OGGETTO

Comune di Cevio
Piano energetico comunale (PECo)

TITOLO

Rapporto tecnico finale

DOCUMENTO NR.

170665 B_AMB 03

COMMITTENTE

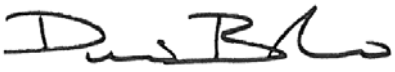
Spettabile
Municipio di Cevio
Via Pretorio 4, CH-6675 Cevio

LUOGO E DATA

Rivera, 25 marzo 2016

170665 B_AMB 03 MOM CRE_V Rapporto PECo Cevio.docx / Pagine complessive: 74

ESTENSORI



ing. Enrico Biella dott. Dario Bozzolo

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. ABSTRACT 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) 33

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

7. VALUTAZIONE POTENZIALE ENERGIE RINNOVABILI E EFFICIENZA ENERGETICA 39

7.1. POTENZIALE DI EFFICIENZA ENERGETICA NEI SETTORI DI CONSUMO FINALE 40

7.2. POTENZIALE DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI 45

7.3. RIASSUNTO POTENZIALI DI RISPARMIO E DI PRODUZIONE 58

8. VISIONI PER IL FUTURO E OBIETTIVI GENERALI 59

8.1. OBIETTIVI GENERALI 59

9. STRATEGIE D'INTERVENTO 66

10. PIANO D'AZIONE 68

10.1. STRUTTURA DEL PIANO D'AZIONE 68

10.2. SCHEDE DESCRITTIVE DEI PROVVEDIMENTI 70

10.3. PANORAMICA DEI PROVVEDIMENTI 71

11. COSTI 71

12. CONCLUSIONI 74

1. Abstract

Su mandato del Municipio di Cevio (marzo 2015) 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 Cevio presenta un fabbisogno energetico leggermente superiore rispetto alla media cantonale, principalmente per un maggior consumo per il riscaldamento delle abitazioni dovuto ad una maggior superficie abitativa pro capite (ruolo importante giocato dallo spopolamento delle valli). Questi valori vengono tuttavia parzialmente bilanciati dalla scarsa presenza sul territorio di industrie, attività commerciali e servizi.

Il raggiungimento degli obiettivi posti a livello federale tramite la visione "Società 2000 W" [14] nonché a livello cantonale tramite il PEC [9] e riportati alla realtà comunale dipenderà in larga misura dalla sostituzione dell'approvvigionamento da fonti fossili con fonti rinnovabili, in un orizzonte temporale a lungo termine.

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, biomassa forestale, 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, teleriscaldamento a legna, reti di distribuzione ad acqua di falda).

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).

3. ***Mobilità***

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

- ✓ Misure complementari volte a ridurre i consumi attuali (spostamento modale, cambiamento tecnologico, trasformazione degli stili di vita).

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 25 novembre 2014 il Municipio di Cevio 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;
- definizione di obiettivi e strategie;
- elaborazione di un piano d'azione;
- riunioni di coordinamento;
- modulo opzionale – sito Web PECo.

Il 19 gennaio 2015 abbiamo inoltrato la nostra migliore offerta, corrispondente alle richieste della committenza, la quale ci è stata deliberata il 05 marzo 2015.

Il 14 aprile 2015 ha avuto luogo presso l'Ufficio tecnico a Cevio 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, 04 maggio 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

Società Elettrica Sopracenerina (SES) e Azienda Elettrica San Carlo

[8] Comune di Bignasco, Norme di attuazione del Piano regolatore (10 marzo 1981), Approvate dal Consiglio di Stato con Ris. 4153 del 13 luglio 1982

Comune di Cevio, Norme di attuazione del Piano regolatore (15 giugno 1983), Approvate dal Consiglio di Stato con Ris. 3954 del 25 luglio 1984

Comune di Cevio, sezione Cavergno, Piano regolatore, norme di attuazione (aprile 2012), bcm Pianificazione e Urbanistica

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

SvizzeraEnergia, Città dell'energia, ottobre 2010

[15] Progetto di Piano forestale cantonale (PFC)

Dipartimento del Territorio, Sezione forestale cantonale, 2007

[16] Inventario forestale nazionale (IFN), 2003

[17] Bilancio energetico cantonale anno 2013

Pamela Bianchi, Francesca Cellina, Nerio Cereghetti, Giorgia Crivelli

SUPSI-DACD-ISAAC, settembre 2014

[18] 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

[19] Comune di Cevio, Acquedotto comunale, Studio di verifica del funzionamento delle reti di distribuzione unificate, relazione tecnica
Studio d'ingegneria Andreotti & Partners SA, 21 gennaio 2009

[20] Comune di Cevio, Analisi sommaria per una microcentrale sull'acquedotto di Cavergno-Bignasco, Relazione tecnica
Studio d'ingegneria Andreotti & Partners SA, 25 gennaio 2008

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

4. Glossario

ACS ..... Acqua calda sanitaria

AET ..... Azienda Elettrica Ticinese

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

BDEC ..... Banca Dati dell'Edificato di Cevio

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 ..... Numero di unità lavorative 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 Star ..... 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)

Ofima ..... Officine Idroelettriche della Maggia SA

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

Q_A ..... Portata nominale del torrente (m^3/s)

Q_{def} ..... Portata di deflusso d'acqua minimo (l/s)

Q_m ..... Portata media del torrente (m^3/s))

Q_{347} ..... Portata d'acqua determinante per la definizione dei deflussi minimi modellizzata dall'Ufficio federale dell'ambiente (l/s)

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

SES..... Società Elettrica Sopracenerina

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.

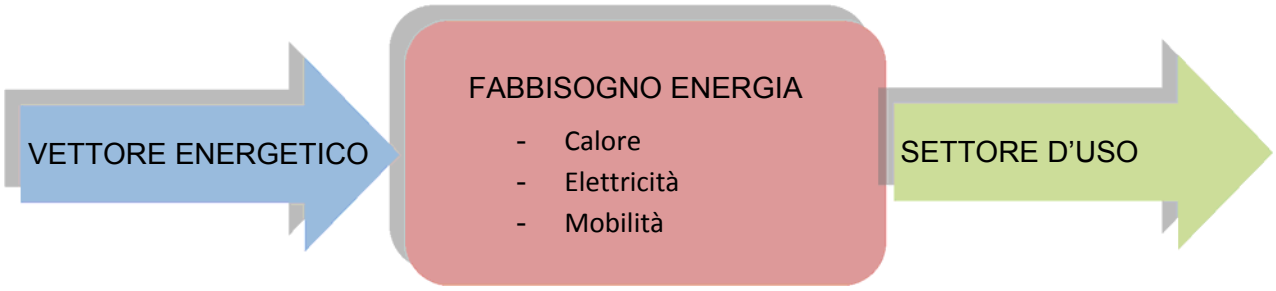
Il Consiglio di Stato ritiene dunque necessario sostenere finanziariamente l'operato dei Comuni. Pertanto a complemento di quanto già previsto a livello di promozione delle attività Comunali nel settore dell'energia (vedi messaggio 6434), grazie al provvedimento FER+, una parte degli introiti del Fondo 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.

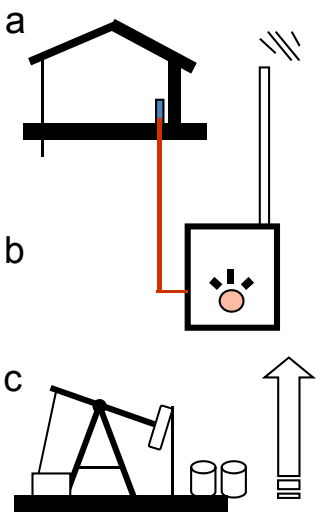
È importante sottolineare che si tratta di valori stimati. Essi sono pertanto da intendere come ordini di grandezza.

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 immesso per il riscaldamento, la luce prodotta da una lampadina).

ENERGIA FINALE (b) = Energia a diposizione dell'utente finale che comprende l'energia fornita e la produzione utilizzata 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 Cevio ha un'estensione di 151.42 km^2 (15'142 ettari) e, a fine 2013, contava 1'163 abitanti, per una densità della popolazione di 7.68 ab./km^2 (dati USTAT). Il contesto socio-economico è riassunto nella tabella seguente:

Tabella 2 *Consistenza della popolazione e degli addetti ETP (numero di unità lavorative equivalenti a tempo pieno). Fonte: Ufficio cantonale di statistica e Ufficio federale di Statistica.*

	Popolazione al 31.12.2013	Addetti ETP nel 2012
CEVIO	1'163	493
TICINO	346'539	175'274

La Tabella 2 mostra che Cevio è un Comune a carattere prevalentemente residenziale dove giocano un ruolo maggiore anche le numerose residenze secondarie identificate all'interno del territorio comunale (326 oggetti[2], vale a dire il 30% – 40% delle abitazioni).

Inoltre, gli addetti ETP sono per il 57% attivi nel settore terziario, il 38% nel settore secondario mentre solo il restante 5% lavora nel settore primario (percentuale quest'ultima comunque superiore alla media cantonale).

C'è quindi una maggioranza di persone impiegate nel Comune che svolge attività nei servizi e nell'industria, solo pochi individui svolgono attività agricole.

La superficie comunale copre una vasta regione che passa rapidamente dai 415 m.s.m. di Cevio ai 3'272 m.s.m. della montagna del Basòdino. Il territorio è coperto per circa il 40% da superfici boschive e può essere suddiviso in due zone ben distinte:

- il fondo valle, contraddistinto dalle attività umane e dai principali centri abitativi di Cevio, Bignasco e Cavergno, nonché dalla Val Bavona;
- le imponenti cime montuose che fanno da cornice a questa valle (Basòdino, Cristallina, Pizzo Castello, …).

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).

[2] Fonte: Organizzazione turistica Lago Maggiore e Valli, Ufficio Vallemaggia

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

- la struttura dell'edificato di Cevio;
- la banca dati dei veicoli immatricolati fornita dalla Sezione della Circolazione;
- il consumo d'energia elettrica fornito dalla SES (Società Elettrica Sopracenerina);
- i consumi di combustibile di alcuni utenti.

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 Cevio 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.*
Stime basate sui valori medi svizzeri di consumo pro capite.

EN. FINALE (MWh/anno)	2008			2014		
	Consumo CH pro capite	Consumo Ticino 332'736 abitanti	Consumo Cevio 1'218 abitanti	Consumo CH pro capite	Consumo Ticino 346'539 abitanti	Consumo Cevio 1'163 abitanti
OLIO	7.1	2'378'730	8'707	5.8	1'992'713	6'688
GAS NATURALE	4.0	1'329'280	4'866	4.1	1'433'334	4'810
CARBURANTI	10.7	3'575'914	13'090	10.2	3'551'405	11'919
ELETTRICITÁ	7.6	2'537'445	9'288	7.3	2'526'074	8'478
NUOVE ENERGIE RINNOVABILI	2.1	690'094	2'526	2.6	903'521	3'032
TOTALE	**31.6**	**10'511'463**	**38'478**	**30.0**	**10'407'048**	**34'927**

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 [17] 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 Cevio, 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 Cevio, 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	13'518	0	0	**13'518**	**35.1%**
OLIO	6'597	0	74	0	0	0	1'361	**8'031**	**20.8%**
GAS	1'053	0	0	0	0	0	52	**1'106**	**2.9%**
ELETTRICITÁ azienda elettrica	4'587	0	1'596	1'596	0	133	791	**8'703**	**22.6%**
LEGNA	6'243	0	0	0	0	0	300	**6'543**	**17.0%**
CALORE AMBIENTALE	472	0	0	0	0	0	65	**537**	**1.4%**
SOLARE TERMICO	13	0	0	0	0	0	0	**13**	**0.0%**
ELETTRICITÁ autoproduttori FV	0	0	0	0	12	0	0	**13**	**0.0%**
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0.0%**
TELERISCALDAMENTO	9	0	0	0	0	0	54	**62**	**0.2%**
TOTALE	**18'974**	**0**	**1'670**	**1'596**	**13'530**	**133**	**2'623**	**38'526**	**100.0%**
	49.3%	**0.0%**	**4.3%**	**4.1%**	**35.1%**	**0.3%**	**6.8%**	**100.0%**	

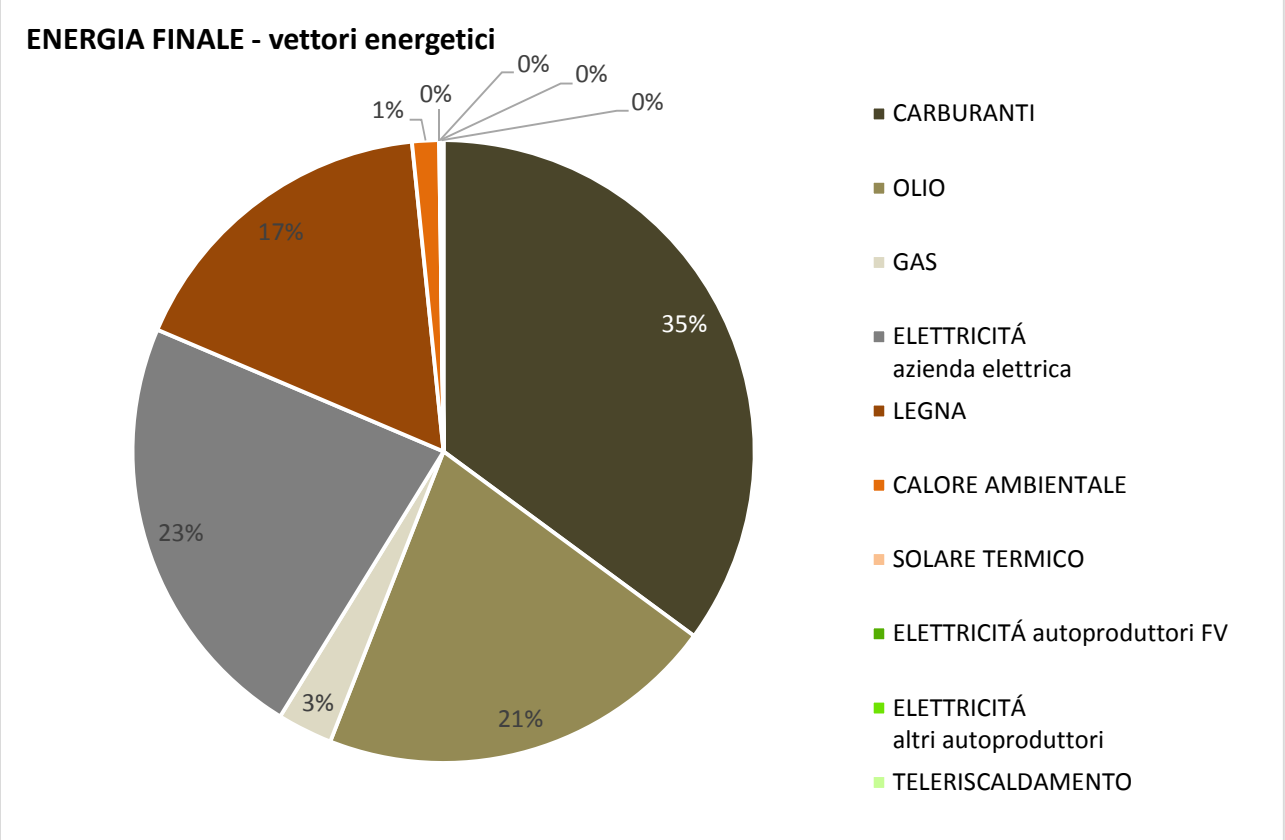


Figura 1 *Energia finale, rappresentazione dei vettori energetici, Cevio, anno 2014*

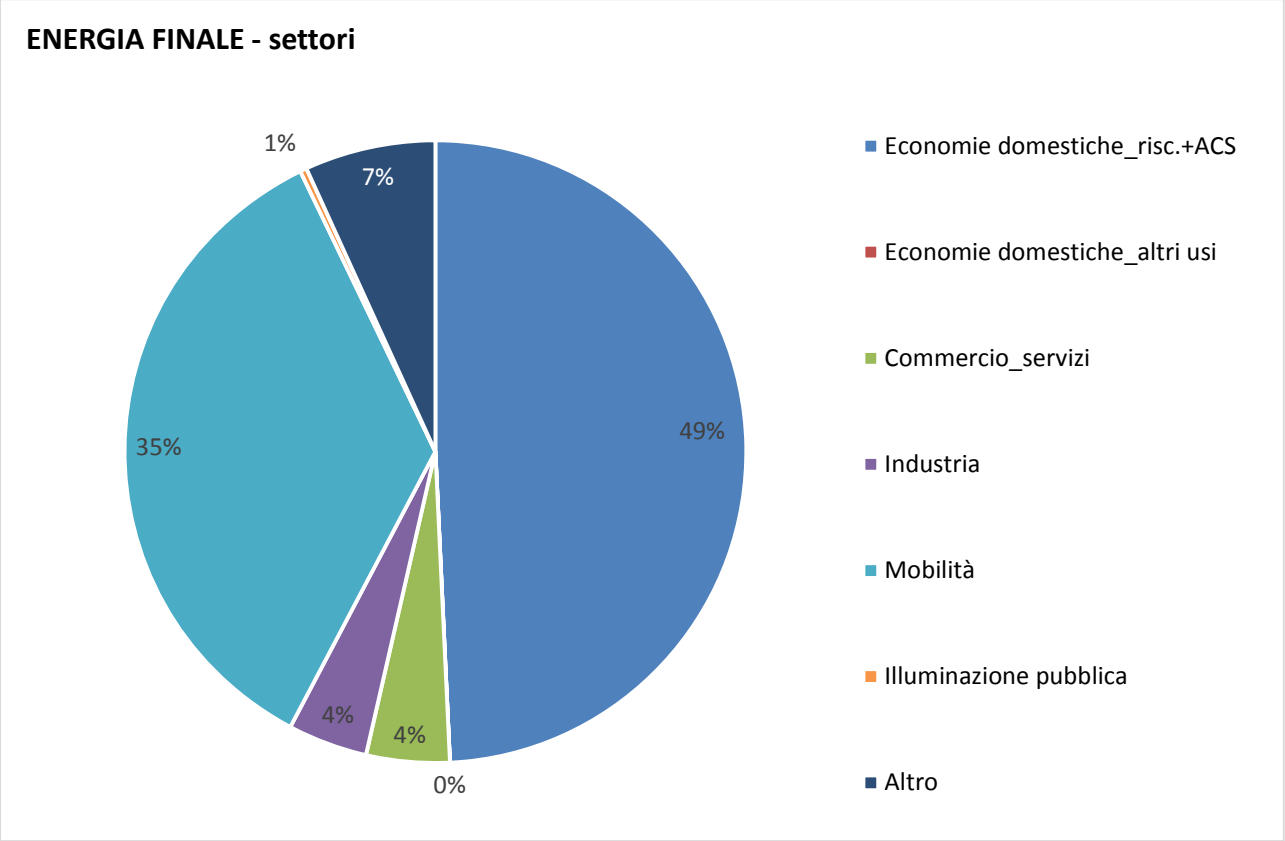


Figura 2 *Energia finale, rappresentazione dei settori d'uso, Cevio, anno 2014*

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

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

COSTO EN.FINALE (MioCHF)	Bilancio 2014
CARBURANTI	2.6
OLIO	0.8
GAS	0.3
LEGNA	0.2
ELETTRICITÁ azienda elettrica	1.7
CALORE AMBIENTALE	0.0
SOLARE TERMICO	0.0
ELETTRICITÁ autoprodut-tori FV	0.0
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0.0
TELERISCALDAMENTO	0.0
TOTALE	5.6
CHF pro capite	4'776

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;
- legna: 56 CHF/stero;
- benzina: 1.72 CHF/litro;
- diesel: 1.82 CHF/litro.

Il prezzo del gas sfuso è stato ottenuto dai rivenditori ticinesi (City Carburoil) e attualmente ammonta a 3.37 CHF/kg.

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 direttamente dall'azienda elettrica.

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 ($kWh/m^2 \cdot anno$).

Occorre quindi dapprima stimare le grandezze A_E e IE applicabili a tutti gli edifici presenti sul territorio del Comune di Cevio. 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, 1'144 edifici registrati in una tabella con 31 campi
WHG	Elenco delle abitazioni, 1'261 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 Cevio, 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).

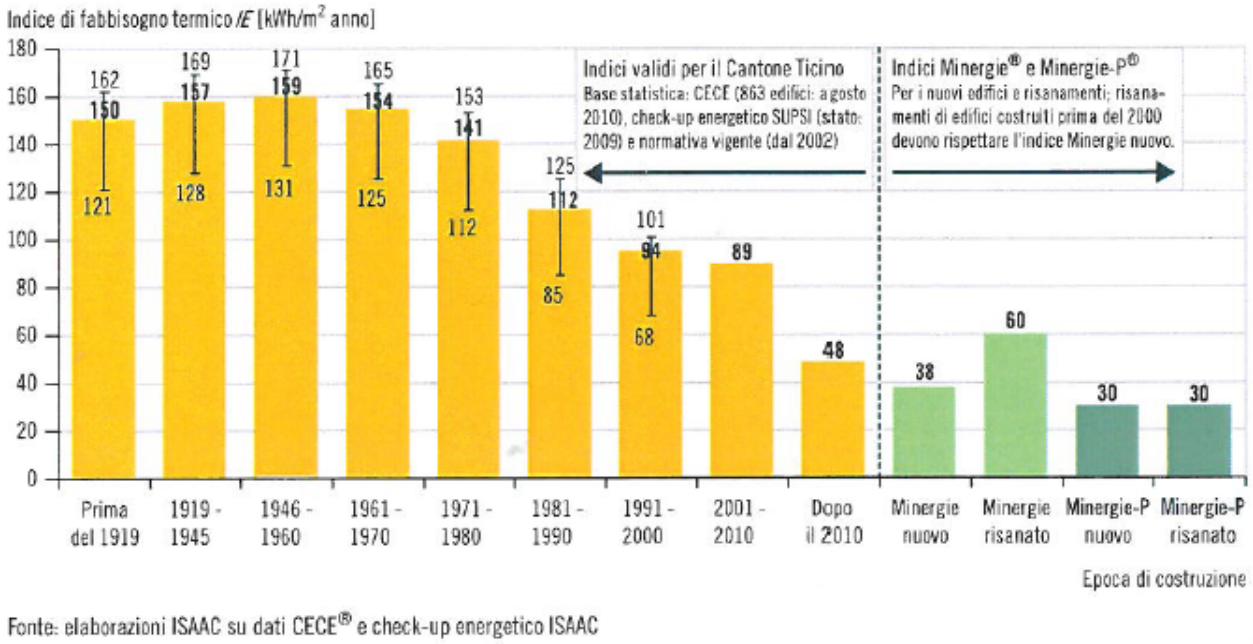


Figura 3 *Intervalli di valore in cui è compreso il fabbisogno annuo di energia termica per gli edifici residenziali in Ticino*

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 Cevio 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;
- nel comprensorio di Cevio non c'è una rete di distribuzione di gas;
- la struttura dei consumi per il riscaldamento nel Comune di Cevio è giudicata maggiormente simile a quella del Comune di Grono e a quella risultante dalla Scheda di Piano Direttore [13] (vedi Figura 4).

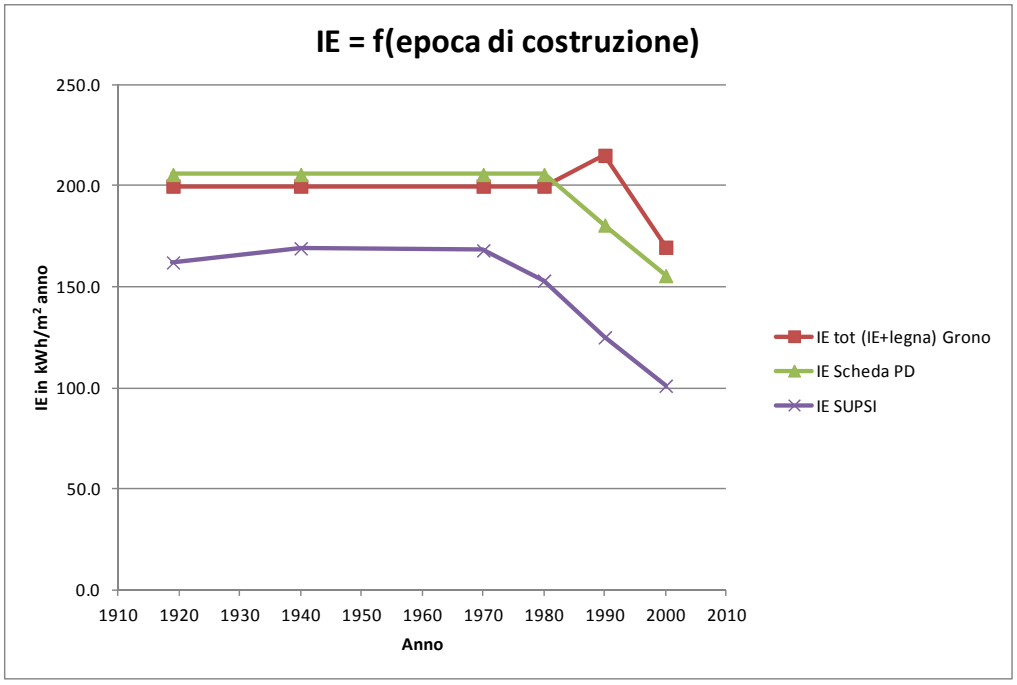


Figura 4 *Confronto degli indici energetici IE*

6.3.4. Struttura dell'edificato di Cevio: costruzione della Banca Dati dell'Edificato di Cevio (BDEC)

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 Cevio (BDEC) 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.

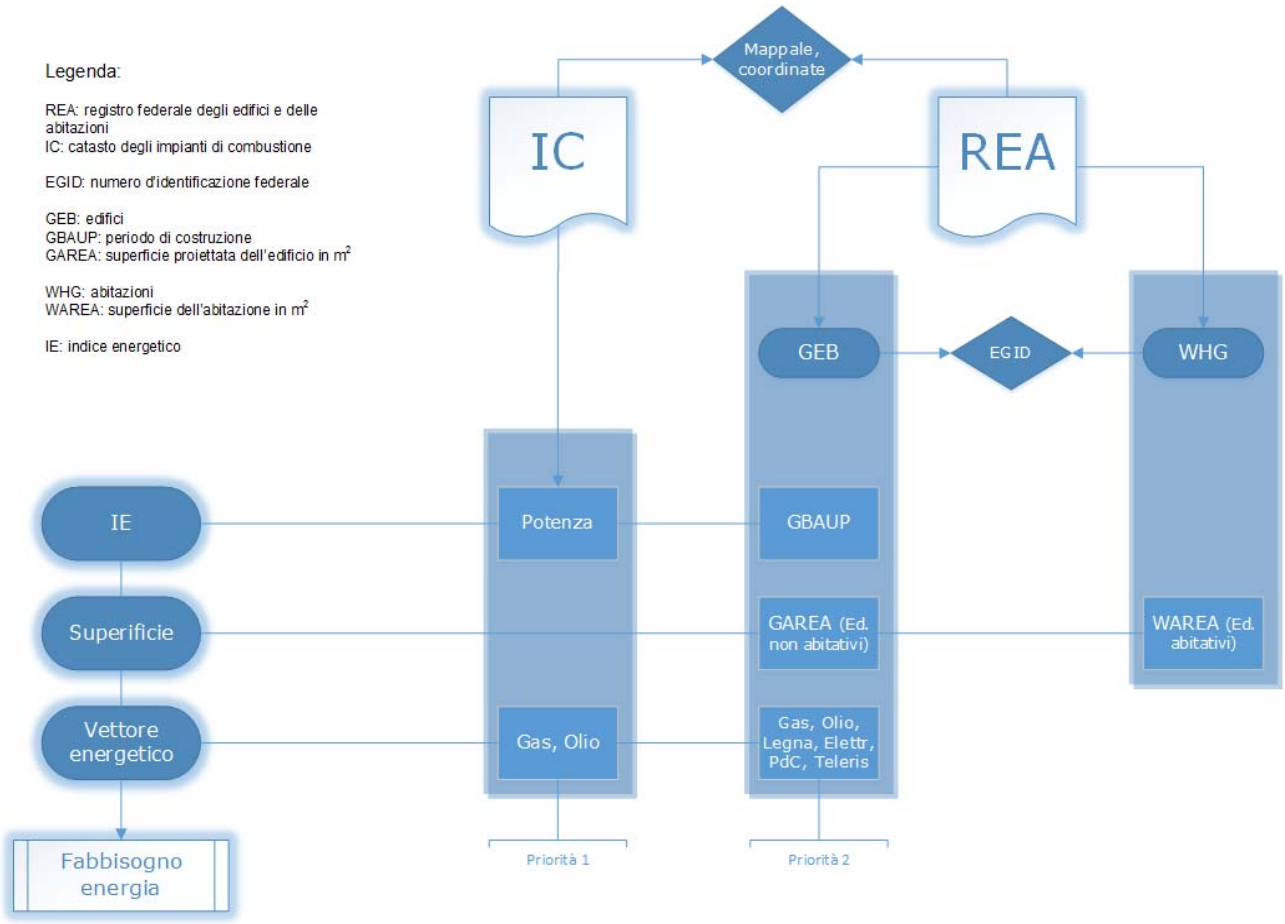


Figura 5 *Struttura consumi edificato (IC + REA)*

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 Cevio.

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 Cevio.

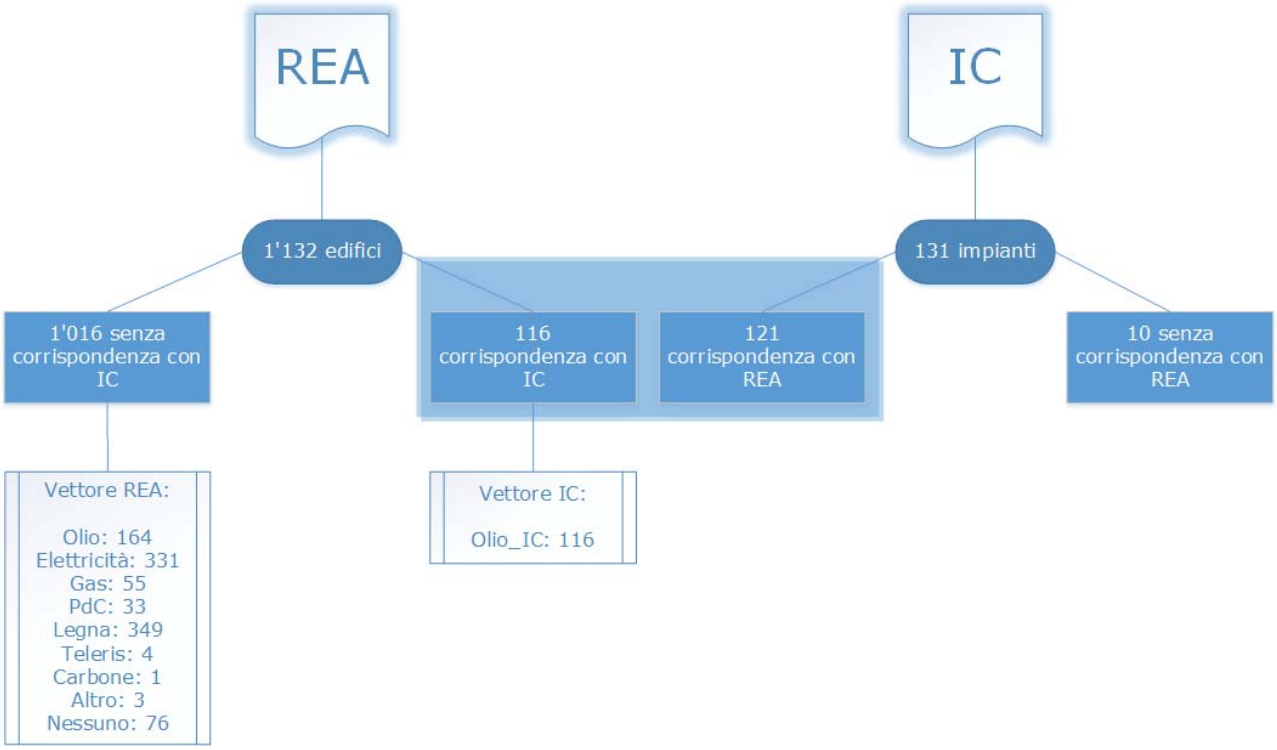


Figura 6 *Struttura dell'edificato di Cevio*

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

- 12 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 1'132 edifici sui quali è proseguita l'analisi.
- Nel catasto degli impianti a combustione < 1 MW (IC) sono presenti 131 impianti. Di questi, 10 (8%) 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 40 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).
- 164 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 164 a 150 (13% degli edifici e 5% 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 150 edifici rimasti è stato assegnato il vettore energetico "olio".
- 55 edifici sono dichiarati nel REA con impianto di riscaldamento a gas, ma non risultano associati a nessun impianto nel IC. Nonostante gli stessi passaggi descritti al punto precedente, il numero di edifici sopra indicato è rimasto 55 (5% degli edifici e 3% del fabbisogno totale di energia finale del Comune), ai quali è stato assegnato il vettore energetico "gas".
- 80 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.
- 108 edifici nel REA risultano assegnati al settore "altro"; di questi solo 14 sono stati individuati e riassegnati ai relativi settori d'uso corretti, mentre i restanti 94 sono rimasti invariati.

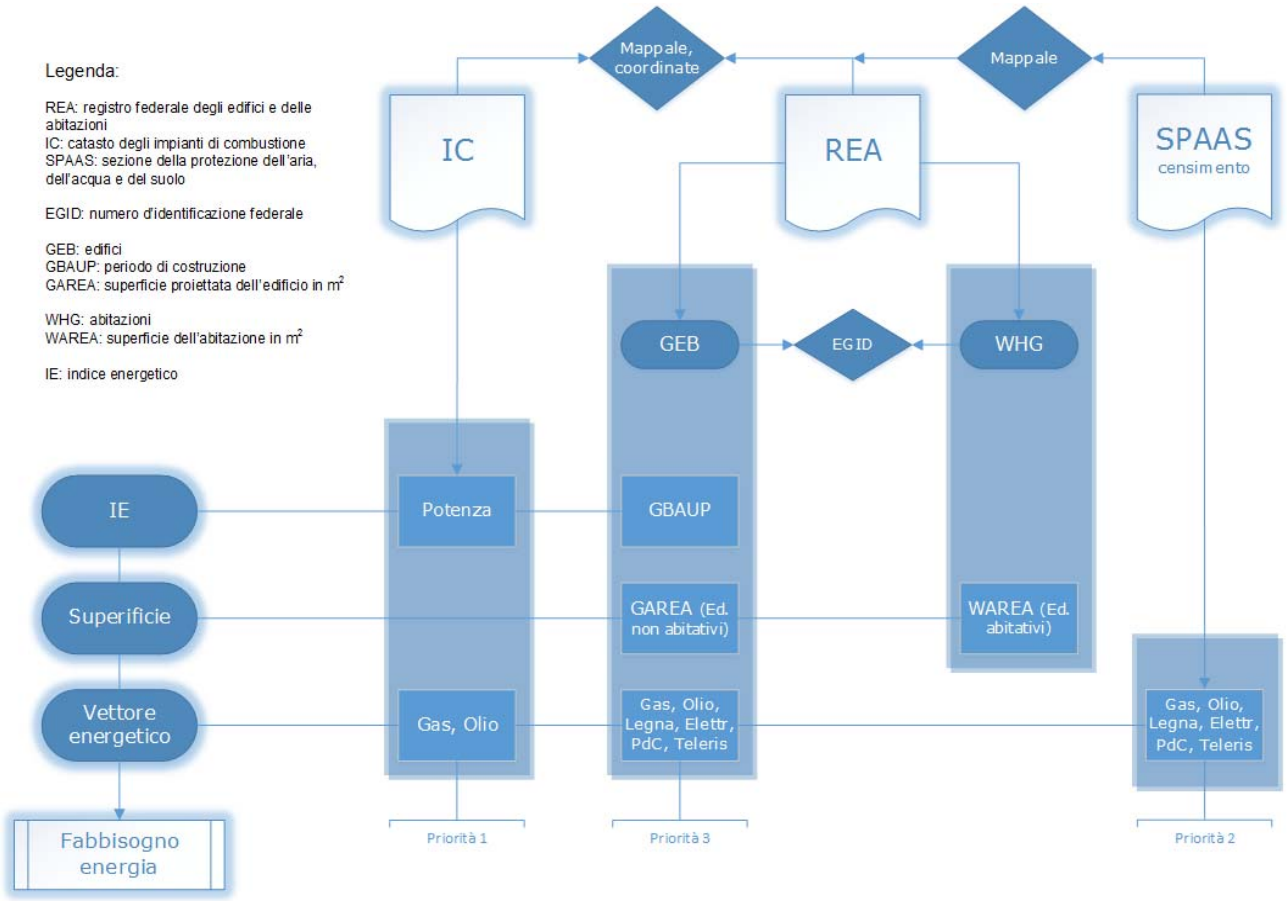


Figura 7 *Struttura consumi edificato (IC + REA + censimento SPAAS)*

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 Cevio, 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 Cevio, 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:

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

Tabella 10 *Impianti solari termici sovvenzionati, SPAAS [7]*

N° impianti	Superficie totale netta
8	49 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 11 *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	6'597	1'053	6'243	8'312	855	13	9	982	**24'064**	**88%**
	n° edifici	267	54	326	334	29	0	2	39		
Commercio_servizi	MWh	74	0	0	0	0	0	0	42	**115**	**0%**
	n° edifici	1	0	1	0	0	0	0	4		
Industria	MWh	0	0	0	0	0	0	0	147	**147**	**1%**
	n° edifici	0	0	0	0	0	0	0	10		
Altro	MWh	1'361	52	300	791	65	0	54	392	**3'015**	**11%**
	n° edifici	17	2	22	26	2	0	2	24		
TOTALE		**8'031**	**1'106**	**6'543**	**9'103**	**920**	**13**	**62**	**1'563**	**27'341**	**100%**
		29%	**4%**	**24%**	**33%**	**3%**	**0%**	**0%**	**6%**	**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 aprile 2014 – marzo 2015 (dati SES + dati Azienda Elettrica San Carlo [7])

Tabella 12 *Fornitura elettricità SES + Azienda Elettrica San Carlo [7]*

Settore	Fornitura elettricità, 2014 - 2015
Economie domestiche	4'587'421 kWh
PMI, commercio e servizi	3'982'744 kWh
Illuminazione pubblica	132'510 kWh
TOTALE	**8'702'675 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.

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 04 maggio 2015 nel Comune di Cevio [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 [14].

I risultati sono i seguenti:

Tabella 13 *Statistica dei veicoli immatricolati e dei consumi di energia finale*

Genere veicolo	Numero veicoli	% Veicoli	km/anno/veicolo	Energia finale in kWh
AUTOMOBILI	763	65%	13'998	7'517'162
MEZZI DA LAVORO / AGRICOLI	91	8%	-	-
MEZZI PESANTI	28	2%	38'098	3'317'372
MOTOCICLI	149	13%	3'039	169'483
VEICOLI UTILITARI LEGGERI	132	11%	11'265	1'400'427
AUTOBUS	7	1%	48'750	1'125'743
TOTALE	**1'170**	**100%**		**13'530'186**

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 13'530 MWh (cfr. tabella 4).

Segnaliamo che la parte del fabbisogno elettrico per mobilità stimato, in questo caso specifico, rimane interamente coperta da una quota della produzione degli impianti fotovoltaici (12 MWh).

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 Cevio (aprile 2014 – marzo 2015):

Tabella 14 *Erogazione energia elettrica totale. Fonte: SES + Azienda Elettrica San Carlo*

	2014 – 2015
kWh	**8'702'675 kWh**

- suddivisone dei consumi d'energia elettrica nei vari settori d'uso finale (aprile 2014 – marzo 2015):

Tabella 15 *Suddivisone dei consumi d'elettricità Comune di Cevio. Fonte: SES + Azienda Elettrica San Carlo*

	2014 – 2015, in percentuale	**2013 – 2014, consumo in kWh**
Economie domestiche	53%	4'587'421 kWh
PMI, commercio e servizi	46%	3'982'744 kWh
Illuminazione pubblica	1%	132'510 kWh
TOTALE		**8'702'675 kWh**

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

Tabella 16 *Autoproduttori energia elettrica Cevio. Fonte: SES*

Produzione 2014 – 2015 in kWh	**13'000**

- dichiarazione di provenienza dell'energia elettrica:

Tabella 17 *Etichettatura dell'elettricità, 2013. Fonte: SES*

Etichettatura dell'elettricità erogata nel comprensorio SES
Pubblicata annualmente nel sito www.ses.ch

Fonte	*Totale %*	*Dalla Svizzera %*
Energie rinnovabili	80.1%	23.2%
- Forza idrica	77.70%	20.80%
- Energia solare	0.02%	0.02%
- Biomassa	0.02%	0.02%
- Geotermia		
- Elettricità con misure di promozione	2.40%	2.40%
Energie non rinnovabili	11.1%	4.0%
- Energia nucleare	11.10%	4.00%
- Petrolio	0.00%	0.00%
- Gas naturale		
- Carbone		
Rifiuti	1.8%	1.8%
Vettori energetici non omologati	7.0%	
Totale	100.0%	29.0%

6.4. Bilancio energetico comunale (energia finale)

Il bilancio energetico comunale indica il fabbisogno d'energia finale complessivo, quali sono le fonti energetiche impiegate per soddisfarlo e quali sono i settori d'uso finali.

Le necessità energetiche sono raggruppate nelle tre forme d'energia seguenti:

- energia termica;
- energia elettrica;
- energia per la mobilità.

