

OGGETTO

**Comune di Collina d'Oro
Piano energetico comunale (PECo)**

TITOLO

Rapporto tecnico finale

DOCUMENTO NR.

170553 B_ENE 04

COMMITTENTE

Spettabile
Municipio di Collina d'Oro
Piazza Brocchi 2, CH-6926 Montagnola

LUOGO E DATA

Rivera, 05 aprile 2016

170553 B_ENE 04 MOM Rapporto PECO Collina d'Oro.docx / Pagine complessive: 71

ESTENSORI



ing. Enrico Biella



dott. Dario Bozzolo

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 2013	14
6.1. CONTESTO	14
6.2. STRUTTURA DEI CONSUMI	15
6.3. CONSUMI DI ENERGIA.....	19
6.4. BILANCIO ENERGETICO COMUNALE (ENERGIA FINALE)	32
6.5. IL CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA – CONFRONTI CANTONALI E NAZIONALI	33
7. VALUTAZIONE POTENZIALE ENERGIE RINNOVABILI E EFFICIENZA ENERGETICA.....	38
7.1. POTENZIALE DI EFFICIENZA ENERGETICA NEI SETTORI DI CONSUMO FINALE	39
7.2. POTENZIALE DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	44
7.3. RIASSUNTO POTENZIALI DI RISPARMIO E DI PRODUZIONE	56
8. VISIONI PER IL FUTURO E OBIETTIVI GENERALI.....	57
8.1. OBIETTIVI GENERALI	57
9. STRATEGIE D’INTERVENTO	64
10. PIANO D’AZIONE.....	65
10.1. STRUTTURA DEL PIANO D’AZIONE	65
10.2. SCHEDE DESCRITTIVE DEI PROVVEDIMENTI	67
10.3. PANORAMICA DEI PROVVEDIMENTI.....	68
11. COSTI.....	69
12. CONCLUSIONI	71

1. Abstract

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

Le analisi svolte hanno evidenziato che attualmente il Comune di Collina d'Oro presenta un fabbisogno energetico superiore rispetto alla media cantonale, principalmente per un maggior consumo per il riscaldamento delle abitazioni dovuto ad una maggior superficie abitativa pro capite. Anche il fabbisogno coperto tramite energie fossili è superiore alla media cantonale, a causa alla diffusione capillare della rete gas sul territorio comunale.

Il raggiungimento degli 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 dipenderà in larga misura dalla sostituzione dell'approvvigionamento da fonti fossili con fonti rinnovabili, in un orizzonte temporale a lungo termine. Il gas comunque svolge e svolgerà l'importante funzione di fonte sostitutiva transitoria, grazie alla riduzione graduale delle emissioni nocive rispetto all'olio.

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

- provvedimenti di **efficienza energetica** (p.es. risanamento energetico degli edifici, uso di apparecchi elettrici e di veicoli più efficienti) e
- sostituzione delle attuali fonti fossili / non rinnovabili con **fonti rinnovabili**, possibilmente di origine locale (p.es. energia solare, acqua di lago, 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 (ad esempio pompe di calore, reti di teleriscaldamento) alimentati con fonti rinnovabili (ad esempio geotermia, teleriscaldamento ad acque di falda e di lago).

2. Elettricità

- ✓ Riduzione dell'attuale fabbisogno di elettricità (apparecchi più efficienti);
- ✓ graduale abbandono dell'acquisto di elettricità proveniente da fonti non rinnovabili (sostituita con elettricità fotovoltaica prodotta localmente e acquisto di energia elettrica certificata rinnovabile).

3. Mobilità

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

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

Per giungere ad una riduzione del fabbisogno energetico e delle emissioni di CO₂ 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

Il 17 giugno 2014 il Municipio di Collina d'Oro ha invitato il nostro studio ad inoltrare un'offerta d'onorario per l'allestimento di un piano energetico comunale, comprendente almeno 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;
- Coinvolgimento della popolazione;
- Modulo opzionale – sito Web PECo.

In data 08 luglio 2014 abbiamo inoltrato la nostra migliore offerta, corrispondente alle richieste della committenza, la quale ci è stata deliberata tramite la lettera del 28 luglio 2014.

Il 29 settembre 2014 ha avuto luogo presso l'Ufficio tecnico a Gentilino 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, 31 ottobre 2014
- [4] Censimento cantonale degli impianti della SPAAS
Dipartimento del Territorio, SPAAS
- [5] Impianti solari termici sovvenzionati (dal 2006), SPAAS
- [6] Mappatura solare del Dipartimento del Territorio, Repubblica e Cantone Ticino
SPAAS, pubblicata in aprile 2012, versione tabellare
- [7] Fornitura di energia elettrica e gas

- Aziende Industriali di Lugano (AIL)
- [8] Piano regolatore comune di Collina d'Oro, Versione adottata dal Consiglio Comunale, Risoluzione del Municipio no. 365 del 10 maggio 2010, adottato dal Consiglio Comunale al 20 dicembre 2010
Norme di attuazione e regolamento edilizio
Studio d'architettura Matteo Huber, giugno 2010
- [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 2000-2013 nach Verwendungszwecken
BFE, UVEK, September 2014
- [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] Pannello di controllo sullo stato e sull'evoluzione delle acque del lago di Lugano, 2010
CIPAIS, agosto 2012

- [20] Acquedotto comunale della Collina d'Oro, novembre 2008
SUPSI, CAS Gestore di acquedotti
Studio d'ingegneria Bernardoni SA

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

4. Glossario

ACS	Acqua calda sanitaria
AEM	Azienda Elettrica di Massagno
AIL	Aziende Industriali di Lugano
AET	Azienda Elettrica Ticinese
A_E	Superficie di riferimento energetico, indica la superficie 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 Collina d'Oro
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 (Coefficient Of Performance)
D.E.	Decreto Esecutivo
EGID	Numero di identificazione federale degli edifici (EidGenössische Identifikationsnummer)
Energia finale	Frazione di energia primaria effettivamente disponibile al consumatore dopo la detrazione delle perdite per il trasporto e trasformazione (deve essere fornita agli impianti o apparecchi consumatori e dipende dal rendimento degli stessi)
Energia primaria	Quantità di energia presente in natura che non ha subito alcun processo di lavorazione o trasformazione (p.es. energia fossile o energia rinnovabile)
Energia utile	Frazione di energia primaria direttamente a disposizione del consumatore in seguito ai processi di trasformazione e trasporto e alle perdite degli impianti consumatori (p.es. calore o luce)
EU ETS	Sistema di scambio delle quote di emissioni dell'unione europea (Emissions Trading System)
ETP	Addetti Equivalenti a Tempo Pieno
FER	Fondo Energie Rinnovabili (messaggio 6773 del 9.4.2013, Modifica della Legge Cantonale sull'Energia)
Fonte energetica	Sorgente primaria di energia (p.es. energia solare, eolica, gas, petrolio, legno...)
F_p	Fattore di energia primaria

F _t	Fabbisogno termico per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria (energia finale)
GEWISS	Sistema di informazione sulle acque in Svizzera (GEWässerInformationsSystem Schweiz)
H _o /H _u	Fattore potere calorifico (definito come rapporto fra potere calorifico superiore e potere calorifico inferiore)
IE	Indice di fabbisogno di Energia termica finale (riscaldamento + ACS)
ISAAC	Istituto Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito (Dipartimento SUPSI)
kWp.....	Potenza di picco dell'impianto fotovoltaico ("taglia")
LPac	Legge Federale sulla Protezione delle Acque del 24.1.1991 (e successive modifiche)
Mappatura solare.....	Mappa dell'irraggiamento solare secondo il "Catasto Solare Ticino", 24.9.2012, Renewables-Now Aktiengesellschaft
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 Atmosferico (16.12.1985 e successive modifiche)
PEC	Piano Energetico Cantonale
PM10	Materia particolata con diametro aerodinamico uguale o inferiore a 10 µm
Polysun ®	Software di progettazione e simulazione di impianti solari termici e fotovoltaici
Potere calorifico.....	Quantità di calore che si ottiene dalla combustione completa di una unità di peso o volume di combustibile (superiore: include il calore latente del vapore d'acqua contenuto nei fumi; inferiore: esclude il calore latente del vapore d'acqua contenuto nei fumi)
Programma Edifici	Programma di incentivazione a livello federale per il risanamento degli edifici
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)
RUE _n	Regolamento cantonale sull'Utilizzazione dell'Energia (16.9.2008 e successive modifiche)
Smart grid	Rete di distribuzione dell'energia elettrica gestita in modo intelligente
Società 2000 W	Visione che mira a ridurre il fabbisogno di energia primaria a 2000 W ed emissioni a 1 tonnellata di CO _{2,eq} a persona all'anno
SPAAS.....	Sezione per la Protezione dell'Aria, dell'Acqua e del Suolo
SSQE.....	Sistema di Scambio delle Quote di Emissioni
Struttura dei consumi.....	Suddivisione dei consumi in base alla fonte energetica e al settore d'uso finale
SUL.....	Superficie Utile Lorda degli edifici (Legge Edilizia Cantonale, 13.3.1991 e successive modifiche)
SUPSI.....	Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana
Svizzera Energia	Piattaforma centrale diretta dall'Ufficio federale dell'energia per la promozione di temi inerenti alla politica energetica svizzera
Suisse Èole.....	Associazione per la promozione dell'energia eolica in Svizzera
SwissMetNet.....	Rete di rilevamento delle stazioni metereologiche di MeteoSvizzera
Turismo del pieno	Fenomeno di acquisto di carburante nel territorio svizzero da parte di clienti esteri, in particolare nelle fasce di confine
UACER.....	Ufficio cantonale dell'Aria, del Clima e delle Energie Rinnovabili
UFAS	Ufficio Federale delle Assicurazioni Sociali
UFE.....	Ufficio Federale dell'Energia
Vettore energetico	Mezzo per trasportare e trasferire l'energia (p.es. acqua, aria, elettricità, prodotti petroliferi...)
η.....	Rendimento, efficienza

