'100 CHF
Stima della produzione di calore	11 MWh/a
Risparmio di nafta	1'251 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.8 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	178 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / O
Irraggiamento annuale	1'165 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	178 m^2
Costo dell'investimento iniziale	67'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	25 MWh/a
Introiti RIC	6'600 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	178 m^2
Costo dell'investimento iniziale	177'600 CHF
Stima della produzione di calore	41 MWh/a
Risparmio di nafta	4'515 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	13.7 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	35 m^2
Inclinazione e orientamento	15° / SO
Irraggiamento annuale	1'294 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	35 m^2
Costo dell'investimento iniziale	17'600 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	35 m^2
Costo dell'investimento iniziale	35'100 CHF
Stima della produzione di calore	9 MWh/a
Risparmio di nafta	991 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.0 t/a

Mappale 91: ex Casa Comunale



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	31 m^2
Inclinazione e orientamento	21° / S
Irraggiamento annuale	1'331 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	31 m^2
Costo dell'investimento iniziale	15'500 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	31 m^2
Costo dell'investimento iniziale	30'800 CHF
Stima della produzione di calore	8 MWh/a
Risparmio di nafta	895 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.7 t/a

Mappale 558: Centro sportivo alla Monda