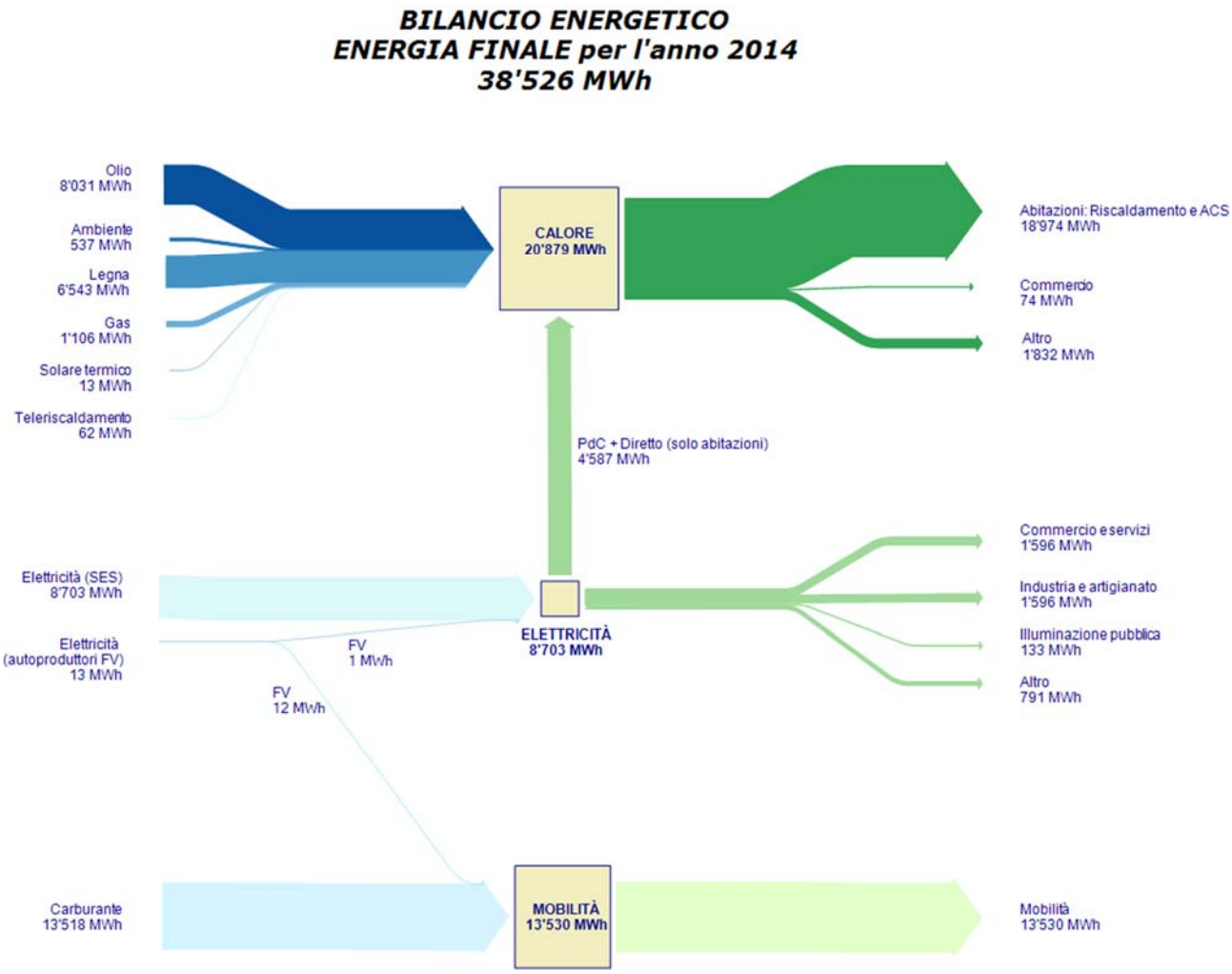


Figura 8 *Bilancio energetico del Comune di Cevio, energia finale, anno di riferimento 2014*

Come si evince dalla Figura 8, il Comune di Cevio ha un fabbisogno di calore molto elevato da destinare al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria nelle abitazioni. I fabbisogni di carburante e di elettricità riportano dei valori più contenuti, legati soprattutto alla mobilità privata da una parte e al consumo elettrico destinato all'industria e al commercio dall'altra. 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 [14]. 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 18 *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[3]	1.00
Elettricità (mix. AIL)	1.84	1.00
18.18% nucleare	*4.08*	*1.00*
0.28% gas naturale	*1.15*	*1.11*
74.33% idroelettrico	*1.22*	*1.00*
0.10% fotovoltaico	*1.66*	*1*
2.4% misure di promozione		
1.64% incenerimento rifiuti	*0.02*	*1.00*
3.07% 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 Cevio, anno 2014, 53'625 MWh/anno.

[3] Ricavato dal valore per pompe di calore acqua/acqua contenuto nel documento [14], considerando un CLA = 3.4 (come da documento citato).

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.

Tabella 19 *Struttura dei consumi di Cevio, 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	18'145	0	0	**18'145**	**33.8%**
OLIO	8'753	0	98	0	0	0	1'805	**10'656**	**19.9%**
GAS	1'344	0	0	0	0	0	67	**1'411**	**2.6%**
ELETTRICITÁ azienda elettrica	7'744	0	2'694	2'694	0	224	1'336	**14'691**	**27.4%**
LEGNA	7'754	0	0	0	0	0	373	**8'127**	**15.2%**
CALORE AMBIENTALE	486	0	0	0	0	0	67	**553**	**1.0%**
SOLARE TERMICO	17	0	0	0	0	0	0	**17**	**0.0%**
ELETTRICITÁ autoproduttori FV	0	0	1	1	20	0	0	**22**	**0.0%**
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0.0%**
TELERISCALDAMENTO	1	0	0	0	0	0	3	**4**	**0.0%**
TOTALE	**26'099**	**0**	**2'792**	**2'695**	**18'166**	**224**	**3'651**	**53'625**	**100.0%**
	48.7%	**0.0%**	**5.2%**	**5.0%**	**33.9%**	**0.4%**	**6.8%**	**100.0%**	

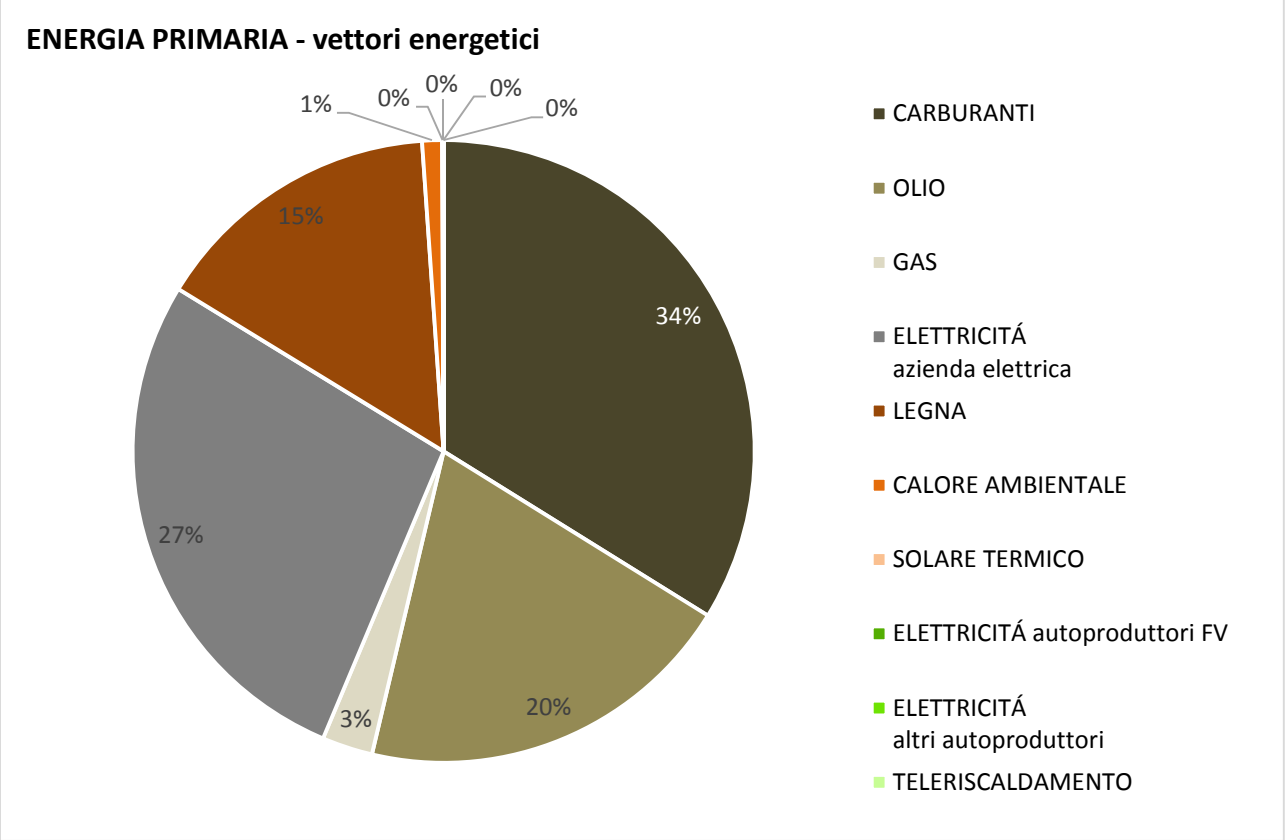


Figura 9 *Energia primaria, rappresentazione dei vettori energetici, Cevio, anno 2014*

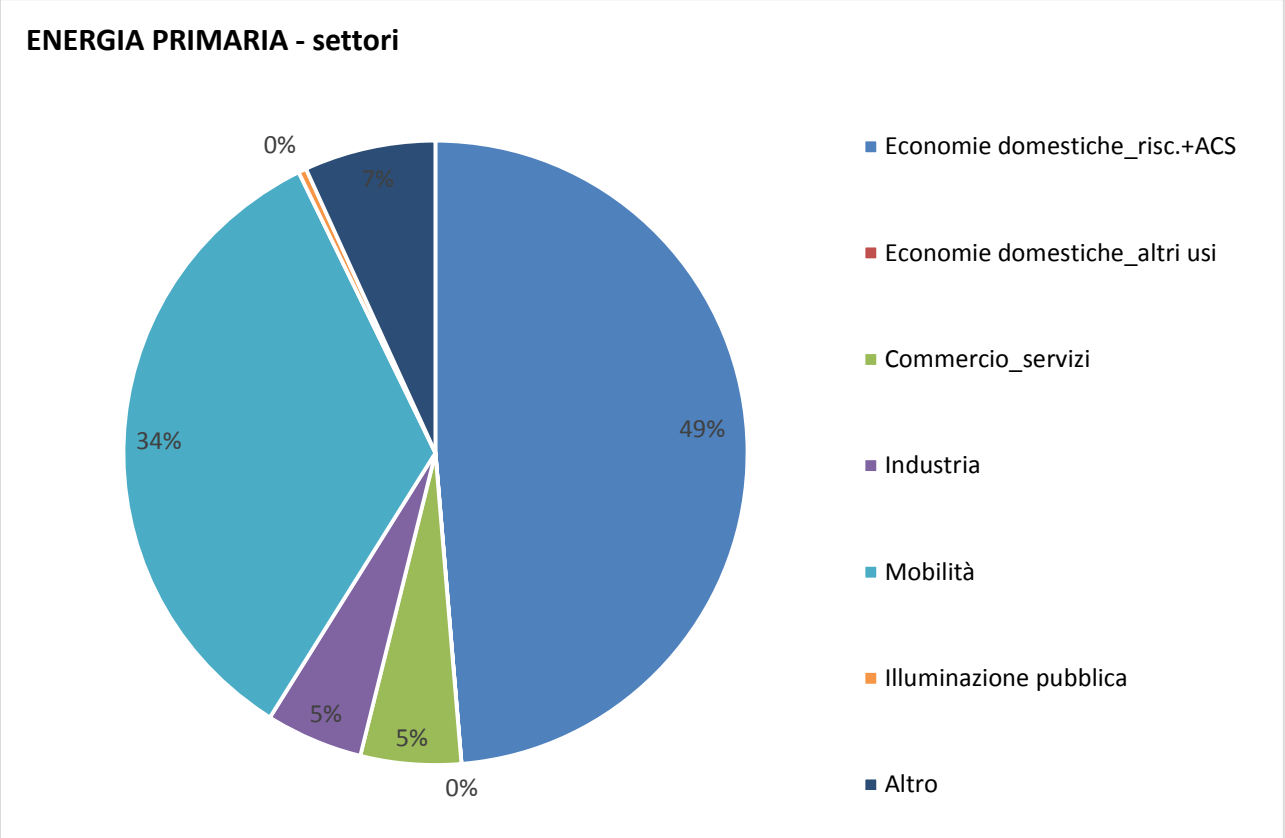


Figura 10 *Energia primaria, rappresentazione dei settori d'uso, Cevio, anno 2014*

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 5'264 W/abitante·anno, ripartiti in 3'564 W/abitante·anno per l'energia non rinnovabile (68%) e 1'700 W/abitante·anno per l'energia rinnovabile (32%).

Al fine di poter confrontare questi valori di potenza continuativa 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 [14], 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 20 *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* [4]

EN. PRIMARIA (W/ab anno)	Media Svizzera (2012)	Media Ticino (2008)	Cevio (2014)	Società 2'000 W
Potenza continuativa pro capite	5'900	5'600	5'964	2'000
Non rinnovabile	5'300		4'264	500
Rinnovabile	600		1'700	1'500

Il valore leggermente alto di Cevio si spiega in gran parte tenendo conto del maggior consumo per il riscaldamento delle abitazioni dovuto ad una maggior superficie abitativa pro capite. Conseguenza questa del fenomeno dello spopolamento delle valli che ha interessato anche il Comune di Cevio.

Segnaliamo inoltre che ca. il 30 – 40% delle abitazioni sono registrate come residenze secondarie; è quindi ipotizzabile che in questi edifici il consumo reale sia inferiore alle stime teoriche.

[4] 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.

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 considerando 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 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 solo marginalmente, considerando le ipotesi formulate nel Piano Energetico Cantonale.

Importante segnalare che la valutazione dei potenziali è stata effettuata senza integrare nelle varie operazioni di calcolo la stima dell'evoluzione della popolazione (orizzonte temporale 2035). Questa scelta è stata ritenuta opportuna in virtù del fatto che il territorio comunale nell'ultimo decennio ha conosciuto un importante spopolamento (dati USTAT) in favore verosimilmente dei centri urbani del piano. Si è quindi deciso di stimare il potenziale di energie rinnovabili e di efficienza energetica in funzione del numero di abitanti attuale, senza considerare un'ulteriore, eventuale, decrescita della popolazione da qui al 2035, applicando quindi una stima conservativa e per eccesso del consumo energetico.

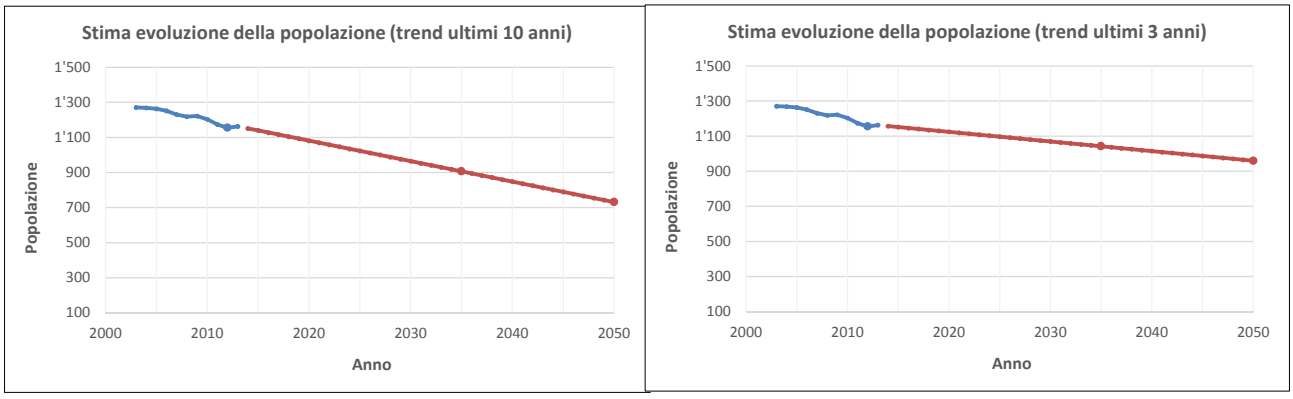


Figura 11 *Evoluzione della popolazione di Cevio stimata a partire dai dati disponibili per gli ultimi 10 anni e per gli ultimi 3 anni (fonte dati: USTAT)*

7.1. Potenziale di efficienza energetica nei settori di consumo finale

L'approccio è stato quello di stimare il massimo potenziale di aumento dell'efficienza teoricamente 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 nelle stime sul risanamento energetico degli edifici, 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 2001 secondo lo standard Minergie (il limite di indice energetico da rispettare vale 60 kWh/m^2_{anno}).

Si tratta sostanzialmente di 955 edifici che dopo risanamento Minergie avrebbero un fabbisogno teorico di 6'299 MWh/a. Ciò significa che risanando tutti gli edifici residenziali costruiti prima del 2001 con i criteri imposti dal Minergie, il risparmio annuo massimo ipotizzabile, se confrontato con il fabbisogno totale attuale di 18'965 MWh, sarebbe di 12'666 MWh. Ossia un risparmio del 33% riferito al fabbisogno totale di calore dell'edificato abitativo di Cevio.

Tabella 21 *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 2001)	955	18'965	6'299	12'666

Tabella 22 *Potenziale di risparmio di energia termica per ciascun vettore energetico*

EN. FINALE (MWh)	Potenziale per ciascun vettore energetico	% potenziale
olio	4'344	34%
gas	746	6%
ELETTRICITÁ - risc PdC	62	0%
ELETTRICITÁ - risc diretto abitaz	3'062	24%
legna	4'328	34%
calore ambientale	124	1%
solare termico	0	0%
teleriscaldamento	0	0%
TOTALE	**12'666**	**100%**

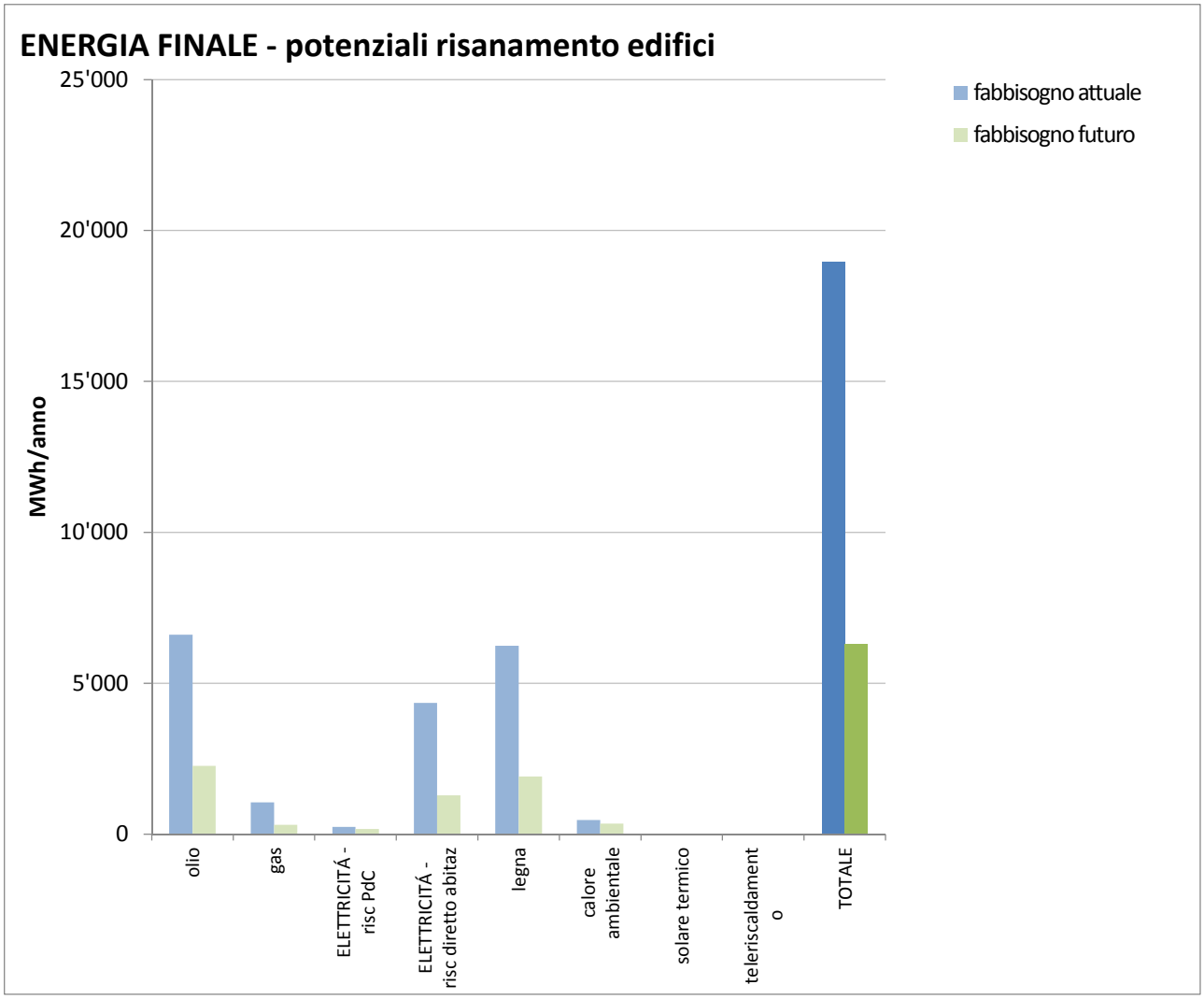


Figura 12 *Potenziali risanamenti edifici secondo lo standard Minergie*

Questi sono dei dati assolutamente 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. 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 1919 e il 1945. 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 termica 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 2001 fossero risanati in ossequio allo standard Minergie. È stata fatta la scelta del 2001 in quanto questa parte del parco edilizio residenziale necessiterà verosimilmente di manutenzioni entro il 2035 e beneficerebbe sensibilmente della risultante riduzione dei consumi.

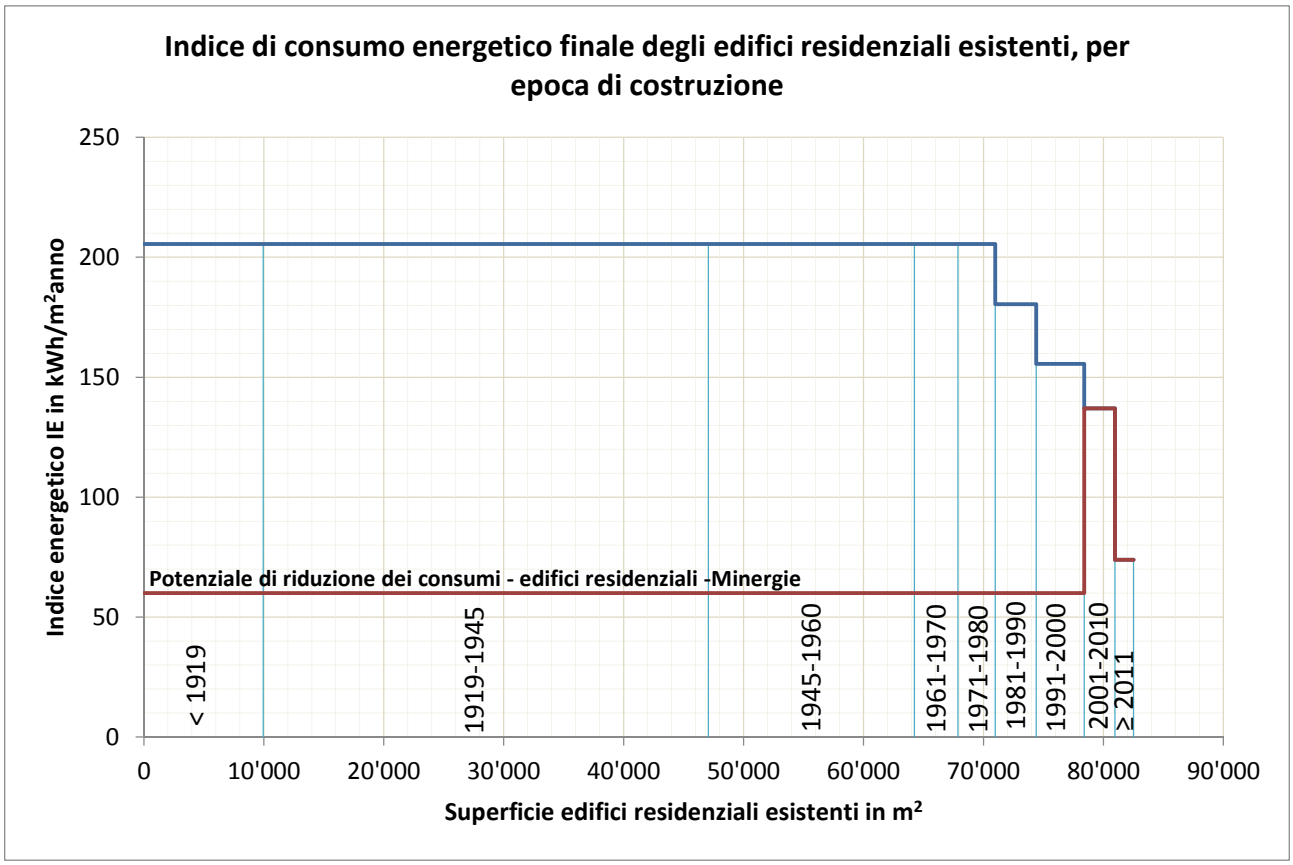


Figura 13 *Potenziale di riduzione dei consumi energetici dell'edificato residenziale (anteriore al 2001) di Cevio nel caso di risanamento nel rispetto dello standard Minergie*

7.1.1. Mobilità

Il potenziale di risparmio 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 23 *Potenziale di riduzione fabbisogno mobilità*

EN. FINALE (MWh)	Fabbisogno mobilità attuale	Potenziale riduzione (PEC)	Potenziale efficienza
Mobilità	**13'530**	**30%**	**4'059**

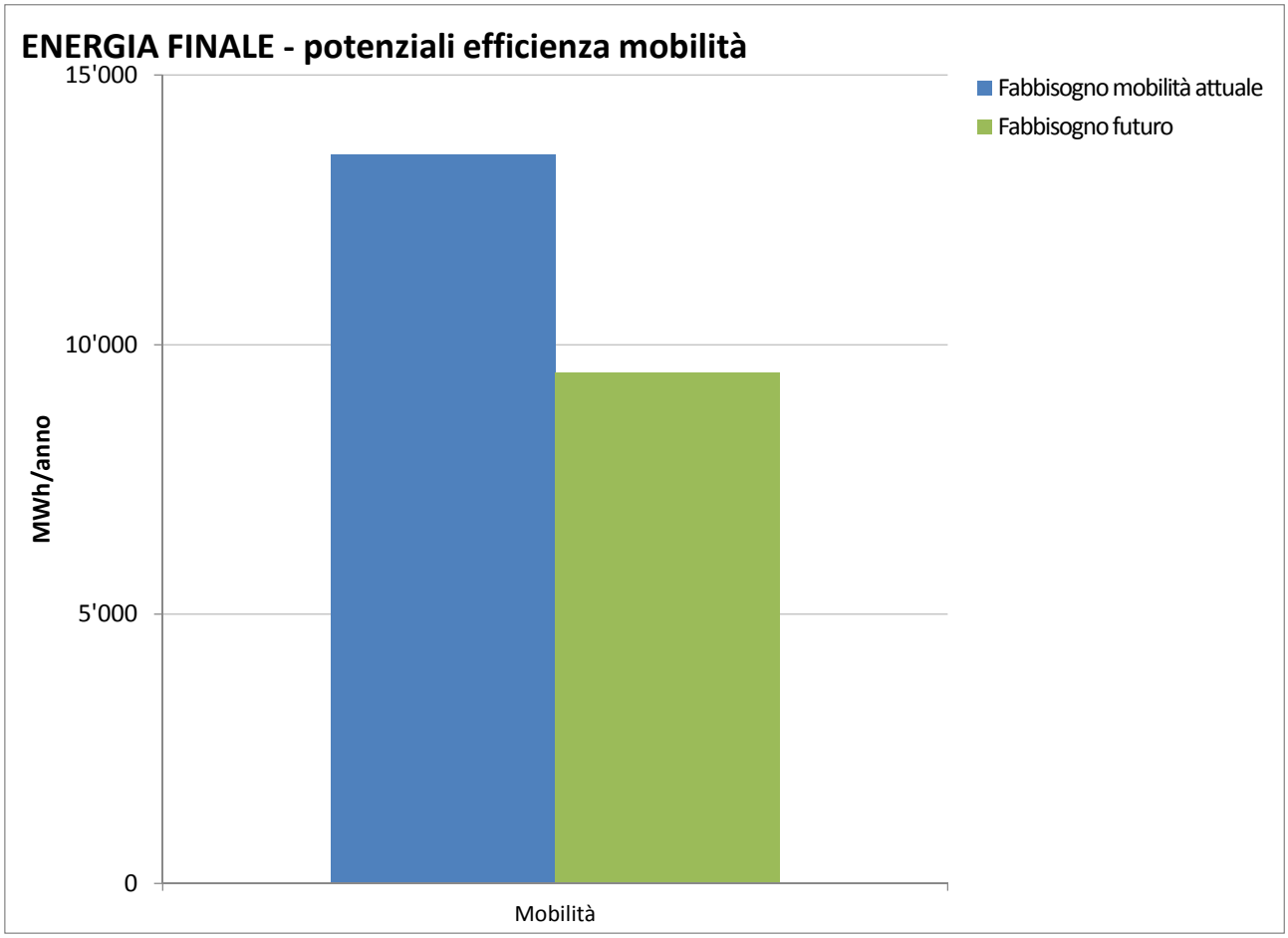


Figura 14 *Fabbisogno mobilità attuale e futuro*

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 nelle tabelle seguenti, dove si è stimato dapprima il potenziale di efficienza in funzione del fabbisogno attuale e in seguito il medesimo potenziale in funzione dello scenario 1 (efficienza energetica) e dello scenario 2 (efficienza + rinnovabili).

Tabella 24 *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	4'587	33%	1'514
Economie domestiche_altri usi	0	33%	0
Commercio_servizi	1'596	35%	559
Industria	1'596	20%	319
Illuminazione pubblica	133	40%	53
TOTALE	**7'912** **100.0%**		**2'445** **30.9%**

EN. FINALE (MWh)	Fabbisogno elettricità scenario 1	Potenziale riduzione (PEC)	Potenziale efficienza
Economie domestiche_risc.+ACS	1'463	33%	483
Economie domestiche_altri usi	0	33%	0
Commercio_servizi	1'596	35%	559
Industria	1'596	20%	319
Illuminazione pubblica	133	40%	53
TOTALE	**4'788** **60.5%**		**1'414** **17.9%**

EN. FINALE (MWh)	Fabbisogno elettricità scenario 2	Potenziale riduzione (PEC)	Potenziale efficienza
Economie domestiche_risc.+ACS	1'318	33%	435 **[1]**
Economie domestiche_altri usi	0	33%	0
Commercio_servizi	1'596	35%	559
Industria	1'596	20%	319
Illuminazione pubblica	133	40%	53
TOTALE	**4'643** **58.7%**		**1'366** **17.3%**

[1] In altre parole il fabbisogno di elettricità dello scenario 2 ottimizzata ammonta a (1'318 – 435) MWh e comprende: miglioramento involucro edifici, sostituzione impianti ad olio ed elettrico diretto con pompe di calore ed efficienza futura sia degli impianti che degli apparecchi domestici.

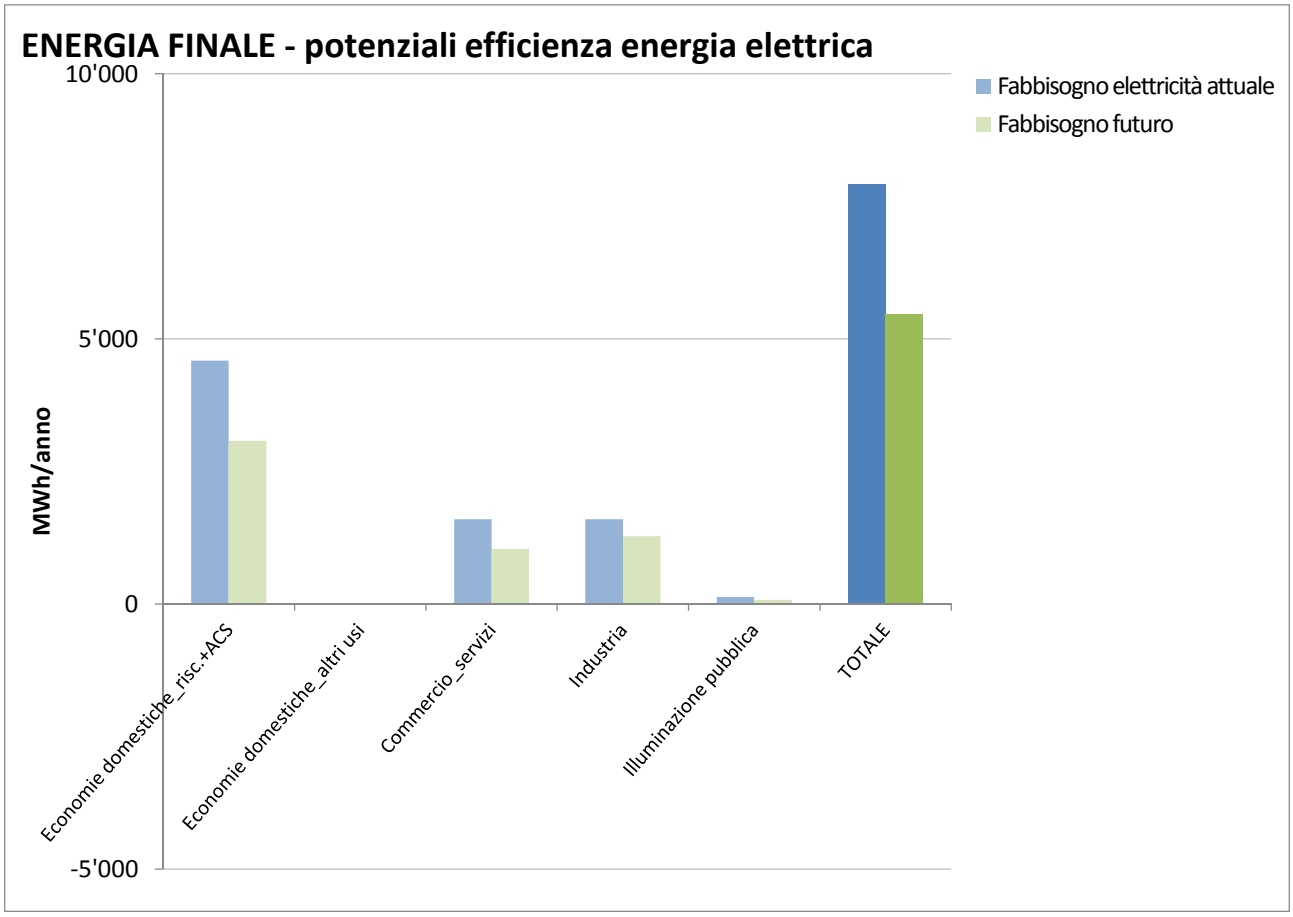


Figura 15 *Fabbisogno di energia elettrica futuro in funzione del fabbisogno attuale*

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

7.2. Potenziale di produzione di energia da fonti rinnovabili

7.2.1. Energia solare

Cevio, incastrato in un fondovalle molto stretto, si trova in una posizione geografica che non si presta particolarmente 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.

Per la valutazione del potenziale solare si è tenuto conto delle restrittività delle Norme di attuazione e Regolamento edilizio del Piano Regolatore [8] (NAPR Bignasco art. 44, NAPR Cavergno art. 27, NAPR Cevio art. 47) che prevedono che nella zona del nucleo del villaggio devono essere rispettate delle disposizioni di carattere estetico-architettonico.

Per questo motivo gli edifici dei nuclei tradizionali non sono stati presi in considerazione per lo sfruttamento del potenziale solare.

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. Inoltre l'insolazione 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 Cevio contiene 2'890 falde di tetti. Nell'ambito del nostro studio ci siamo limitati ad analizzare i tetti degli edifici fuori dai nuclei, come specificato al paragrafo precedente. Per la delimitazione dei nuclei ci siamo riferiti al Piano delle Zone del piano regolatore[5].

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 la località di Cavergno, tenuto conto di un angolo di inclinazione medio dei pannelli di 30° (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 25 *Criteri utilizzati per la stima di produzione d'energia fotovoltaica*

Orientamento	Efficienza del pannello	Inclinazione	Resa energetica finale
EST, 45° - 134°	0.136	30°	96 kWh/m2·anno
SUD, 135° - 224°	0.136	30°	117 kWh/m2·anno
OVEST, 225° - 314°	0.136	30°	89 kWh/m2·anno

[5] Piano Regolatore [8]

Piano delle zone, Comune di Bignasco 1:1'000, febbraio 2004, PLANIDEA SA.

Piano delle zone, Comune di Cevio, Sezione Cevio 1:2'000, Revisione PR; Marzo 2012, PLANIDEA SA

Piano delle zone, Comune di Cevio, Sezione Cavergno 1:2'000, Aprile 2012, bcm Pianificazione e Urbanistica

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 resa energetica finale.

Per calcolare la produzione energetica teorica occorre moltiplicare la resa energetica finale per la superficie coperta dai pannelli solari (WAREA). 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.

Segnaliamo che a causa dell'incompletezza della banca dati SPAAS del Catasto solare del Cantone Ticino non è stato possibile valutare il potenziale con un elevato grado di precisione. Di seguito i principali problemi riscontrati:

- Bignasco e Cevio: dato mancante relativo al numero di mappale e conseguente impossibilità d'associazione e d'attribuzione;
- Cavergno: non per tutte le falde registrate nel catasto è riportato il numero di mappale (35%). In assenza di tale numero le relative falde sono state escluse dal calcolo.

Il procedimento sopra esposto è stato quindi applicato a tutti i tetti all'esterno dei nuclei per Cavergno (in base ai dati disponibili). Si tratta di 5'974 m^2 di superficie per una produzione annua di 628 MWh/anno di energia elettrica. La potenza equivalente ammonterebbe a 812 kWp. Successivamente il potenziale per Bignasco e Cevio è stato stimato prendendo come riferimento il potenziale di Cavergno e riportandolo per le altre due località in funzione dell'area (GAREA) coperta dagli edifici. Si è potuto così arrivare ai risultati finali riportati nella tabella 26.

In considerazione delle lacune della banca dati SPAAS, i valori ottenuti sono sicuramente il risultato di una stima per difetto del potenziale solare.

A titolo di paragone, la mappatura solare considera pannelli solari con un'efficienza di 0.15 e include le superfici orientate a Nord. Con questi dati di partenza la superficie disponibile sarebbe di 16'476 m^2 per una produzione annua di 1'974 MWh/anno di energia elettrica.

Tabella 26 *Potenziale di produzione di energia elettrica finale da pannelli fotovoltaici posati su tetti di edifici che si trovano all'esterno dei nuclei dei villaggi*

EN. FINALE (MWh)	Area coperta edifici GAREA totale (m^2)	Potenziale fotovoltaico Potenza (kWp)	Potenziale fotovoltaico Produzione elettricità (MWh)
Cavergno	**22'859**	**812**	**628**
Cevio	**30'369**	**1'079**	**834**
Bignasco	**16'065**	**571**	**441**
TOTALE	**69'293**	**2'463**	**1'902**

Potenziale solare termico

Considerando le lacune della banca dati SPAAS del Catasto Solare che non permettevano una stima precisa per tutte le sezioni ed il fatto che l'orientamento e l'esposizione dei tetti non era comunque ottimale si è preferito non considerare il potenziale del solare termico. Inoltre, la scarsa energia solare presente viene già potenzialmente sfruttata dal fotovoltaico. I recenti sviluppi tecnologici (collettori solari ibridi cioè fotovoltaico e termici contemporaneamente) potrebbero permettere anche uno sfruttamento termico dell'energia solare combinata al fotovoltaico.

7.2.2. Biomassa forestale: legna

La superficie forestale del comune di Cevio si estende su un'area di 5'825 ha[6], pari a circa il 40% della superficie comunale totale.

I boschi presenti nel comune di Cevio sono costituiti pressoché in egual misura da latifoglie (52%) e conifere (48%) (valori dell'Inventario forestale nazionale [16] e validi per il settimo circondario).

Sempre in base ai dati dell'Inventario forestale nazionale [16], l'accrescimento legnoso teorico totale per il comune di Cevio è stimato a 5.4 m^3/anno per ha (suddiviso in modo ponderato rispetto alla mescolanza in 3 m^3/anno per ha per le latifoglie e 2.4 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 1.9 m^3/(anno ha), corrispondente al 50% della mortalità totale di 3.8 m^3/(anno ha) secondo i dati dell'Inventario forestale nazionale [16].

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 Cevio secondo l'Inventario forestale nazionale (settimo circondario) [16] è la seguente - 3.7% (privato) e 96.3% (pubblico) - risulta necessario applicare un'ulteriore riduzione di 0.06 m^3/(anno 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[7], 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. 1 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 70%

[6] Fonte: Sezione forestale – Canton Ticino

[7] Dati non pubblicati

della superficie boschiva del comune di Cevio assume una funzione di protezione (diretta o indiretta)[8], e ca. il 5% dell'area forestale comunale ha funzione di svago[9], si rende necessaria un'ulteriore riduzione del potenziale di 0.4 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 70% della superficie forestale complessiva del comune[10]. Questo comporta un'ulteriore deduzione di 1.4 m^3/anno per ha dovuta ai limiti di accessibilità.

Applicando le varie riduzioni per cui sopra, l'accrescimento legnoso teorico totale di 5.4 m^3/anno per ha si riduce a 0.61 m^3/anno ha, che corrisponde all'accrescimento realisticamente utilizzabile. Moltiplicando l'accrescimento realisticamente utilizzabile per la superficie boschiva totale (5'825 ha), si ottiene il volume annuo realisticamente sfruttabile, pari a 3'533 m^3/anno. Valore questo in linea con i dati ufficiali relativi alla media dei tagli annuali accordati per il periodo 2005-2014 nell'insieme del distretto della Vallemaggia, che ammonta a 4'148 m^3/a[11].

Se si considera una resa energetica del legname di 2.4 MWh/m^3 [12], il potenziale energetico da biomassa per il comune di Cevio risulta pari a 8'480 MWh/anno.

Tabella 27 *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
5'825	3'533	2.4	8'480

Tuttavia, considerando anche gli altri potenziali da fonti rinnovabili e la seguente ipotesi di sfruttamento:

- impianti centralizzati + reti di teleriscaldamento a cippato nelle zone a maggior densità di fabbisogno di calore (cfr. Annessi B13 - B14);
- sostituzione degli attuali impianti a olio, gas, elettricità diretta e legna nelle zone sopracitate;

per coprire il fabbisogno è sufficiente un potenziale energetico da biomassa forestale di **2'322 MWh/a**.

La restante e consistente parte del potenziale, potrebbe essere sfruttata grazie a collaborazioni/sinergie con gli altri Comuni della Valle, con importanti ricadute per l'economia locale.

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

[9] Valore estrapolato dalle informazioni della Sezione forestale cantonale (GIS)

[10] Stima effettuata in considerazione della morfologia del territorio, della densità delle strade forestali secondo le informazioni dalla Sezione forestale cantonale (GIS) e delle valutazioni fornite da Thomas Schiesser (Capoufficio forestale del 7° circondario)

[11] Fonte: Eros Monti, Ufficio forestale 7° circondario

[12] Indice secondo PEC

7.2.3. 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, ambientali, 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 nessun canale di raccolta 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 nelle zone non interessate da possibili reti di teleriscaldamento, previo risanamento energetico, tutti gli impianti a olio, gas e elettricità diretta con pompe di calore (singole e/o reti di distribuzione ad acqua di falda dove la densità energetica è sufficiente per permetterne la realizzazione, cfr. Annesso B15).