5. Quadro di riferimento

5.1. Politica energetica della Confederazione

In seguito alla catastrofe nucleare di Fukushima del marzo 2011, il Consiglio Federale ha incaricato il Dipartimento Federale dall'Ambiente, dei Trasporti, dell'Energia e delle Comunicazioni (DATEC) di riesaminare la strategia energetica in vigore fino a quel momento¹. 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

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 in generale ed in particolare di elettricità, sostenendo l'uso parsimonioso e accrescendo l'efficienza energetica;
- aumento della quota di energie rinnovabili, potenziando soprattutto le centrali idroelettriche;
- approvvigionamento energetico, 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂, 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 CO₂ causate dal settore dei trasporti;
- prescrizioni sulle emissioni di CO₂ per gli importatori di automobili di nuova immatricolazione; valore limite di 130 grammi di CO₂ al chilometro nel 2015, incluso il futuro inasprimento;
- proseguimento dell'obbligo di compensare interamente le emissioni di CO₂ 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 CO₂.

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)². 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 CO₂ pro capite;

² DT, DFE, Piano Energetico Cantonale (PEC), Piano d'azione 2013, Aprile 2013

- **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 proprietà, 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 2013

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.

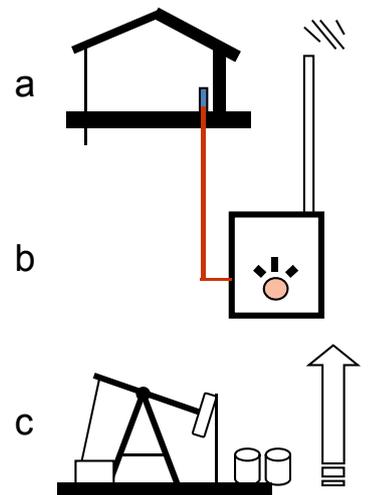
È importante sottolineare che si tratta di valori stimati. Essi sono pertanto da intendere come ordini di grandezza.

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 disposizione 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 (alberi), l’energia cinetica del vento, l’irraggiamento solare o l’energia potenziale dell’acqua).



6.1. Contesto

Il Comune di Collina d’Oro è nato da due procedure d’aggregazione successive che hanno consentito durante una prima fase la fusione dei comuni di Agra, Gentilino e Montagnola (2004) e in seguito

anche l'integrazione del comune di Carabietta (2012). Il suo territorio ha un'estensione di 6,10 km² (610 ettari) e contava nel 2013 circa 4'500 abitanti, per una densità della popolazione vicina a 740 ab./km². 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 31.12.2012	Addetti ETP al 31.12.2012
COLLINA D'ORO	4'439	1'758
TICINO	341'652	175'274

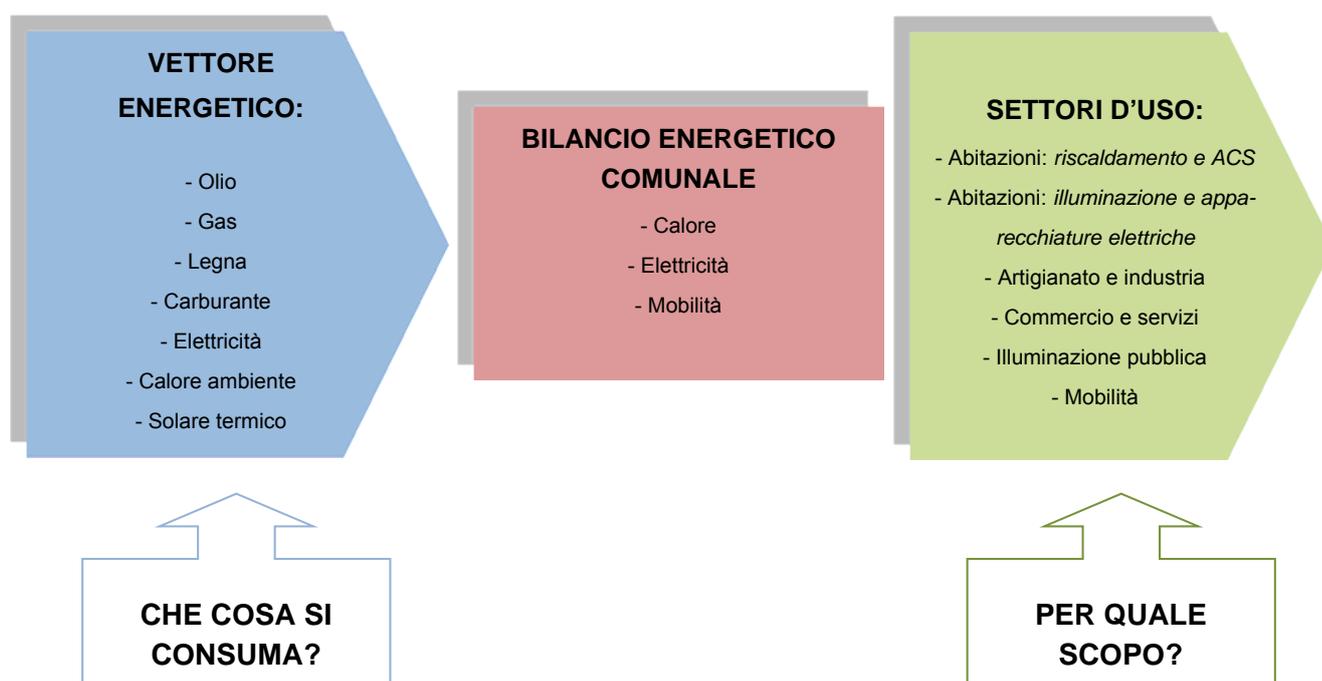
La Tabella 2 mostra che Collina d'Oro è un Comune a carattere prevalentemente residenziale. Inoltre, gli addetti ETP sono per il 61.7% attivi nel settore terziario, il 37.7% nel settore secondario mentre solo il restante 0.6% lavora nel settore primario. C'è quindi poca industria e il ruolo occupato dalle attività agricole è minimo. La grande maggioranza delle persone impiegate nel Comune svolge effettivamente attività nei servizi (scuole, istituti di cura, commerci, banche, trasporti, ecc.).

Il territorio è coperto quasi per metà da superfici boschive e può essere suddiviso in tre zone ben distinte:

- lato est: il fondovalle, caratterizzato da una forte concentrazione di attività lavorative;
- settore centrale: la collina sovrastante, in prevalenza destinata ad accogliere edifici abitativi;
- lato ovest: fascia contigua al Lago Ceresio contraddistinta da raggruppamenti residenziali sparsi.

6.2. Struttura dei consumi

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



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

- la struttura dell'edificato di Collina d'Oro;
- la banca dati dei veicoli immatricolati fornita dalla Sezione della Circolazione;
- il consumo d'energia elettrica fornito dalle Aziende Industriali di Lugano (AIL);
- il consumo di gas fornito dalle Aziende Industriali di Lugano (AIL);
- 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 Collina d'Oro nel 2008 (ai quali sono stati aggiunti i residenti di Carabietta che al tempo non aveva ancora terminato il processo di aggregazione). 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 2013, 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			2013		
	Consumo CH pro capite	Consumo Ticino 332'736 abitanti	Consumo Collina d'Oro 4'558 abitanti	Consumo CH pro capite	Consumo Ticino 341'652 abitanti	Consumo Collina d'Oro 4'439 abitanti
OLIO	7.1	2'378'730	32'585	5.8	1'989'189	25'845
GAS NATURALE	4.0	1'329'280	18'209	4.2	1'430'800	18'590
CARBURANTI	10.7	3'575'914	48'985	10.4	3'545'125	46'061
ELETTRICITÀ	7.6	2'537'445	34'759	7.4	2'521'607	32'763
NUOVE ENERGIE RINNOVABILI	2.1	690'094	9'453	2.6	901'923	11'718
TOTALE	31.6	10'511'463	143'992	30.4	10'388'644	134'977

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 Collina d'Oro, riportate nei seguenti paragrafi.