Dalla banca dati dell'edificato di Cevio abbiamo quindi estratto tutti gli edifici per qualsiasi settore d'uso riscaldati a olio, gas e elettricità diretta e in seguito abbiamo calcolato il fabbisogno di calore attuale complessivo grazie al procedimento descritto al capitolo 6.3.1.

Dopo risanamento Minergie otteniamo così un fabbisogno teorico di 2'289 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 28 *Potenziale sfruttamento calore ambientale per tutti gli edifici con impianto a olio, gas e elettricità diretta (dopo risanamento Minergie)*

EN. FINALE (escluse zone con potenziale teleriscaldamento) (MWh)	n° edifici	Fabbisogno con risanamento	PdC - elettricità	PdC - calore ambiente
Edifici con impianti a olio	177	2'347	782	1'565
Edifici con impianti a gas	51	270	90	180
Edifici abitativi con impianti elettrici diretti	150	636	212	424
Edifici non abitativi con impianti elettrici diretti	13	180	60	120
TOTALE	**391**	**3'433**	**1'144**	**2'289**

Potenziale calore del sottosuolo

Per stimare il potenziale energetico comunale di calore del 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)[13] e delle zone di protezione delle acque sotterranee[14] (zona di captazione S1, zona di protezione adiacente S2, zona di protezione distante S3). Determinate le aree idonee all'installazione 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 (estensive e semi-estensive);
- le zone per attrezzature e costruzioni d'interesse pubblico;
- le zone artigianali, commerciali ed industriali;
- le zone centrali.

Vengono quindi scartati tutti quegli spazi irrilevanti per quanto concerne una futura possibile 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 artigianali, commerciali e industriali, 6 per le zone con edifici pubblici e per le zone centrali (cfr. "Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien" [18]) 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 1'352 MWh, sfruttabile mediante un ulteriore impiego di 676 MWh di energia elettrica, a copertura di un fabbisogno totale di calore degli edifici di 2'029 MWh.

Tabella 29 *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	33	149	396	198	594
Zona commerciale industriale	20	90	240	120	360
Zona con edifici pubblici	6	26	68	34	103
Zona centrale	54	243	648	324	972
TOTALE	**113**	**507**	**1'352**	**676**	**2'029**

[13] Settori che indicano la presenza di una falda freatica di acqua potabile utilizzabile e le zone adiacenti necessarie alla sua protezione. In tali settori Au la concessione per sonde geotermiche non è vietata in modo assoluto, ma viene esaminata caso per caso dall'Autorità cantonale.

[14] 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

Nelle zone idonee parte di questo potenziale potrà quindi essere sfruttato per sostituire gli impianti a olio, gas e elettricità diretta tramite sonde geotermiche, mentre nelle aree non idonee rimarrà possibile sfruttare il calore ambientale mediante pompe di calore ad aria o ad acqua di falda.

7.2.4. Biomassa agricola e domestica: scarti animali e vegetali

Sul territorio comunale di Cevio, la quantità di scarti animali non è sufficiente per permetterne uno sfruttamento energetico. Inoltre non si dispone del dato annuale relativo ai quantitativi degli scarti vegetali. Di conseguenza, il volume totale di biogas generato non basta per alimentare e mantenere un impianto a cogenerazione. Il potenziale è pertanto da considerarsi nullo.

7.2.5. Idroelettrico

Da infrastrutture (acquedotto)

Potenziale esistente ma di difficile realizzazione e con limitata possibilità di sfruttamento locale – potenziale valutato ma non considerato negli scenari 1 e 2

Un utilizzo complementare della già esistente rete di fornitura idrica permette la produzione sostenibile di energia elettrica grazie allo sfruttamento delle differenze di pressione e di altitudine identificabili all'interno del circuito di adduzione dell'acqua potabile. Il principio di funzionamento è che l'acqua potabile, prima di essere distribuita al consumatore, viene turbinata per generare elettricità.

Nell'anno 2008 lo studio d'ingegneria Andreotti & Partners SA ha eseguito, su mandato del Municipio di Cevio, un'analisi sommaria delle possibilità di sfruttamento della rete acquedottistica per la produzione di energia elettrica grazie all'installazione di una microcentrale sull'acquedotto di Cavergno-Bignasco. Per quanto riguarda il presente capitolo si rimanda quindi alla relazione tecnica redatta da Andreotti & Partners SA il 25 gennaio 2008 e aggiornata il 21 gennaio 2009 (cfr. Allegato 3).

Di seguito riportiamo comunque i dati principali estratti dal rapporto:

- la variante più interessante dal punto di vista energetico è l'ipotesi B, vale a dire la costruzione di una nuova condotta dalla sorgente Chial fino a valle della zona di San Luigi (Cavergno) che permetterebbe di sfruttare tutta la quantità d'acqua disponibile a quota 577.50 m.s.m. e non utilizzata per uso idropotabile;
- ipotizzando il collegamento con Cevio, una portata media di 3'925 l/min, un salto utile di 119.5 m ed una tubazione in ghisa Ø 300 la turbina potrebbe generare una potenza pari a 76.7 kW;
- in funzione di questi valori la producibilità media annua prevista è di **550 MWh/a**.

Segnaliamo tuttavia che questo scenario risulta essere quello con la migliore producibilità ma anche quello che richiede i maggiori costi d'investimento iniziali dovuti agli interventi realizzativi necessari per poter disporre convenientemente della risorsa ipotizzata.

Da acque superficiali

Potenziale esistente ma di difficile realizzazione e con limitata possibilità di sfruttamento locale – potenziale valutato ma non considerato negli scenari 1 e 2

Il potenziale di sfruttamento delle acque superficiali ai fini di una produzione idroelettrica è fortemente limitato dalla consolidata presenza sul territorio delle Officine Idroelettriche della Maggia SA

(Ofima). I corsi d'acqua disponibili, non alterati in seguito a captazione, sono quindi scarsi. Inoltre, nelle Norme di attuazione del Piano regolatore (NAPR) si legge come sia importante mantenere la situazione idrologica esistente e sottoporre a preventiva autorizzazione delle autorità cantonali e comunali qualsiasi opera o intervento che potrebbe modificarne le componenti naturali attuali [8].

Abbiamo comunque fatto una valutazione approssimativa della reale potenzialità di questa fonte energetica, affidandoci a tre corsi d'acqua localizzati in settori rimasti per il momento esclusi dalla zona d'influenza della rete di produzione idroelettrica delle Ofima:

- *Maggia*: tratto indicativo considerato tra Bignasco Ponte Nuovo (captazione) e Visletto (turbinaggio), per un salto lordo di ca. 30 m. La stima è stata elaborata a partire dai dati sulle portate ricavati dall'Annuario idrologico della Svizzera. Deflusso minimo = 470 l/s.
  Attenzione: zona soggetta ad acqua di deflusso.
- *Riale Calneggia*: tratto indicativo considerato tra Gerra (captazione) e Cavurgh (turbinaggio), per un salto lordo di ca. 350 m. La stima è stata elaborata a partire dai dati sulle portate ricavati dall'Annuario idrologico della Svizzera. Deflusso minimo = 114 l/s.
  Attenzione: zona dove non è presente la rete elettrica.
- *Ri Grande*: tratto indicativo considerato tra Corgello (captazione) e la piscina di Bignasco (turbinaggio), per un salto di ca. 345 m. Dati ufficiali non disponibili, di conseguenza la stima è stata elaborata determinando la portata in base al rapporto tra la superficie del bacino imbrifero del Ri Grande e quello del Riale Calneggia. Le superfici dei bacini imbriferi sono state ottenute dal sistema online GEWISS[15], il quale fornisce informazioni riguardo il deflusso mensile medio, il deflusso annuo medio, la superficie del bacino imbrifero, l'utilizzazione del territorio, ecc. Deflusso minimo = 50 l/s.
  Attenzione: zona della cascata di Bignasco, considerare gli aspetti ambientali.

Per la stima di produzione è stata calcolata una portata media Qm del torrente, alla quale va sottratto il deflusso minimo che è funzione della portata Q_{347}, secondo la Legge sulla protezione delle acque.

In base a questo scenario la produzione annua totale di energia elettrica sarebbe di ca. 21'000 MWh/anno per una potenza totale di 2'493 kW. In termini di fattibilità, in base alle considerazioni appena riportate, segnaliamo tuttavia che si tratta di un potenziale esistente ma di difficile realizzazione e con limitata possibilità di sfruttamento locale (mancanza della rete elettrica, …), per questo motivo non è stato considerato nel proseguimento dell'analisi.

Tabella 30 *Stima del potenziale idroelettrico da acque superficiali*

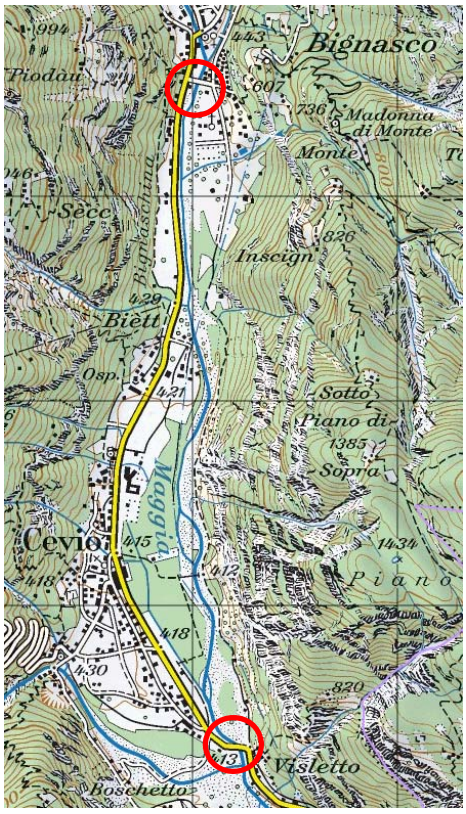
Fonte	Potenza kW	Energia finale - elettricità kWh/a	Energia finale - elettricità MWh/a
Maggia	192	1'681'037	1'681
Riale Calneggia	1'981	16'975'393	16'975
Ri Grande	320	2'347'252	2'347
TOTALE	**2'493**	**21'003'682**	**21'003**

[15] Amministrazione federale, DATEC-UFAM, GEWISS Sistema d'informazione sulle acque in Svizzera

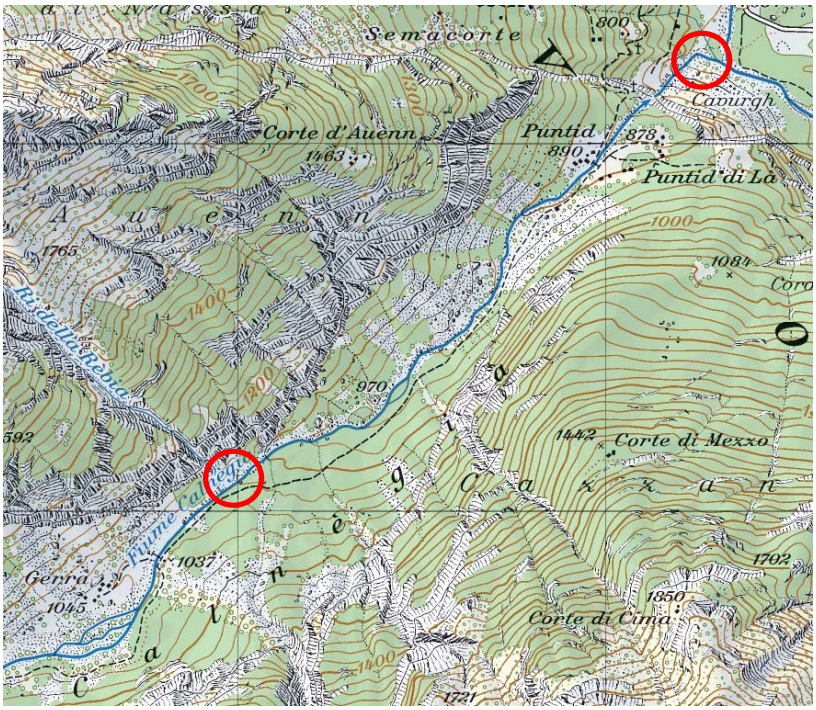
Figura 16 *Rappresentazione topografica potenziale idroelettrico*

1. *Maggia*
2. *Riale Calneggia*
3. *Ri Grande*

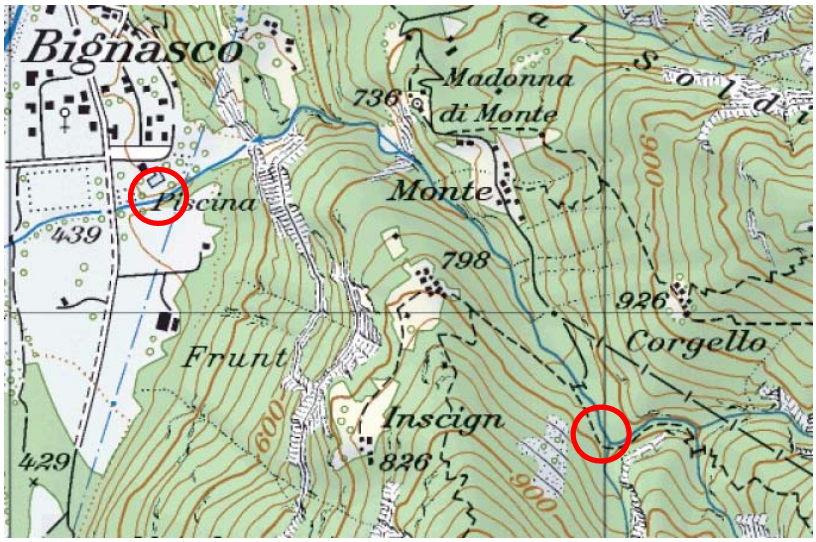
1



2



3



7.2.6. Eolico

<u>Potenziale esistente ma di difficile realizzazione e con limitata possibilità di sfruttamento locale – potenziale valutato ma non considerato negli scenari 1 e 2</u>

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.

Nelle seguenti figure sono evidenziate le zone del territorio comunale individuate per esclusione attraverso i criteri sopra descritti.

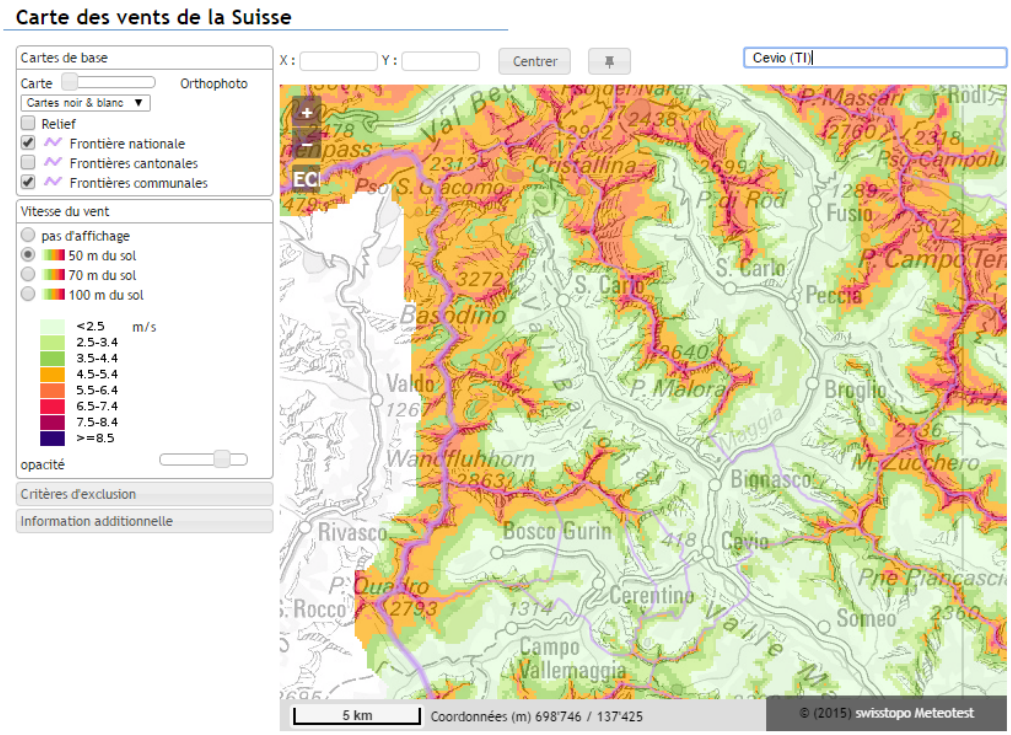


Figura 17 *Zone con velocità del vento adeguate*

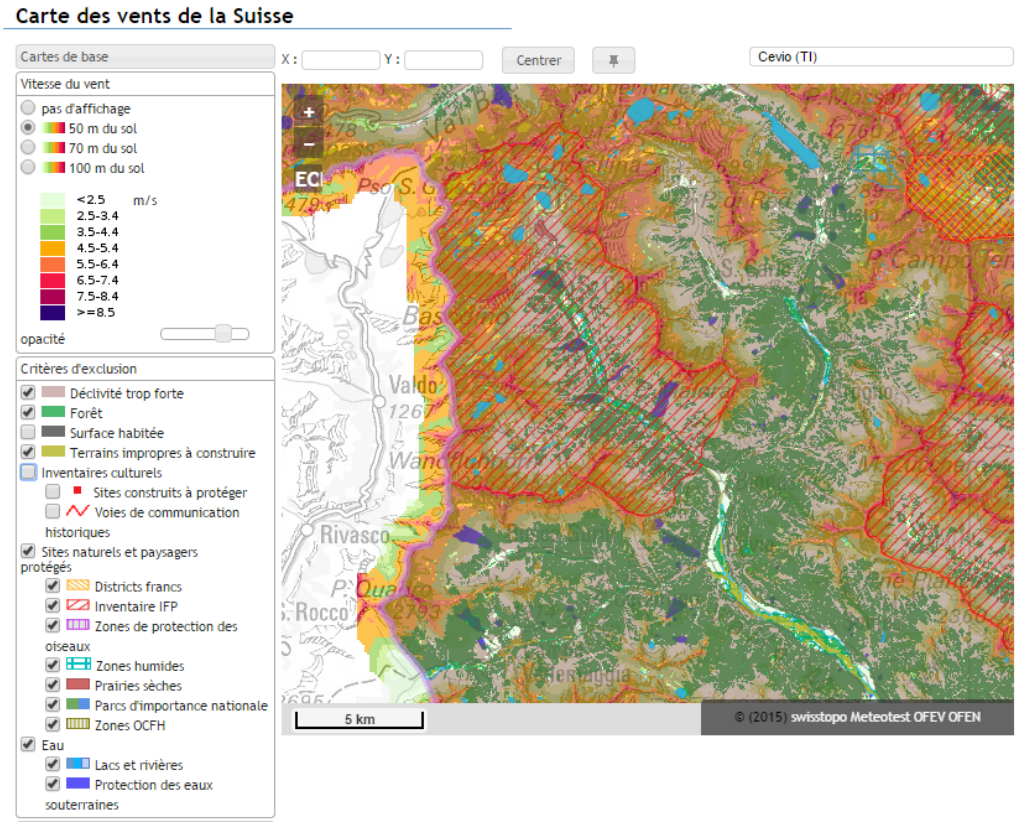


Figura 18 *Applicazione dei criteri di esclusione rilevanti per le zone individuate precedentemente in figura 16*

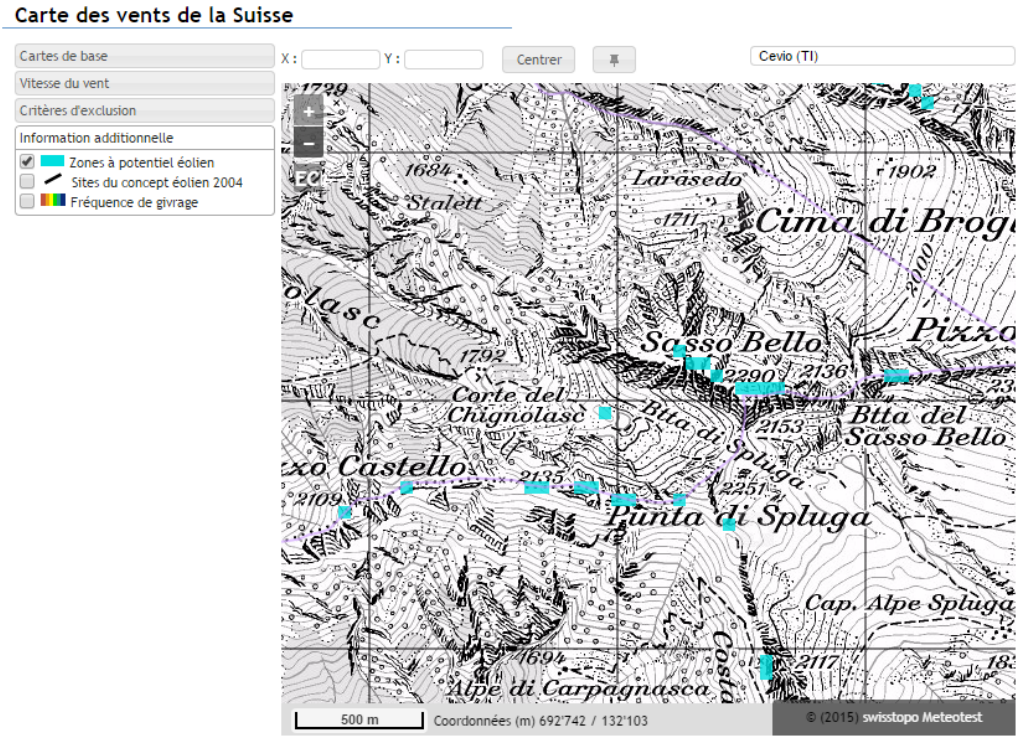


Figura 19 *Siti individuati potenzialmente adatti per velocità del vento e condizioni del terreno*

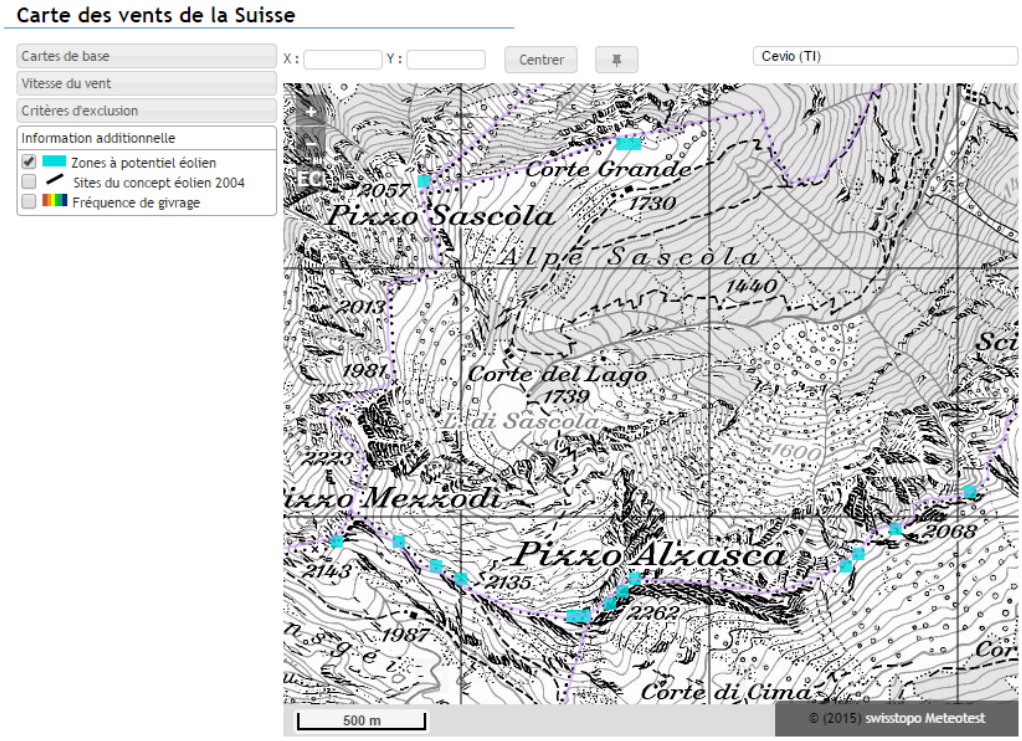


Figura 20 *Siti individuati potenzialmente adatti per velocità del vento e condizioni del terreno*

In funzione di questi settori individuati potenzialmente adatti per la produzione di energia elettrica tramite eolico, si è creato un raster di 400 x 400 m (spazio minimo tra due impianti) per stimare il numero di impianti realizzabili. Ne consegue:

Tabella 31 *Stima del potenziale di produzione elettrica tramite impianti eolici*

Zona	Numero impianti -	Energia finale - elettricità MWh
zona 1 - Sasso Bello	1	2'400
zona 2 - Punta di Spluga	1	2'400
zona 3 - Pizzo Alzasca	1	2'400
TOTALE	**3**	**7'200**

Tuttavia, nei territori presentati in tabella, non risulta la presenza di alcuna alimentazione elettrica fruibile. Ciò significa che il potenziale di produzione elettrica eventualmente sfruttabile tramite impianto eolico è da considerarsi nullo, a meno di importanti investimenti nelle infrastrutture. Tale potenziale non è quindi stato considerato nel proseguimento delle analisi.

7.3. Riassunto potenziali di risparmio e di produzione

Tabella 32 *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; <2001)	12'666		☑	☑
A2	Efficienza apparecchi elettrici (PEC)	1'414		☑	☑
A3	Efficienza veicoli e mobilità	4'059		☑	☑
B1a	Sostituz. impianti con calore ambientale - PdC		2'289	☐	☑
B1b	Riduzione potenziali per aumento fabb. elettrico PdC		-1'144	☐	☑
B2	Produzione calore - solare termico		0	☐	☐
B3	Produzione calore - biomassa legno		2'322	☐	☑
B4a	Produzione calore - sottosuolo		1'352	☐	☐
B4b	Riduzione potenziali per aumento fabb. elettrico PdC		676	☐	☐
B5	Produzione elettricità - fotovoltaico		1'902	☐	☑
B6	Produzione elettricità - idroelettrico da infrastrutture		500	☐	☐
B7	Produzione elettricità - idroelettrico da corsi d'acqua		21'003	☐	☐
B8	Produzione elettricità -eolico		7'200	☐	☐
B9	Produzione calore - biogas		0	☐	☐
B10	Produzione elettricità - biogas		0	☐	☐

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 33 *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 34 *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)[16];
- 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))[17].

[16] Vedi ***Tabella 20*** *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*

[17] Vedi ***Tabella 32*** *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
Cevio 2014	Bilancio	8.0	5'964
Canton Ticino 2008		7.8	5'593
CH 2012		7.7	5'900
Cevio 2035 - scenario intermedio	Stima potenziali	4.7	3'427
Cevio - scenario 1		5.2	3'477
Cevio - scenario 2		4.3	3'376
Cevio 2035 - Società 4400 W	Obiettivi	4.0	4'175
Cevio 2050 - Società 3500 W		2.0	3'280
Cevio 2100 - Società 2000 W		1.0	1'908
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 21 *Confronto tra gli obiettivi della Società 2000 W e gli scenari di intervento stimati nei capitoli precedenti*

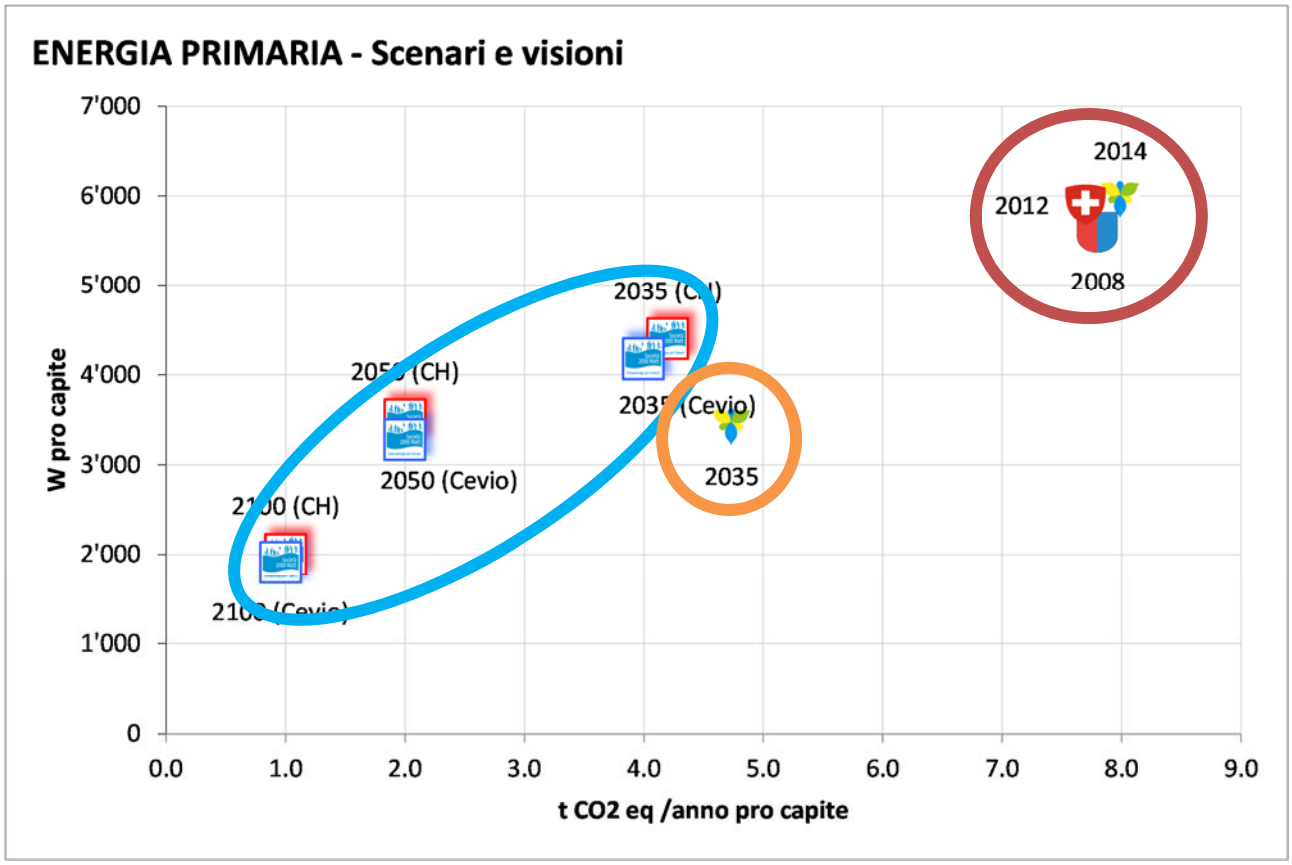


Tabella 35 *Obiettivi settoriali per l'intero comune. Fonte: [14]*

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, energia termica (per il riscaldamento), energia per la mobilità
Consumo di energia elettrica	100%	90%	80%	70%	Energia finale, incl. elettricità, energia termica (per il riscaldamento), energia 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 36 *Obiettivi settoriali per edifici e impianti comunali. Fonte: [14]*

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, energia termica (per il riscaldamento), energia 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 35 e la Tabella 36 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 37 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 37 *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%	17'902	80%	14'322	65%	11'636	50%	8'951	46%	8'302[18]
Elettricità (Finale)	100%	8'716	110%	9'587	110%	9'587	100%	8'716	42%	3'658[19]
Elettricità (Primaria)	100%	14'713	90%	13'241	80%	11'770	70%	10'299	42%	6'122[20]
Combustibili fossili (Finale)	100%	22'655	78%	17'671	56%	12'687	33%	7'476	79%	17'853

Applicando i reali potenziali identificati constatiamo che gli obiettivi di SvizzeraEnergia per il 2035 sarebbero tutti ampiamente raggiunti tranne quelli relativi ai combustibili fossili.

[18] Incluso potenziale efficienza edifici.

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

[20] 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.

EN. FINALE (MWh)	Bilancio 2014	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	13'518	9'463	9'463
olio	8'031	3'687	0
gas	1'106	360	0
ELETTRICITÁ azienda FER - risc PdC	220	122	359
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc PdC	49	27	79
ELETTRICITÁ azienda FER - risc diretto abitaz	3'564	707	0
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc dir abitaz	788	156	0
ELETTRICITÁ azienda FER - altri usi	3'344	2'582	1'072
ELETTRICITÁ azienda FENR - altri usi	739	571	237
legna	6'543	2'216	4'537
calore ambientale	537	412	2'701
solare termico	13	13	13
ELETTRICITÁ autoproduttori FV	13	9	1'912
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	62	62	62
Totale	**38'526**	**20'387**	**20'435**
tot FER	14'296	6'123	10'656
tot FENR	24'230	14'263	9'779
% FER	37.1%	30.0%	52.1%
% FENR	62.9%	70.0%	47.9%

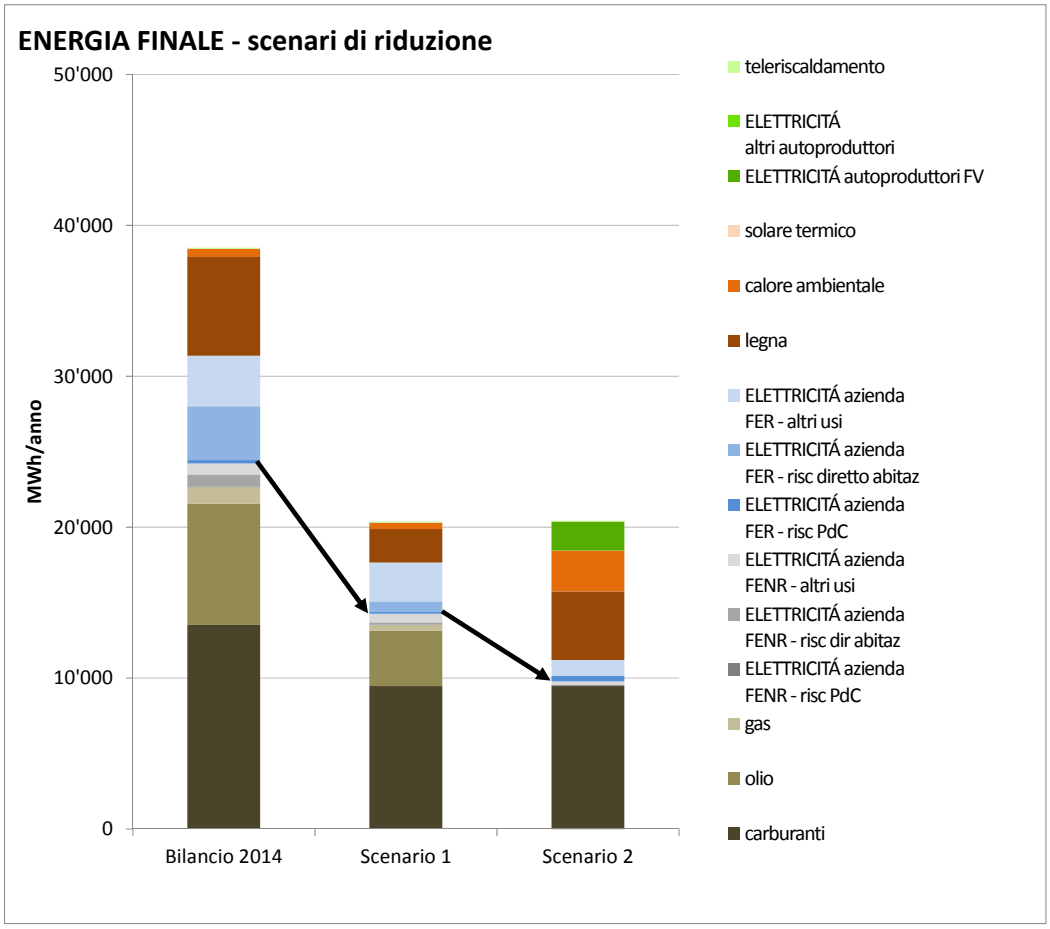


Figura 22 *Scenari di riduzione dell'energia finale (in evidenza: riduzione dell'energia finale da fonti fossili)*

EN. PRIMARIA (MWh)	Bilancio 2014	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	18'145	12'702	12'702
olio	10'656	4'892	0
gas	1'411	459	0
ELETTRICITÁ azienda FER - risc PdC	265	147	433
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc PdC	188	104	307
ELETTRICITÁ azienda FER - risc diretto abitaz	4'300	853	0
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc dir abitaz	3'046	605	0
ELETTRICITÁ azienda FER - altri usi	4'034	3'115	1'293
ELETTRICITÁ azienda FENR - altri usi	2'858	2'206	916
legna	8'127	2'752	5'636
calore ambientale	553	424	2'780
solare termico	17	17	17
ELETTRICITÁ autoproduttori FV	22	16	3'173
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	4	4	4
lacune di bilancio - MOBILITÀ	7'132	7'132	7'132
Totale	**60'757**	**35'428**	**34'392**
tot FER	17'321	7'328	13'336
tot FENR	43'435	28'100	21'056
% FER	28.5%	20.7%	38.8%
% FENR	71.5%	79.3%	61.2%

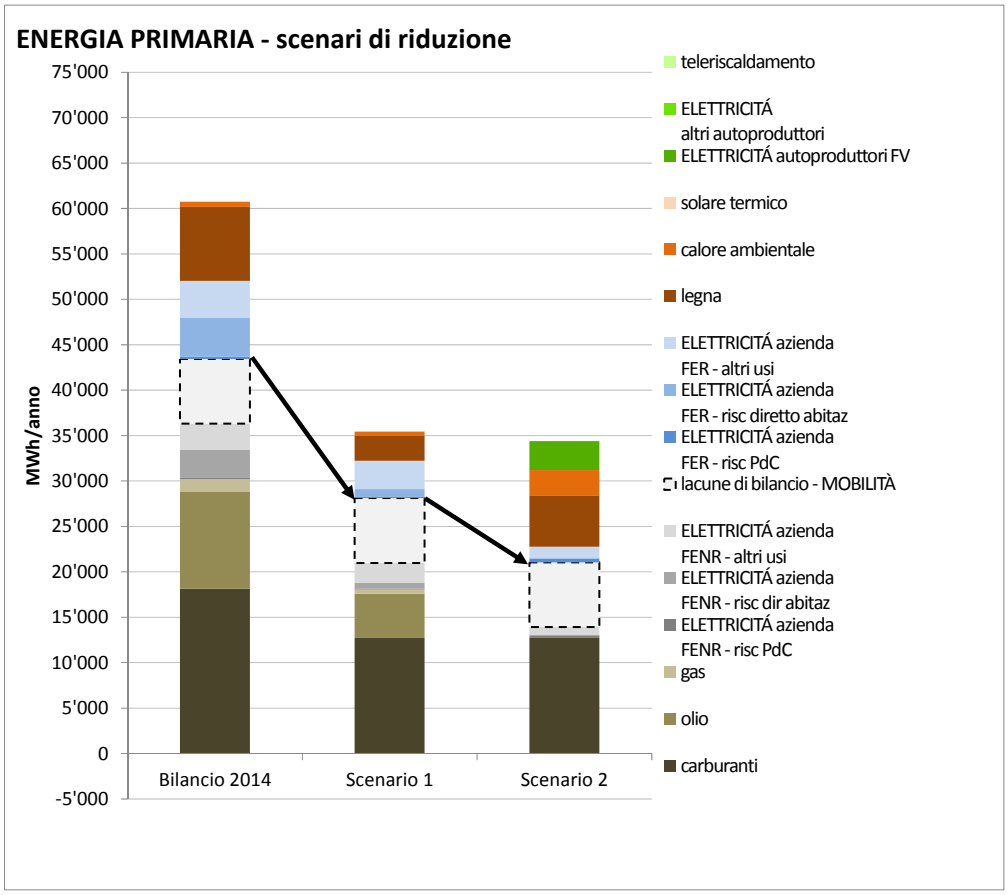


Figura 23 *Scenari di riduzione dell'energia primaria (in evidenza: riduzione dell'energia primaria da fonti fossili)*

EMISSIONI GAS SERRA ($t CO_{2,eq}$)	Bilancio 2014	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	4'475	3'133	3'133
olio	2'535	1'164	0
gas	296	96	0
ELETTRICITÁ azienda FER - risc PdC	9	5	14
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc PdC	7	4	11
ELETTRICITÁ azienda FER - risc diretto abitaz	139	28	0
ELETTRICITÁ azienda FENR - risc dir abitaz	108	21	0
ELETTRICITÁ azienda FER - altri usi	131	101	42
ELETTRICITÁ azienda FENR - altri usi	102	78	33
legna	78	26	54
calore ambientale	15	12	78
solare termico	0	0	0
ELETTRICITÁ autoproduttori FV	1	1	185
ELETTRICITÁ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	0	0	0
lacune di bilancio - MOBILITÀ	1'396	1'396	1'396
Totale	**9'292**	**6'065**	**4'945**
tot FER	374	173	374
tot FENR	8'918	5'892	4'572
% FER	4.0%	2.9%	7.6%
% FENR	96.0%	97.1%	92.4%

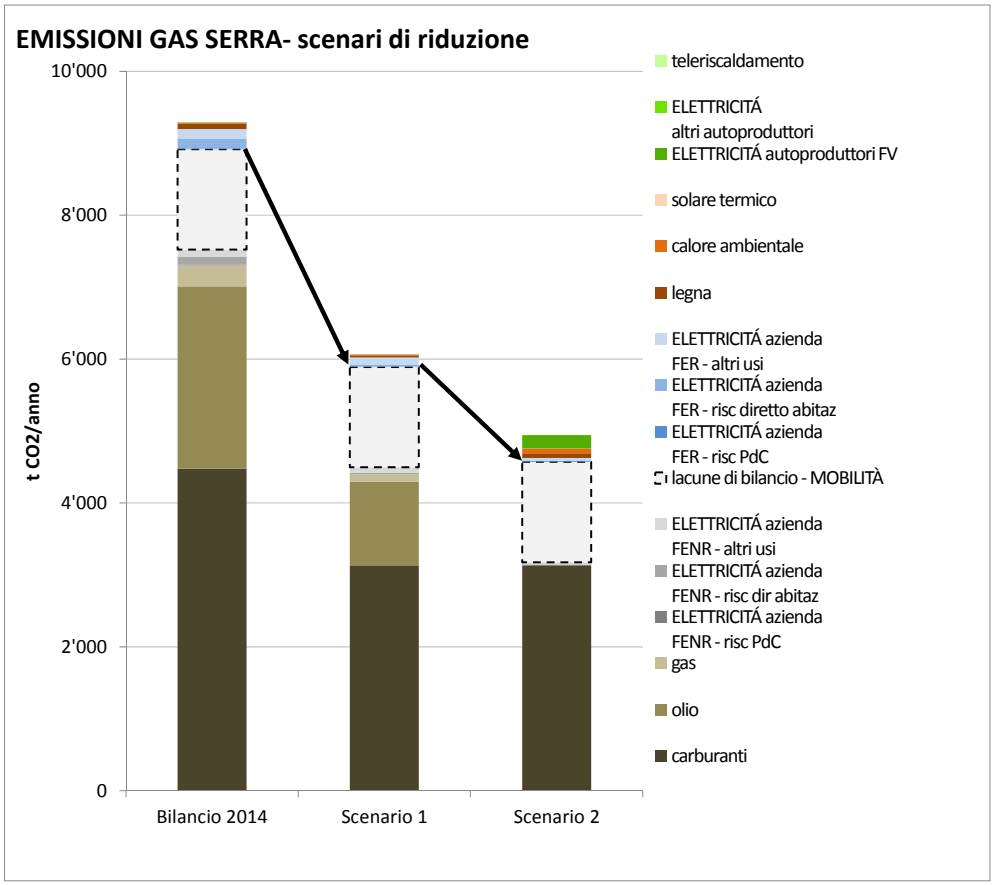


Figura 24 *Scenari di riduzione delle emissioni di CO2 equivalente (in evidenza: riduzione progressiva delle emissioni per effetto dell'efficienza energetica e dell'introduzione di fonti rinnovabili)*

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 delle abitazioni anteriori al 2001 secondo parametri 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, gas ed elettrici diretti (esclusi gli edifici industriali) con pompe di calore (calore ambientale + elettricità da impianti fotovoltaici), eventualmente con reti di distribuzione dell'acqua di falda (dove possibile) e reti di teleriscaldamento (impianti a legna);
- copertura parziale del fabbisogno di elettricità da fonti rinnovabili (fornitura SES) 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 giugno 2015.

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

- il fabbisogno finale (scenario 2) di legna sarà comunque inferiore a quello attuale (-30%) e inferiore al potenziale di produzione locale; tuttavia non è possibile valutare in questa sede quanto del potenziale locale sia attualmente già sfruttato e quanto margine rimanga per il raggiungimento degli scenari descritti. Sarà quindi di fondamentale importanza approfondire tali aspetti e l'origine della legna attualmente utilizzata ai fini termici;
- Il fabbisogno finale (scenario 2) di elettricità rinnovabile di fornitura SES sarà comunque inferiore ai valori attuali (- 80%), grazie alla riduzione del fabbisogno complessivo mediante misure di risparmio ed efficienza energetica negli edifici e al massimo sfruttamento del potenziale locale da fotovoltaico.

Tabella 38 *Confronto tra fabbisogno e potenziale locale di energia finale da legna*

Fonte: legna	2014	Scenario 1	Scenario 2
Fabbisogno en. finale	6'543 MWh/a	2'216 MWh/a	4'537 MWh/a
Potenziale locale en. finale	8'480 MWh/a		

Tabella 39 *Confronto tra fabbisogno attuale e futuro di elettricità da fonti rinnovabili per la fornitura SES*

Fonte: elettr. rinnovabile SES	2014	Scenario 1	Scenario 2
Fabbisogno en. finale	7'127 MWh/a	3'411 MWh/a	1'431 MWh/a

Si specifica che all'interno dei nuclei vengono promossi impianti a legna di grandi dimensioni anziché singoli, perché da un lato consentono l'uso di cippato di produzione locale (con conseguente impulso all'economia del territorio), dall'altro permettono di ridurre le emissioni di inquinanti con ricadute locali come le polveri sottili a parità di energia termica utile prodotta, come rappresentato nel grafico seguente, dove sono rappresentate le emissioni di PM10 per kWh di energia utile prodotta per diverse tipologie di impianti a legna.

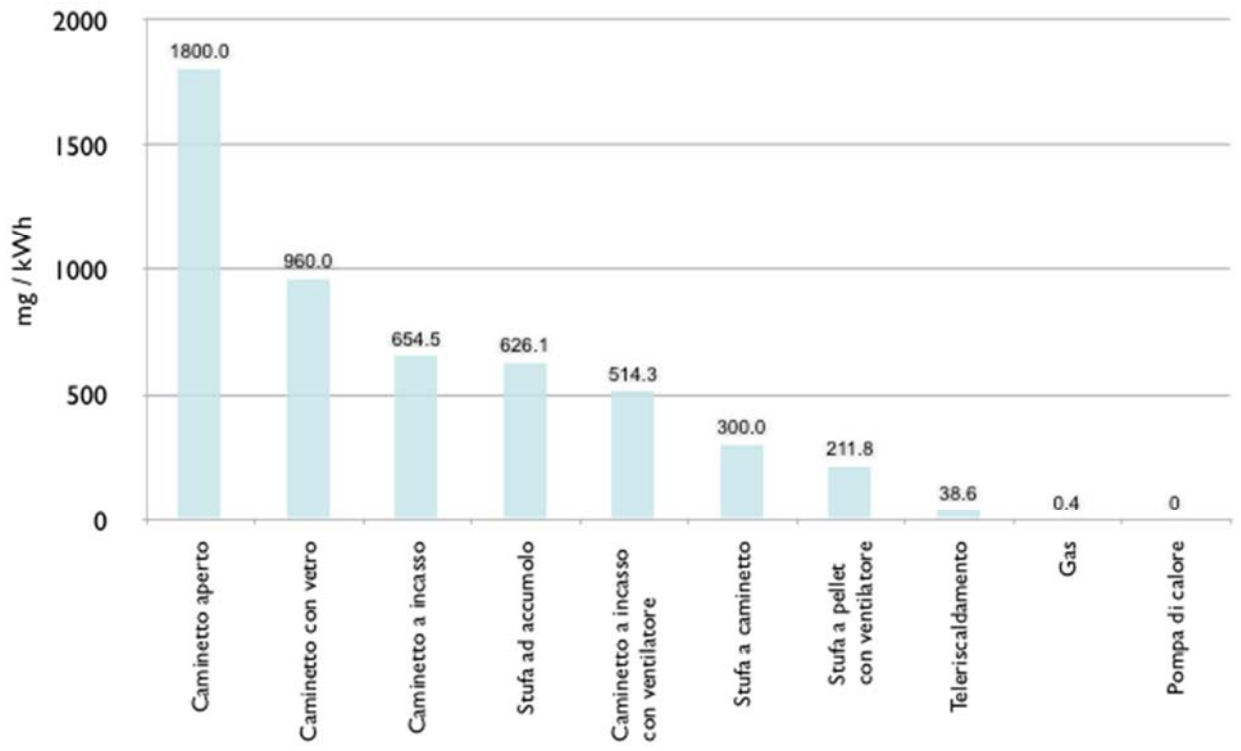


Figura 25 *Emissioni di PM10 per kWh di energia utile: paragone tra impianti. Fonte [Piano d'intervento per l'igiene dell'aria nella Bassa Mesolcina, IFEC, luglio 2014]*

10. Piano d'azione

Il piano d'azione raccoglie le misure concrete da intraprendere per cogliere 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 in dettaglio nei prossimi paragrafi e nell'Annesso A, è il seguente:

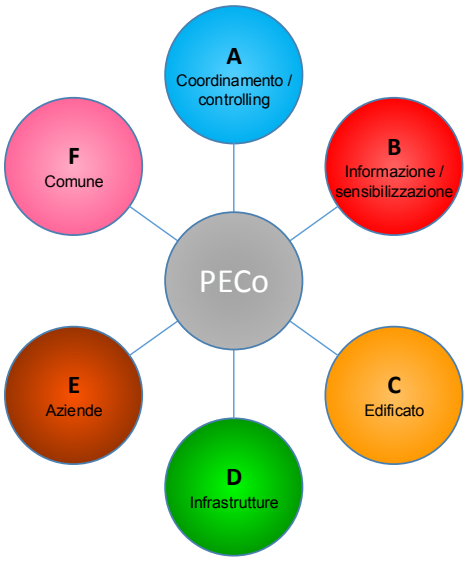
- raccolta delle proposte emerse durante il workshop con il gruppo di accompagnamento;
- valutazione dell'effettiva efficienza ed efficacia di tali proposte;
- identificazione di ulteriori provvedimenti tecnicamente validi da sottoporre al gruppo di lavoro;
- vaglio di tutte i provvedimenti proposti 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 26 *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.

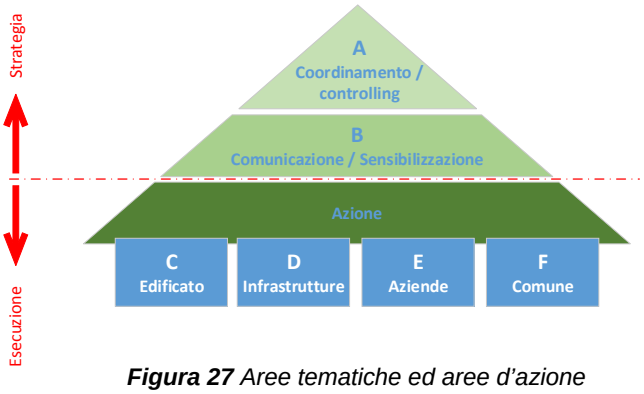


Figura 27 *Aree tematiche ed aree d'azione*

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

L'area D promuove infrastrutture atte a favorire in primis la produzione e la distribuzione del calore (utilizzando il legno e l'acqua di falda), la mobilità elettrica e la mobilità lenta. Da ultimo si propone di valutare in modo approfondito anche la produzione di energia elettrica da eolico e idroelettrica da acque superficiali.

L'area E si rivolge al potenziale di sviluppo economico della filiera del legno. 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.

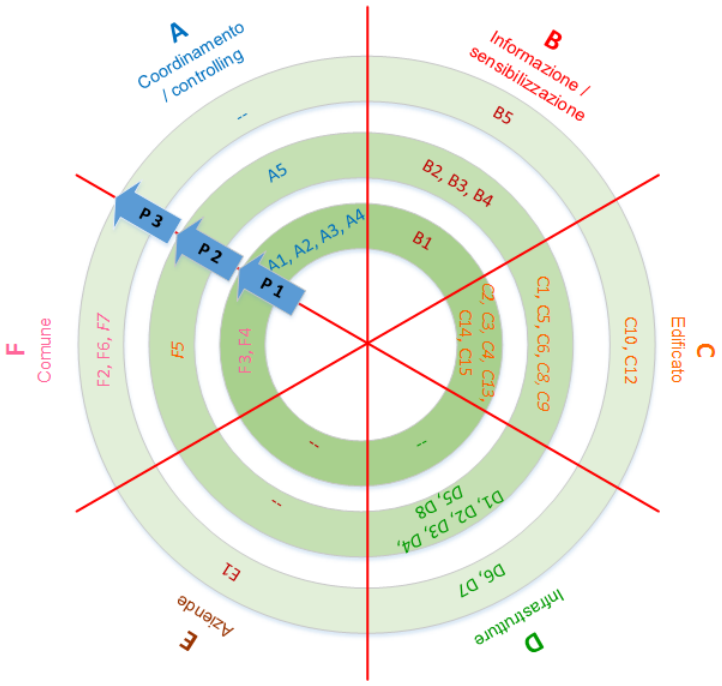


Figura 28 *Scala delle priorità.*
(I provvedimenti sospesi in attesa di futura valutazione del Municipio sono scritti in corsivo).

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	Definizione del provvedimento con contenuti, criteri e condizioni di applicazione. Funge da base tecnica per l'attuazione dello stesso.		
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
	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		
Indicatori di monitoraggio	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.		

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

Vengono evidenziate le modalità di attuazione che descrivono il modo con cui il provvedimento si concretizza.

L'applicazione dei provvedimenti viene suddivisa in 3 scaglioni temporali identificati dal numero indicato

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.

10.3. Panoramica dei provvedimenti

Tabella 40 *Panoramica dei provvedimenti.*

(I provvedimenti sospesi in attesa di futura valutazione del Municipio sono descritti in colore grigio).

	Gruppo	ID	Titolo
Priorità 1	Coordinamento PECo	A.1	Gruppo di lavoro comunale PECo
		A.2	Assegnazione delle procedure in ambito energetico all'UTC
		A.3	Budget per il finanziamento annuale del PECo
		A 4	Allestimento documentazione per richiesta FER
	Informazione	B.1	Piano di comunicazione annuale
	Edificato	C.2	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici
		C.3	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – risanamenti
		C.4	Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili
		C.13	Obbligo di predisposizione per colonnine di ricarica per veicoli elettrici
		C.14	Incentivazione per l'acquisto di elettrodomestici ad alta efficienza energetica
		C.15	Incentivazione per l'acquisto di benzina alchilata
	Comune	F.3	Formazione in ambito energetico
		F.4	Audit energetico degli edifici comunali
Priorità 2	Coordinamento PECo	A.5	Creazione di uno Sportello energetico
	Informazione	B.2	Incontri con la popolazione e le famiglie
		B.3	Sensibilizzazione nelle scuole
		B 4	Serate informative per il settore immobiliare/edile
	Edificato	C.1	Censimento impianti di riscaldamento con focus su quelli a legna
		C.5	Agevolazioni a favore di nuovi edifici ad elevato standard energetico
		C.6	Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici
		C.8	Incentivi a favore della conversione di generatori di calore negli edifici
		C.9	Gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"
	Infrastrutture	D.1	Reti di teleriscaldamento
		D.2	Sfruttamento termico acqua di falda
		D.3	Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e del trasporto pubblico
		D.4	Mobilità lenta (< 5 km)
		D.5	Valutazione approfondita del potenziale eolico
		D.8	Valutazione approfondita del potenziale idroelettrico da acque superficiali
	Comune	F.5	Manutenzione e risanamento edifici
Priorità 3	Informazione	B 5	Filiera del legno
	Edificato	C.10	Obbligo di predisposizione per impianti fotovoltaici
		C.12	Incentivi per il risanamento di impianti a legna
	Infrastrutture	D.6	Strade forestali
		D.7	Incentivi per l'acquisto di bici elettriche
	Aziende	E.1	Filiera del legno
	Comune	F.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali
		F.6	Acquisto energia elettrica certificata
		F.7	Acquisto mezzi di trasporto del comune

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. 94'850 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.

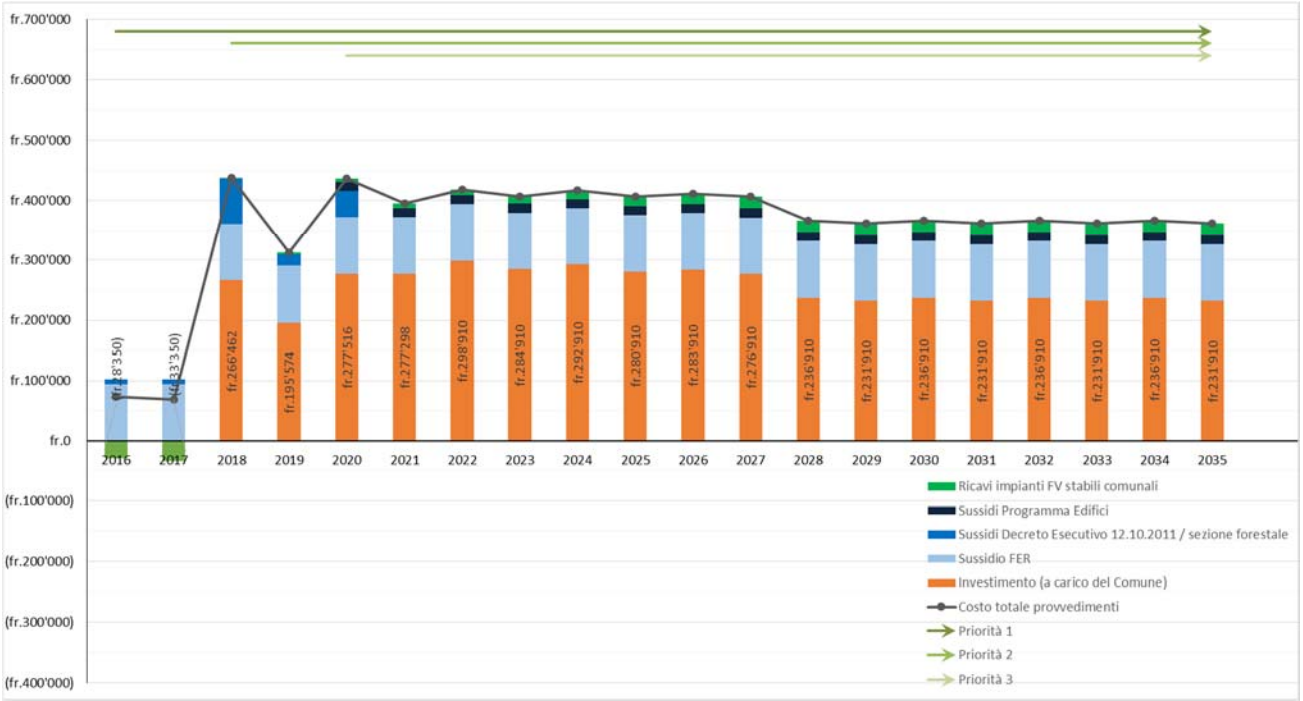


Figura 29 *Costi annuali*

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 230'000 CHF/anno;
- il costo totale dei provvedimenti, senza sovvenzioni, è di circa 355'000 CHF/anno, ciò che corrisponde al 6.4% 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 Cevio presenta un fabbisogno energetico superiore rispetto alla media cantonale, anche a causa di un maggior consumo pro-capite per il settore abitativo (elevato tasso di case secondarie ed elevata superficie abitativa pro-capite, a causa dello spopolamento della valle).

Questo significa che anche gli obiettivi posti a livello federale tramite la visione “Società 2000 W” nonché [14] a livello cantonale tramite il PEC [9] e riportati alla realtà comunale sono meno 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, biomassa forestale, calore ambientale)

ha evidenziato la possibilità di raggiungere gli 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 il raggiungimento quasi completo degli 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

Panoramica dei provvedimenti

***Tabella 1** Panoramica dei provvedimenti*

	Gruppo	ID	Titolo
Priorità 1	Coordinamento PECo	A.1	Gruppo di lavoro comunale PECo
		A.2	Assegnazione delle procedure in ambito energetico all'UTC
		A.3	Budget per il finanziamento annuale del PECo
		A 4	Allestimento documentazione per richiesta FER
	Informazione	B.1	Piano di comunicazione annuale
	Edificato	C.2	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici
		C.3	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – risanamenti
		C.4	Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili
		C.13	Obbligo di predisposizione per colonnine di ricarica per veicoli elettrici
		C.14	Incentivazione per l'acquisto di elettrodomestici ad alta efficienza energetica
		C.15	Incentivazione per l'acquisto di benzina alchilata
	Comune	F.3	Formazione in ambito energetico
		F.4	Audit energetico degli edifici comunali
Priorità 2	Coordinamento PECo	A.5	Creazione di uno Sportello energetico
	Informazione	B.2	Incontri con la popolazione e le famiglie
		B.3	Sensibilizzazione nelle scuole
		B 4	Serate informative per il settore immobiliare/edile
	Edificato	C.1	Censimento impianti di riscaldamento con focus su quelli a legna
		C.5	Agevolazioni a favore di nuovi edifici ad elevato standard energetico
		C.6	Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici
		C.8	Incentivi a favore della conversione di generatori di calore negli edifici
		C.9	Gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"
	Infrastrutture	D.1	Reti di teleriscaldamento
		D.2	Sfruttamento termico acqua di falda
		D.3	Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e del trasporto pubblico
		D.4	Mobilità lenta (< 5 km)
		D.5	Valutazione approfondita del potenziale eolico
		D.8	Valutazione approfondita del potenziale idroelettrico da acque superficiali
	Comune	F.5	Manutenzione e risanamento edifici
Priorità 3	Informazione	B 5	Filiera del legno
	Edificato	C.10	Obbligo di predisposizione per impianti fotovoltaici
		C.12	Incentivi per il risanamento di impianti a legna
	Infrastrutture	D.6	Strade forestali
		D.7	Incentivi per l'acquisto di bici elettriche
	Aziende	E.1	Filiera del legno
	Comune	F.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali
		F.6	Acquisto energia elettrica certificata
		F.7	Acquisto mezzi di trasporto del comune

NOTA: I provvedimenti sospesi in attesa di futura valutazione del Municipio sono descritti in colore **grigio**.

A – Coordinamento PECo

A.1	**Gruppo di lavoro comunale PECo**		
Descrizione	Creazione di un gruppo di lavoro (max 10 persone) composto da rappresentanti del Municipio, del Consiglio Comunale, della cittadinanza e da funzionari tecnici, con il compito di coordinare l'attuazione del PECo. Tale gruppo che potrebbe coincidere con l'attuale gruppo di accompagnamento 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 del Gruppo di lavoro per l'attuazione del PECo.		

A – Coordinamento PECo

A.2	**Assegnazione delle procedure in ambito energetico all'UTC**		
Descrizione	Individuazione di un 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 richieste di deroghe al 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 per l'ottenimento del contributo cantonale annuale previsto dal FER (ex privativa); Il personale dovrà essere appositamente formato. Stima dell'impegno previsto, finanziato al Municipio: 1/2 giornata a settimana.		
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 – Supporto tecnico allo Sportello energetico		
Responsabile attuazione	Ufficio Tecnico Comunale e Municipio.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	10'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Un dipendente comunale dell' UTC. Costo di eventuali collaborazioni con consulenti esperti ecluso.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di pratiche gestite annualmente. Numero di visitatori della pagina web. Numero di oggetti / casi per i quali il responsabile dello Sportello energetico ha richiesto il supporto tecnico dell'Ufficio tecnico.		

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 Esecutivo 12.10.2011 (art. 6-7, 14, 15); ▪ contributi Regolamento del Fondo per le Energie Rinnovabili (RFER) 29.04.2014 (art. 4); ▪ 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; ▪ partner che mettano a disposizione del Comune mezzi di trasporto o altre apparecchiature energeticamente efficienti; ▪ sponsor privati per particolari attività di informazione e sensibilizzazione. A tale scopo l'Ufficio tecnico comunale si dovrà attivare 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 – Assegnazione delle procedure in ambito energetico all'UTC.		
Responsabile attuazione	Amministrazione comunale.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio 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 privati.		

A – Coordinamento PECo

A.4	**Allestimento documentazione per richiesta FER**		
Descrizione	Grazie al provvedimento FER, una parte degli introiti del Fondo per le energie rinnovabili sarà riversato 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. Non si tratta dunque di proporre misure puntuali, ma il tutto deve rientrare in un concetto globale. I comuni avranno così la possibilità di adottare una propria politica (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 PEC. Ovviamente il Comune dovrà impegnarsi a mantenere aggiornato nel tempo il PECo e soprattutto a gestire i progetti con le relative scadenze e priorità. La richiesta 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	Amministrazione comunale e Municipio.		
Strumento attuazione	Gruppo accompagnamento PECo. Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	0 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Compreso nel finanziamento dell'Ufficio Energia. Fondo PECo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Frequenza di aggiornamento del PECo. Contributo FER annuale. % del contributo effettivamente utilizzato annualmente.		

A – Coordinamento PECo

A.5	**Creazione di uno Sportello energetico**		
Descrizione	Creazione di uno Sportello energetico gestito da parte dell'Ufficio tecnico comunale per consulenze al cittadino in campo procedurale e tecnico e che si occupi ad esempio di: - consulenze immediate e orientative al cittadino, nell'ambito di risanamenti e nuove costruzioni (rimedi e opportunità); - 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 ristrutturazioni, che segnalino la possibilità di chiedere una consulenza allo Sportello energetico. L'obiettivo delle consulenze è di inquadrare gli interventi dal punto di vista energetico e ottenere informazioni sulle possibili agevolazioni a livello comunale, cantonale e federale. È utile prevedere l'introduzione di indicatori di funzionamento e loro verifica periodica.		
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 – supporto da parte dell'Ufficio tecnico comunale.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale quale responsabile dello Sportello energetico.		
Strumento attuazione	Risoluzione municipale.		
Costo indicativo	5'000 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 2020).		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di consulenze e numero di pratiche per l'UTC 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 e assegnazione del relativo budget. 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 – Assegnazione delle procedure in ambito energetico all'UTC		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, gruppo di lavoro PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	1'000 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 a disposizione e quello effettivamente impiegato.		

B – informazione e sensibilizzazione

B.2	**Incontri con 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 ciclo-pedonale. Gli eventi informativi dovrebbero essere max 1 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"), dovrebbero partecipare attivamente un rappresentante dell'Ufficio energia, dello Sportello energetico e di altri enti quali l'Ufficio cantonale dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), l'Ufficio federale dell'energia (UFE), tecnici esperti (p.es. associazioni Ticino Energia, Swissolar, ecc…). È importante che vengano presentati anche degli 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	Ufficio tecnico comunale, gruppo di lavoro PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	4'000 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 2020). 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 che coinvolgano anche le 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	Ufficio tecnico comunale, gruppo di lavoro PECo. Responsabile sportello energetico per la formazione degli insegnanti, direttore, docenti SE.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale e approvazione da parte del dirigente scolastico.		
Costo indicativo	2'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Budget relativo al piano comunale di comunicazione e budget scolastico. 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 2020).		
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 immobiliari sui vantaggi di un risanamento energetico degli edifici, con particolare riferimento ai seguenti temi: ▪ mantenimento o aumento del valore dell'immobile; ▪ 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. Questo consente di 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, eventualmente in collaborazione con altri comuni della Valle.		
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.6, C.8, C.9 – agevolazioni e incentivi per risanamenti, conversione di impianti a olio, gruppi d'acquisto per impianti solari termici/fotovoltaici.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, gruppo di lavoro PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	1'000 CHF	Una tantum	Biennale – (durata 6 anni)
Modalità di finanziamento	Budget relativo al piano comunale di comunicazione e eventuali sponsor privati. 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 2020).		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di serate informative realizzate. Numero di partecipanti alle serate.		

B – informazione e sensibilizzazione

B.5	**Filiera del legno**		
Descrizione	Programmi informativi e formativi a favore della filiera del legno e del reinserimento professionale in ambito forestale. Oltre a misure concrete (contenute in altri settori del Piano d'azione), è importante coinvolgere la popolazione nelle scelte fortemente legate al territorio e con ripercussioni economiche dirette, come la realizzazione di nuove piste forestali e la produzione di cippato da legna locale. A tal fine è utile promuovere **la formazione e l'impiego di personale locale** nell'ambito di professioni legate alla filiera del legno, eventualmente coordinandosi con istituti cantonali per l'organizzazione di appositi corsi. La misura risulta particolarmente efficiente a partire dalla avvenuta realizzazione di piste forestali e impianti di produzione di cippato (cfr. D.6 e E.1) o di reti di teleriscaldamento a legna (cfr.D.1). È, inoltre, importante **sensibilizzare i proprietari di boschi** per guidarli verso una gestione più attiva e responsabile che miri ad un aumento dell'approvvigionamento energetico da legname locale. A tal fine è utile la realizzazione di 1 serata informativa ogni 2 anni, nella quale presentare la strategia energetica comunale (forte valorizzazione del patrimonio boschivo locale). Lo scopo è di motivare i proprietari ad investire risorse ed eventualmente rendersi disponibili per la creazione di consorzi per la produzione di cippato e per collaborazioni con una eventuale azienda forestale municipalizzata.		
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	D.1 – reti di teleriscaldamento a legna, D.6 – creazione di strade forestali E.1 – creazione azienda forestale		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, gruppo di lavoro PECo e aziende forestali della Valle.		
Strumento attuazione	Piano di comunicazione approvato.		
Costo indicativo	1'000 CHF	Una tantum	Biennale
Modalità di finanziamento	Budget relativo al piano comunale di comunicazione e eventuali sponsor privati. 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 2020).		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di incontri realizzati. Numero di partecipanti agli incontri. Numero di iscritti agli eventuali corsi di formazione promossi.		

C – edificato

C.1	**Censimento impianti di riscaldamento con focus su quelli a legna**		
Descrizione	Nell'ambito della strategia di attuazione del PECo, è stata assegnata una priorità allo sviluppo del potenziale locale di produzione energetica da legname indigeno. In questo contesto risulta di fondamentale importanza stabilire quanto del potenziale teorico stimato sia già attualmente sfruttato e quanto margine rimanga per giungere alla sua massima valorizzazione e quali ricadute vi siano a livello di inquinamento locale dell'aria (polveri fini). È inoltre importante, soprattutto per impianti con un uso poco standardizzato come quelli a legna, verificare sul territorio la corrispondenza con le ipotesi di fabbisogno attuale formulate su base teorica all'interno del PECo (l'esperienza su casi simili alla situazione socio-territoriale di Cevio mostra che il dato di consumo reale può discostarsi molto dal calcolo teorico, in quanto l'uso che si fa degli impianti a legna è molto variabile). La SPAAS sta elaborando e verificando i dati raccolti con l'ultimo censimento. Sarà importante esaminarne la completezza e valutare un aggiornamento del bilancio energetico comunale, o proporre un ulteriore censimento ad hoc degli edifici per i quali attualmente non sono definiti il settore d'uso e/o il vettore energetico. Riportiamo un esempio di dati significativi: tipologia impianti, consumo annuale medio, recenti interventi di risanamento degli edifici, sistema di distribuzione del calore, eventuale disponibilità alla sostituzione di impianti a olio/elettrici nei nuclei con impianto di teleriscaldamento. Lo studio viene svolto su un arco temporale di due 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
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	D.1, D.6 – reti di teleriscaldamento a legna e interventi in ambito forestale; E.1 – filiera del legno. Censimento impianti SPAAS in fase di conclusione.		
Responsabile attuazione	Consulente esterno incaricato in collaborazione con l'Ufficio tecnico.		
Strumento attuazione	Risoluzione municipale.		
Costo indicativo	40'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo DE del 12 ottobre 2011 (art. 15). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020. L'eventuale realizzazione può beneficiare del fondo cantonale FER e dei sussidi previsti dagli art. 10 e 14 del DE del 12 ottobre 2011.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Budget stanziato per lo studio. Numero di impianti ed edifici censiti.		

C – edificato

C.2	**Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici**		
Descrizione	Per garantire l'aumento dell'efficienza energetica dell'edificato di Cevio, si propongono delle misure che possono essere integrate in una revisione delle NAPR, da applicare per 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 Qh,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
	+++	++	0
Relazioni con altre misure	C.4 – modifica NAPR a favore delle energie rinnovabili C.5 – agevolazioni per nuove costruzioni ad elevata efficienza energetica		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e 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.3	**Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – risanamenti**		
Descrizione	Per garantire l'aumento dell'efficienza energetica dell'edificato di Cevio, 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.4 – modifica NAPR a favore delle energie rinnovabili C.6 – sussidi finanziari per risanamenti energetici		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
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.4	**Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili**		
Descrizione	Per garantire lo sviluppo del potenziale di energie rinnovabili di Cevio, si propone una variante alle NAPR, che preveda i seguenti provvedimenti: • divieto di installazione di nuove caldaie a olio per nuove costruzioni e, per impianti esistenti, nel caso di intimazione cantonale della loro disattivazione; • impianti solari termici o fotovoltaici nei nuclei: agevolazioni procedurali per impianti "sufficientemente adattati al tetto" (rif. LPT, art. 32a), p.es. solo annuncio al municipio anziché richiesta di autorizzazione comunale (come già deve avvenire per impianti fuori dai nuclei).		
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.2 – copertura minima dei fabbisogni con fonti rinnovabili o certificazione Minergie; D.1 – studi di fattibilità per reti di teleriscaldamento a legna; D.2 – sfruttamento termico acqua di falda		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale ed 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.5	**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 del XX% sulle tasse legate alla presentazione della Domanda di costruzione; ▪ bonus del 5% di SUL aggiuntivo rispetto a quello eventualmente concesso a livello cantonale. 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 Municipio.		
Strumento attuazione	Decisione del Municipio e Regolamento comunale.		
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 degli standard sopra elencati.		

C – edificato

<table>
<tr><td>C.6</td><td colspan="3">Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici</td></tr>
<tr><td>Descrizione</td><td colspan="3">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:
<table>
<tr><th>Fuori dai nuclei</th><th>Nei nuclei</th></tr>
<tr><td>Raggiungimento standard CECE C (o superiori): +25% dei sussidi secondo Programma Edifici (medesima procedura di richiesta dei sussidi cantonali secondo Decreto esecutivo del 12.10.2011).</td><td>+ 25% dei sussidi secondo Programma Edifici per gli elementi risanati.</td></tr>
</table>
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.
Sarà da pubblicare di anno in anno il budget a disposizione fino a esaurimento delle risorse stabilite dal Comune, in quanto il budget indicato dal Municipio è sufficiente per circa 1/4 degli edifici aventi diritto.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Modalità attuazione</td><td>regolamento</td><td>incentivo (sussidio)</td><td>agevolazione procedure</td></tr>
<tr><td>studio o progetto</td><td>sensibilizzazione</td><td>altro</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Effetti</td><td>riduzione fabb. energia finale</td><td>riduzione emissioni $CO_{2,eq}$</td><td>incremento energie rinnovabili</td></tr>
<tr><td>+++</td><td>+</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Relazioni con altre misure</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>Responsabile attuazione</td><td colspan="3">Ufficio tecnico comunale.</td></tr>
<tr><td>Strumento attuazione</td><td colspan="3">Messaggio del municipio con approvazione del Consiglio Comunale.</td></tr>
<tr><td>Costo indicativo</td><td>20’000 CHF</td><td>Una tantum</td><td>Annuale</td></tr>
<tr><td>Modalità di finanziamento</td><td colspan="3">La misura descritta può beneficiare dei contributi cantonali FER.</td></tr>
<tr><td>Priorità</td><td colspan="3">2</td></tr>
<tr><td>Indicatori di monitoraggio</td><td colspan="3">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}.</td></tr>
</table>

C – edificato

C.8	**Incentivi a favore della conversione di generatori di calore negli edifici**		
Descrizione	Il Comune eroga degli incentivi per la sostituzione di: ▪ generatori di calore esistenti a olio ▪ riscaldamenti elettrici diretti ▪ generatori di calore esistenti a gas 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 (olio o gas) e di 3'500 CHF circa per la sostituzione del riscaldamento elettrico diretto e la creazione di una nuova distribuzione idraulica. 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, artt. 6 e 13).		
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.4 – conversione di impianti di riscaldamento esistenti; C.6 – incentivi per risanamenti energetici. Censimento impianti SPAAS in fase di conclusione.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	100'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare dei contributi cantonali FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di impianti sussidiati. Importo complessivo dei sussidi erogati.		

C – edificato

C.9	**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 si fa anche carico di svolgere una prima verifica di fattibilità degli impianti in oggetto presso i singoli cittadini interessati (ev. tramite un consulente esterno). (ipotesi di adesione: 17% delle economie domestiche in 3 anni, ovvero 26 adesioni/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
	0	+	++
Relazioni con altre misure	C.10 – predisposizione per impianti fotovoltaici (o realizzazione) in caso di interventi di risanamento dei tetti.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e gruppo di lavoro PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	15'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 3 anni)
Modalità di finanziamento	La misura descritta può accedere ai contributi cantonali 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.10	**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 tramite modifica del regolamento edilizio o ordinanza. 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. (Ordine di grandezza del costo della predisposizione: 400 CHF/edificio). Si richiede di fornire al termine dei lavori una autocertificazione dell'intervento, comprensiva di documentazione fotografica.		
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.6 – incentivi a favore dei risanamenti energetici C.9 – promozione di gruppi d'acquisto per impianti fotovoltaici		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
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	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di interventi di predisposizione realizzati.		

C – edificato

C.12	**Incentivi per il risanamento di impianti a legna**		
Descrizione	Il Comune eroga un contributo finanziario per il risanamento degli impianti a legna nelle seguenti condizioni: ▪ l'impianto a legna funge da impianto di riscaldamento primario; ▪ l'edificio non si trova in località servite da reti di teleriscaldamento o in zone potenzialmente allacciabili a reti di teleriscaldamento (cfr. misura D.1). Gli interventi incentivati sono i seguenti: ▪ chiusura di eventuali caminetti aperti; ▪ equipaggiamento con filtri antiparticolato (requisiti secondo art. 20, cpv.1, lettera h, cifra 2 dell'OIAt e abbattimento, nelle condizioni normali di esercizio di almeno il 60% della concentrazione di polveri fini); L'entità dell'incentivo è pari al 50% del costo dell'intervento, fino ad un massimo di 1'000 CHF/impianto. Sarà da pubblicare di anno in anno il budget a disposizione fino a esaurimento delle risorse stabilite dal Comune, in quanto il budget indicato dal Municipio è sufficiente per circa 1/2 degli impianti aventi diritto.		
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	D.1 – studi di fattibilità per reti di teleriscaldamento		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	10'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare dei contributi cantonali FER.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di impianti sussidiati. Importo complessivo dei sussidi erogati.		

	C – edificato

C.13	Obbligo di predisposizione per colonnine di ricarica per veicoli elettrici		
Descrizione	Nel caso di realizzazione di un impianto fotovoltaico di dimensioni rilevanti (potenza > 10 kWp) si richiede la predisposizione per la futura installazione di una colonnina 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. (Ordine di grandezza del costo della predisposizione: 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.9 – 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 tecnico comunale.		
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.14	**Incentivazione per l'acquisto di elettrodomestici ad alta efficienza energetica**		
Descrizione	Una campagna di incentivi per l'acquisto di elettrodomestici ad alta efficienza energetica permette al Comune di promuovere e agevolare lo sviluppo di edifici ad alto elevato standard energetico (scheda C.5). Documentazione ed elenco di elettrodomestici ad alta efficienza energetica si possono trovare sui due seguenti link indicati anche dall'agenzia MINERGIE: www.topten.ch; www.toplicht.ch. Di anno in anno il Comune definisce la soglia minima di efficienza energetica per accedere all'incentivo. Per esempio si incentivano gli apparecchi in classe uguale o superiore a quelle presenti sul sito www.topten.ch per ciascuna tipologia di elettrodomestico. L'incentivo sarà di 300 CHF/elettrodomestico per al massimo 2 acquisti per ogni unità abitativa nell'arco dei 20 anni di applicazione del PECo. Condizioni per l'erogazione: - acquisto in Svizzera; - mostrare fattura di acquisto.		
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	Ufficio tecnico comunale.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	30'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Fondo PECo		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di elettrodomestici incentivati.		

C – edificato

C.15	**Incentivazione per l'acquisto di benzina alchilata**		
Descrizione	Il Comune promuove una campagna di incentivi per l'utilizzo di benzina alchilata per attrezzi, apparecchi e macchinari con motore a scoppio a 2 o 4 tempi. La benzina alchilata consente di ridurre le emissioni di benzene e altri composti aromatici nei gas di scarico di più del 95%. Numerosi sono anche i vantaggi per la salute e l'ambiente essendo chimicamente stabile e contenendo meno zolfo e benzene del carburante usato convenzionalmente. Non vi sono depositi nel motore e nello scappamento; si registra quindi una maggiore potenza e durata di vita degli apparecchi. La benzina alchilata è conservabile per molto tempo e si registra una facile rimessa in esercizio degli apparecchi sottoposti a lunghe pause. L'incentivo sarà di 2,5 CHF per litro, per un quantitativo massimo di 10 litri/anno per nucleo familiare. Condizioni per l'erogazione: - acquisto in Svizzera; - mostrare fattura di acquisto.		
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			
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	10'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Fondo PECo		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Litri di benzina alchilata incentivati.		

D – infrastrutture

D.1	**Reti di teleriscaldamento a legna**		
Descrizione	Considerato il potenziale energetico da biomassa (vedi cap. 7.2.2 Biomassa forestale: legna) si propone uno studio di fattibilità per identificare dove è sostenibile la realizzazione di una o più reti di teleriscaldamento con le relative centrali a legna per la produzione del calore. Oltre all'energia termica viene valutata la possibilità di produrre energia elettrica (cogenerazione). In modo particolare si pone l'accento nei nuclei e nei quartieri fortemente edificati con una prevalenza di impianti di riscaldamento ad olio ed elettrici (Annessi B13, B14). Lo studio dovrà comprendere tutti gli 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	C.4 – Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili. E.1 – Filiera del legno.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, consulente esterno ed altri enti.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	40'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo DE del 12 ottobre 2011 (art. 15). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020. L'eventuale realizzazione può beneficiare del fondo cantonale FER e dei sussidi previsti dagli art. 10 e 14 del DE del 12 ottobre 2011.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero d'impianti potenzialmente sostituibili. Energia termica finale sostituita.		

D – infrastrutture

D.2	**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. Quale prima base di partenza per le valutazioni, si possono considerare le densità energetiche evidenziate nell'annesso B15, nelle zone non interessate da possibili reti di teleriscaldamento a legna. A titolo informativo possono essere valutate le seguenti soluzioni tecniche: 1. singole pompe di calore con pozzo di falda (maggior rischio di inquinamento); 2. rete di teleriscaldamento con unica centrale con pompe di calore ad acqua; 3. rete di distribuzione dell'acqua di falda + pompe di calore nei singoli edifici (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.7 – Incentivi per conversioni di impianti a olio D.1 – Reti di teleriscaldamento		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, ev. consulente esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	15'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo DE 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 e dei sussidi previsti dagli art. 10 e 14 del DE del 12 ottobre 2011.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di edifici allacciabili. Energia termica finale sostituita.		

P

D – infrastrutture

D.3	**Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e trasporto pubblico**		
Descrizione	Nel 2014 nel comune di Cevio erano immatricolati ca. 1'200 veicoli. Allo scopo di ridurre maggiormente il fabbisogno di carburanti si possono introdurre gli incentivi seguenti: - sviluppo della rete di punti di ricarica (1 punto / anno); - 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); - sviluppo di un piano dei trasporti pubblici allo scopo di migliorare il servizio nelle zone che risultano nella classe D della mappa riportata nell'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	- Incentivi per il trasporto pubblico già attivi		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	55'000 CHF	Una tantum	Annuale (medio)
Modalità di finanziamento	Fondo PECo		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Numero di colonnine di ricarica realizzate. % di veicoli elettrici / efficienti sul totale immatricolati a Cevio.		