6.2.2. Struttura dei consumi: tabella riassuntiva delle valutazioni effettuate

Tabella 4 Struttura dei consumi di Collina d'Oro, anno 2013, 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	37'103	0	0	37'103	23.4%
OLIO	33'727	0	120	235	0	0	8'838	42'919	27.1%
GAS	22'619	15	12'211	908	10	0	1'505	37'268	23.5%
ELETTRICITÀ azienda elettrica	7'717	10'165	3'841	13'482	0	443	0	35'647	22.5%
LEGNA	969	0	0	3	0	0	107	1'078	0.7%
CALORE AMBIENTALE	3'539	0	0	0	0	0	862	4'401	2.8%
SOLARE TERMICO	12	0	0	0	0	0	0	12	0.0%
ELETTRICITÀ autoproduttori FV	0	0	0	0	11	0	46	57	0.0%
ELETTRICITÀ altri autoproduttori	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
TELERISCALDAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
TOTALE	68'583	10'180	16'171	14'627	37'124	443	11'359	158'486	100.0%
	43.3%	6.4%	10.2%	9.2%	23.4%	0.3%	7.2%	100.0%	

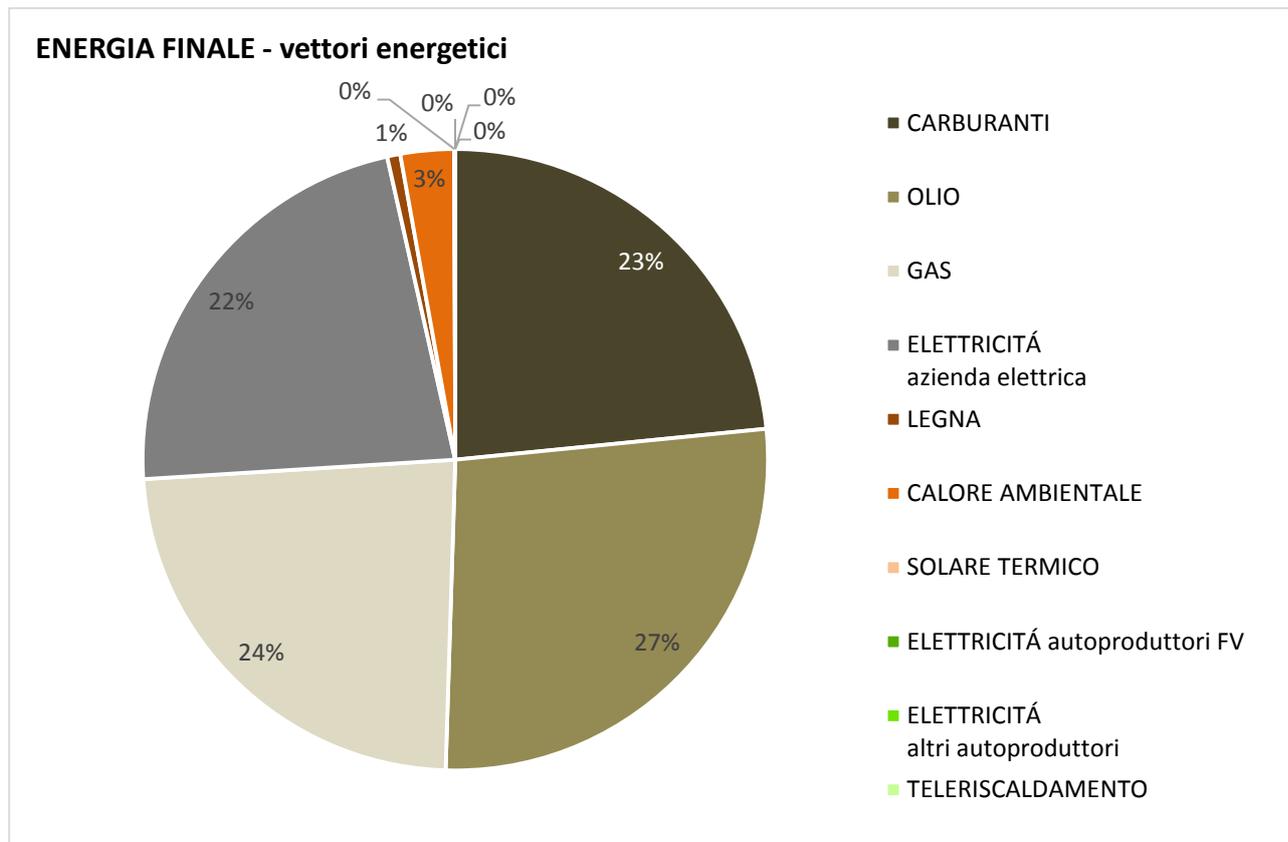


Figura 1 Energia finale, rappresentazione dei vettori energetici, Collina d'Oro, anno 2013

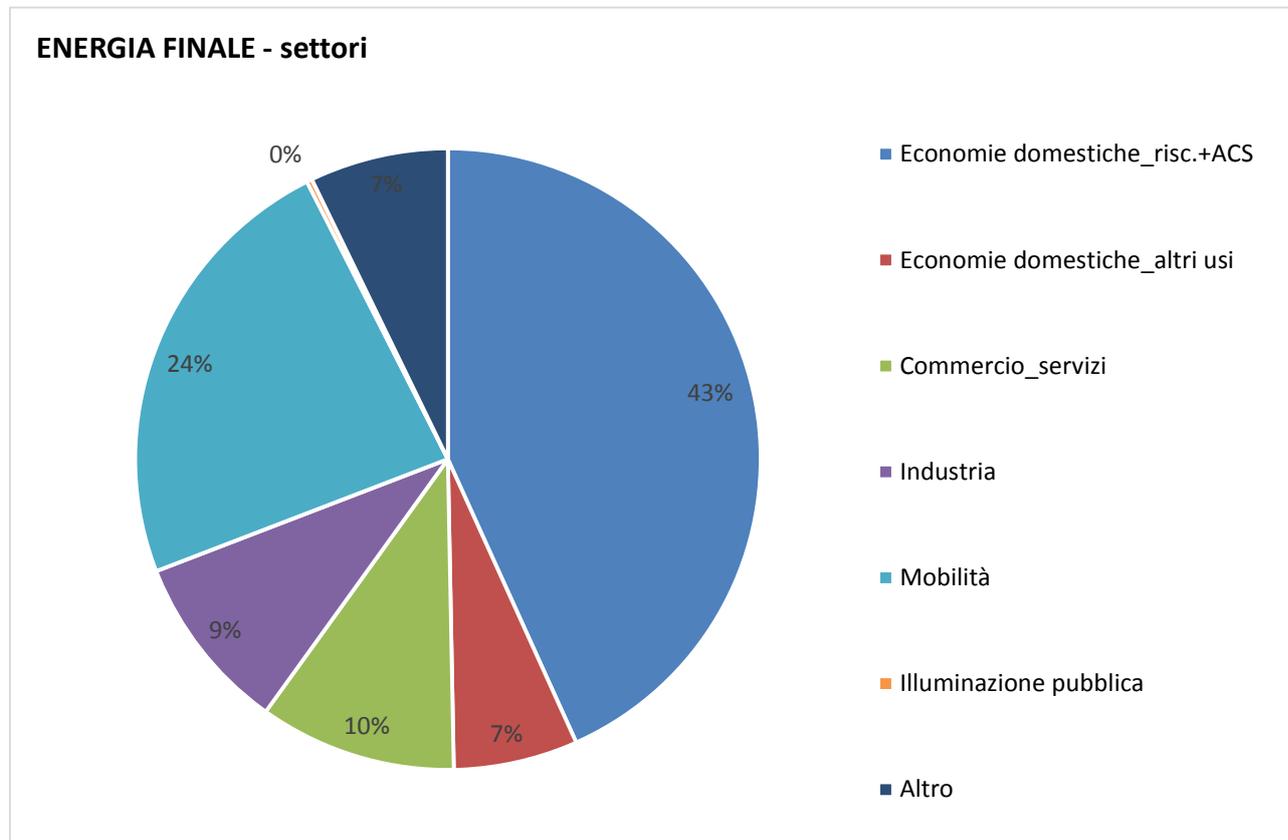


Figura 2 Energia finale, rappresentazione dei settori d'uso, Collina d'Oro, anno 2013

Tabella 5 Costi per l'acquisto di energia finale in Mio CHF, anno 2013

COSTO EN.FINALE (MioCHF)	Bilancio 2013
CARBURANTI	7.4
OLIO	4.3
GAS	3.7
LEGNA	0.0
ELETTRICITÀ azienda elettrica	6.7
CALORE AMBIENTALE	0.0
SOLARE TERMICO	0.0
ELETTRICITÀ autoprodut- tori FV	0.0
ELETTRICITÀ altri autoproduttori	0.0
TELERISCALDAMENTO	0.0
TOTALE	22.3
CHF pro capite	5'013

Per la valutazione dei costi ci siamo riferiti ai prezzi per l'energia seguenti validi per il 2013, iva inclusa [11]:

- Olio combustibile: 100.5 CHF/100 litri;
- Elettricità: 18.9 cts/kWh;
- Gas: 10 cts/kWh;
- Legna: 55.6 CHF/sterco;
- Benzina: 1.77 CHF/litro;
- Diesel: 1.89 CHF/litro.

6.3. Consumi di energia

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 non troppo lontani dalla 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 dedotto dalla lettura dei contatori d'abbonato.