D – infrastrutture

D.4	**Mobilità lenta (< 5 km)**		
Descrizione	Una rete ciclo-pedonale permette lo spostamento breve all'interno del Comune. Ciò contribuisce in maniera diretta alla riduzione del consumo di carburanti per gli spostamenti, ma anche la salute dell'ambiente (aria, rumori, CO_2) e della popolazione. 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 delle frazioni, le scuole e le infrastrutture sportive. 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. 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.7 – incentivi o promozione per l'acquisto di bici elettriche Città dell'energia: sussidi per l'acquisto di bici elettriche; Cantone Ticino, sezione della mobilità.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
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.5	**Valutazione approfondita del potenziale eolico**		
Descrizione	Richiesta a Suisse Eole di valutazione preliminare del potenziale eolico nei siti individuati dal PECo tramite allestimento della documentazione apposita a disposizione sul sito web. Da una valutazione sommaria (vedi cap. 7.2.3 Eolico) si rileva una discreta disponibilità di potenziale eolico sul territorio del Comune di Cevio, in zone tuttavia non servite da una rete elettrica. Nonostante ciò potrebbe essere interessante poter approfondire con uno studio mirato il reale potenziale eolico; un mandato a Suisse Eole permetterebbe questo approfondimento. A dipendenza dell'esito dell'indagine preliminare si potrà decidere se proseguire con un studio per la realizzazione di impianti eolici nei siti risultati interessanti con il coinvolgimento della SES e dei proprietari dei fondi.		
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	indiretto	indiretto
Relazioni con altri provvedimenti	--		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale , Suisse Eole e SES.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	5'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo DE del 12 ottobre 2011 (art. 15). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020. L'eventuale realizzazione può beneficiare del fondo cantonale FER e dei sussidi previsti dagli art. 10 e 14 del DE del 12 ottobre 2011.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Aumento della quota parte di energia elettrica da fonte rinnovabile (eolico). Numero di studi di fattibilità scaturiti dall'analisi preliminare.		

D – infrastrutture

D.6	**Strade forestali**		
Descrizione	Lo sfruttamento della biomassa, in modo particolare del legno, può avvenire unicamente se la sua estrazione e successiva trasformazione in cippato sono sostenibili dal punto di vista economico. A questo scopo diventa fondamentale poter agevolare l'estrazione, la lavorazione ed il trasporto del legno fino luogo di produzione del calore. Viene intrapreso uno studio finalizzato alla pianificazione di nuove strade forestali per lo sfruttamento del potenziale da biomassa locale. La localizzazione di nuove strade forestali deve essere coordinata con la Sezione forestale e deve poter essere utilizzata per differenti scopi, ad esempio per il servizio spegnimento fuochi, per incentivare l'economia alpestre e favorire la manutenzione dei boschi di protezione.		
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	E.1 – Filiera del legno.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, ev. consulente esterno ed altri enti.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	10'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può accedere ai contributi cantonali FER. Sussidi dalla Sezione forestale (max. 60%).		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Sviluppo in km delle nuove strade. Ettari di superfice boschiva raggiunti dalla nuove strade.		

P

D – infrastrutture

D.7	**Incentivi per l'acquisto di bici elettriche**		
Descrizione	Una campagna di incentivi per l'acquisto delle biciclette elettriche permette al comune di promuovere la mobilità lenta (scheda D.4). L'incentivo sarà del 10% del costo di acquisto (max 300 CHF) per al massimo 1 acquisto pro capite ogni 5 anni. Condizioni per l'erogazione: - acquisto in Svizzera; - mostrare fattura di acquisto.		
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 – Mobilità lenta (< 5 km).		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	3'500 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.		

P

D – infrastrutture

D.8	**Valutazione approfondita del potenziale idroelettrico da acque superficiali**		
Descrizione	Da una valutazione sommaria (vedi cap. 7.2.2 Idroelettrico) si rileva una buona disponibilità di potenziale idroelettrico da acque superficiali, tuttavia di difficile realizzazione e con limitata possibilità di sfruttamento locale (se non in caso di una eventuale vendita). Nonostante ciò potrebbe essere interessante poter approfondire con uno studio di fattibilità mirato il reale potenziale idroelettrico da corsi d'acqua. A dipendenza dell'esito dell'indagine preliminare si potrà decidere se proseguire con un studio per la realizzazione di impianti idroelettrici nei siti risultati interessanti con il coinvolgimento della SES e dei proprietari dei fondi.		
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	indiretto	indiretto
Relazioni con altri provvedimenti	--		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, consulente esterno ed altri enti. SES		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo DE del 12 ottobre 2011 (art. 15). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020. L'eventuale realizzazione può beneficiare del fondo cantonale FER e dei sussidi previsti dagli art. 10 e 14 del DE del 12 ottobre 2011.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Aumento della quota parte di energia elettrica da fonte rinnovabile (idroelettrico). Numero di studi di fattibilità scaturiti dall'analisi preliminare.		

E – aziende

E.1	**Filiera del legno**		
Descrizione	La promozione dell'uso energetico del legno costituisce un obiettivo prioritario e urgente della politica forestale cantonale. Ciò favorisce la cura del territorio e crea al contempo opportunità di occupazione. Da ultimo viene privilegiata una fonte energetica rinnovabile locale riducendo la dipendenza da altri vettori (non locali) quali l'olio da riscaldamento e il gas naturale. Nell'ambito di questa misura il Comune sostiene la filiera del legno attraverso: - incentivi per il consolidamento dell'Azienda Forestale - incentivi per l'insediamento di impianti di produzione di cippato; - incentivi per i Patriziati e i privati proprietari dei boschi quale stimolo della loro gestione a scopo di reddito. Questa misura diretta deve stimolare la gestione a reddito del bosco e il conseguente utilizzo locale del legno. Le modalità di erogazione dovranno essere esaminate di anno in anno.		
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	B.5 – Filiera del legno; D.1 – Reti di teleriscaldamento a legna; D.6 – Strade forestali.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Patriziato, consorzi regionali e altri enti.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	10'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	Fondo PECo.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	Numero di portatori d'interesse coinvolti nel progetto.		

F – Comune

F.2	**Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali**		
Descrizione	Il Comune può realizzare alcuni impianti che siano d'esempio per la popolazione di Cevio. A medio-lungo termine il Comune dovrebbe coprire il proprio fabbisogno in energia elettrica (stabili + illuminazione pubblica) con quella prodotta dai propri impianti PV. 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 saranno certificati Naturemade Star. 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 OASI).		
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, SES.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	35'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	Incentivi Cantonali (FER) / Incentivi Federali (RIC o RU) / risparmio per autoconsumo		
Priorità	3		
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 sul fronte dell'energia (Ufficio tecnico) devono poter accedere ad una formazione continua che deve essere mirata in funzione dell'attività svolta (tecnica e politica) dal singolo collaboratore: - 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	Gruppo accompagnamento PECo, Ufficio tecnico comunale.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	5'000 CHF	Una tantum	Biennale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	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 di tutti gli edifici comunali**		
Descrizione	Gli edifici Comunali 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.		
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.3 – Formazione in ambito energetico.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale / auditore esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale (durata 4 anni)
Modalità di finanziamento	Fondo PECo. 50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo DE del 12 ottobre 2011 (art. 15). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020. L'eventuale realizzazione può beneficiare del fondo cantonale FER e dei sussidi previsti dagli art. 10 e 14 del DE del 12 ottobre 2011.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Nr. di edifici analizzati. Priorità di intervento scaturite dallo studio.		

F – Comune

F.5	**Manutenzione e risanamento edifici**		
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 esegue una valutazione dell'efficienza energetica 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 stima per risanamento di edifici di standard Minergie fuori dai nuclei e risanamenti puntuali nei nuclei, ad esclusione di quelli già risanati dopo il 2000. 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. Viene, inoltre, detratta l'attuale spesa media annua per la manutenzione degli edifici (circa 50'000 CHF/anno già stanziati).		
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.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	110'00 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 16 anni)
Modalità di finanziamento	Sussidi cantonali secondo DE del 12 ottobre 2011, Art. 6 e 7 (risanamento edifici). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020. La misura descritta può accedere ai contributi cantonali FER. Sussidi Federali programma edifici. Budget comunale.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Nr. edifici risanati. Rispetto del budget di risanamento e rispetto scadenze.		

F – comune

F.6	**Acquisto energia elettrica certificata**		
Descrizione	Il Comune acquista tramite SES un quantitativo di energia elettrica certificata Naturemade Star. Ciò allo scopo di diminuire l'impatto che l'utilizzo dell'energia elettrica ha sull'ambiente e sulla natura. Il Comune copre il totale del fabbisogno (stabili comunali e illuminazione pubblica) con energia elettrica certificata. Questa misura è direttamente legata alla realizzazione di impianti PV propri (vedi scheda F.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
	0	+	+++
Relazioni con altri provvedimenti	-		
Responsabile attuazione	Municipio e SES.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	1'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 20 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.7	Acquisto mezzi di trasporto del comune		
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 con veicoli e pneumatici della miglior classe di efficienza energetica.		
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 tecnico.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	0 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 20 anni)
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).		

ANNESSO B

Elenco rappresentazioni GIS

1. – 3. Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici

4. – 6. Epoca di costruzione degli edifici

7. – 9. Tipologia degli impianti di riscaldamento + ACS

10. – 12. Potenziale calore ambiente: fabbisogno termico dopo risanamento degli edifici riscaldati a olio, gas, elettricità diretta

13. – 14. Reti di teleriscaldamento a biomassa forestale nelle zone a maggior densità energetica

15. Sfruttamento termico acqua di falda

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

17. Superficie forestale

kWh/a/ha

- < 86'687
- 86'688 - 173'374
- 173'375 - 260'061
- 260'062 - 346'748
- 346'749 - 433'435
- > 433'436

Min: 2'055
Max: 969'830

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 Cevio

ANNESSO B1

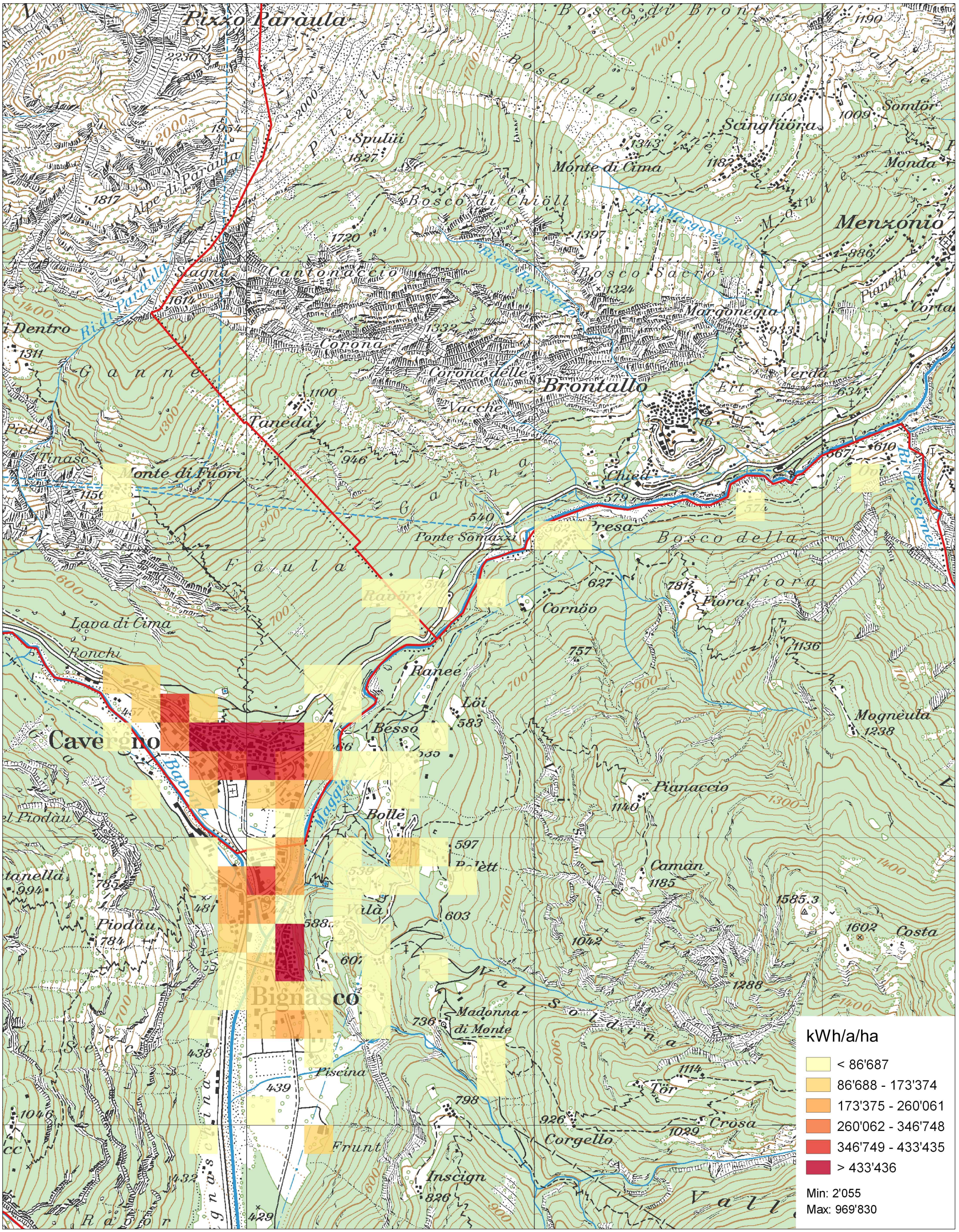
TITOLO

Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici

N

SCALA

1 : 12'000



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 Cevio

ANNESSO B2

TITOLO

Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici

N

SCALA

1 : 12'000

kWh/a/ha

- < 86'687
- 86'688 - 173'374
- 173'375 - 260'061
- 260'062 - 346'748
- 346'749 - 433'435
- > 433'436

Min: 2'055
Max: 969'830

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 Cevio

ANNESSO B3

TITOLO

Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici

N

SCALA

1 : 20'000

< 1919
1919 - 1945
1946 - 1960
1961 - 1970
1971 - 1980
1981 - 1985
1986 - 1990
1991 - 1995
1996 - 2000
2001 - 2005
2006 - 2010
2011 - 2015

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 Cevio

ANNESSO B4

TITOLO

Epoca di costruzione degli edifici

N

SCALA

1 : 12'000

< 1919
1919 - 1945
1946 - 1960
1961 - 1970
1971 - 1980
1981 - 1985
1986 - 1990
1991 - 1995
1996 - 2000
2001 - 2005
2006 - 2010
2011 - 2015

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 Cevio

ANNESSO B5

TITOLO

Epoca di costruzione degli edifici

N

SCALA

1 : 12'000

< 1919
1919 - 1945
1946 - 1960
1961 - 1970
1971 - 1980
1981 - 1985
1986 - 1990
1991 - 1995
1996 - 2000
2001 - 2005
2006 - 2010
2011 - 2015

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 Cevio

ANNESSO B6

TITOLO

Epoca di costruzione degli edifici

N

SCALA

1 : 20'000

olio
gas
carbone
elettricità diretta
legna
pompa di calore
teleriscaldamento
altro
nessuno

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 Cevio

ANNESSO B7

TITOLO

Tipologia degli impianti di riscaldamento + ACS

N

SCALA

1 : 12'000

olio
gas
carbone
elettricità diretta
legna
pompa di calore
teleriscaldamento
altro
nessuno

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 Cevio

ANNESSO B8

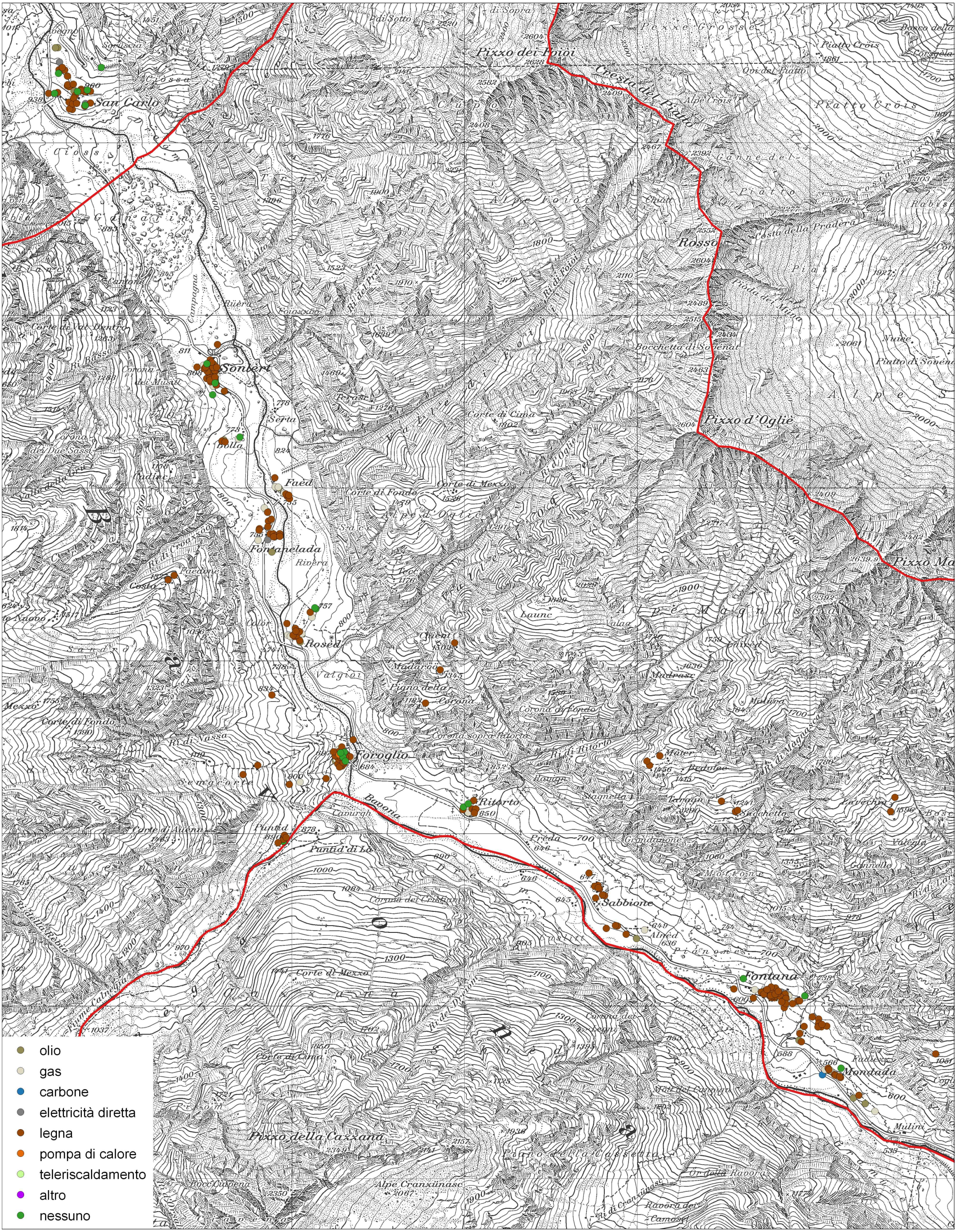
TITOLO

Tipologia degli impianti di riscaldamento + ACS

N

SCALA

1 : 12'000



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 Cevio

ANNESSO B9

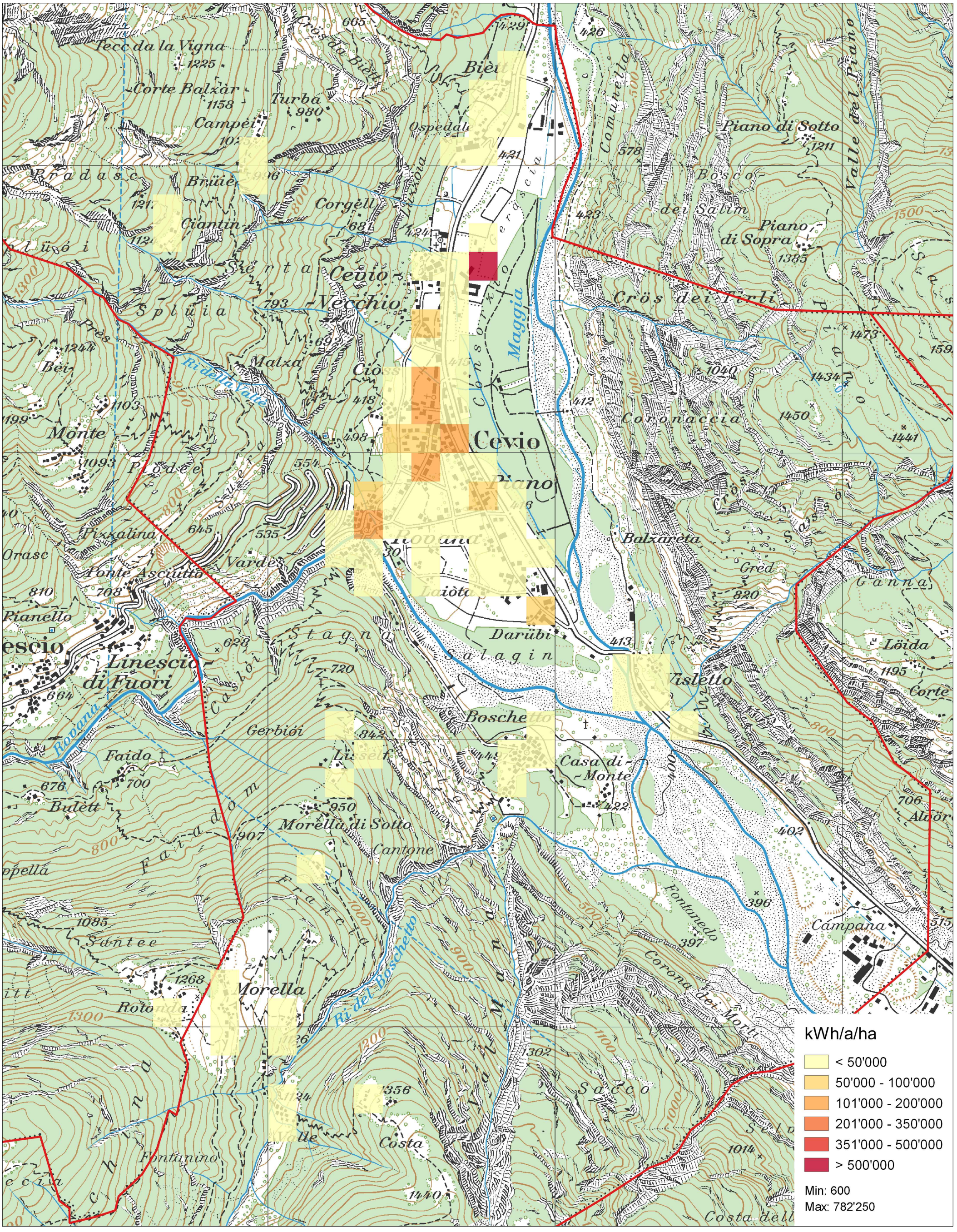
TITOLO

Tipologia degli impianti di riscaldamento + ACS

N

SCALA

1 : 20'000



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 Cevio

ANNESSO B10

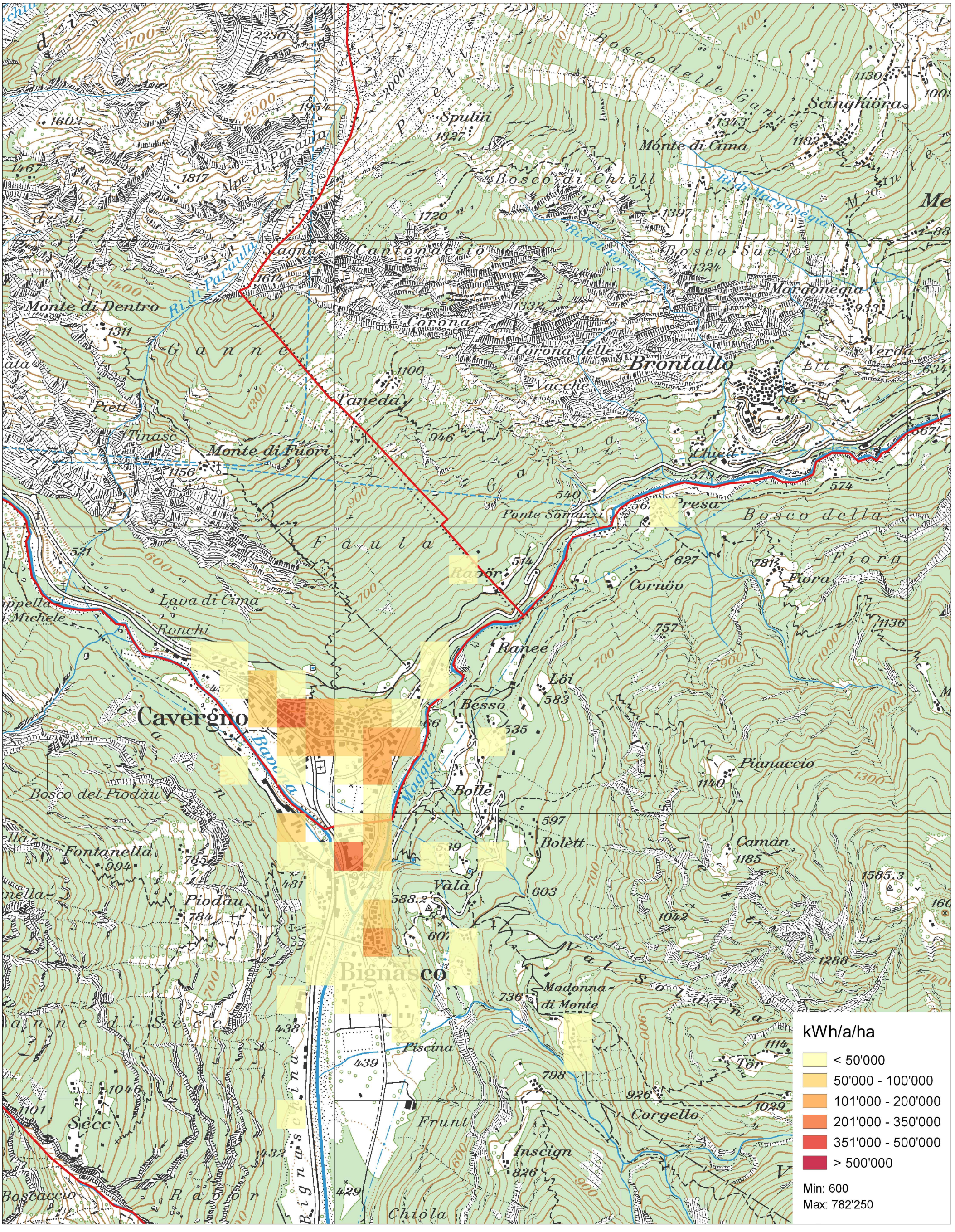
TITOLO

Potenziale calore ambiente: fabb. ter. dopo risanamento degli edifici riscaldati a olio, gas, ele. diretta

N

SCALA

1 : 12'000



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 Cevio

ANNESSO B11

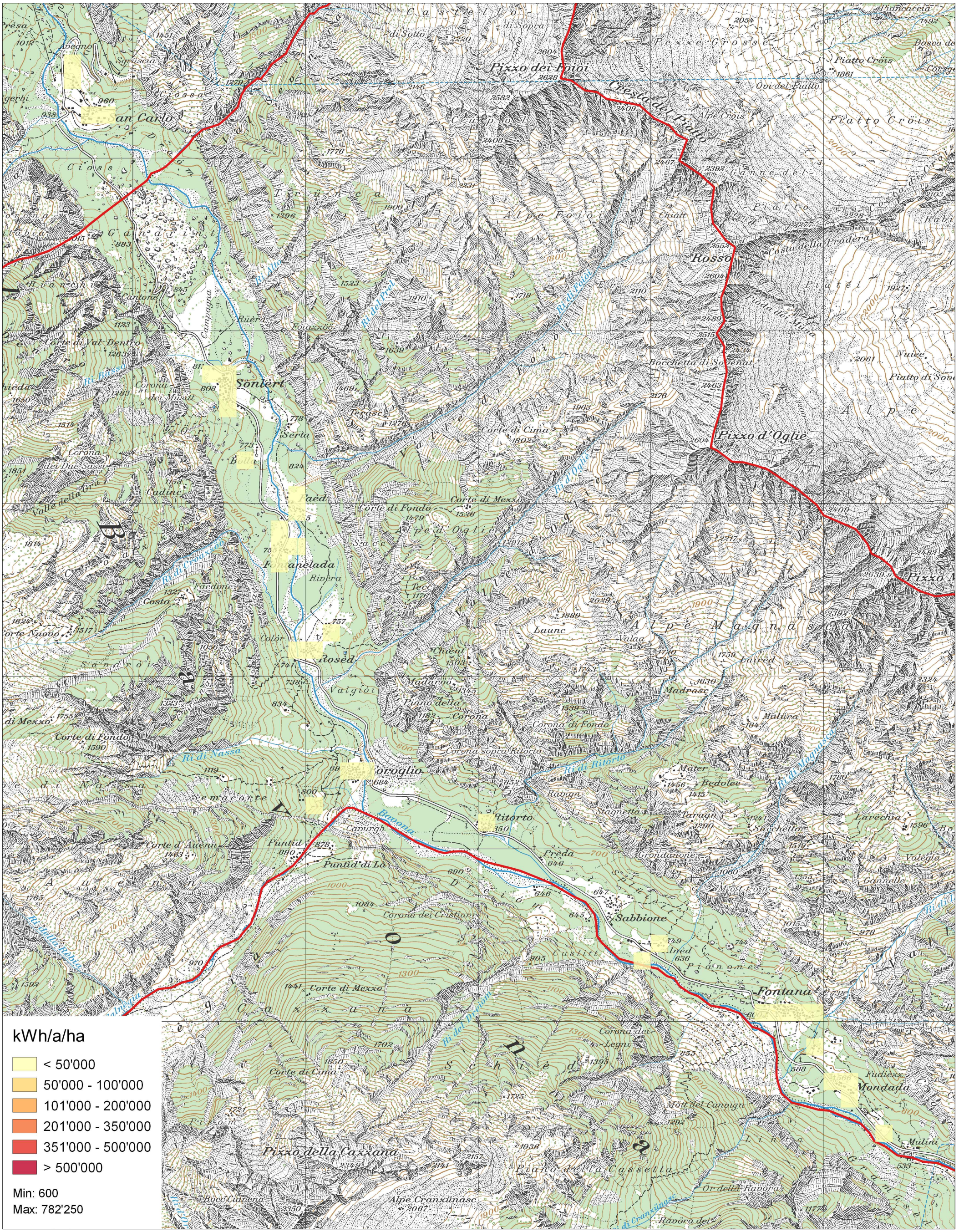
TITOLO

Potenziale calore ambiente: fabb. ter. dopo risanamento degli edifici riscaldati a olio, gas, ele. diretta

N

SCALA

1 : 12'000



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 Cevio

ANNESSO B12

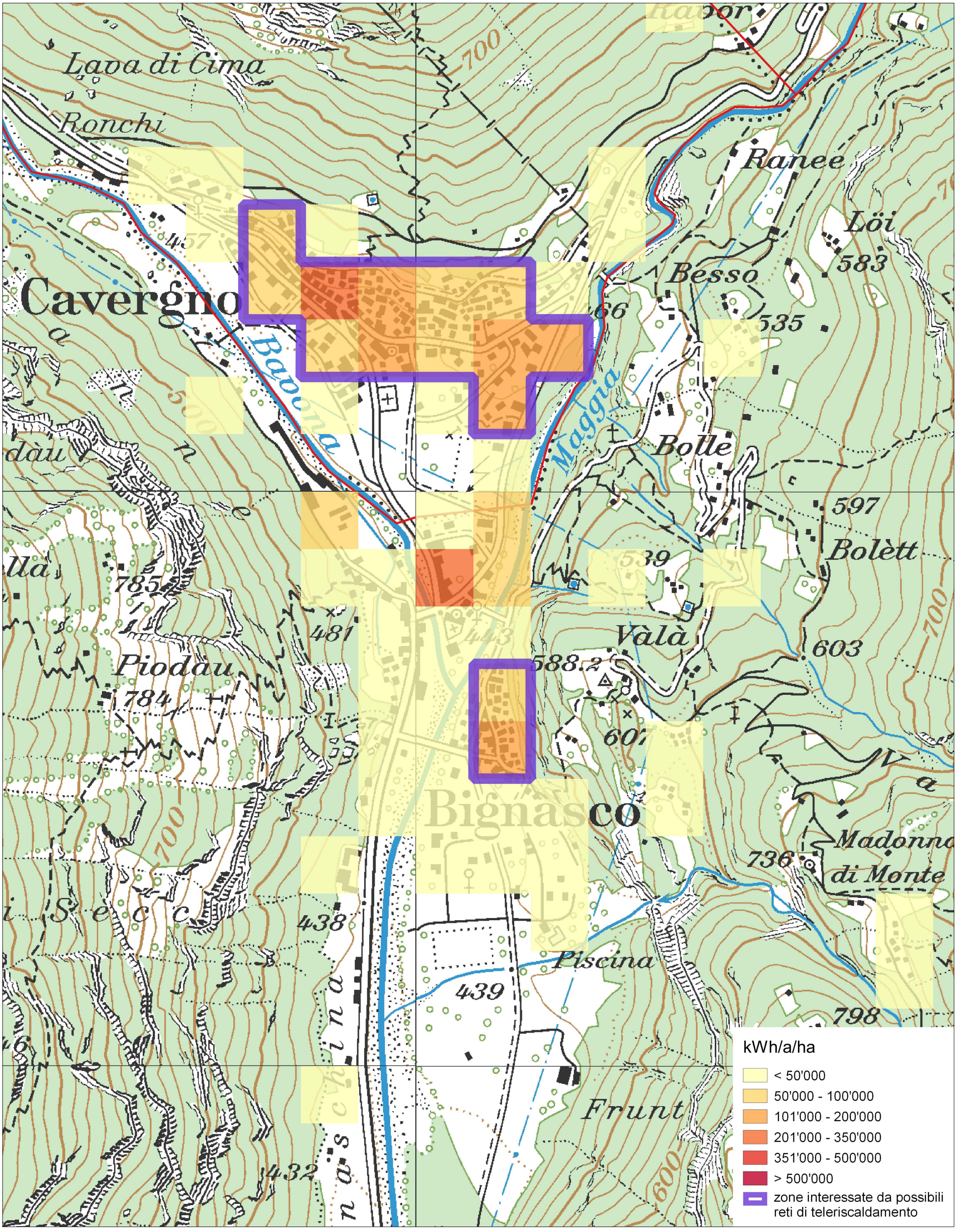
TITOLO

Potenziale calore ambiente: fabb. ter. dopo risanamento degli edifici riscaldati a olio, gas, ele. diretta

N

SCALA

1 : 20'000



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 Cevio

ANNESSO B13

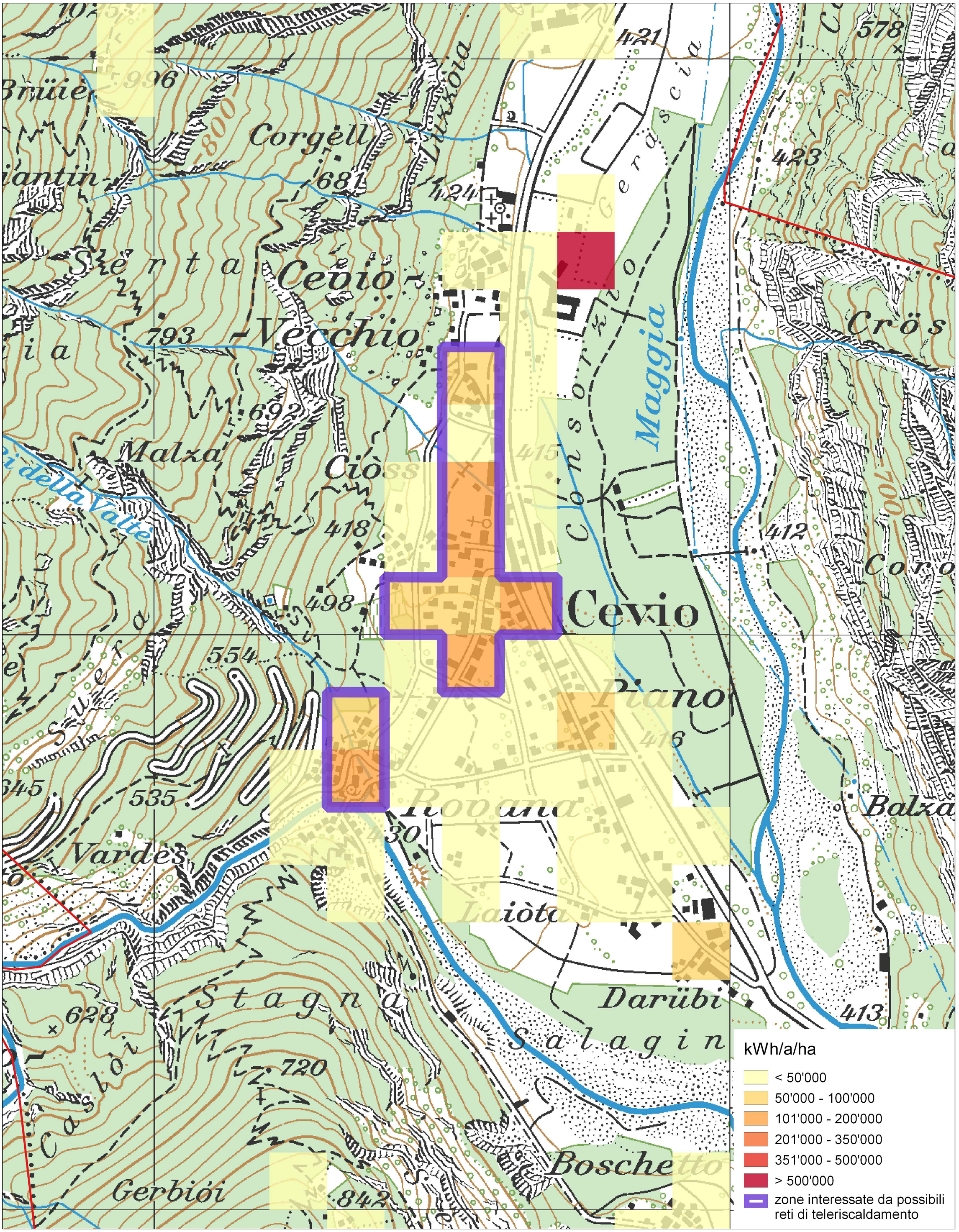
TITOLO

Reti di teleriscaldamento a biomassa forestale nelle zone a maggior densità energetica

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 Cevio

ANNESSO B14

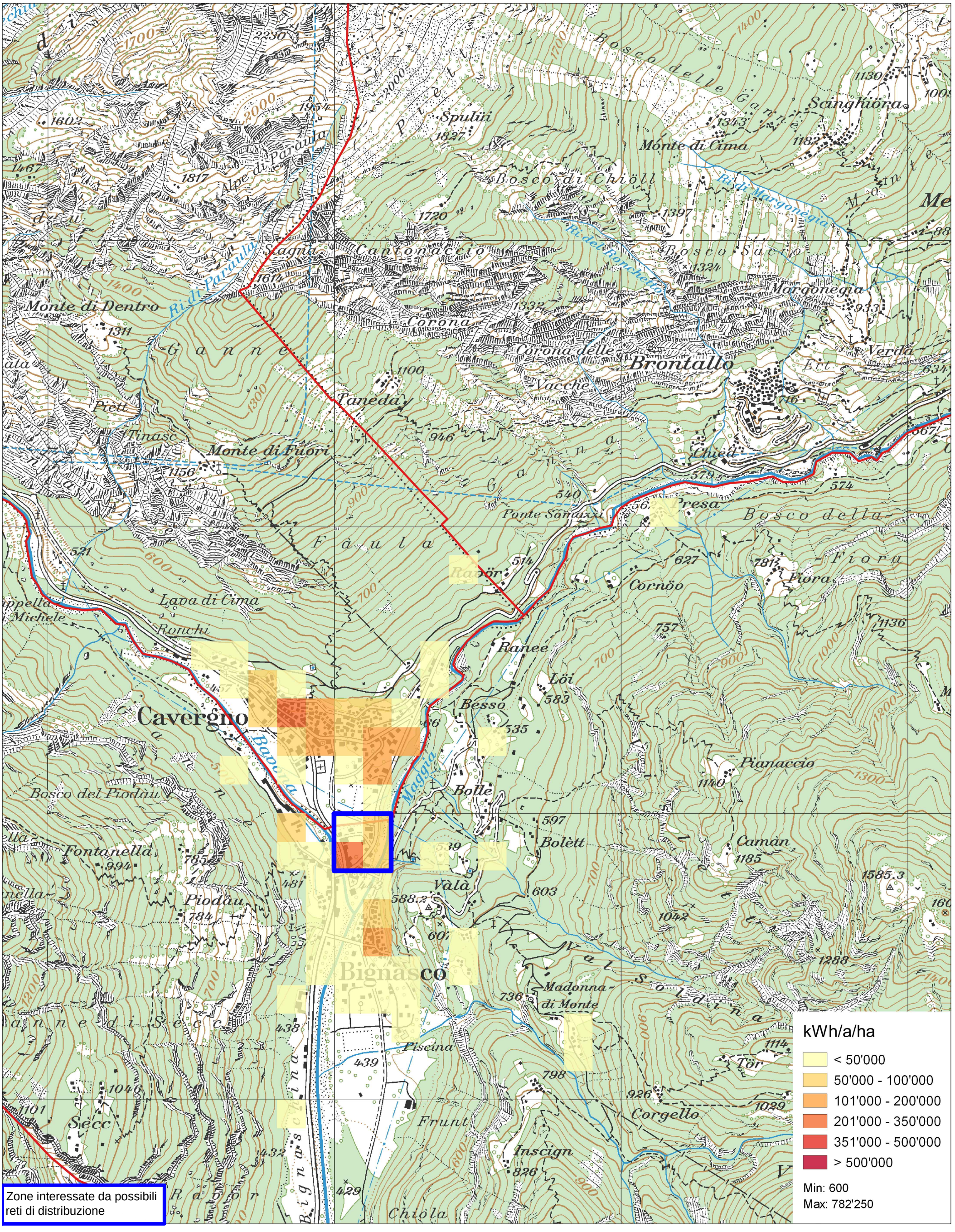
TITOLO

Reti di teleriscaldamento a biomassa forestale nelle zone a maggior densità energetica