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:

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

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 (m²);
- IE = Indice di fabbisogno di Energia termica finale in (kWh/m²·anno).

Occorre quindi dapprima stimare le grandezze A_E e IE applicabili a tutti gli edifici presenti sul territorio del Comune di Collina d'Oro. 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, 1'619 edifici registrati in una tabella con 31 campi
WHG	Elenco delle abitazioni, 2'727 abitazioni registrate in una tabella con 15 campi

Il campo che accomuna le due tabelle si chiama EGID (Eidgenössische 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 Collina d'Oro, la grande 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 m2
GASTW	Numero di piani dell'edificio
GENHZ	Vettore energetico per il riscaldamento (codice REA)

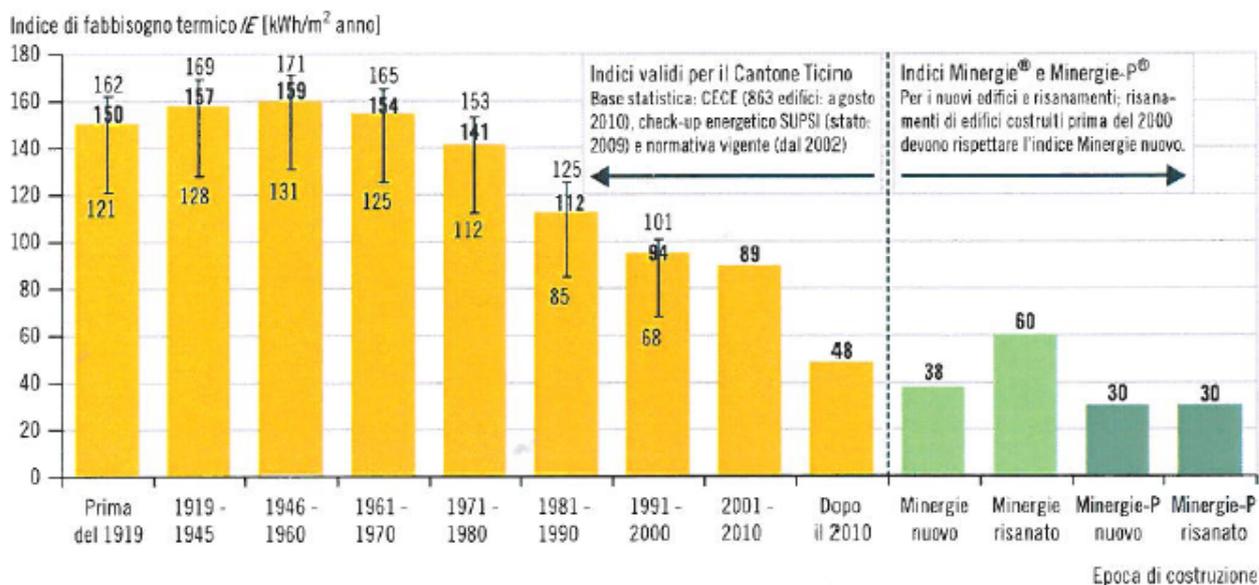
Tabella 8 Composizione della tabella WHG (Abitazioni), solo i campi più importanti

WHG (Abitazioni)	
EGID	Numero d'identificazione federale dell'edificio nel quale si trova l'abitazione
WAREA	Superficie dell'abitazione in m2 (SUL)
WNART	Tipo di utilizzo (abitazione primaria / secondaria)

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).



Fonte: elaborazioni ISAAC su dati CECE® e check-up energetico ISAAC

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

Questa decisione è stata presa in virtù del fatto che la tipologia standard dell'edificato di Collina d'Oro richiede un fabbisogno termico elevato. La struttura dei consumi per il riscaldamento nel Comune di Collina d'Oro è quindi giudicata maggiormente simile a quella del Comune di Grono e a quella risultante dalla Scheda di Piano Direttore [13] (vedi Figura 4).

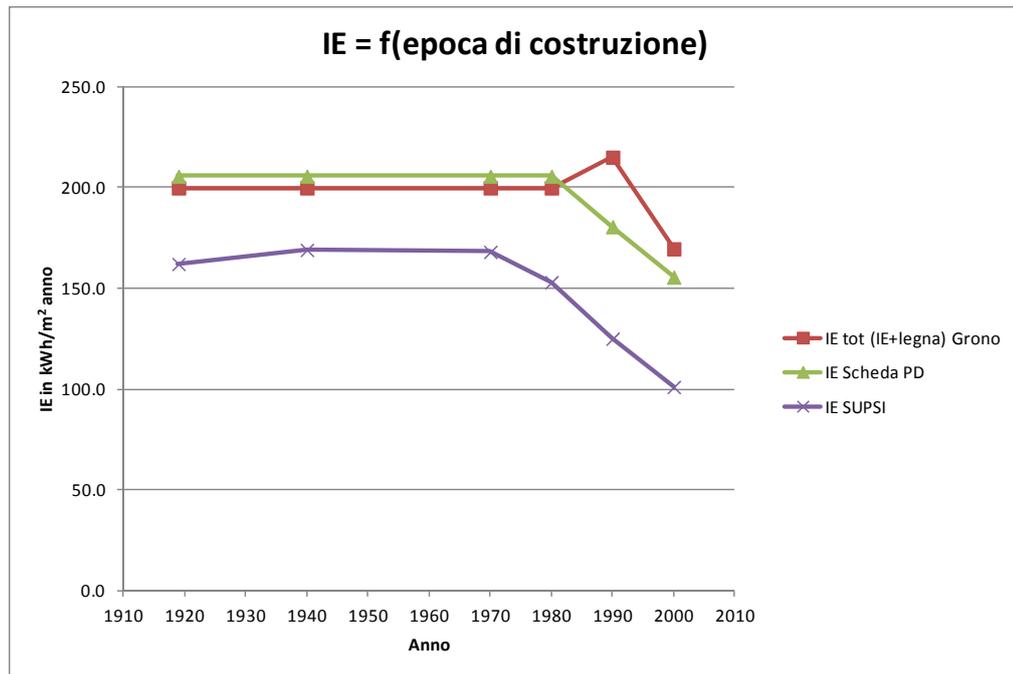


Figura 4 Confronto degli indici energetici IE

6.3.4. Struttura dell'edificato di Collina d'Oro: Costruzione della Banca Dati dell'Edificato di Collina d'Oro (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 Collina d'Oro (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.

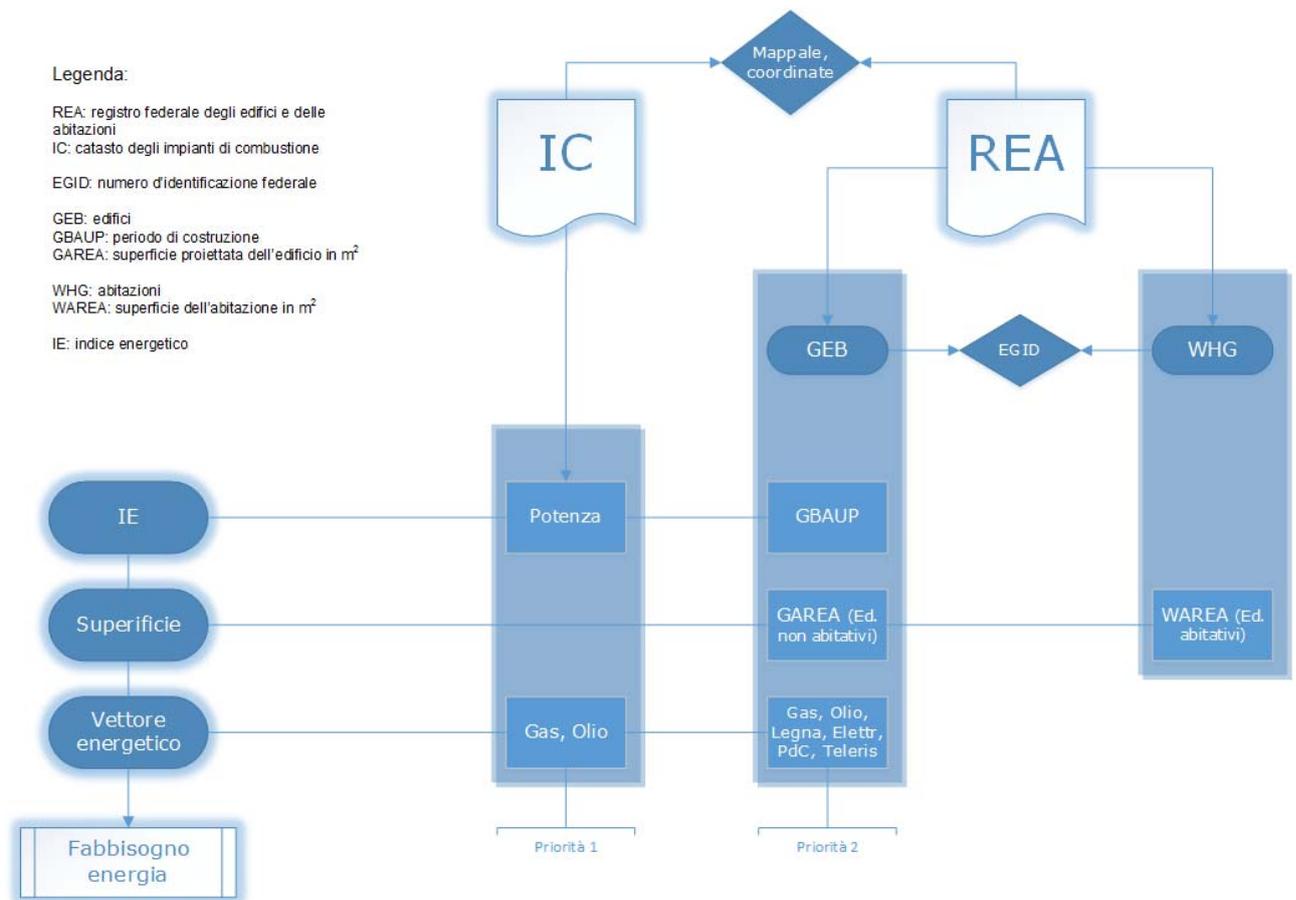


Figura 5 Struttura consumi edificato (IC + REA)

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/m ² 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 Collina d'Oro. 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 Collina d'Oro.

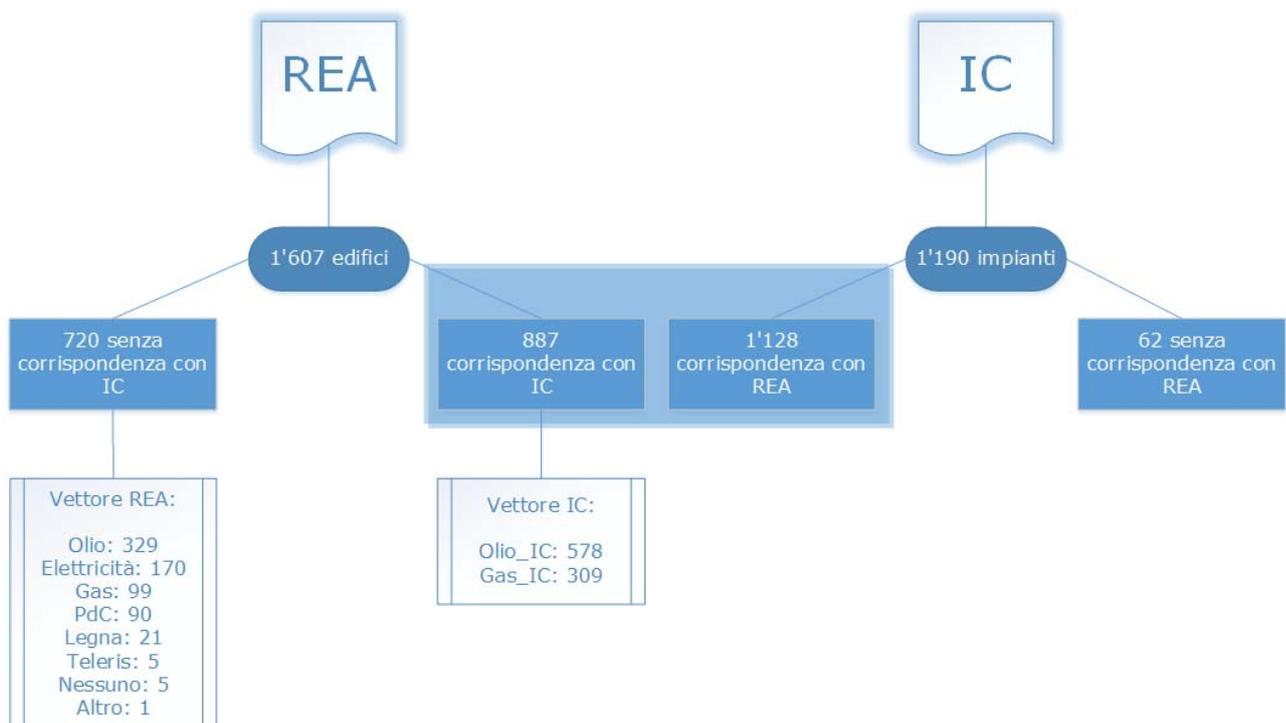


Figura 6 Struttura dell'edificato di Collina d'Oro

Problemi riscontrati durante la creazione della Banca Dati dell'Edificato di Collina d'Oro:

- 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 **1'607** edifici sui quali è proseguita l'analisi.

- Nel catasto degli impianti a combustione < 1 MW (IC) sono presenti 1'190 impianti. Di questi, 62 (5%) 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 80 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).
- 329 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 329 a 64 (4% degli edifici e 2% del fabbisogno totale di energia finale del Comune). Non è possibile procedere con ulteriori approfondimenti e tale grado di approssimazione si considera compatibile con un bilancio energetico a livello comunale, pertanto ai 64 edifici rimasti è stato assegnato il vettore energetico "olio".
- 99 edifici sono dichiarati nel REA con impianto di riscaldamento a gas, ma non risultano associati a nessun impianto nel IC. Mediante gli stessi passaggi descritti al punto precedente, il numero di edifici sopra indicato è sceso da 99 a 16 (1% degli edifici e 0,3% del fabbisogno totale di energia finale del Comune), ai quali è stato assegnato il vettore energetico "gas".
- 5 edifici non hanno nessuna indicazione utile per la stima del fabbisogno di energia termica (superficie dell'edificio GAREA, o superficie degli appartamenti WAREA, o potenza di ev. impianti a combustione). Questi non sono stati considerati nei calcoli.

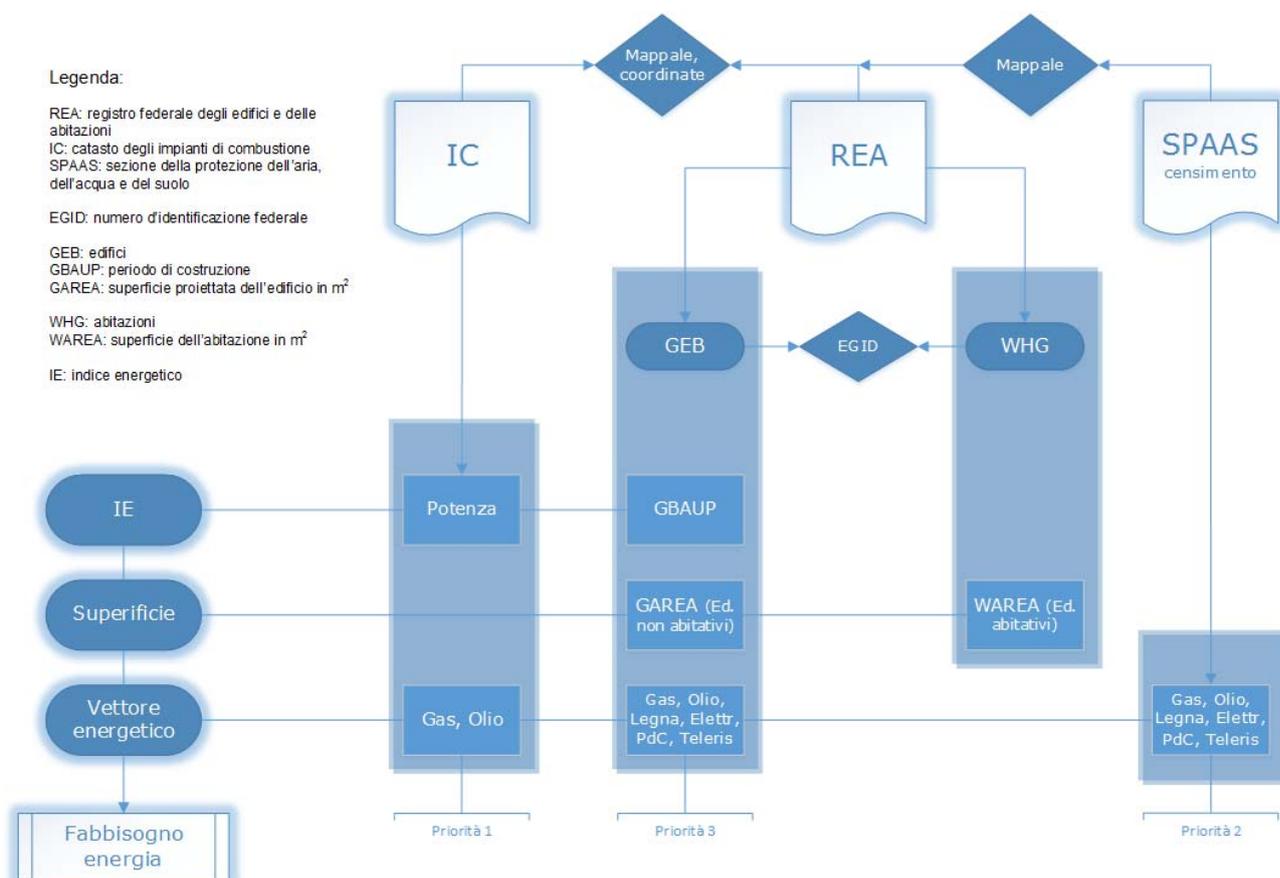


Figura 7 Struttura consumi edificato (IC + REA + censimento SPAAS)