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 Cevio

ANNESSO B15

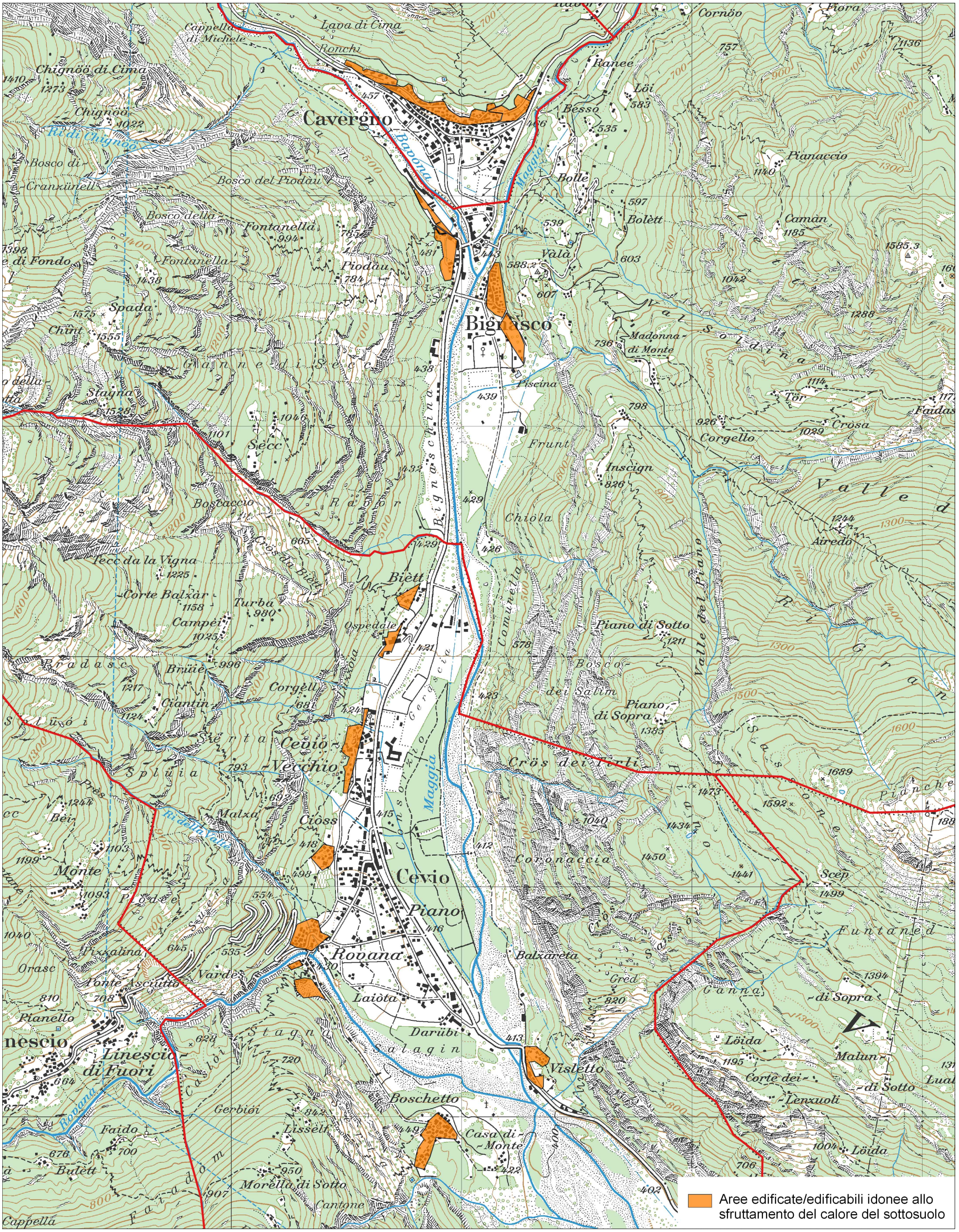
TITOLO

Sfruttamento termico acqua di falda

N

SCALA

1 : 12'000



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 Cevio

ANNESSO B16

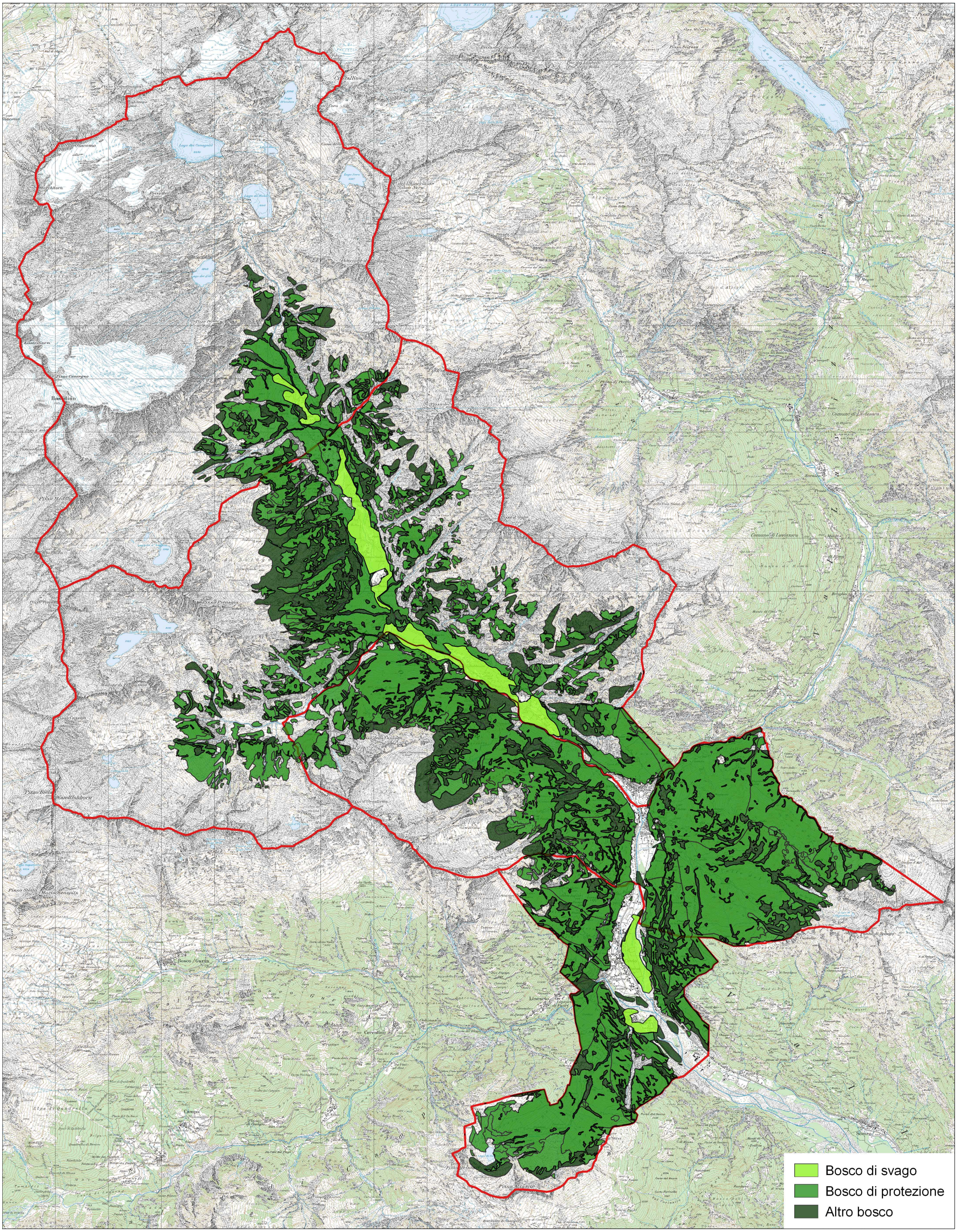
TITOLO

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

N

SCALA

1 : 15'000



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 Cevio

ANNESSO B17

TITOLO

Superficie forestale

N

SCALA

1 : 65'000

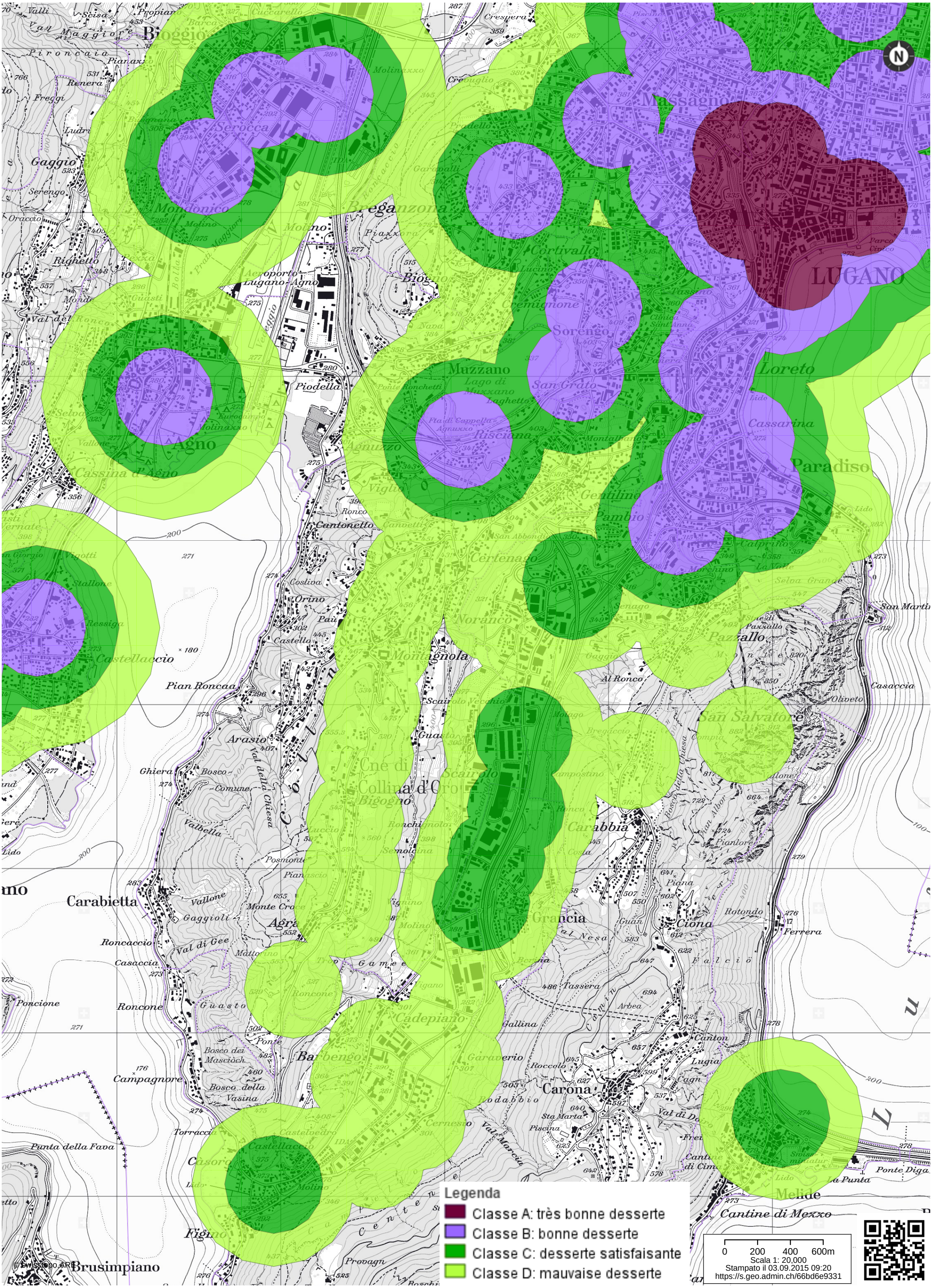
ALLEGATI

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

3- Comune di Cevio, Analisi sommaria per una microcentrale sull'acquedotto di Cavergno-Bignasco, Relazione tecnica – Studio d'ingegneria Andreotti & Partners SA, 25 gennaio 2008

ALLEGATO 1



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

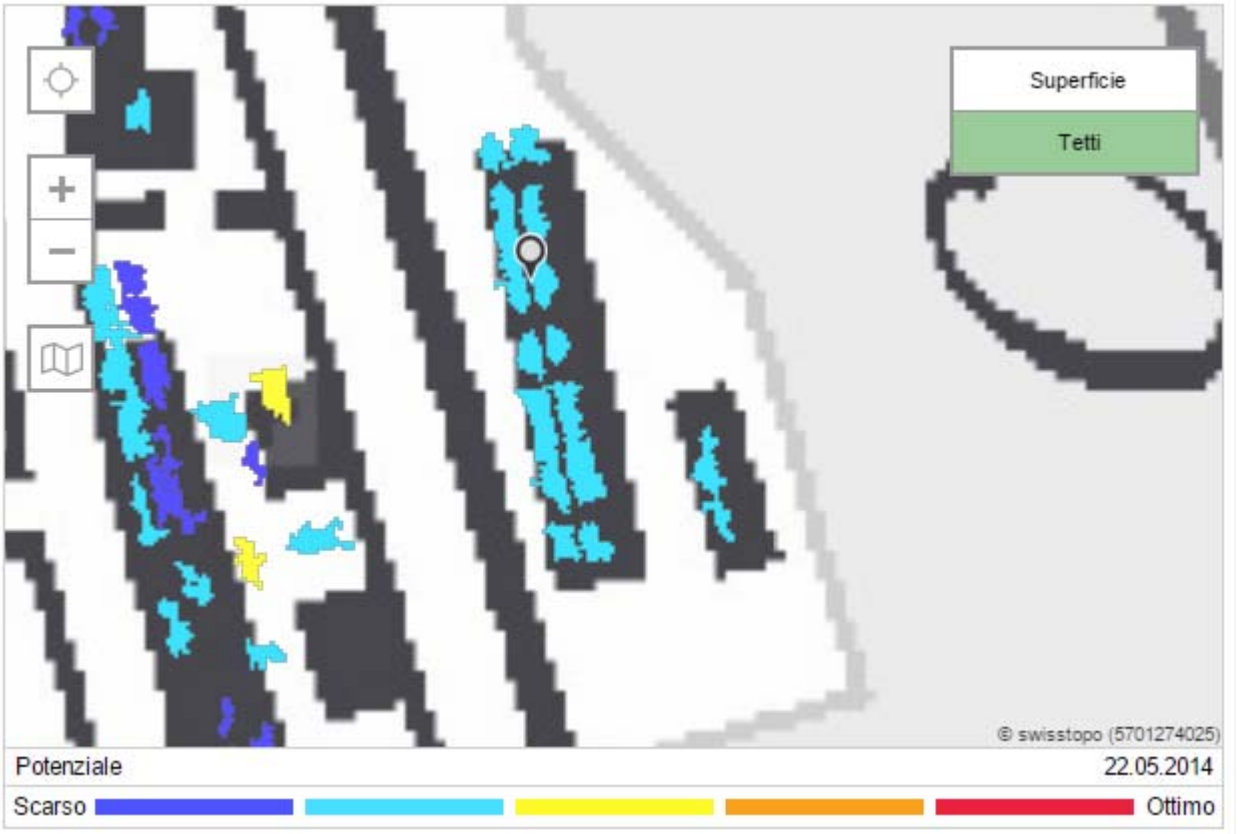
www.geo.admin.ch è una piattaforma pubblica accessibile per la ricerca di geo-informazioni, i dati e servizi.

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

CEVIO:

Mappale 309



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	11 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / O
Irraggiamento annuale	1'093 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	5'700 CHF
Stima della produzione di elettricità	1 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	11'400 CHF
Stima della produzione di calore	2 MWh/a
Risparmio di nafta	272 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.8 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	18 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / E
Irraggiamento annuale	1'040 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	18 m^2
Costo dell'investimento iniziale	8'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	18 m^2
Costo dell'investimento iniziale	17'800 CHF
Stima della produzione di calore	4 MWh/a
Risparmio di nafta	404 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.2 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	43 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / O
Irraggiamento annuale	1'101 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	43 m^2
Costo dell'investimento iniziale	21'500 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	43 m^2
Costo dell'investimento iniziale	42'800 CHF
Stima della produzione di calore	9 MWh/a
Risparmio di nafta	1'028 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.1 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	37 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / E
Irraggiamento annuale	1'046 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	37 m^2
Costo dell'investimento iniziale	18'600 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	37 m^2
Costo dell'investimento iniziale	37'000 CHF
Stima della produzione di calore	8 MWh/a
Risparmio di nafta	844 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.6 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	15 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / O
Irraggiamento annuale	1'084 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	15 m^2
Costo dell'investimento iniziale	7'500 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	15 m^2
Costo dell'investimento iniziale	15'000 CHF
Stima della produzione di calore	3 MWh/a
Risparmio di nafta	356 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.1 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	11 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / E
Irraggiamento annuale	1'036 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	5'600 CHF
Stima della produzione di elettricità	1 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	11'200 CHF
Stima della produzione di calore	2 MWh/a
Risparmio di nafta	254 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.8 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	46 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / O
Irraggiamento annuale	1'101 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	46 m^2
Costo dell'investimento iniziale	22'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	46 m^2
Costo dell'investimento iniziale	45'700 CHF
Stima della produzione di calore	10 MWh/a
Risparmio di nafta	1'097 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.3 t/a

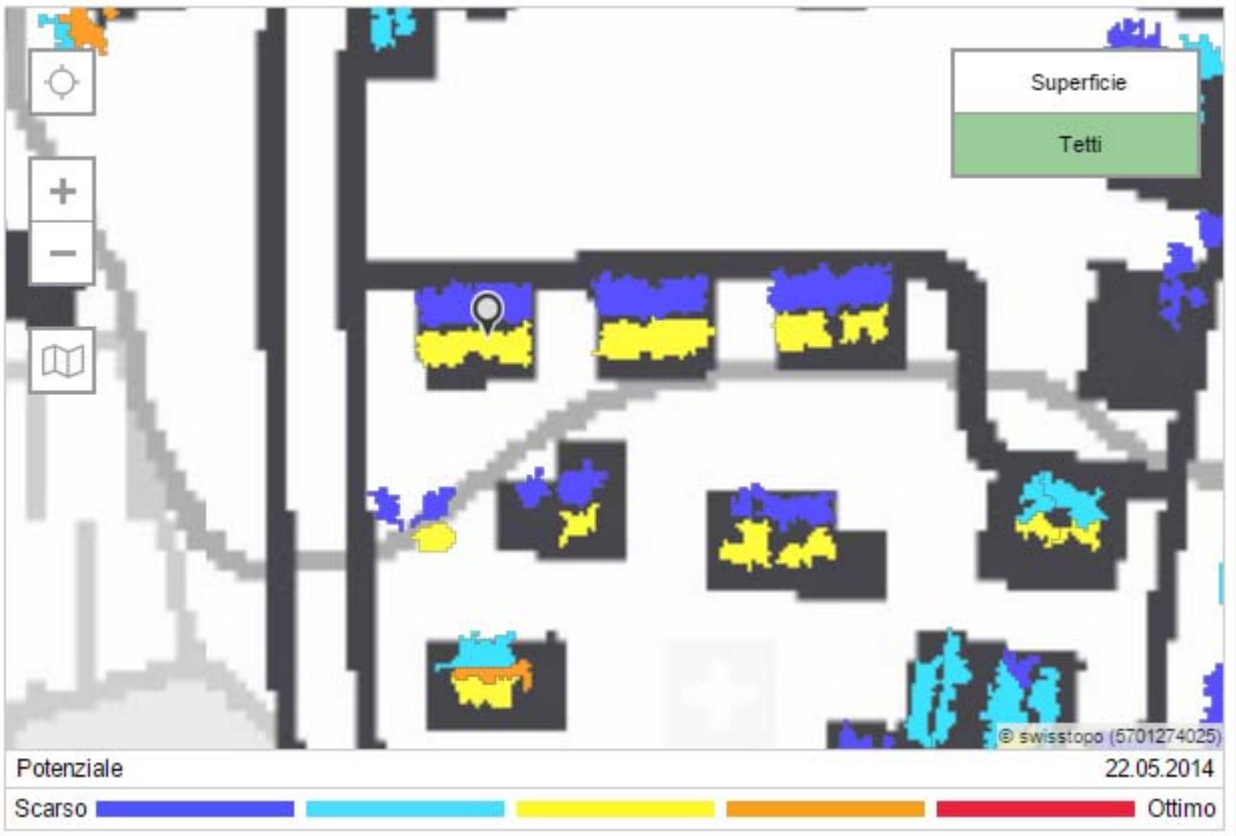
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	49 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / E
Irraggiamento annuale	1'043 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	49 m^2
Costo dell'investimento iniziale	24'500 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	49 m^2
Costo dell'investimento iniziale	48'700 CHF
Stima della produzione di calore	10 MWh/a
Risparmio di nafta	1'108 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.4 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	14 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / O
Irraggiamento annuale	1'088 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	14 m^2
Costo dell'investimento iniziale	6'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	14 m^2
Costo dell'investimento iniziale	13'800 CHF
Stima della produzione di calore	3 MWh/a
Risparmio di nafta	328 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.0 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	14 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / E
Irraggiamento annuale	1'036 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	14 m^2
Costo dell'investimento iniziale	7'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	14 m^2
Costo dell'investimento iniziale	14'400 CHF
Stima della produzione di calore	3 MWh/a
Risparmio di nafta	326 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.0 t/a

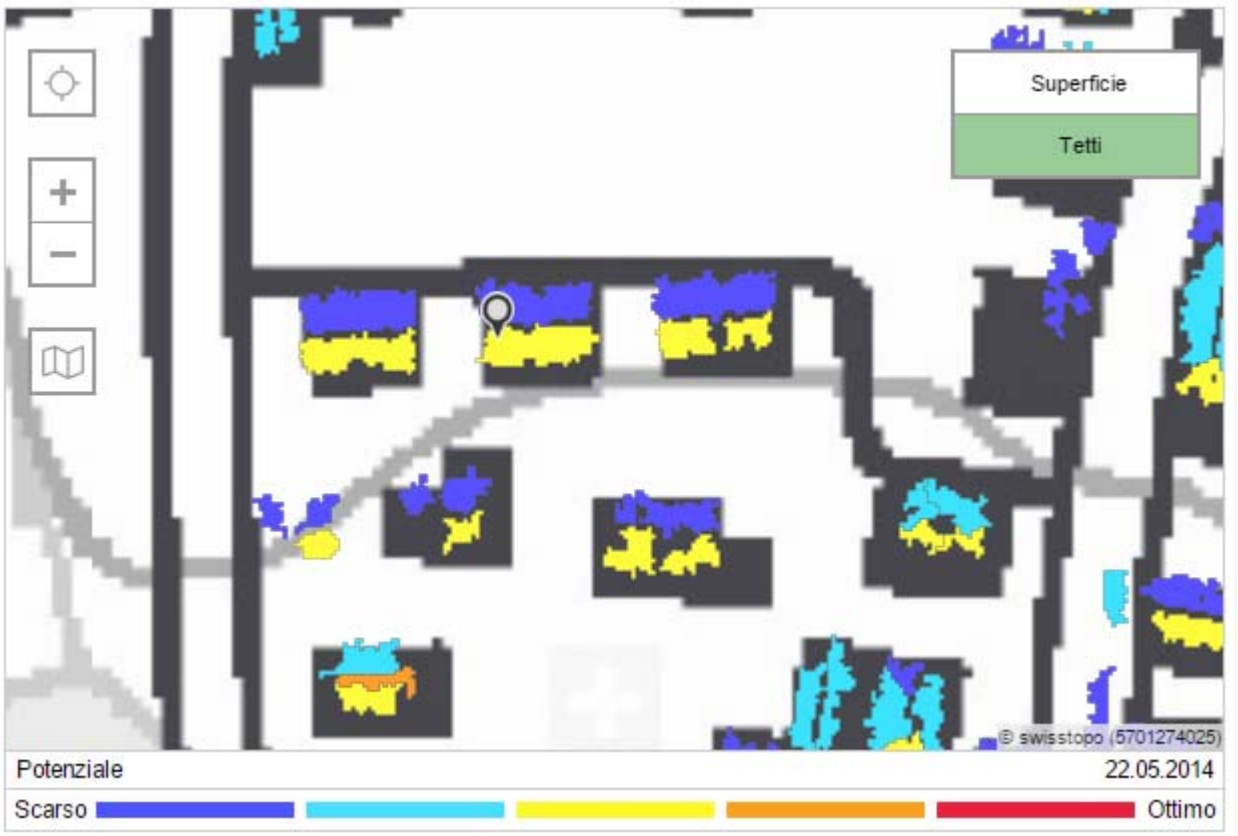
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	28 m^2
Inclinazione e orientamento	13° / E
Irraggiamento annuale	1'049 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	28 m^2
Costo dell'investimento iniziale	13'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	28 m^2
Costo dell'investimento iniziale	27'800 CHF
Stima della produzione di calore	6 MWh/a
Risparmio di nafta	636 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.9 t/a

Mappale 1360 A



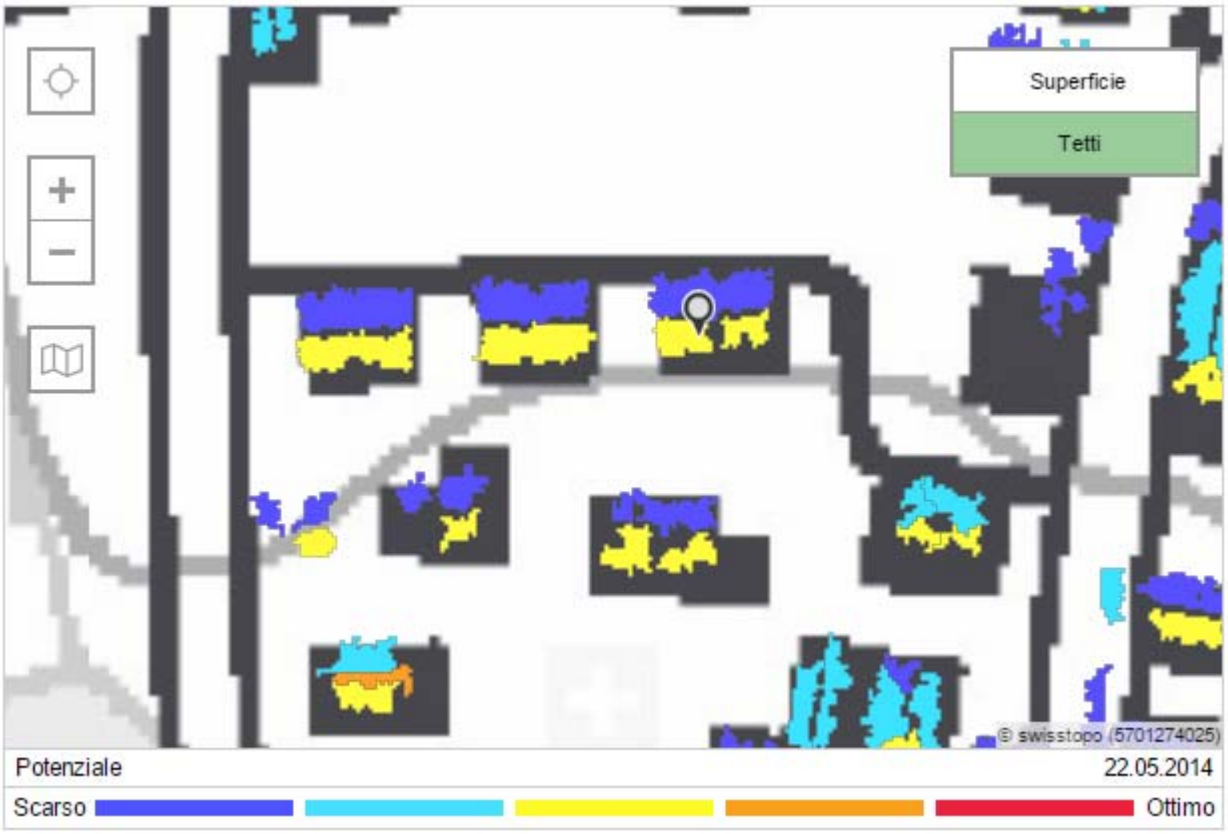
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	57 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / S
Irraggiamento annuale	1'197 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	57 m^2
Costo dell'investimento iniziale	28'600 CHF
Stima della produzione di elettricità	8 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	57 m^2
Costo dell'investimento iniziale	57'000 CHF
Stima della produzione di calore	14 MWh/a
Risparmio di nafta	1'489 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	4.5 t/a

Mappale 1361 A e 1362 A



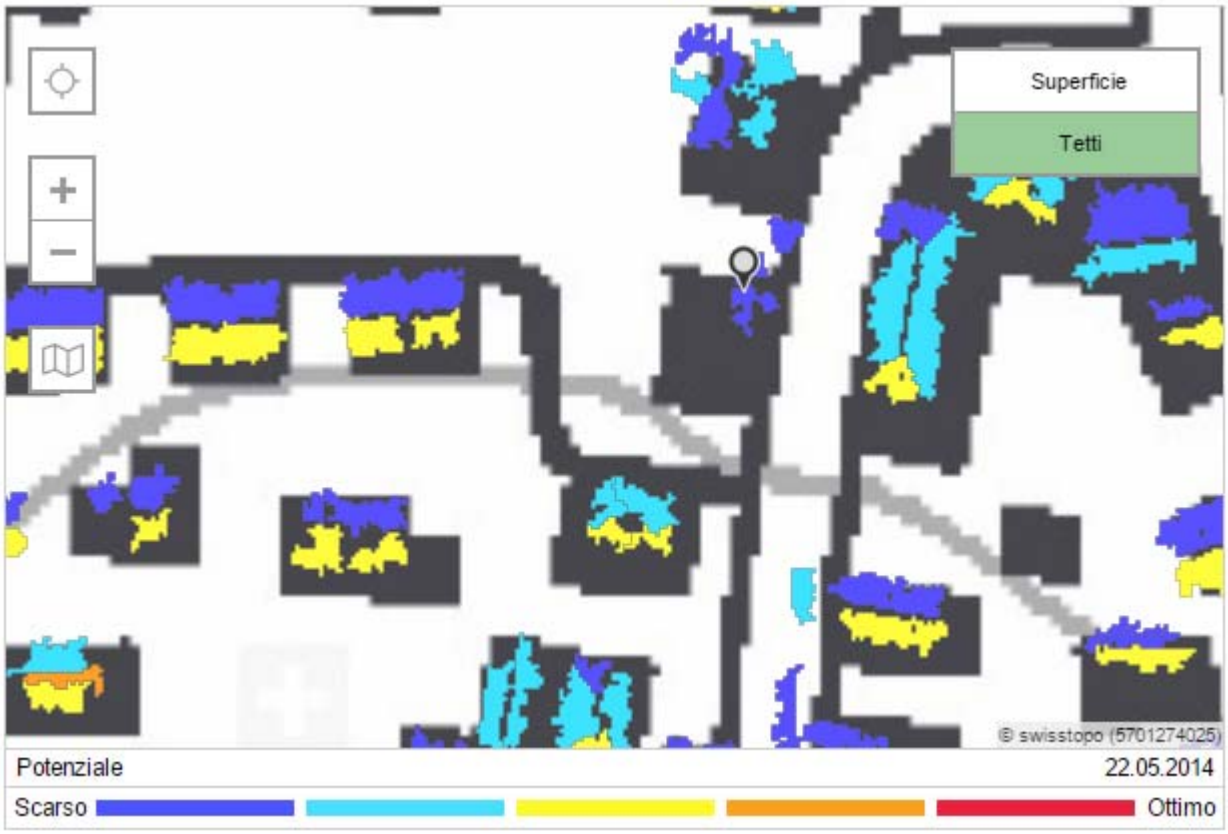
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	62 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / S
Irraggiamento annuale	1'201 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	62 m^2
Costo dell'investimento iniziale	31'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	9 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	62 m^2
Costo dell'investimento iniziale	62'200 CHF
Stima della produzione di calore	15 MWh/a
Risparmio di nafta	1'629 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	5.0 t/a

Mappale 1363 A e 1364 A



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	30 m^2
Inclinazione e orientamento	18° / S
Irraggiamento annuale	1'199 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	30 m^2
Costo dell'investimento iniziale	15'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	4 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	30 m^2
Costo dell'investimento iniziale	30'200 CHF
Stima della produzione di calore	7 MWh/a
Risparmio di nafta	789 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.4 t/a

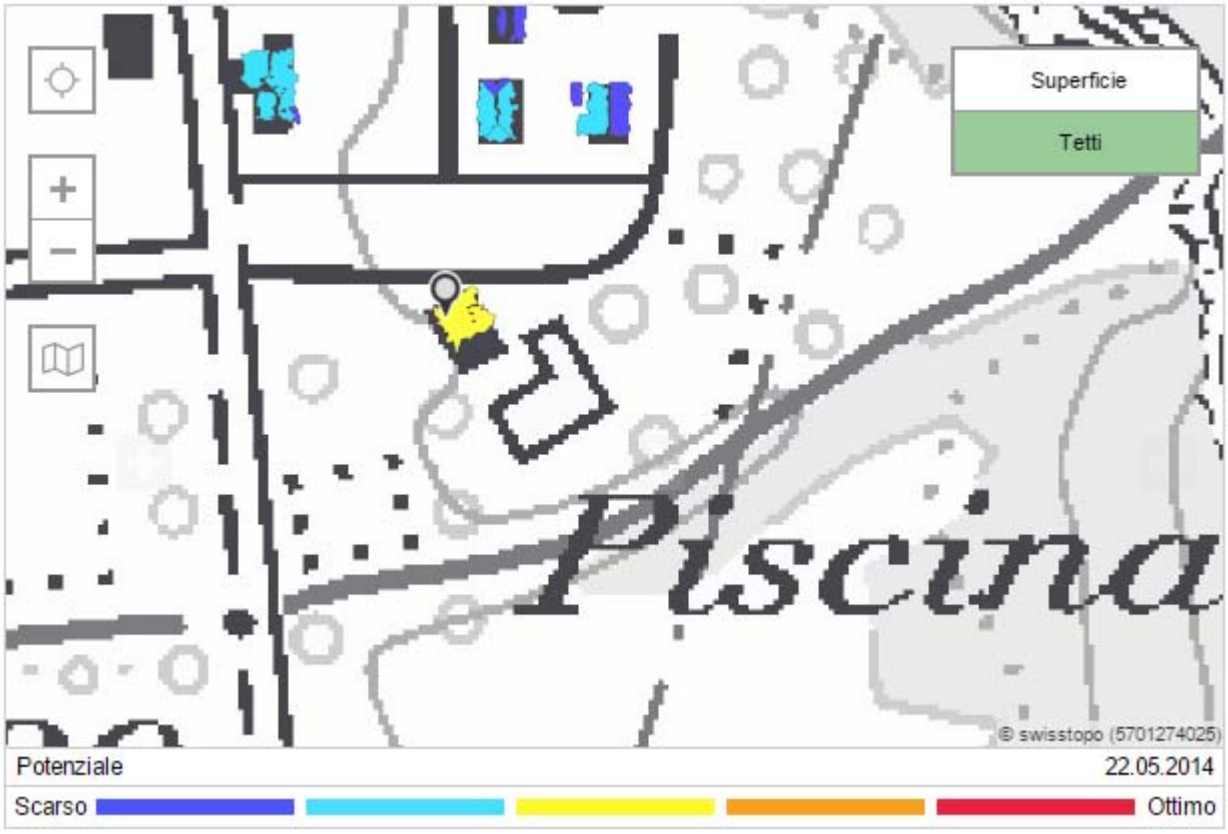
Mappale 258 A



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	34 m^2
Inclinazione e orientamento	35° / O
Irraggiamento annuale	969 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	34 m^2
Costo dell'investimento iniziale	16'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	4 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	34 m^2
Costo dell'investimento iniziale	33'600 CHF
Stima della produzione di calore	7 MWh/a
Risparmio di nafta	709 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.2 t/a

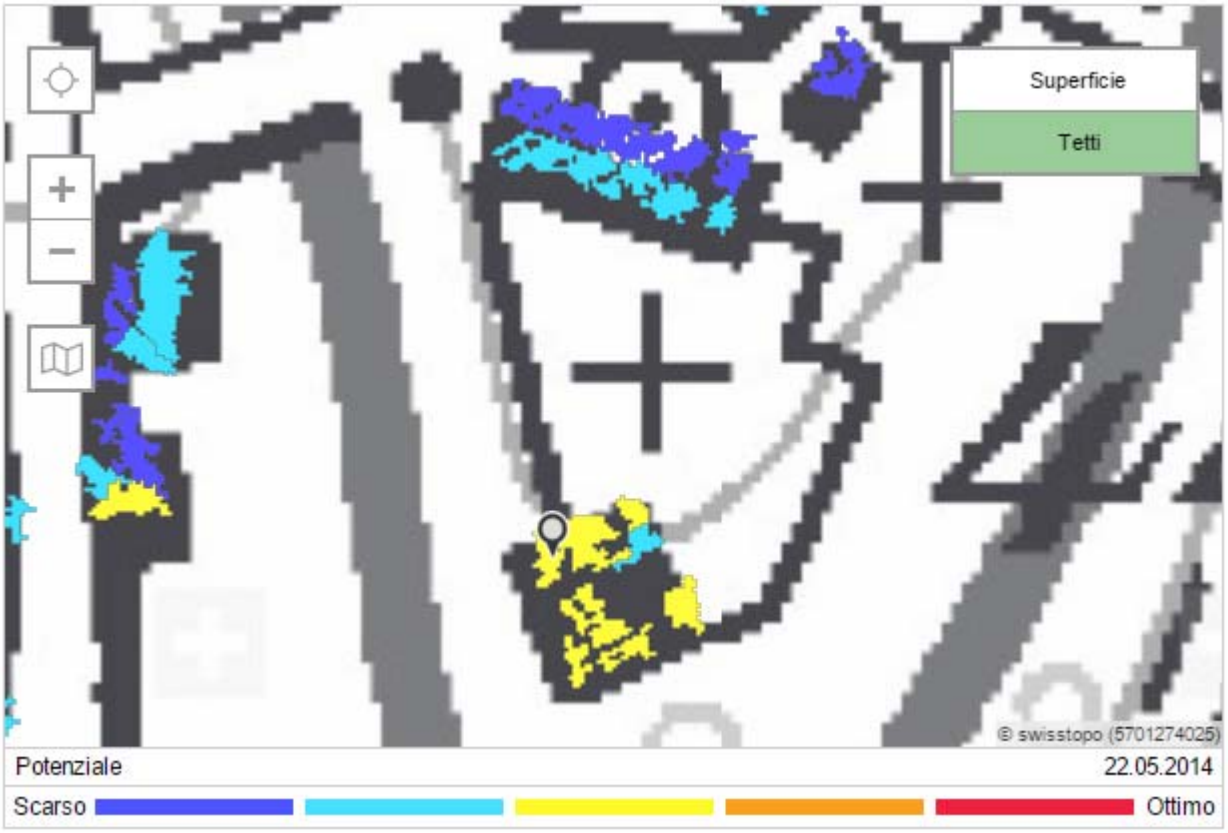
BIGNASCO:

Mappale 295 A



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	122 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'174 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	49 m^2
Costo dell'investimento iniziale	24'400 CHF
Stima della produzione di elettricità	7 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	49 m^2
Costo dell'investimento iniziale	48'600 CHF
Stima della produzione di calore	11 MWh/a
Risparmio di nafta	1'245 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.8 t/a

Mappale 163 A



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	56 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'189 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	23 m^2
Costo dell'investimento iniziale	11'300 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	23 m^2
Costo dell'investimento iniziale	22'600 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	585 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.8 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	28 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'189 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	5'600 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	11'100 CHF
Stima della produzione di calore	3 MWh/a
Risparmio di nafta	289 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.9 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	11 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'185 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	4 m^2
Costo dell'investimento iniziale	2'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	1 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	4 m^2
Costo dell'investimento iniziale	4'200 CHF
Stima della produzione di calore	1 MWh/a
Risparmio di nafta	109 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.3 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	22 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'181 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	9 m^2
Costo dell'investimento iniziale	4'300 CHF
Stima della produzione di elettricità	1 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	9 m^2
Costo dell'investimento iniziale	8'600 CHF
Stima della produzione di calore	2 MWh/a
Risparmio di nafta	222 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.7 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	15 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'186 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	6 m^2
Costo dell'investimento iniziale	2'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	1 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	6 m^2
Costo dell'investimento iniziale	5'800 CHF
Stima della produzione di calore	1 MWh/a
Risparmio di nafta	150 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.5 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	12 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'190 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	5 m^2
Costo dell'investimento iniziale	2'400 CHF
Stima della produzione di elettricità	1 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	5 m^2
Costo dell'investimento iniziale	4'800 CHF
Stima della produzione di calore	1 MWh/a
Risparmio di nafta	125 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.4 t/a

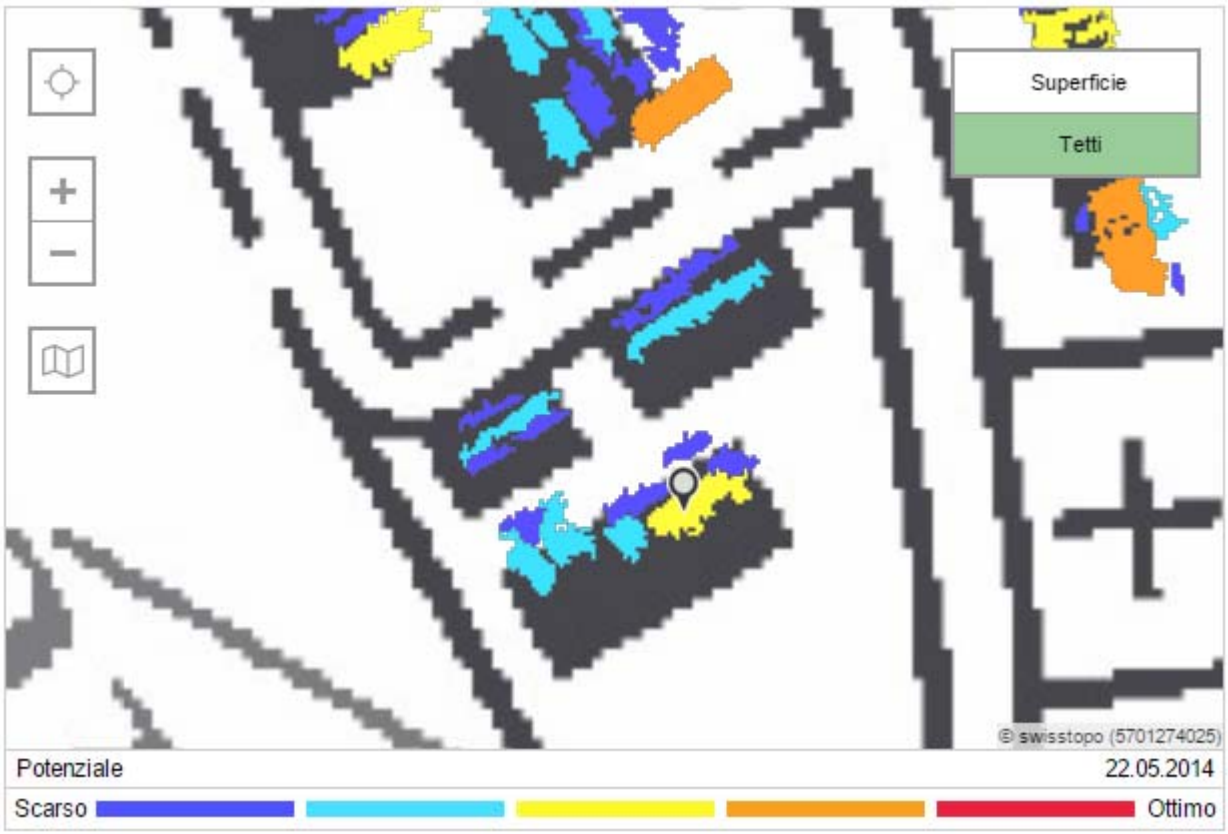
Mappale 192 A

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	26 m^2
Inclinazione e orientamento	21° / N
Irraggiamento annuale	889 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	26 m^2
Costo dell'investimento iniziale	13'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	26 m^2
Costo dell'investimento iniziale	26'200 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	508 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.5 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	46 m^2
Inclinazione e orientamento	21° / S
Irraggiamento annuale	1'103 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	46 m^2
Costo dell'investimento iniziale	23'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	46 m^2
Costo dell'investimento iniziale	46'200 CHF
Stima della produzione di calore	10 MWh/a
Risparmio di nafta	1'111 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.4 t/a

CAVERGNO:

Mappale 574 A



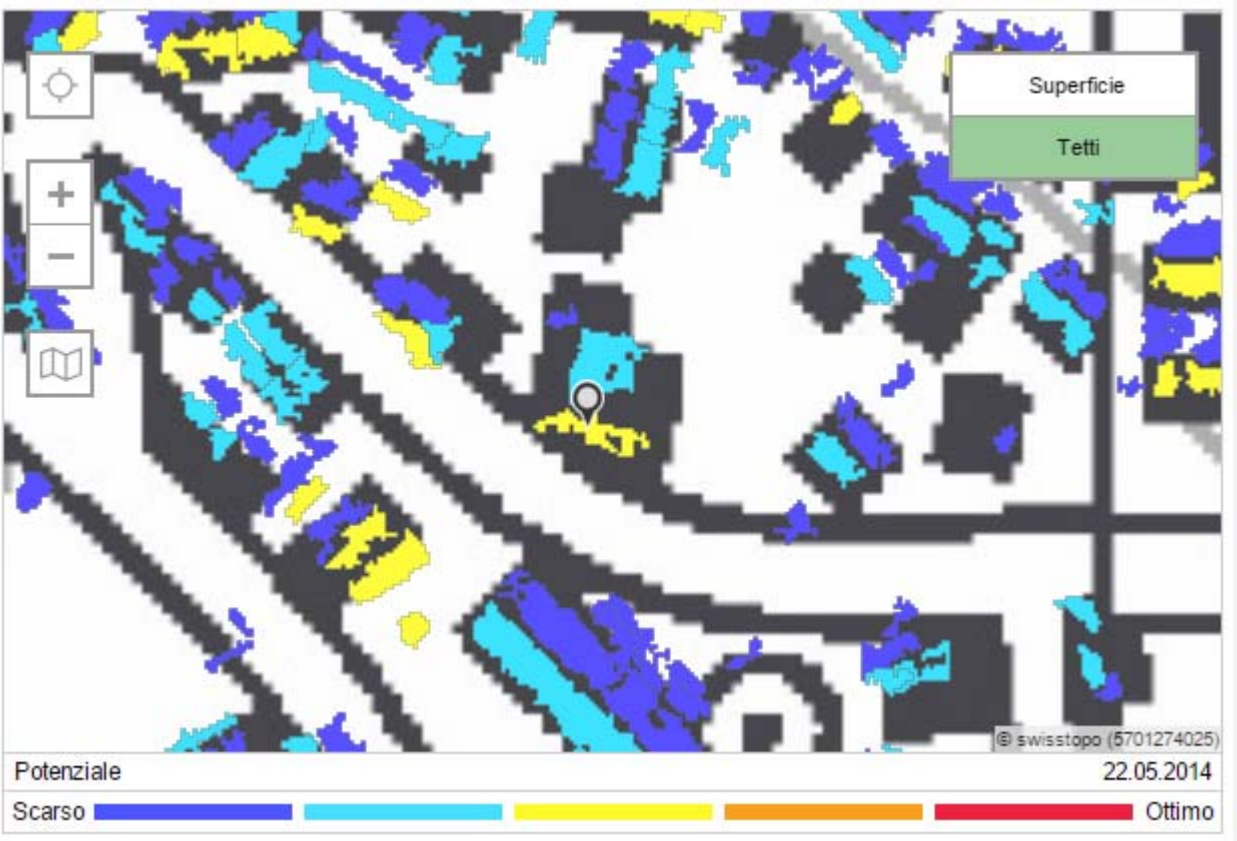
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	54 m^2
Inclinazione e orientamento	18° / SE
Irraggiamento annuale	1'162 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	54 m^2
Costo dell'investimento iniziale	27'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	8 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	54 m^2
Costo dell'investimento iniziale	54'000 CHF
Stima della produzione di calore	13 MWh/a
Risparmio di nafta	1'370 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	4.2 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	28 m^2
Inclinazione e orientamento	21° / SO
Irraggiamento annuale	1'091 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	28 m^2
Costo dell'investimento iniziale	14'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	4 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	28 m^2
Costo dell'investimento iniziale	28'200 CHF
Stima della produzione di calore	6 MWh/a
Risparmio di nafta	671 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.0 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	36 m^2
Inclinazione e orientamento	20° / NE
Irraggiamento annuale	995 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	36 m^2
Costo dell'investimento iniziale	17'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	4 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	36 m^2
Costo dell'investimento iniziale	35'700 CHF
Stima della produzione di calore	7 MWh/a
Risparmio di nafta	774 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.4 t/a

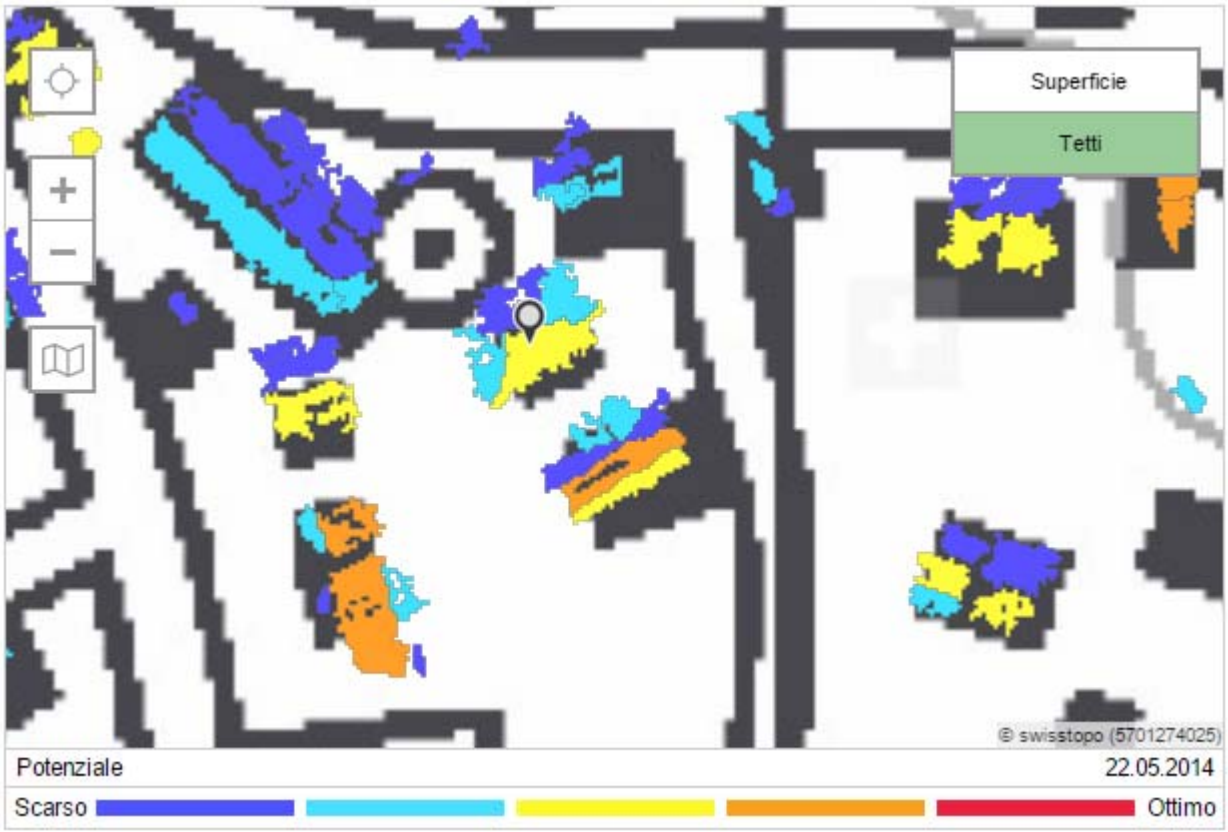
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	20 m^2
Inclinazione e orientamento	18° / SO
Irraggiamento annuale	1'113 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	20 m^2
Costo dell'investimento iniziale	9'800 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	20 m^2
Costo dell'investimento iniziale	19'600 CHF
Stima della produzione di calore	4 MWh/a
Risparmio di nafta	476 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.4 t/a

Mappale 442 A



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	36 m^2
Inclinazione e orientamento	31° / S
Irraggiamento annuale	1'184 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	36 m^2
Costo dell'investimento iniziale	18'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	36 m^2
Costo dell'investimento iniziale	35'800 CHF
Stima della produzione di calore	8 MWh/a
Risparmio di nafta	924 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.8 t/a

Mappale 586 A

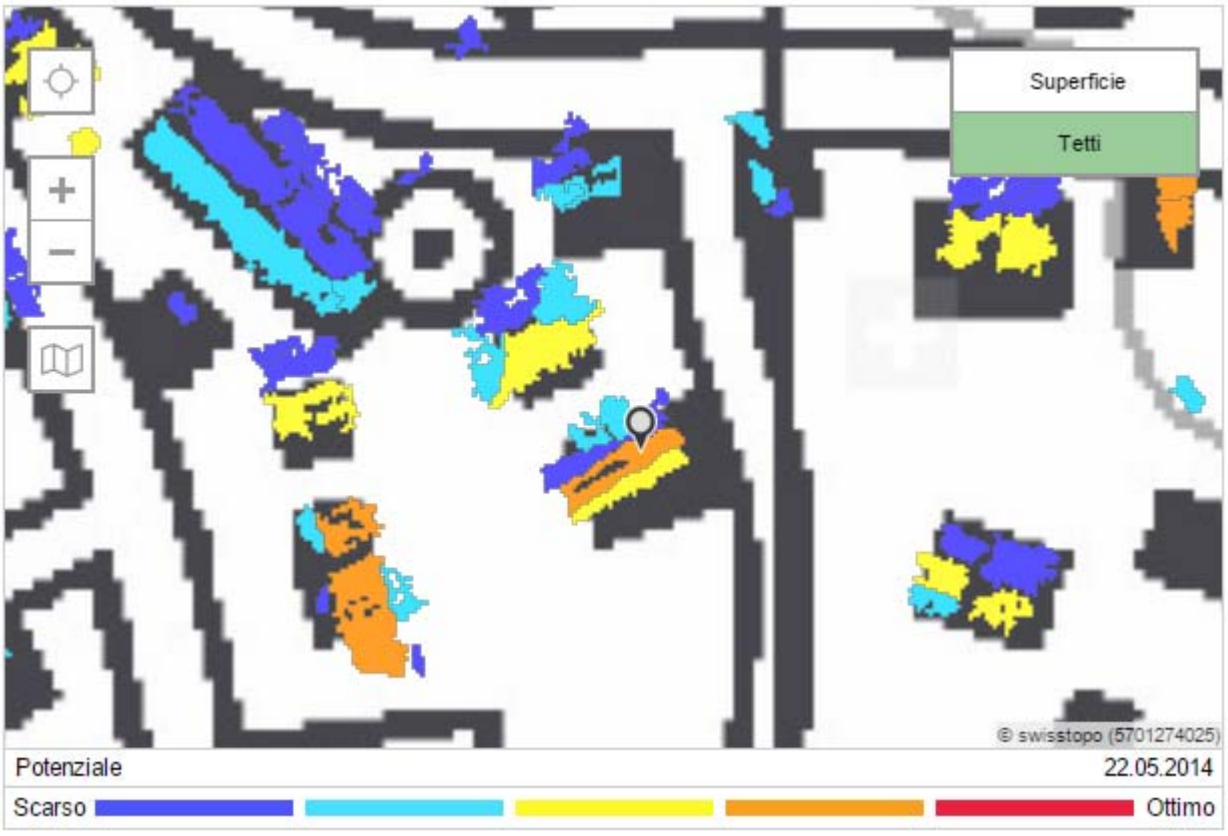


Dati generali	
Superficie parziale selezionata	74 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / SE
Irraggiamento annuale	1'168 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	74 m^2
Costo dell'investimento iniziale	28'400 CHF
Stima della produzione di elettricità	10 MWh/a
Introiti RIC	2'700 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	74 m^2
Costo dell'investimento iniziale	74'200 CHF
Stima della produzione di calore	17 MWh/a
Risparmio di nafta	1'891 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	5.8 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	38 m^2
Inclinazione e orientamento	16° / NE
Irraggiamento annuale	1'025 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	38 m^2
Costo dell'investimento iniziale	18'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	38 m^2
Costo dell'investimento iniziale	37'700 CHF
Stima della produzione di calore	8 MWh/a
Risparmio di nafta	842 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.6 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	30 m^2
Inclinazione e orientamento	17° / SO
Irraggiamento annuale	1'135 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	30 m^2
Costo dell'investimento iniziale	15'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	4 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	30 m^2
Costo dell'investimento iniziale	29'800 CHF
Stima della produzione di calore	7 MWh/a
Risparmio di nafta	738 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.2 t/a

Mappale 586 B



Dati generali	
Superficie parziale selezionata	48 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'253 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	19 m^2
Costo dell'investimento iniziale	9'600 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	19'300 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	526 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	1.6 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	34 m^2
Inclinazione e orientamento	13° / SE
Irraggiamento annuale	1'154 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	34 m^2
Costo dell'investimento iniziale	16'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	34 m^2
Costo dell'investimento iniziale	33'700 CHF
Stima della produzione di calore	8 MWh/a
Risparmio di nafta	848 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	2.6 t/a

Mappale 588 A

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	29 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'232 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	5'700 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	11 m^2
Costo dell'investimento iniziale	11'400 CHF
Stima della produzione di calore	3 MWh/a
Risparmio di nafta	307 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	0.9 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	90 m^2
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'249 kWh/(m^2·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	36 m^2
Costo dell'investimento iniziale	18'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	36 m^2
Costo dell'investimento iniziale	36'200 CHF
Stima della produzione di calore	9 MWh/a
Risparmio di nafta	986 l/a
Risparmio delle emissione di CO_2	3.0 t/a

ALLEGATO 3

COMUNE DI CEVIO
AZIENDA ACQUA POTABILE

ACQUEDOTTO COMUNALE

TUDIO DI VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE UNIFICATE

RELAZIONE TECNICA

STUDIO D'INGEGNERIA — ANDREOTTI & PARTNERS SA

Tel. 091/751 37 71 / Fax. 751 10 86
e-mail : info@andreotti.ch

VIA VARENNA 2 CH-6601 LOCARNO

CODICE DI LAVORO	DIM. : A4		SOST. PIANO No. –	ARCHIVIO No.	
8.825.1	DIS. : BL	CONTR.: DM	MODIFICHE	DA	DATA
PIANO No. 2	Locarno, 21 gennaio 2009				

Locarno
Via Varenna 2
CH 6601 Locarno
T +41 (0)91 751 37 71
F +41 (0)91 751 10 86
info@andreotti.ch
www.andreotti.ch

Studio d'ingegneria
Andreotti
& Partners SA

Comune di Cevio

CdL : 8.825.1

Acquedotto comunale

STUDIO DEL FUNZIONAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE UNIFICATE

RELAZIONE TECNICA

****

1. CONTENUTO DELL'INCARTO

Il presente studio è composto dai seguenti documenti:

Piano no.	Descrizione	Scala
1	Planimetria	1:5000
2	Relazione tecnica	

2. RELAZIONE TECNICA

2.1 DATI DI BASE

I dati di base per lo studio in oggetto sono stati desunti dalle seguenti fonti:

- "Studio generale per il collegamento degli acquedotti di Cavergno e Bignasco" predisposto per conto degli allora due comuni dallo Studio di Ingegneria Andreotti & Partners del marzo 1994 [1];
- "Catasto Acquedotto Comunale di Cavergno predisposto dallo Studio di Ingegneria Andreotti & Partners nel 2001 [2];
- "Catasto Acquedotto Comunale di Cevio predisposto dallo Studio di Ingegneria Gian-Carlo Respini di Locarno nel 2004 [3];
- "Piano Cantonale Approvvigionamento Idrico di Cavergno-Bignasco – Studio Preliminare" predisposto dal Cantone Ticino – Ufficio Acquedotti e Bonifiche nell'ottobre 2002 [4];
- "Studio di fattibilità per il collegamento dei due acquedotti di Cevio e Cavergno-Bignasco" predisposto per conto del comune di Cevio dallo Studio di Ingegneria Gian-Carlo Respini di Minusio nel luglio 2007 [5];
- Progetto Definitivo per la sostituzione delle tubazioni in località Boschetto predisposto per conto del comune di Cevio dallo Studio di Ingegneria Gian-Carlo Respini di Minusio nel 2008 [6];
- informazioni acquisite dall'UTC di Cevio.

2.2 INTRODUZIONE

Nel mese di novembre 2008 il Comune di Cevio conferiva il presente mandato agli scriventi per l'analisi del funzionamento delle reti unificate degli ex Comuni di Cavergno, Bignasco e Cevio per valutarne la modalità migliore di collegamento ed identificare gli interventi necessari per il funzionamento ottimale della futura rete unica.
Seppur l'unificazione delle reti non sia imminente, anche se prevista nel PCAI (Piano Cantonale di Approvvigionamento Idrico) che comprende l'ex comune di Cevio, l'esigenza di intraprendere il presente studio è nata dall'opportunità di sfruttare i prossimi interventi di riqualificazione di un tratto di Strada Cantonale a Cevio per la posa di un primo tratto del futuro collegamento.
Infatti se lo studio di fattibilità citato [5] compiva un'analisi di dettaglio sulle popolazioni e le disponibilità idriche ed evidenziava la fattibilità e l'utilità del collegamento, d'altro canto lasciava una duplice possibilità di collegamento e non affrontava per nulla il funzionamento delle reti unificate, limitandosi ad una schematizzazione assai semplice della nuova rete che pertanto sottostimava la portata consegnabile al serbatoio di Cevio, propendendo quindi per la soluzione di collegamento più onerosa.
Il presente studio invece analizza la nuova rete unica complessiva evidenziandone le potenzialità e i problemi, in modo da prevedere se e quali interventi risultano necessari oltre alla posa della tubazione ad oggi mancante tra Bignasco e

Cevio per evitare, per quanto possibile, che il collegamento provochi problemi collaterali imprevisti.

2.3 COMPONENTI ESISTENTI DELL'IMPIANTO

Il Comune di Cevio fino al 2006 era costituito da tre entità comunali differenti: Cavergno, Bignasco e Cevio. In passato le reti di acquedotto dei tre comuni erano pertanto indipendenti e quindi disponevano di fonti di approvvigionamento e accumuli propri.
Lo studio citato [1] nacque dall'esigenza di far fronte alla carenza di alimentazione dell'impianto di Bignasco utilizzando le eccedenze di approvvigionamento di Cavergno. Analogamente è stato allestito il recente studio [5] per collegare alle disponibilità delle reti di Cavergno-Bignasco, nel contempo unitesi, anche la rete ancora indipendente della zona di Cevio.
In particolare i dati principali delle componenti esistenti dell'impianto sono riportati nel citato studio [5]: sorgenti, accumulazioni (serbatoi) e reti di adduzione e di distribuzione dei tre ex Comuni di Cavergno, Bignasco e Cevio, nonché l'impianto di sollevamento di Cevio.
Per l'approntamento del presente studio sono stati richiesti all'UTC dati aggiornati, in particolare sulla disponibilità idrica delle varie sorgenti, senza purtroppo ottenerne.
Riassumiamo di seguito i dati essenziali relativi a serbatoi presenti in comune di Cevio:

Serbatoio	**Volume (mc)**	di cui **Volume antincendio (mc)**	**Quota (m s.m.)**	**Anno di costruzione**
Cavergno	150	40	535.00	1987
Bignasco	150	30	539.00	1978/79
Cevio	225	54	510.90	1979/1981
Boschetto (Cevio)	60	27	513.00	--

Tabella 1

Esiste poi a Cavergno un ulteriore serbatoio denominato "Gaide" con solo funzione di accumulo per antincendio e pertanto non influente per la normale distribuzione di acqua in rete.

Per quanto riguarda invece le reti delle tre frazioni i dati principali noti sono riassunti nelle seguenti tabelle:

Rete di Adduzione	**Lunghezza (km)**	**Diametri (mm)**
Cavergno	2.4	150
Bignasco	1.3	--
Cevio	--	--

Tabella 2

Rete di Distribuzione	Lunghezza (km)	Diametri rete principale (mm)
Cavergno	7.3	50÷150
Bignasco	3.4	80÷150
Cevio	11.1	75÷150

Tabella 3

Esiste infine una piccola stazione di pompaggio in rete sul collegamento tra il nucleo di Cevio e la frazione di Boschetto, al fine di alimentare quest'ultima e caricare il serbatoio omonimo.
Dai dati di funzionamento acquisiti dall'UTC pare che il funzionamento di tale pompa sia significativamente raro e per brevi durate. Ciò è dovuto allo scarso utilizzo idrico della frazione stessa.

2.4 DISPONIBILITÀ D'ACQUA

La disponibilità d'acqua per le frazioni di Cavergno e Bignasco, fuse in un'unica rete, è demandata completamente ad apporti da sorgente. Per la rete di Cevio l'apporto è invece misto: in parte da sorgenti e in parte da un pozzo ubicato nei pressi della piazza del paese a quota 414.66 m s.m.
Non è stato possibile reperire nei documenti citati dati molto recenti relativi alla disponibilità idrica delle sorgenti e anche su specifica richiesta l'UTC di Cevio non è stato in grado di fornirne, probabilmente per il fatto che non vengono condotte misure periodiche, per cui ci si è basati su quelli disponibili relativi ai primi anni '80.
I dati salienti relativi alle sorgenti (ricavati dai documenti citati [4] e [5]) sono riportati nella tabella seguente:

Sorgenti	Rete di riferimento	Quota (m s.m.)	Portata minima (l/min)	Portata massima (l/min)	Note
Chial	Cavergno	577.50	3'180	6'790	dati del 1979 e 1981
Matero	Bignasco	604.99	150	500	--
Ressiga	Bignasco	755.67			--
Camedo	Cevio	1'305÷1'883	140	1347	dati del 1984/85

Tabella 4

Per quanto riguarda il pozzo di Cevio la portata massima di sollevamento è pari a 12 l/s (720 l/min) per una prevalenza geodetica di sollevamento di 95 m. Il pompaggio avviene in una condotta dedicata verso il serbatoio di Cevio di lunghezza 630 m e diametro 150 mm.

Come appare dalla Tabella 4 la fonte idrica principale del nuovo comune di Cevio è la sorgente Chial in Val Bavona. È infatti su tale sorgente che da sempre l'acquedotto di Cavergno fa affidamento. Quando le proprie sorgenti non sono state più in grado di garantirne la copertura del fabbisogno idropotabile, ha cominciato ad attingere alla sorgente Chial anche l'acquedotto di Bignasco.
L'idea di fondo valutata preliminarmente nello studio [5] e approfondita nel presente studio è quella di sfruttare anche per l'agglomerato di Cevio, che non è più in grado da tempo di approvvigionarsi unicamente dalle proprie sorgenti, la sorgente Chial. In effetti oggi l'approvvigionamento di Cevio dipende sempre più dall'emungimento profondo da pozzo come si può notare dai dati riportati nello studio [5]. Tale opzione consentirebbe un risparmio dell'energia del sollevamento dal pozzo al serbatoio di Cevio.

Il presente studio, trattando unicamente il funzionamento delle reti, non affronta il tema la qualità delle acque e pertanto non si addentra a paragonare dal punto di vista qualitativo le differenti fonti idriche del Comune di Cevio. In ogni caso l'UTC segnala che le analisi microbiologiche e chimiche vengono svolte regolarmente senza recenti problemi di non potabilità delle fonti.

2.5 POPOLAZIONE DI RIFERIMENTO

Per la valutazione della popolazione di riferimento sono stati richiesti i dati aggiornati al Comune di Cevio.
Sono stati forniti agli scriventi i dati delle abitazioni primarie e dei loro occupanti, nonché delle abitazioni secondarie.
Secondo tali dati vi sarebbero sul territorio comunale 1137 abitanti nelle case primarie, mentre gli abitanti potenziali delle case secondarie non sono valutabili con precisione.
Tornando alla popolazione residente lo studio di fattibilità citato [5] nel luglio del 2007 la valutava nell'anno 2005 pari a 1321 abitanti.
Dato che non sono prevedibili le dinamiche per il futuro del nuovo comune di Cevio in termini di popolazione, per il presente studio è stata adottata cautelativamente la popolazione di 1321 abitanti residenti. Se il dato di 1137 residenti è corretto l'assunzione fatta costituisce una sovrastima della popolazione pari al 16% che non è da considerare eccessiva, ma una giusta cautela nei confronti di possibili incrementi di residenti.
Tali abitanti residenti solo stati poi ripartiti spazialmente nel modello di calcolo proporzionalmente alla ripartizione reale dei 1137 abitanti lungo le vie e i quartieri del comune in modo da rappresentare al meglio la disposizione lungo la rete dei vari prelievi.

I posti di turismo sono stati assunti sempre dallo studio citato pari a 250 per Cavergno, 320 per Bignasco e 328 per Cevio per un totale di 898 posti turismo che sono stati ripartiti spazialmente nel modello sulla base della distribuzione lungo vie e quartieri delle case secondarie.

Infine i posti lavoro assunti pari a 89 per Cavergno, 137 per Bignasco e 291 per Cevio per un totale di 517 posti lavoro sono stati distribuiti spazialmente in proporzione alla distribuzione dei residenti. Si tratta di un'assunzione, non potendo valutare in dettaglio l'effettiva ubicazione degli stessi. In ogni caso il peso dell'ubicazione dei posti di lavoro sugli Abitanti Equivalenti complessivi incide minimamente.
Infatti il termine di riferimento è appunto quello degli Abitanti Equivalenti (AE) secondo i seguenti parametri di conversione forniti dall' "Ufficio per l'approvvigionamento idrico e la sistemazione fondiaria".

Tipo di consumatore	**Abitanti equivalenti (AE)**
1 abitante residente	1 AE
1 posto turismo	2/3 AE
1 posto lavoro	1/3 AE

Questo concetto di Abitante Equivalente è assai importante perché tiene conto del fatto che il consumo di acqua di un turista così come quello di un lavoratore non sono paragonabili al consumo idrico di un abitante residente.
Secondo tali equivalenze e sulla base dei dati espressi in precedenza nel calcolo che segue vengono considerati un totale di 2'084 AE.
Di tali abitanti equivalenti però alcuni sono ubicati in frazioni non direttamente collegate alla rete principale o perché senza allacciamento idrico o perché collegate direttamente alle tubazioni che dalle sorgenti giungono fino ai serbatoi da cui si diparte la rete principale e pertanto non devono essere considerate come afferenti alla rete principale. Tale valutazione è stata ancora fatta sul dettaglio delle informazioni acquisite dall'UTC. Alla luce di tali riduzioni gli abitanti equivalenti afferenti alle reti sono stati valutati pari a 1'736.

2.6 DOTAZIONI IDRICHE

I dati di cui dispone il nuovo comune di Cevio non consentono di ricavare l'effettivo valore del consumo *pro capite* del giorno di massimo consumo. Infatti i dati a disposizione [5] sono solamente i dati di consumo annuo dell'ex comune di Cevio pari a 512.6 mc/g nel 2005 (già depurato dalle fontane pubbliche, dai grossi consumatori e da una parte di possibili perdite) che rapportati ai 999 AE dell'ex comune di Cevio in tale anno portano ad un consumo pro capite pari a 513 l/g per AE.
Tale valore si avvicina al valore di riferimento di 500 l/g per ogni AE che viene assunto nei PCAI del Cantone Ticino come valore di riferimento, di dimensionamento e a cui tendere con un uso più parsimonioso della risorsa idrica.
È proprio tale valore di 500 l/g per AE ad essere stato assunto nel presente studio.
Poi per la valutazione della punta oraria del giorno di massimo consumo è stato assunto, sulla base dell'esperienza di comuni analoghi un coefficiente moltiplicativo pari a 2.

Per la valutazione invece del consumo notturno medio è stato considerato un coefficiente pari a 0.1 rispetto alla dotazione del giorno di massimo consumo.

Pertanto con riferimento ai 1'736 AE valutati nel paragrafo precedente si ha un consumo medio del giorno di massimo consumo pari a 10.06 l/s: 5.93 l/s per Cavergno e Bignasco e 4.13 l/s per Cevio.

Dato che in tale calcolo sono state sottratti i grandi consumatori, essi sono stati considerati in aggiunta a tale dotazione idrica. Sono stati ubicati nelle loro posizioni reali e per ciascuno di essi è stato assunto il consumo massimo annuo tra quelli disponibili e distribuito su 365 o 240 giorni e su 12 o 8 ore sulla base del tipo di attività per ricavare il consumo in l/s. Per tali grossi consumatori non sono stati considerati coefficienti moltiplicativi di punta, mentre nel consumo notturno sono stati semplicemente considerati inattivi. Il loro apporto complessivo, quando vengono considerati attivi, risulta pari a 3.63 l/s.

2.7 RETE MODELLIZZATA

2.7.1 Schematizzazione geometrica

La rete dei tre ex comuni di Cavergno, Bignasco e Cevio è stata modellizzata con il Programma NEPLAN versione 5.3.4 per il calcolo delle reti di acquedotto.
Si tratta di uno dei prodotti informatici per il calcolo delle reti di acquedotto maggiormente diffuso in Svizzera e costituisce un ottimo supporto per la progettazione. Esso consente di effettuare la compensazione delle reti a maglie chiuse e di evidenziarne le caratteristiche ed i dati in modalità grafica.
Gli schemi delle reti con le numerazioni dei nodi, nonché i risultati delle principali simulazioni condotte, sono riportati in allegato alla presente relazione.
La parte di rete modellizzata comprende la sorgente Chial, la tubazione della Val Bavona fino a Cavergno, i serbatoi di Cavergno, Bignasco, principale di Cevio e Boschetto, nonché tutte le tubazioni delle varie reti che costituiscono maglie chiuse. Sono stati omessi unicamente alcuni tratti di rete pubblica formanti diramazioni non a maglie chiuse e pertanto non contribuenti al deflusso dell'acqua tra i vari serbatoi.
La rete complessivamente modellizzata assomma ad oltre 20 km con una schematizzazione a 130 nodi e 177 tratti di tubazione.
Le dimensioni delle tubazioni sono state desunte dalla documentazione fornita dall'UTC ed in particolare con riferimento ai catasti dell'acquedotto di Cavergno [2] e Cevio [3]. Per quanto riguarda invece Bignasco si è fatto riferimento a vecchie cartografie per il nucleo storico e ai piani di rilievo per la zona urbanizzata più recentemente. Pertanto si ritengono le informazioni acquisite sui collegamenti e sui diametri della rete di buona attendibilità.
Per quanto riguarda la frazione di Boschetto è già stato inserito nella modellazione il progetto attualmente in fase di esecuzione, così come riportato sulla planimetria di progetto [6] che prevede il rifacimento delle tubazioni di tale nucleo.

2.7.2 Scabrezza delle condotte

Minore attendibilità vi è sulla ricostruzione dei materiali costituenti le tubazioni, in particolare per la parte di Cevio dove il catasto non distingue tra tubazioni in ghisa con rivestimento interno in malta cementizia e ghisa con rivestimento interno in poliuretano. Tale distinzione risulta molto importante in quanto la stima dell'acqua che dalla sorgente Chial può giungere fino al serbatoio principale di Cevio è principalmente un problema di scabrezza.
Le tubazioni principalmente usate per le reti di acquedotto si distinguono in due gruppi che potremmo definire per maggiore semplicità:

- tubazioni lisce o quasi: polietilene ad alta densità (PE) o ghisa rivestita internamente di poliuretano (PUR);
- tubazioni non lisce: ghisa rivestita internamente con malta cementizia (GH) o Mannesmann (MM) o ferro galvanizzato (FE).

Tra l'altro le tubazioni lisce o quasi sono meno soggette a possibili attacchi da parte dell'acqua e pertanto con l'andare del tempo presentano una minore predisposizione alla formazione di incrostazioni o deterioramenti che possono modificare significativamente il valore rappresentativo della loro scabrezza. Invece per le tubazioni che già appena posate non possono essere definite lisce tali fenomeni possono essere più frequenti e pertanto la scabrezza può incrementarsi con il tempo in funzione dell'aggressività dell'acqua e pertanto se in servizio da parecchi anni il loro valore di scabrezza risulta difficilmente stimabile se non con un'ispezione della rete o con prove di pressione *ad hoc*.

Nel caso in esame per la rete di Cavergno il catasto fornisce in dettaglio i materiali delle tubazioni per cui tale informazione può ritenersi attendibile.
Per quanto riguarda Bignasco e Cevio tali informazioni sono meno dettagliate in particolare per quanto riguarda il tipo di rivestimento interno delle tubazioni di ghisa.

Per Bignasco è stata fatta l'assunzione, in analogia a quanto fatto nello studio [1] che le tubazioni più vecchie del nucleo storico siano in ghisa con rivestimento interno di malta cementizia, mentre quelle del quartiere più nuovo con rivestimento in poliuretano, anche se non espressamente indicato. Anche qualora tale ultima assunzione risultasse errata non avrebbe significativa influenza sulla portata della tratta Chial-Cevio, in quanto tale quartiere è posto in posizione più defilata rispetto alle condotte nelle quali transiterebbe l'acqua per Cevio.

Per Cevio non essendovi, come detto indicazioni precise, l'assunzione è stata quella di considerare tutte le tubazioni di ghisa con rivestimento interno in malta cementizia. Trattandosi nella quasi totalità di tubazioni comunque in esercizio da alcuni anni sembra un'ipotesi ragionevole.
In ogni caso si tratta di una scelta cautelativa nell'ottica dell'obiettivo dello studio.

Infatti un eventuale sovrastima della scabrezza porterebbe ad una sottostima della portata che la sorgente Chial è in grado di consegnare al serbatoio principale di Cevio e dato che lo studio di fattibilità citato [5] poneva dubbi sulla possibilità che l'acqua avesse la pressione sufficiente per giungere al serbatoio di Cevio, se anche con l'assunzione appena citata si riscontrasse un flusso al serbatoio di Cevio esso sarebbe al più sottostimato.

I valori di scabrezza assunti, relativi al valore di ε (mm) della formula di Colebrook, sono riportati nella seguente tabella 5.

Materiale	**ε (mm) da letteratura**	**ε (mm) assunto**
Polietilene (PE)	0.002÷0.004 *	0.004
Ghisa rivestita di poliuretano (PUR)	<0.01 **	0.01
Ferro galvanizzato (FE)	0.6÷1.2 *	1.2
Mannesmann (MM)	0.6÷1.2 *	1.2
Ghisa rivestita con malta cementizia (GH)	2÷4 *	2.0

* Alfonsi-Orsi, "Problemi di Idraulica e Meccanica dei Fluidi", Casa Editrice Ambrosiana – Milano 1984
** Dati catalogo vonRollhydro

Tabella 5

Come si vede nella tabella 5 sono stati cautelativamente assunti i valori peggiorativi dell'intervallo fornito da letteratura, tranne che per la ghisa visto che molte tubazioni non sono in servizio da moltissimi anni. Infatti i dati della tabella per i tubi non lisci sono tra l'altro riferiti a tubazioni in servizio da numerosi anni.

2.8 ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLA RETE

Alla luce delle ipotesi di cui sopra, la rete modellizzata è stata analizzata separatamente prima e dopo l'ipotizzata congiunzione tra le reti di Bignasco e Cevio al fine di evidenziare quali modifiche significative apporterà l'unione delle reti.

Ogni situazione è stata modellizzata in tre distinti casi relativamente a tre differenti ipotesi di consumo:
- consumo medio del giorno di massimo consumo (compresi grandi utilizzatori);
- consumo di punta del giorno di massimo consumo (compresi grandi utilizzatori);
- consumo notturno medio (senza grandi utilizzatori).

2.8.1 Reti distinte

Considerazioni generali

Analizzando le due reti distinte di Cevio e Cavergno-Bignasco nelle tre configurazioni di cui sopra si ottengono i dati significativi riportati in seguito e negli allegati alla presente relazione.
Nei calcoli sono stati verificati sia i casi con in funzione la pompa di alimentazione della frazione Boschetto, sia i casi in cui tale impianto di sollevamento risulta fermo. Per semplicità in allegato sono riportate solamente le simulazioni relative ai casi con impianto di sollevamento al Boschetto fermo.
Tale scelta è dovuta al fatto che il funzionamento di tale sollevamento è molto limitato nel tempo, come riscontrato dai consumi energetici di detto impianto e pertanto durante la giornata il funzionamento più frequente è quello a pompa spenta. Inoltre dato che agli scriventi appare che la pompa indicata nella documentazione citata (tipo Häny SV 1605) non rappresenta una scelta ideale per lo scopo che le viene demandato, in quanto risulta funzionare in modo assai distante dalla zona ottimale di esercizio, risulta poco significativo considerare tali simulazioni.
Non è stata simulata la condotta dal pozzo di Cevio al serbatoio principale di Cevio perché scollegata dalla rete. Lo simulazioni a reti distinte servono unicamente per fare poi un raffronto con le simulazioni a collegamento avvenuto tra Bignasco e Cevio per evidenziare le differenze di funzionamento.

Per quanto riguarda invece la portata in arrivo dalla sorgente Chial in Val Bavona essa non risulta illimitata ma dipende da due fattori: disponibilità della sorgente e capacità di convogliamento del tubo Chial÷Cavergno.
Sulla disponibilità della sorgente non vi sono dati recenti e pertanto viene adottato il valore minimo della precedente Tabella 4 pari a 53 l/s. A tal punto risulta invece limitante la tubazione di convogliamento, anche se esso avviene in pressione. Infatti il primo tratto della condotta non presenta molta pendenza per la necessità di attraversare il corso d'acqua e raggiungere la strada della Val Bavona. Pertanto in caso di forte domanda d'acqua tale primo tratto presenta un funzionamento in depressione relativa. Il limite di transito in questo caso è rappresentato da quella portata che porta al limite della pressione assoluta la pressione interna del primo tratto di condotta. Tale valore è stato valutato in 22.71 l/s, comunque pari a oltre il doppio del consumo medio del giorno di massimo consumo per i tre ex comuni. Un calcolo più di dettaglio necessiterebbe l'analisi di dettaglio del profilo altimetrico della condotta, ma esula dal presente studio.
Pertanto allorquando la rete tendesse a richiedere comunque una quantità d'acqua maggiore alla tubazione proveniente dalla sorgente Chial (fatto possibile al di là dei consumi a causa dello scarico dell'acqua in eccesso dalle condotte di troppo pieno dei serbatoi posti a quota inferiore) il sistema si limiterebbe al valore sopraccitato innescando un tratto di moto cosiddetto "a canaletta" e pertanto a pelo libero fino a tornare in pressione in funzione delle pressioni della rete di valle.

Consumo medio del giorno di massimo consumo

Nel caso di consumo medio del giorno di massimo consumo a cui sono stati aggiunti i consumi puntuali più elevati (tutti a Cevio) il funzionamento della rete è il seguente.

Con la pompa per Boschetto spenta, a Cevio i consumi di rete sono alimentati dal serbatoio di Cevio per 7.56 l/s, mentre il serbatoio Boschetto alimenta la propria rete per 0.20 l/s.
Le pressioni si mantengono tutte comprese tra i 509.80 e i 511.00 m s.m. per Cevio e appena al di sotto dei 513 m s.m. per Boschetto. Si hanno pressioni inferiori a 3 bar solo nel nodo CEV-25 in prossimità del serbatoio di Cevio mentre vengono superati di poco i 10 bar nel nodo CEV-47, posto nella zona a quota più bassa di Cevio.
In caso di pompa funzionante dal serbatoio di Cevio escono 14.27 l/s mentre entrano 6.51 l/s nel serbatoio Boschetto. Le pressioni risultano leggermente inferiori a Cevio e leggermente superiori a Boschetto rispetto al caso di pompa ferma.

Per quello che invece riguarda Cavergno e Bignasco il modello segnala che nella tubazione proveniente dalla Val Bavona transitano 22.71 l/s. Al serbatoio di Cavergno vengono consegnati 21.41 l/s che mandano in troppo pieno continuato il serbatoio una volta riempito. Vista la differenza di quota vi è anche un flusso più ridotto dal serbatoio di Bignasco a quello di Cavergno. Infatti dal serbatoio di Bignasco escono 4.63 l/s. Tale valore è superiore al valore minimo che le sorgenti di Bignasco possono fornire (2.5 l/s come da Tabella 4) e pertanto durante il giorno di massimo consumo, qualora coincidesse con un apporto ridotto delle sorgenti di Bignasco, si avrebbe lo svuotamento di detto serbatoio.
Purtroppo la pressione dell'acqua della tubazione della Val Bavona non riesce ad alimentare il serbatoio di Bignasco sfogando tutto l'eccesso nel serbatoio di Cavergno.
Le pressioni nelle reti di Cavergno e Bignasco sono ovunque sopra i 3 bar, mentre superano di poco i 10 bar nei punti più bassi della rete di Bignasco (BIG-07, BIG-08, BIG-09, BIG-19, BIG-20, BIG-21, BIG-22). Non vi sono comunque velocità nelle condotte superiori a 2 m/s.

Consumo di punta del giorno di massimo consumo

Nel caso di consumo di punta del giorno di massimo consumo a cui sono stati aggiunti i consumi puntuali più elevati il funzionamento della rete è in parte simile al caso precedente.

Con la pompa per Boschetto spenta a Cevio i consumi di rete sono alimentati dal serbatoio di Cevio per 11.49 l/s, mentre il serbatoio Boschetto alimenta la propria rete per 0.40 l/s.

Le pressioni si mantengono tutte comprese tra i 508.70 e i 511.00 m s.m. per Cevio e appena al di sotto dei 513 m s.m. per Boschetto. Si hanno pressioni inferiori a 3 bar solo nel nodo CEV-25 in prossimità del serbatoio di Cevio mentre vengono superati di poco i 10 bar nel nodo CEV-47, posto nella zona a quota più bassa di Cevio.
In caso di pompa funzionante dal serbatoio di Cevio escono 18.18 l/s e mentre entrano 6.29 l/s nel serbatoio Boschetto. Le pressioni risultano leggermente inferiori a Cevio e leggermente superiori a Boschetto rispetto al caso di pompa ferma.