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

Punto di partenza è la Banca Dati dell'Edificato di Collina d'Oro, 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 Collina d'oro, secondo i metodi descritti ai paragrafi precedenti, si ottiene una stima del fabbisogno di energia finale per ciascun settore d'uso e vettore energetico, alla quale vengono poi applicate le seguenti correzioni, in funzione dei dati reali ottenuti per il territorio comunale:

- **consumo annuale di gas** per i diversi settori, per l'anno 2013 (dati AIL, [7])

Tabella 10 Fornitura gas, AIL [7]

Settore	Fornitura gas 2013
Cucine	15'373 kWh
Riscaldamento	30'733'661 kWh
Universali	6'509'660 kWh

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

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

Tabella 11 Impianti solari termici sovvenzionati, SPAAS [7]

N° impianti	Superficie totale netta
15	34,39 m2

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

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

Tabella 12 Struttura preliminare dei consumi dell’edificato

EN. FINALE (MWh)		Olio	Gas	Legna	Elettricità	Calore ambientale	Solare termico	Teleriscaldamento	Altro/Nessuno	TOT	
Economie domestiche_risc.+ACS	MWh	33'727	22'619	969	7'717	3'539	12	0	80	68'662	73%
	n° edifici	683	473	38	296	121	0	0	2		
Commercio_servizi	MWh	120	12'211	0	27	0	0	0	0	12'357	13%
	n° edifici	1	5	0	1	0	0	0	0		
Industria	MWh	235	908	3	0	0	0	0	0	1'146	1%
	n° edifici	3	1	1	0	0	0	0	0		
Altro	MWh	8'838	1'505	107	700	862	0	0	193	12'205	13%
	n° edifici	50	30	4	15	8	0	0	4		
TOTALE		42'919	37'243	1'078	8'443	4'401	12	0	272	94'370	100%
		45%	39%	1%	9%	5%	0%	0%	0%	100%	

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

- **consumo annuale di elettricità** per i diversi settori, per l’anno 2013 (dati AIL, [7])

Tabella 13 Fornitura elettricità AIL [7]

Settore	Fornitura elettricità 2013
Economie domestiche	17'881'336 kWh
PMI e servizi	3'840'536 kWh
Illuminazione pubblica	443'264 kWh
Altro	13'481'554 kWh

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

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

Ci si è limitati a valutare il fabbisogno di energia per gli autoveicoli, tralasciando il trasporto ferroviario e quello aereo, che vengono già considerati nelle così dette "lacune di bilancio" (cfr. capitolo 7.3). Ci siamo appoggiati in larga misura al metodo di stima impiegato dalla SUPSI nell'ambito del suo piano energetico di Mendrisio.

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 31 ottobre 2014 nel Comune di Collina d'Oro [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 CO₂ 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 14 Statistica dei veicoli immatricolati e dei consumi di energia finale

Genere veicolo	Numero veicoli	% veicoli	km/anno/veicolo	Energia finale in kWh
AUTOBUS	11	0.3%	48'750	1'769'024
AUTOMOBILI	3'077	73.5%	13'998	30'040'978
MEZZI DA LAVORO / AGRICOLI	55	1.3%	-	22'842
MEZZI PESANTI	23	0.5%	38'098	2'606'506
MOTOCICLI	854	20.4%	3'039	1'065'607
VEICOLI UTILITARI LEGGERI	167	4%	11'265	1'778'651
TOTALE	4'187	100%		37'283'609

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 37'284 MWh.

Segnaliamo che una parte del fabbisogno elettrico per mobilità stimato, in questo caso specifico, rimane scoperta poiché la produzione degli impianti fotovoltaici allacciati alla rete (dati AIL) non è sufficiente per coprire l'intero consumo dei veicoli elettrici (cfr. tabella 4: 160 MWh legati alla mobilità rimangono scoperti).

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 Collina d'Oro:

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

	2013
kWh	35'646'690

- Suddivisione dei consumi d'energia elettrica nei vari settori d'uso finale (anno 2013):

Tabella 16 Suddivisione dei consumi d'elettricità Comune di Collina d'Oro. Fonte: Aziende Industriali di Lugano

	2013 in percentuale	2013 – consumo in kWh
Illuminazione pubblica	1%	443'264
Commerci e servizi	11%	3'840'536
Industria e artigianato	38%	13'481'554
Abitazioni private	50%	17'881'336
Mobilità	0%	0
Totale	100%	35'646'690

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

Tabella 17 Autoproduttori energia elettrica Collina d'Oro. Fonte: Aziende Industriali di Lugano

Produzione 2013 in kWh	57'398
------------------------	--------

- Dichiarazione di provenienza dell'energia elettrica:

Tabella 18 Etichettatura dell'elettricità, 2013. Fonte: Aziende Industriali di Lugano

Etichettatura dell'energia elettrica AIL SA

Etichettatura elettricità standard

In %	Totale	dalla Svizzera
Energie rinnovabili	76.83%	24.09%
Forza idrica	74.33%	21.59%
Altre energie rinnovabili	0.10%	0.10%
– energia solare	0.10%	0.10%
Elettricità che beneficia di misure di promozione ¹	2.40%	2.40%
Energie non rinnovabili	18.46%	11.89%
Energia nucleare	18.18%	11.61%
Vettori energetici fossili	0.28%	0.28%
– gas naturale	0.28%	0.28%
Energia da rifiuti	1.64%	1.64%
Vettori energetici non omologabili	3.07%	0.00%
Totale	100.00%	37.62%

Etichettatura ecoprodotti

(per coloro che hanno sottoscritto il relativo contratto)

Acqua	
Garanzia supplementare	Totale
Forza idrica ticinese Naturemade Basic	95.00%
Forza idrica svizzera Naturemade Star	2.50%
Nuovo rinnovabile svizzero Naturemade Star	2.50%
Totale	100.00%

Elettronatura

Garanzia supplementare	Totale
Energie rinnovabili da fonti ticinesi Naturmade Star	100.00%

¹ Elettricità che beneficia di misure di promozione: 44.50% forza idrica, 10.00% energia solare, 3.70% energia eolica, 41.80% biomassa e scorie di biomassa, 0% geotermia.

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.

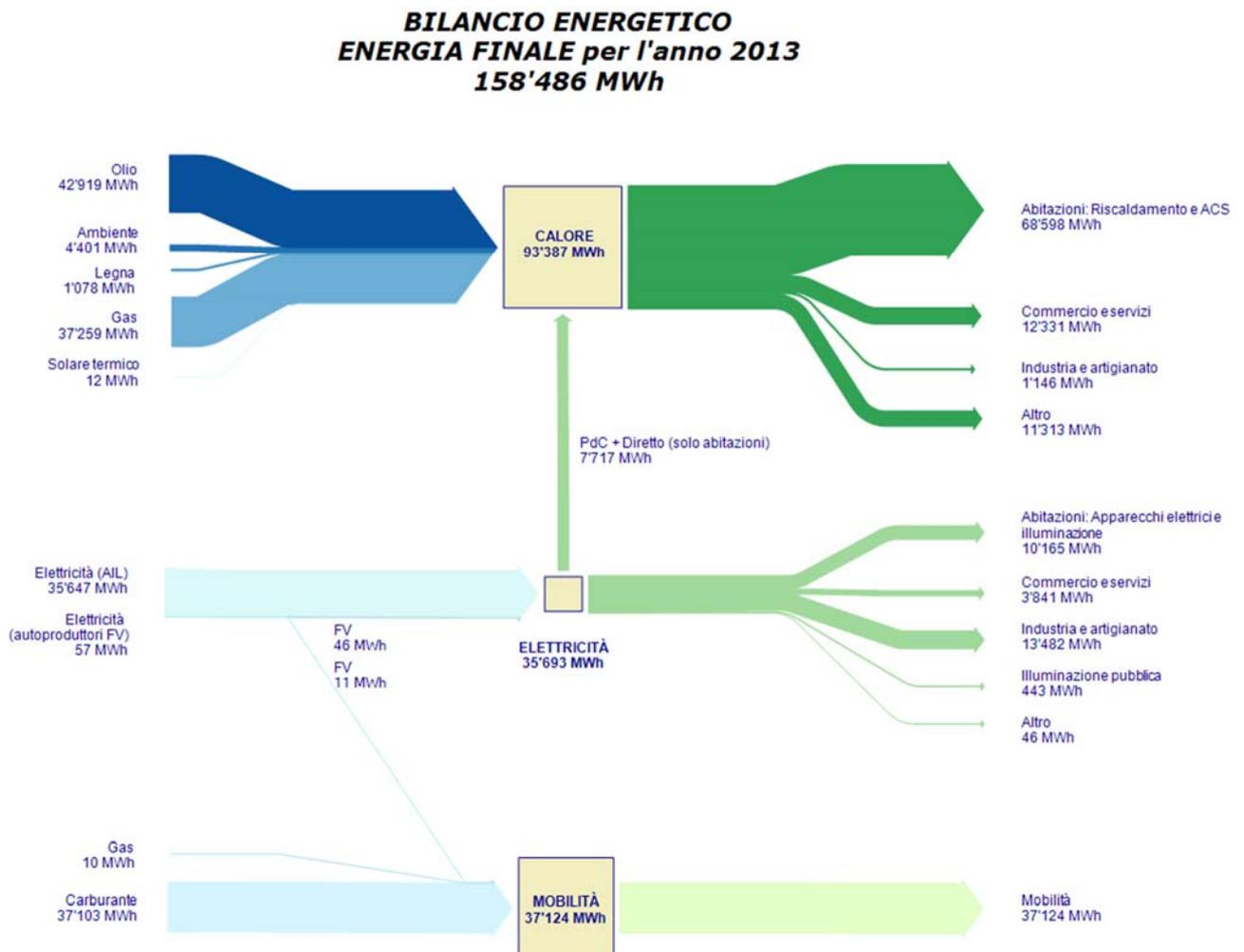


Figura 8 Bilancio energetico del Comune di Collina d'Oro, energia finale, anno di riferimento 2013

Come si evince dalla Figura 8, il Comune di Collina d'Oro ha un fabbisogno di calore molto elevato da destinare al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria nelle abitazioni. In misura minore, il fabbisogno di carburante e di elettricità riportano dei valori molto vicini, legati soprattutto alla mobilità privata e al consumo elettrico destinato alle abitazioni private e all'industria.