Per quello che invece riguarda Cavergno e Bignasco il modello segnala che nella tubazione proveniente dalla Val Bavona transitano sempre 22.71 l/s. Al serbatoio di Cavergno vengono consegnati 18.08 l/s che mandano in troppo pieno continuato il serbatoio una volta riempito. Rispetto al caso precedente la rete assorbe una portata maggiore e al serbatoio di Cavergno viene consegnata una portata inferiore, ma si incrementa anche il flusso dal serbatoio di Bignasco a quello di Cavergno. Infatti dal serbatoio di Bignasco escono 7.23 l/s. Tale valore è superiore al valore minimo che le sorgenti di Bignasco possono fornire (2.5 l/s come da Tabella 4), ma come valore di punta dell'ora di maggior consumo potrebbe non comportare problemi perché il consumo dell'ora di massimo consumo deve essere compensato dal volume del serbatoio, se correttamente dimensionato. Il problema è stato evidenziato nel caso precedente dove nella giornata di massimo consumo può venire richiesta dal serbatoio di Bignasco una portata superiore alla disponibilità delle sorgenti.
Le pressioni nelle reti di Cavergno e Bignasco sono ovunque sopra i 3 bar, mentre superano di poco i 10 bar nei punti più bassi della rete di Bignasco (BIG-08 e BIG-22). Non vi sono comunque velocità nelle condotte superiori a 2 m/s.

Consumo notturno

Nel caso di consumo minimo essendo i consumi molto ridotti le velocità della rete sono molto ridotte, ad eccezione dei tratti di condotte legate al trasporto della risorsa idrica.

Pertanto a Cevio, con pompa per Boschetto spenta, escono dal serbatoio Boschetto 0.02 l/s e dal serbatoio di Cevio 0.39 l/s.
Viste le basse portate transitanti, le pressioni in rete coincidono praticamente con quelle dei serbatoi. Si hanno pressioni inferiori a 3 bar solo nel nodo CEV-25 in prossimità del serbatoio di Cevio mentre in taluni punti, posti nella zona a quota più bassa di Cevio, si superano di poco i 10 bar (punti CEV-44 e CEV-47).
In caso di pompa funzionante dal serbatoio di Cevio escono 7.14 l/s e mentre entrano 6.73 l/s nel serbatoio Boschetto. Le pressioni risultano leggermente inferiori a Cevio e leggermente superiori a Boschetto rispetto al caso di pompa ferma.

Per quello che invece riguarda Cavergno e Bignasco il modello segnala che nella tubazione proveniente dalla Val Bavona transitano sempre 22.71 l/s. Al serbatoio di Cavergno vengono consegnati 23.93 l/s che mandano in troppo pieno il serbatoio una volta riempito. Vi è anche un flusso minimo in uscita dal serbatoio di Bignasco pari a 1.82 l/s. Tale valore è inferiore al valore minimo che le sorgenti di Bignasco possono fornire (2.5 l/s come da Tabella 4) e pertanto è accettabile in quanto le sorgenti afferenti al serbatoio di Bignasco nel funzionamento notturno contribuiscono al riempimento dell'invaso.
Purtroppo la pressione dell'acqua nella tubazione della Val Bavona non riesce nemmeno in questo caso ad alimentare il serbatoio di Bignasco perché sfoga tutta nel serbatoio di Cavergno.
Le pressioni nelle reti di Cavergno e Bignasco sono ovunque sopra i 3 bar, mentre superano di poco i 10 bar nei punti più bassi della rete di Bignasco (BIG-07, BIG-08, BIG-09, BIG-19, BIG-20, BIG-21, BIG-22). Non vi sono comunque velocità nelle condotte superiori a 2 m/s.

2.8.2 Reti unite

Considerazioni generali

L'unione tra le reti di Cavergno-Bignasco e Cevio è stato ipotizzato in prosecuzione della tubazione posta a fianco della Strada Cantonale che da Bignasco prosegue verso Cevio. Tale tubazione in ghisa DN 100 presenta un diametro già significativo, anche se non è di recentissima realizzazione e al momento assolve ad un servizio distributivo assai limitato. Come risulterà dagli esiti delle simulazioni tale tratto (nel modello congiungente i nodi BIG-08 e BIG-09) è possibile evitare di sostituire tale tratto, sempre che sia in buono stato. In ogni caso esso, se necessario, potrebbe essere sostituito senza particolari problemi anche in un tempo successivo in quanto dovrebbe essere posto a lato strada.
Sul lato di Cevio invece l'intervento è previsto raggiungere la zona delle Scuole Medie, sfruttando il prossimo intervento di riqualificazione della strada cantonale.
Anche se nel piano n° 1 del presente incarto è indicato solo il tracciato di collegamento principale, nella modellazione sono stati inseriti tutti gli interventi già previsti dal progetto definitivo della I fase di collegamento.

Sulla base delle simulazioni condotte sulla situazione esistente delle reti è risultata subito evidente l'enorme quantità d'acqua sprecata presso il serbatoio di Cavergno. Se tale situazione può oggi essere ritenuta sostenibile, purché non provochi lo svuotamento del serbatoio di Bignasco, essa non può essere considerata più accettabile nel caso di collegamento con Cevio.
Infatti il nuovo sistema a reti congiunte presenta serbatoi posti a quote differenti collegati ad un'unica rete. Ovviamente i serbatoi posti a quota più elevata dovrebbero fornire naturalmente acqua a quelli a quota inferiore. Ed è questo anche il nostro caso.

Ovviamente le portate che i serbatoi si scambiano dipendono non solo dalle loro quote ma anche dalla geometria della rete.
Se non si facesse nulla per ridurre l'elevata portata consegnata al serbatoio di Cavergno, lì troverebbe sfogo la quasi totalità della portata proveniente dalla sorgente Chial e non consumata dalla rete. In tal caso le pressioni di Cavergno in prossimità del serbatoio sarebbero prossime alla quota dello stesso e pertanto il serbatoio posto a quota inferiore e cioè quello di Cevio richiederebbe acqua alla rete, ma tale acqua verrebbe fornita, per quanto possibile, in misura principale dal serbatoio di Bignasco posto a quota superiore rispetto a quello di Cevio. La disponibilità d'acqua autonoma del serbatoio di Bignasco, come detto in precedenza, deve essere cautelativamente assunta non superiore a 2.5 l/s come valore medio nel giorno di massimo consumo.

Si impone pertanto una limitazione all'acqua consegnata al serbatoio di Cavergno. Tale limitazione, oltre a ridurre lo speco di acqua potabile, innalza le pressioni a Cavergno contrastando la pressione comandata dal serbatoio di Bignasco e spostando quindi la ripartizione della domanda che deve andare verso Cevio più sulla sorgente Chial che sul serbatoio di Bignasco.
Un limite minimo ipotizzabile per l'acqua da assicurare al serbatoio di Cavergno risulta pari a 2 l/s. Ricordiamo come il serbatoio di Cavergno, essendo posto ai limiti della rete, ha solamente la funzione di riserva idrica oltre a quella di coprire eventuali punte di richiesta idrica. Ma abbiamo visto come anche nell'ora di punta del giorno di massimo consumo il serbatoio non collabora ad alimentare la rete, bensì riceve ancora acqua dalla sorgente Chial. L'apporto di 2 l/s è quello che consente un completo ricambio d'acqua nell'invaso in circa 20 ore.
È con tale ipotesi di portata entrante nel serbatoio di Cavergno limitata a 2 l/s che vengono condotte tutte le simulazioni che seguono. Tale limitazione non influisce significativamente sulla quantità d'acqua in grado di raggiungere il serbatoio di Cevio, ma sulla sua provenienza.
Nei calcoli sono stati verificati sia i casi con in funzione la pompa di alimentazione della frazione Boschetto, sia i casi in cui tale impianto di sollevamento risulta fermo. Per semplicità in allegato sono riportate solamente le simulazioni relative ai casi con impianto di sollevamento al Boschetto fermo.
Nei casi in esame, vista la forte riduzione della portata scaricata a Cavergno, la portata complessivamente proveniente dalla sorgente Chial risulta sempre inferiore a 22.71 l/s e pertanto il moto lungo la tubazione della Val Bavona è completamente in pressione.

L'obiettivo che si vuole ottenere è quello di riuscire a consegnare al serbatoio di Cevio nell'ora media del giorno di massimo consumo una seppur piccola portata proveniente dalla sorgente Chial. Ciò significa che se mediamente sulle 24 ore del giorno in cui il consumo è più elevato il serbatoio di Cevio riceve acqua, allora ciò implica che è possibile fare a meno dell'emungimento dal pozzo di Cevio.
In tale ipotesi sono state tra l'altro escluse cautelativamente le sorgenti afferenti al serbatoio di Cevio che in realtà contribuiscono anch'esse al suo riempimento e ad evitare il sollevamento dal pozzo.

Consumo medio del giorno di massimo consumo

Nel caso di consumo medio del giorno di massimo consumo a cui sono stati aggiunti i consumi puntuali più elevati (tutti a Cevio) il funzionamento della rete è il seguente.
Analizzando dapprima il caso con pompa Boschetto spenta, dalla sorgente Chial giungono 20.35 l/s dei quali solo 2.00 l/s vengono consegnati al serbatoio di Cavergno. Il serbatoio di Bignasco contribuisce alla rete comune con un apporto irrisorio pari a 0.03 l/s, pertanto tutta la portata non consumata dall'unica grande rete unita giunge al serbatoio di Cevio in misura di 4.89 l/s. Il serbatoio Boschetto alimenta il quartiere omonimo con 0.20 l/s di apporto.
La situazione è in questo caso molto positiva e con margine: a Cevio arriva una quantità significativa d'acqua e dal serbatoio Bignasco la rete richiede una portata ben inferiore all'apporto delle sorgenti.
Le pressioni sono inferiori a 3 bar solo nel nodo CEV-25 in prossimità del serbatoio di Cevio mentre vengono superati di poco i 10 bar nel nodo CEV-47, posto nella zona a quota più bassa di Cevio, nei nodi CAV-20, CAV-21, CAV-22, CAV-38, CAV-39 e CAV-40 della rete di Cavergno e nei nodi BIG-01, BIG-02, BIG-19, BIG-20, BIG-21, BIG-22 della rete di Bignasco. In ogni caso le pressioni non superano mai i 10.7 bar per cui possono essere ritenute accettabili.
Non vi sono comunque velocità nelle condotte superiori a 2 m/s.

Rispetto all'analogo caso a reti disgiunte, l'unificazione delle reti con la limitazione imposta in ingresso a Cavergno porta pressioni nella rete di Cavergno aumentate di circa 1.0÷1.5 bar e pressioni a Bignasco comparabili ad eccezione dei punti di collegamento con la rete di Cavergno (+1.0 bar) e nel punto di partenza della nuova condotta verso Cevio (-2.0 bar). Le pressioni a Cevio risultano incrementate di circa 0.1÷0.5 bar.
In caso di pompa Boschetto funzionante dal serbatoio di Cevio escono 1.82 l/s e nel contempo entrano 6.57 l/s nel serbatoio Boschetto. Le pressioni risultano leggermente inferiori a Cevio e leggermente superiori a Boschetto rispetto al caso di pompa ferma. Tale attivazione della pompa praticamente non influisce sulle portate provenienti dalla sorgente Chial e sulle portate scambiate con il serbatoio di Bignasco.

Consumo di punta del giorno di massimo consumo

Nel caso di consumo di punta del giorno di massimo consumo a cui sono stati aggiunti i consumi puntuali più elevati (tutti a Cevio) il funzionamento della rete è il seguente.

Analizzando dapprima il caso con pompa Boschetto spenta, dalla sorgente Chial giungono 21.95 l/s dei quali solo 2.00 l/s vengono consegnati al serbatoio di Cavergno, mentre il serbatoio di Bignasco contribuisce alla rete comune con un apporto pari a 4.31 l/s (accettabile come dato di punta).

La parte di apporto idrico non consumata dall'unica grande rete unita giunge al serbatoio di Cevio in misura di 0.91 l/s. Il serbatoio Boschetto alimenta il quartiere omonimo con 0.40 l/s di apporto.
La situazione è in questo caso è comunque molto positiva e con margine: a Cevio arriva dalla sorgente Chial una quantità seppur ridotta d'acqua anche nell'ora di punta del giorno di massimo consumo. Pertanto il serbatoio di Cevio sarà sempre pieno e sfiorerà questa eccedenza incrementata dall'apporto delle proprie sorgenti che insieme contribuiranno al ricambio idrico dell'invaso.
Le pressioni sono inferiori a 3 bar solo nel nodo CEV-25 in prossimità del serbatoio di Cevio mentre vengono superati di poco i 10 bar nel nodo CEV-47, posto nella zona a quota più bassa di Cevio, nel nodo CAV-39 della rete di Cavergno e nei nodi BIG-01 e BIG-22 della rete di Bignasco. In ogni caso le pressioni non superano mai i 10.4 bar per cui possono essere ritenute accettabili.
Non vi sono comunque velocità nelle condotte superiori a 2 m/s.

Rispetto all'analogo caso a reti disgiunte, l'unificazione delle reti con la limitazione imposta in ingresso a Cavergno porta pressioni nella rete di Cavergno aumentate di circa 1.0÷1.3 bar e pressioni a Bignasco comparabili ad eccezione dei punti di collegamento con la rete di Cavergno (+0.7 bar) e nel punto di partenza della nuova condotta verso Cevio (-2.0 bar). Le pressioni a Cevio risultano incrementate di circa 0.1÷0.5 bar.
In caso di pompa Boschetto funzionante dal serbatoio di Cevio escono 5.82 l/s e nel contempo entrano 6.37 l/s nel serbatoio Boschetto. Le pressioni risultano leggermente inferiori a Cevio e leggermente superiori a Boschetto rispetto al caso di pompa ferma. Tale attivazione della pompa praticamente non influisce sulle portate provenienti dalla sorgente Chial e sulle portate scambiate con il serbatoio di Bignasco.

Consumo notturno

Nel caso di consumo minimo essendo i consumi molto ridotti le velocità della rete sono molto ridotte, ad eccezione dei tratti di condotte legate al trasporto della risorsa idrica.

Analizzando dapprima il caso con pompa Boschetto spenta, dalla sorgente Chial giungono 18.75 l/s dei quali solo 2.00 l/s vengono consegnati al serbatoio di Cavergno, mentre il serbatoio di Bignasco riceve dalla rete 4.26 l/s che consentono di riempire il serbatoio di notte per l'utilizzo della giornata. La parte di apporto idrico non consumata dall'unica grande rete unita giunge al serbatoio di Cevio pari a ben 11.50 l/s. Il serbatoio Boschetto alimenta il quartiere omonimo con 0.02 l/s di apporto.
I consumi ridotti fanno sì che l'eccedenza che giunge a Cevio sia pertanto maggiore. Pertanto il serbatoio di Cevio sarà sempre pieno e sfiorerà questa eccedenza incrementata dall'apporto delle proprie sorgenti.

Le pressioni sono inferiori a 3 bar solo nel nodo CEV-25 in prossimità del serbatoio di Cevio mentre vengono superati di poco i 10 bar nel nodo CEV-47, posto nella zona a quota più bassa di Cevio, nei nodi CAV-01, CAV-17, CAV-18, CAV-19, CAV-20, CAV-21, CAV-22, CAV-23, CAV-38, CAV-39 e CAV-40 della rete di Cavergno e nei nodi BIG-01, BIG-02, BIG-06, BIG-07, BIG-08, BIG-19, BIG-20, BIG-21, BIG-22 della rete di Bignasco. In ogni caso le pressioni non superano mai 11 bar, per cui possono essere ritenute accettabili.
Non vi sono ovviamente velocità nelle condotte superiori a 2 m/s.
Rispetto all'analogo caso a reti disgiunte, l'unificazione delle reti con la limitazione imposta in ingresso a Cavergno porta pressioni nella rete di Cavergno aumentate di circa 1.2÷2.0 bar e pressioni a Bignasco comparabili ad eccezione dei punti di collegamento con la rete di Cavergno (+1.1 bar) e nel punto di partenza della nuova condotta verso Cevio (-1.7 bar). Le pressioni a Cevio risultano incrementate di circa 0.1÷0.7 bar.
In caso di pompa Boschetto funzionante nel serbatoio di Cevio entrano comunque 4.88 l/s e nel contempo entrano anche 6.75 l/s nel serbatoio Boschetto. Le pressioni risultano leggermente inferiori a Cevio e leggermente superiori a Boschetto rispetto al caso di pompa ferma. Tale attivazione della pompa praticamente non influisce sulle portate provenienti dalla sorgente Chial e sulle portate scambiate con il serbatoio di Bignasco.

2.8.3 Considerazioni finali

Quando si compie una simulazione se non vi sono, come in questo caso, dati dettagliati della gestione attuale, occorre necessariamente procedere ad ipotesi e assunzioni. Di conseguenza i risultati delle simulazioni condotte se da un lato sono assai precisi in termini di calcolo, dall'altro possono risentire più o meno di eventuali ipotesi non proprio corrispondenti alla realtà.
In questi casi è sempre importante nelle assunzioni fatte tenere sempre un margine di cautela, ipotizzando situazioni più difficili di quelle che si ritiene siano realmente presenti, in modo che se quanto si vuole dimostrare viene ottenuto, lo sarà maggiormente anche se la situazione reale risultasse essere meno critica.
Questo è il metodo utilizzato anche in questo caso. Lo scopo era verificare se, una volta collegate le reti, nell'ora media del giorno di massimo consumo l'acqua della sorgente Chial fosse in grado di alimentare il serbatoio di Cevio. Dato che il calcolo idraulico ha dato esisto positivo, sebbene vi siano state assunzioni cautelative sia sulla popolazione (maggiore degli ultimi dati forniti dal Comune e poi ipotizzando la contemporanea presenza di tutti i residenti primari e secondari), sia sulla disponibilità delle sorgenti (adottati i valori minimi noti a Bignasco), sia sulla scabrezza della rete (ghisa senza poliuretano a Cevio e valori significativi rispetto alle tabelle di letteratura), sia sui consumi (contemporanea richiesta d'acqua dei grandi utilizzatori noti), a maggior ragione si avrà esisto positivo se alcune di tali assunzioni si rivelassero eccessivamente cautelative. E pertanto l'acqua disponibile a Cevio potrebbe essere maggiore di quella indicata.

Pertanto i casi affrontati nelle simulazioni devono essere considerati come casi limite, mentre il funzionamento reale comune sarà sicuramente su dati differenti, che possono essere anche molto differenti nei periodi dell'anno dove i consumi sono molto distanti da quelli massimi della stagione turistica.
Pertanto occorre estrapolare dai risultati descritti e riportati indicazioni importanti per la gestione di cui daremo nota nel successivo paragrafo 2.11.

2.9 REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO

Come già in parte accennato nelle considerazioni generali del precedente paragrafo 2.8.2 il collegamento ipotizzato è quello riportato sul piano n° 1 del presente incarto, che prevede a Cevio il collegamento fino in zona Scuole Medie sfruttando i lavori previsti per la strada cantonale, mentre a Bignasco è previsto il collegamento nel punto più prossimo della rete che comunque presenta già un diametro significativo. Analisi relative allo stato di consistenza di tale tratto terminale della rete di Bignasco saranno necessarie per escluderne o meno il rifacimento.
Sul piano n° 1 del presente incarto è stata indicata l'ipotesi più semplice che è quella inserita nel modello attuale, pur non escludendo che nella fase progettuale possano essere valutate alternative di tracciato.
Al momento il presente studio non entra in dettaglio se la tubazione dovrà essere posata al di sotto della strada cantonale oppure se sarà possibile in toto o almeno in parte una posa a lato strada, rimandando tale decisione alla progettazione definitiva del collegamento stesso. Tale decisione influirà significativamente sul costo del collegamento e pertanto una stima al momento appare prematura, oltre ad esulare dai compiti del presente studio. Un'ulteriore ipotesi potrebbe essere quella di sfruttare in parte il tracciato della prevista pista ciclabile Bignasco-Cevio.

Buona prassi progettuale prevede per il dimensionamento delle condotte di adduzione una velocità di transito pari a 1 m/s. La nuova tubazione, pur essendo integrata nella rete unificata, può essere ritenuta una tubazione di adduzione da Bignasco verso Cevio e pertanto viene dimensionata con analogo criterio.
Dato che in tutti i casi esaminati la portata massima transitante risulta pari a 12.50 l/s, viene assunto tale valore come primo dimensionamento. Con le considerazioni relative alla velocità di cui sopra e optando per una tubazione in polietilene ad alta densità (PE) PN 16 che consente di seguire in parte l'andamento stradale limitando l'uso di curve, ne deriverebbe un diametro nominale esterno di 160 mm pari a un diametro nominale interno di 130.8 mm. Dato che il presente studio non ha analizzato in dettaglio il funzionamento antincendio della nuova rete (anche se da qualche analisi condotta si stima possa portare a richieste idriche fino a 20÷25 l/s da convogliare nella nuova tubazione) e dato che per la consegna dell'acqua al serbatoio di Cevio risulta importante ridurre per quanto possibile inutili perdite di carico, si è optato per consigliare l'uso di una tubazione di diametro nominale esterno pari a 180 mm pari ad un diametro interno di 147.2 mm.

Sui circa 1200 m di tratta indipendente tale incremento di diametro consente una minore perdita di carico di circa 5 m, incrementando quindi la portata consegnabile a Cevio.

2.10 INTERVENTI SECONDARI DA PREVEDERSI

Come emerge dalle considerazioni di cui ai paragrafi precedenti non può essere realizzato il collegamento Bignasco-Cevio senza ulteriori accorgimenti, perché tale fatto, nella stagione di maggior consumo e qualora le sorgenti di Bignasco presentassero portate ridotte, potrebbe provocare lo svuotamento del serbatoio di Bignasco.

Tale accadimento potrebbe già verificarsi con le reti divise, anche se con minore probabilità. In tal caso basterebbe chiudere parzialmente quanto basta la saracinesca in ingresso al serbatoio di Cavergno in modo da incrementare le pressioni nella rete di quanto basta per ridurre la domanda dal serbatoio di Bignasco. Ovviamente tale modalità può essere tollerata come soluzione temporanea, anche perché le saracinesche non sono fatte per un funzionamento parzializzato e con il tempo possono deteriorarsi, non garantendo poi più la tenuta in caso di necessità.

Contestualmente al collegamento tra le reti occorrerà munire la tubazione in ingresso al serbatoio di Cavergno di una valvola automatica di limitazione di portata regolabile, perché a seguito del collegamento il rischio di prosciugare il serbatoio di Bignasco è più elevato, ancor più in caso di accadimenti eccezionali (incendi).
Tale intervento non risulta a prima vista semplice in quanto lo spazio all'interno della camera di manovra del serbatoio di Cavergno risulta assai limitato. Occorrerà valutare l'intervento in dettaglio.

Poi sicuramente occorrono alcuni strumenti di misura per tenere sotto controllo il sistema che con la rete unica diventa ben più complesso delle due reti ora presenti. Occorrerà cominciare a pensare ad un sistema di telecomando per poter tenere sotto controllo i livelli dei serbatoi che nella stagione invernale potrebbero essere accessibili con difficoltà, nonché le portate entranti nei serbatoi stessi. Visto il costo di tale sistema che può richiedere una realizzazione a tappe o comunque tempi non immediati, occorre comunque da subito prevedere alcuni interventi minimi che consentano di verificare il funzionamento della rete, anche se con la necessità di raggiungere fisicamente e se necessario periodicamente le varie parti dell'impianto (sostanzialmente i vari serbatoi).
Pertanto occorrerebbe posizionare dei misuratori di portata (se c'è già una previsione di un futuro sistema di telecomando) o almeno dei contatori volumetrici sugli ingressi nei serbatoi dell'acqua proveniente dalla rete in modo da poter controllare come si ripartisce la disponibilità idrica della sorgente Chial.

È inoltre assai utile procedere a qualche semplice campagna di misurazione della disponibilità effettiva delle sorgenti nei vari periodi dell'anno: Chial, somma afferente al serbatoio di Bignasco, somma afferente al serbatoio di Cevio, in modo da poter calibrare al meglio la rete operando, per quanto detto in precedenza, sulla portata da scaricare al serbatoio di Cavergno.
Infine sarebbe utile, se già non presenti, inserire dei manometri nelle camere di collegamento Cavergno÷Bignasco che sono tra i punti a pressione più elevata del sistema delle due frazioni e anche in una camera che verrà sicuramente realizzata contestualmente al collegamento Bignasco÷Cevio.

2.11 CONSIDERAZIONI GESTIONALI

Alla luce di quanto detto nei precedenti paragrafi 2.8.3 e 2.10 seguono ora alcune considerazioni gestionali.

È stato affermato che per il ricambio d'acqua nel serbatoio di Cavergno è sufficiente alimentarlo con 2 l/s, rispetto agli oltre 20 l/s che oggi lo alimentano, come emerge dal calcolo idraulico.
Ovviamente più si riduce tale portata più aumentano le pressioni in rete. Finché tale incremento di pressione serve ad evitare lo svuotamento del serbatoio di Bignasco e un maggiore afflusso al serbatoio di Cevio è utile e porta a valori in parte più elevati di oggi, ma comunque accettabili per gli obiettivi che si conseguono. Laddove però al serbatoio di Bignasco non si verificano cali eccessivi del serbatoio o al serbatoio di Cevio arriva con continuità una quantità d'acqua sufficiente per la compensazione del serbatoio stesso anche nei giorni di massimo consumo, è inutile aumentare eccessivamente le pressioni. Una volta raggiunto lo scopo è inutile portare un eccesso di acqua a Cevio per mandarla in troppo pieno, quando la si può scaricare a Cavergno con pressioni inferiori in rete.
Pertanto non è detto che occorra limitare la portata in ingresso al serbatoio di Cavergno fino a 2 l/s, potrebbe bastare una riduzione meno forte. Il punto di equilibrio lo si può trovare in funzione degli effettivi consumi e scabrezze di rete. Tra l'altro nel funzionamento della rete fuori della stagione estiva potrebbe essere impostato tale limitatore su valori più elevati, sapendo che in caso di forti consumi, perdite improvvise, incedi, ecc. l'immissione nel serbatoio di Cavergno può essere limitata fino al valore di 2 l/s o addirittura per eventi eccezionali potrebbe anche essere temporaneamente interrotta ogni alimentazione.
I segnali da tener presente sono i livelli dei serbatoi di Bignasco e Cevio per verificare che non vi siano cali eccessivi. Per le pressioni di rete basta tenere sotto controllo il valore monometrico nei punti di consegna Cavergno-Bignasco.

Si ricorda che in ogni caso Cevio dispone sempre anche della risorsa pozzo, mentre Cavergno e Bignasco non hanno alternative per cui in caso di estrema necessità nelle frazioni di monte (incendio) potrebbe temporaneamente anche essere escluso il collegamento Bignasco-Cevio riavviando in continuo il pozzo.

Per mantenere in efficienza l'impianto del pozzo, pronto ad intervenire in caso di necessità, occorrerà prevederne avvii periodici anche se non necessari per la fornitura idrica. Basterebbe impostare una temporizzazione di funzionamento di un'ora una o più volte alla settimana.

3. CONCLUSIONI

Tutta l'analisi condotta nei paragrafi precedenti consente di affermare che la congiunzione delle reti di Cavergno÷Bignasco e Cevio è fattibile e utile. Se vengono rispettate le indicazioni date per la condotta di collegamento, l'acqua è in grado di alimentare il serbatoio di Cevio per gravità senza necessità di procedere a sollevamenti.

Lo studio condotto ha valutato inoltre quali accorgimenti secondari occorre prevedere contestualmente al collegamento delle reti per realizzare un funzionamento ottimale, evidenziando quali punti dell'impianto di acquedotto occorre tenere sotto controllo per prevenire eventuali malfunzionamenti e su quali regolazioni è possibile operare in caso di necessità. Lo studio ha consentito inoltre di valutare come variano le pressioni di rete in situazioni analoghe tra prima e dopo il collegamento.

In particolare oltre al collegamento Bignasco÷Cevio che avverrà presumibilmente tra i punti più vicini delle due reti odierne, con tracciato di dettaglio che dovrà essere studiato in dettaglio nella progettazione specifica, anche tenendo conto dell'eventuale opportunità offerta dalla realizzazione della prevista pista ciclabile tra le due frazioni, dovrà essere posizionata una valvola di regolazione di portata in ingresso al serbatoio di Cavergno per evitare che buona parte della disponibilità idrica della sorgente Chial si scarichi in detto serbatoio mandandolo continuamente in troppo pieno e quindi condizionando negativamente l'afflusso verso Bignasco e Cevio. Con tale valvola regolabile sarà possibile gestire la rete in base alle variazioni stagionali dei consumi e in caso di particolari necessità.
Con il collegamento tra le reti e con la valvola di regolazione citata, rispetto all'analogo caso a reti disgiunte, le pressioni nella rete di Cavergno risultano aumentate di circa 1.0÷1.5 bar (fino a 2.0 bar di notte e con valvola di regolazione fissata a 2 l/s), le pressioni nella rete di Bignasco non variano significativamente ad eccezione dei punti di collegamento con la rete di Cavergno e nel punto di partenza della nuova condotta verso Cevio, le pressioni a Cevio risultano incrementate di circa 0.1÷0.5 bar (fino a 0.7 bar di notte). Tale incrementi di pressione non dovrebbero comportare ripercussioni sulla rete, ma in ogni caso sono necessari per un buon funzionamento della rete congiunta.

Alla luce di tali risultati è possibile ridurre quasi totalmente l'emungimento dal pozzo di Cevio con significativo risparmio di energia elettrica. Tale risorsa dovrà però essere mantenuta comunque efficiente in modo da poter integrare l'acqua sorgiva in caso di necessità.

Vista la complessità della nuova rete congiunta rimane però importante, come detto in precedenza, aumentare la presenza di strumenti di misura sulla rete, in modo da renderne facilmente conto al gestore al fine eventualmente di procedere a regolazioni di correzione della distribuzione, e cominciare a valutare l'opportunità di un sistema di telecomando.

Tra l'altro la modellazione della rete attuale fatta per il presente studio consentirà di verificare con facilità l'effettiva tubazione di collegamento, una volta progettata, qualora presentasse significative differenze con quella ora ipotizzata o per esempio verificare in futuro nuove tratte, funzionamenti particolari o prevedere cosa può capitare in caso di fuori servizi programmati di una o più condotte di rete.

Locarno, 21 gennaio 2009

STUDIO D'INGEGNERIA
ANDREOTTI & PARTNERS SA
LOCARNO

Ing. Mauro Rezzonico

Ing. Mauro Degiorgi

Denise

COMUNE DI CEVIO
AZIENDA ACQUA POTABILE

ACQUEDOTTO COMUNALE

STUDIO DI VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE UNIFICATE

PLANIMETRIA 1:5000

STUDIO D'INGEGNERIA **ANDREOTTI & PARTNERS SA**

Tel. 091/751 37 71 / Fax. 751 10 86
e-mail : info@andreotti.ch

VIA VARENNA 2 CH-6601 LOCARNO

CODICE DI LAVORO	DIM. : 42 x 150 = 0.63 mq		SOST. PIANO No. –	ARCHIVIO No.	
8.825.1	DIS. : BL	CONTR.: DM	MODIFICHE	DA	DATA
PIANO No.	Locarno, 21 gennaio 2009		AGGIORNATO	GO	04.10.10
1					

LEGENDA

- TUBAZIONE ESISTENTE DISTRIBUZIONE
- TUBAZIONE ESISTENTE ADDUZIONE
- TUBAZIONE IPOTIZZATA PER IL COLLEGAMENTO BIGNASCO–CEVIO
- S SERBATOIO
- SP STAZIONE DI SOLLEVAMENTO
- C CAMERA CON CONTATORE
- CAMBIAMENTO DI DIAMETRO
- CAMBIAMENTO ANNO DI POSA E/O MATERIALE
- MM MANNESMANN
- Gh GHISA
- PUR GHISA CON RIVESTIMENTO IN POLIURETANO
- PE POLIETILENE
- PVC CLORURO DI POLIVINILE
- ...–E CONDOTTA CON PONTAGGIO ELETTRICO

PRESA CHIAL
QUOTA 577.50 m.s.m.

SERBATOIO GAIDE
VOLUME 70 mc
SOLO RISERVA INCENDI
QUOTA 501.00 m.s.m.

SERBATOIO DI CAVERGNO
VOLUME 150 mc
QUOTA 535.00 m.s.m.

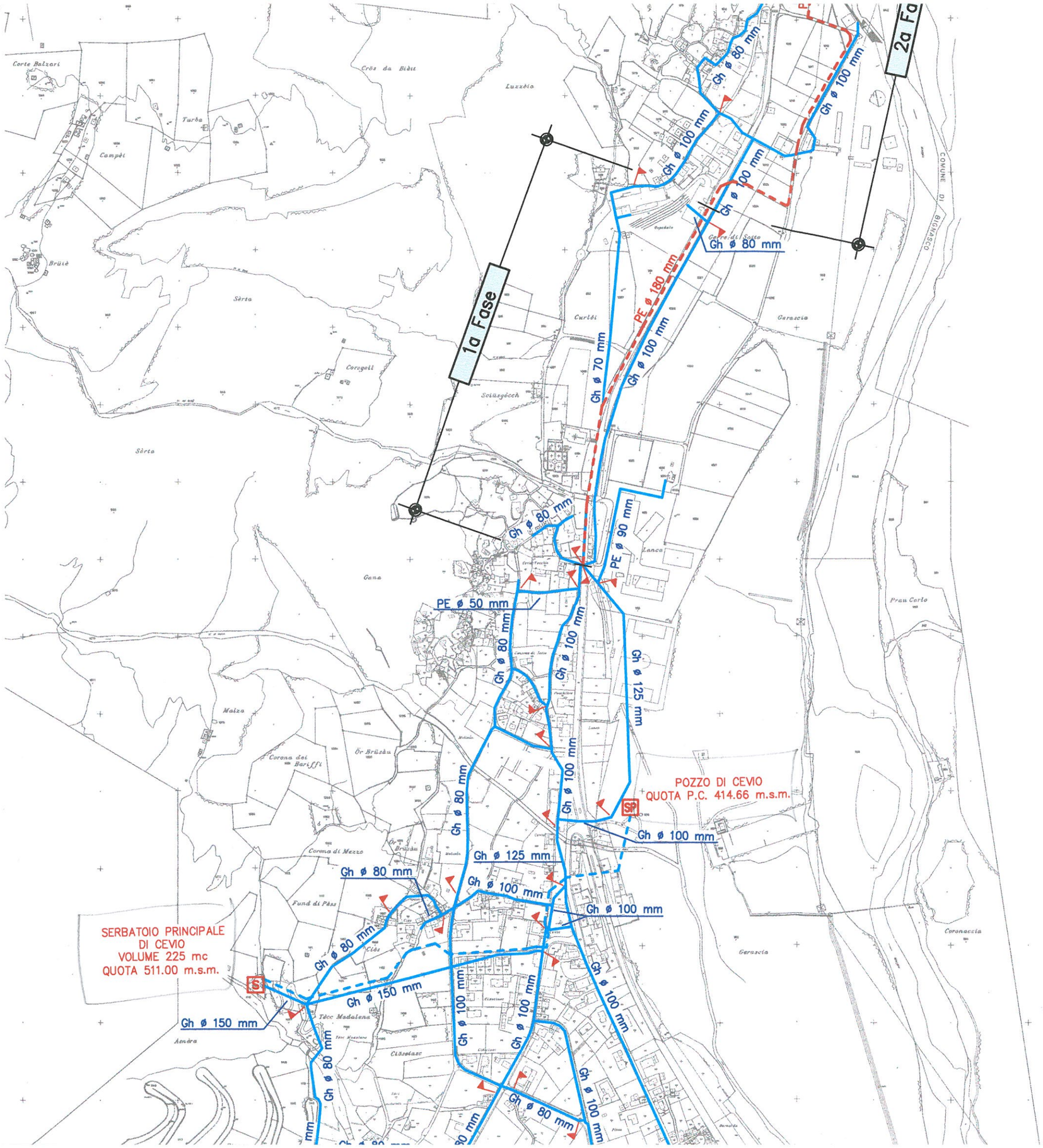
PUR ø 150 mm
PUR-E ø 150 mm
PE ø 125 mm
PUR-E ø 125 mm
PUR-E ø 100 mm
PE ø 110 mm
PUR-E ø 125 mm
PVC ø 160 mm
PUR-E ø 150 mm
PE ø 50 mm
PUR ø 100 mm
PUR-E ø 80 mm
MM ø 70 mm
ø 50 mm
ø 80 mm
ø 60 mm
ø 100 mm
ø 70 mm
ø 125 mm
Gh ø 80 mm
Gh ø 100 mm
Gh ø 150 mm

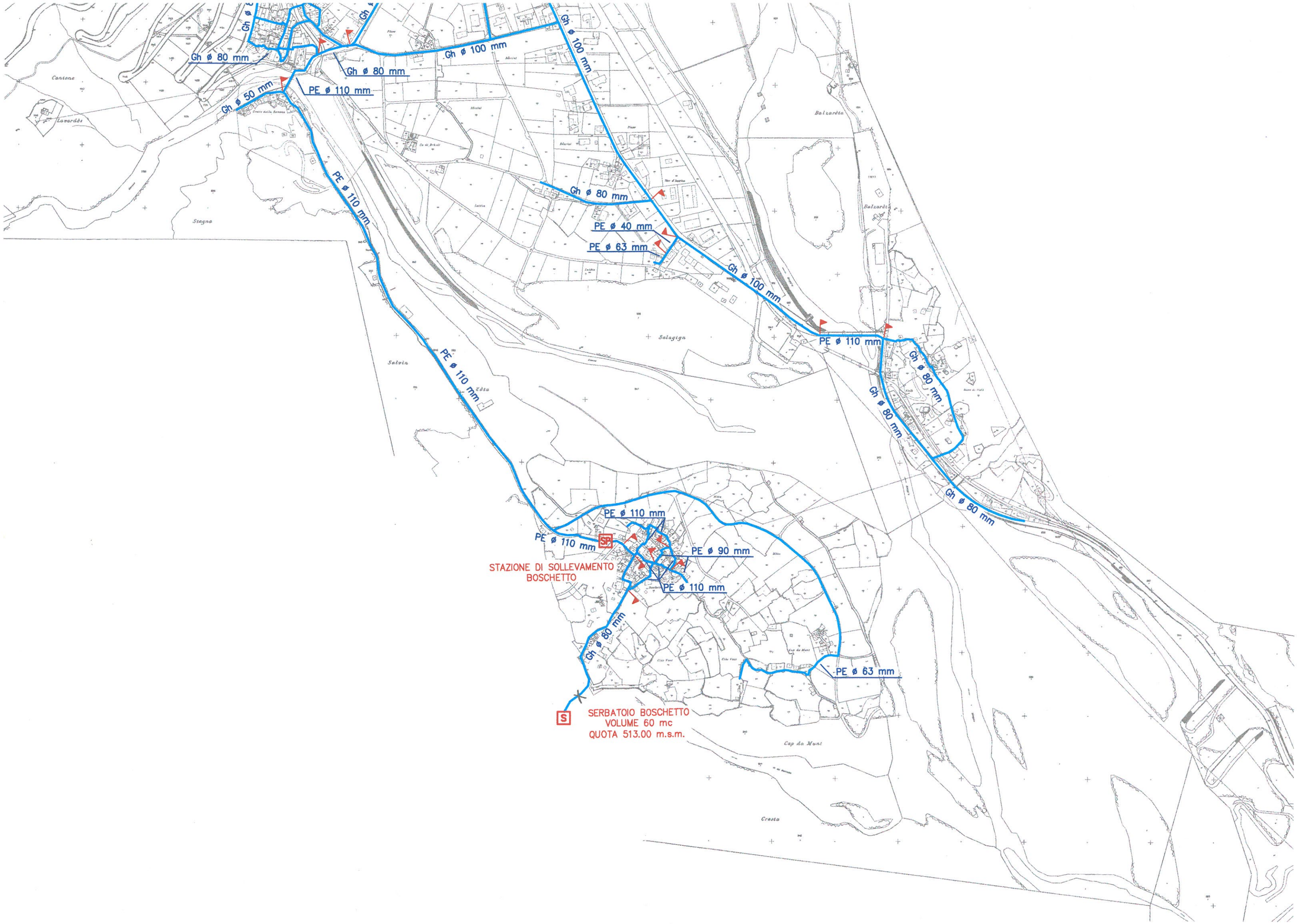
SERBATOIO DI BIGNASCO
VOLUME 150 mc
QUOTA 539.00 m.s.m.

Gh ø 125 mm
Gh ø 150 mm
Gh ø 100 mm
ø 125 mm
ø 70 mm
ø 100 mm
ø 100 mm
ø 80 mm
Gh ø 100 mm
Gh ø 80 mm
ø 125 mm
Gh ø 80 mm
Gh ø 100 mm
ø 100 mm
ø 100 mm
ø 100 mm
ø 100 mm
ø 80 mm
ø 100 mm
ø 1"1/4
PE ø 180 mm

3a Fase

PE ø 180 mm


1a Fase
2a Fa
SERBATOIO PRINCIPALE
DI CEVIO
VOLUME 225 mc
QUOTA 511.00 m.s.m.
POZZO DI CEVIO
QUOTA P.C. 414.66 m.s.m.
SP
S
PE ø 180 mm
PE ø 90 mm
PE ø 50 mm
Gh ø 70 mm
Gh ø 80 mm
Gh ø 100 mm
Gh ø 125 mm
Gh ø 150 mm
Corte Balzari
Crôs da Biàit
Luzzèio
Turba
Compèt
Brüsè
Sèrta
Curlèi
Corogell
Solàsgècch
Gerascia
Lanca
Gena
Prau Corto
Malza
Corona dei Bariffi
Ör Brüsàu
Corona di Mezzo
Fund di Pèss
Clòs
Tèce Madalena
Andra
Ciòsolasc
Coronaccia
COMUNE DI BIGNASCO


Gh ø 80 mm
Gh ø 50 mm
Gh ø 80 mm
PE ø 110 mm
Gh ø 100 mm
Gh ø 100 mm
Gh ø 80 mm
PE ø 40 mm
PE ø 63 mm
Gh ø 100 mm
PE ø 110 mm
Gh ø 80 mm
Gh ø 80 mm
Gh ø 80 mm
PE ø 110 mm
PE ø 110 mm
PE ø 110 mm
PE ø 110 mm
PE ø 90 mm
PE ø 110 mm
Gh ø 80 mm
PE ø 63 mm
STAZIONE DI SOLLEVAMENTO
BOSCHETTO
SP
SERBATOIO BOSCHETTO
VOLUME 60 mc
QUOTA 513.00 m.s.m.
S
Cantone
Lavardès
Stagna
Salvin
Salagign
Balzarète
Cap da Munt
Cresta