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

Vettore energetico	Fattore d'energia primaria f_P	Fattore potere calorifico H_i/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. AEM)	1.56	1.00
13.70% nucleare	4.08	1.00
82.20% idroelettrico	1.22	1.00
4.10% Incenerimento rifiuti	0.02	1.00
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 Collina d'Oro, anno 2013, 224'938 MWh/anno.

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

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

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

Tabella 20 Struttura dei consumi di Collina d'Oro, anno 2013, 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	50'187	0	0	50'187	22.3%
OLIO	44'748	0	159	312	0	0	11'726	56'945	25.3%
GAS	28'874	20	15'587	1'159	12	0	1'922	47'573	21.1%
ELETTRICITÀ azienda elettrica	13'909	18'321	6'923	24'300	0	799	0	64'253	28.6%
LEGNA	1'203	0	0	4	0	0	133	1'339	0.6%
CALORE AMBIENTALE	3'642	0	0	0	0	0	887	4'530	2.0%
SOLARE TERMICO	16	0	0	0	0	0	0	16	0.0%
ELETTRICITÀ autoproduttori FV	0	0	0	0	19	0	77	95	0.0%
ELETTRICITÀ altri autoproduttori	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
TELERISCALDAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
TOTALE	92'393	18'341	22'669	25'774	50'217	799	14'745	224'938	100.0%
	41.1%	8.2%	10.1%	11.5%	22.3%	0.4%	6.6%	100.0%	

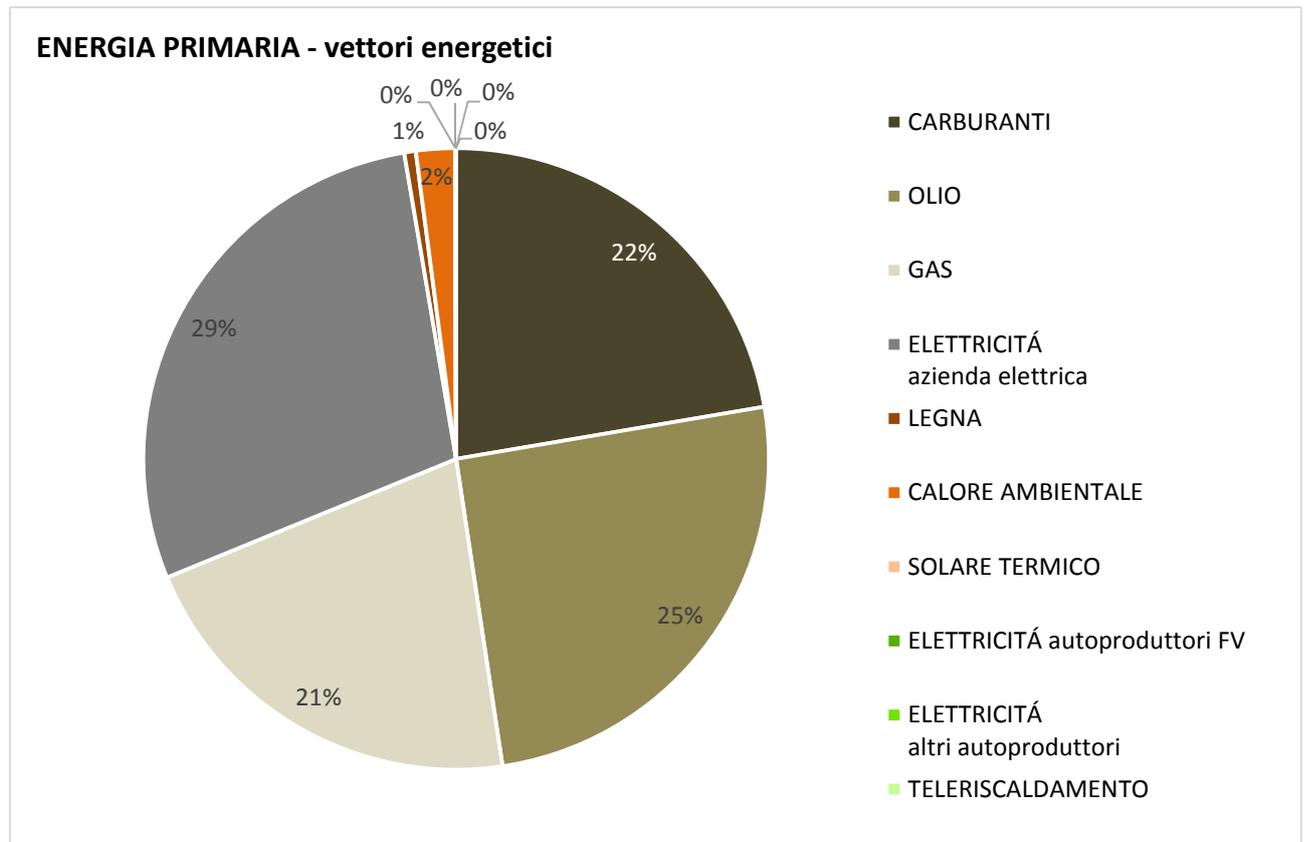


Figura 9 Energia primaria, rappresentazione dei vettori energetici, Collina d'Oro, anno 2013

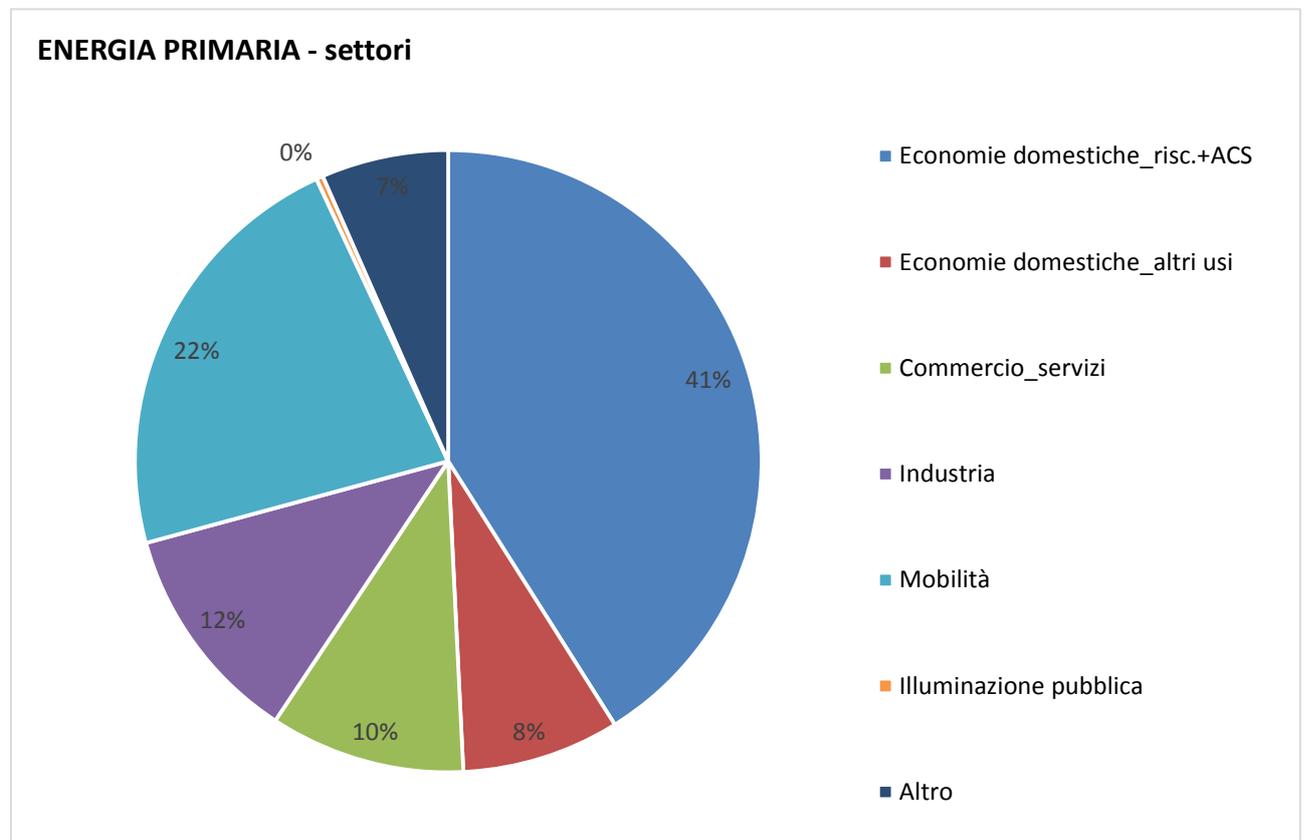


Figura 10 Energia primaria, rappresentazione dei settori d'uso, Collina d'Oro, anno 2013

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 5'785 W/abitante·anno, ripartiti in 4'761 W/abitante·anno per l'energia non rinnovabile (82.3%) e 1'023 W/abitante·anno per l'energia rinnovabile (17.7%).

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 aggiungendo i seguenti valori al bilancio energetico comunale:

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

Tabella 21 Confronto nazionale e cantonale per quanto riguarda la potenza continuativa pro capite rispetto all'obiettivo della società 2'000 W, tenuto conto dei valori addizionali a compensazione delle lacune di bilancio ⁴

EN. PRIMARIA (W/ab anno)	Media Svizzera (2012)	Media Ticino (2008)	Collina d'Oro (2013)	Società 2'000 W
Potenza continuativa pro capite	5'900	5'600	6'485	2'000
Non rinnovabile	5'300		5'461	500
Rinnovabile	600		1'023	1'500

Il valore elevato di Collina d'Oro si spiega tenendo conto della realtà socio-economica del Comune, del maggior consumo per il riscaldamento delle abitazioni dovuto ad una maggior superficie abitativa pro capite e della diffusione capillare della rete gas sul territorio comunale.

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 e calore ambientale).

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

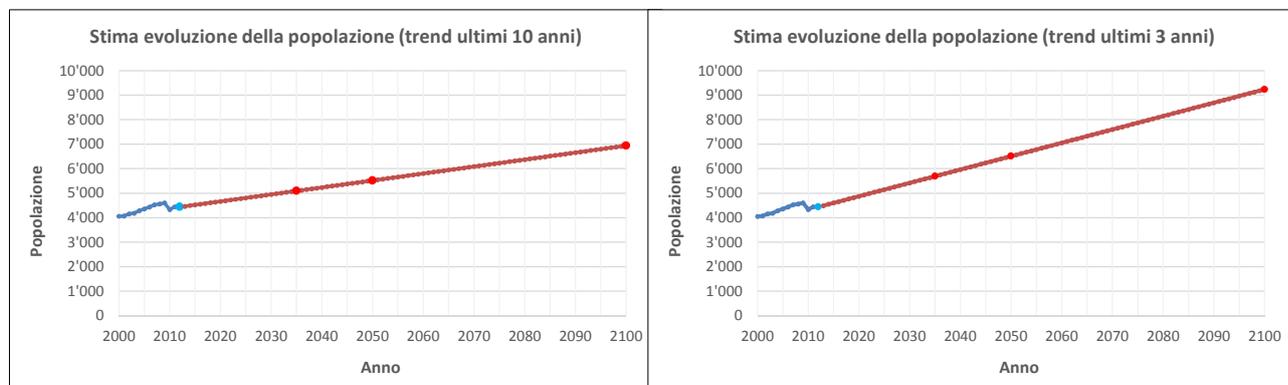


Figura 11 Evoluzione della popolazione di Collina d'Oro stimata a partire dai dati disponibili per gli ultimi 10 anni e per gli ultimi 3 anni (fonte dati: USTAT)

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

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

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

7.1.1. *Riscaldamento edifici residenziali*

Per valutare il massimo potenziale di efficienza energetica negli edifici residenziali, si è immaginato di risanare tutti gli edifici abitativi anteriori al 2006 secondo lo standard Minergie (il limite di indice energetico da rispettare vale $60 \text{ kWh/m}^2_{\text{anno}}$).

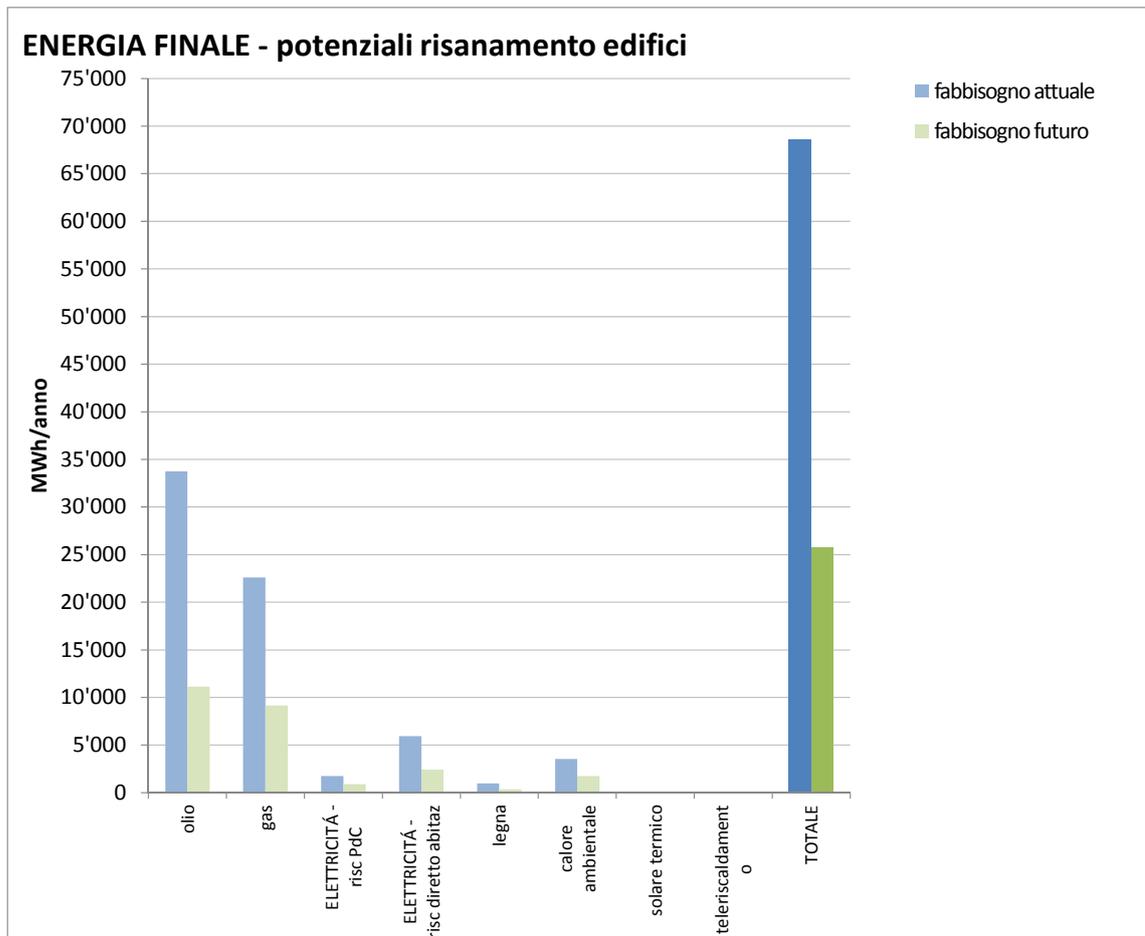
Si tratta sostanzialmente di 1'387 edifici che dopo risanamento Minergie avrebbero un fabbisogno teorico di 25'709 MWh/a. Ciò significa che risanando tutti gli edifici residenziali costruiti prima del 2006 con i criteri imposti dal Minergie, il risparmio annuo massimo ipotizzabile, se confrontato con il fabbisogno totale attuale di 68'583 MWh, sarebbe di 42'873 MWh. Ossia un risparmio del 63% riferito al fabbisogno totale di calore dell'edificato abitativo di Collina d'Oro.

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

EN. FINALE (MWh)	n° edifici	Fabbisogno attuale	Fabbisogno con risanamento	Potenziale risparmio
Economie domestiche_risc.+ACS (anteriori al 2006)	1'387	68'583	25'709	42'873

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

EN. FINALE (MWh)	Potenziale per ciascun vettore energetico	% potenziale
olio	22'603	53%
gas	13'457	31%
ELETTRICITÀ - risc PdC	889	2%
ELETTRICITÀ - risc diretto abitaz	3'545	8%
legna	600	1%
calore ambientale	1'779	4%
solare termico	0	0%
teleriscaldamento	0	0%
TOTALE	42'873	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. Specifichiamo che, mentre i dati riportati in tabella si riferiscono al fabbisogno degli edifici abitativi ad esclusione delle abitazioni secondarie alimentate a legna (coerentemente con le ipotesi per la stima del fabbisogno per riscaldamento di abitazioni con vettore energetico “legna” esposte al capitolo 5.3.5), i dati riportati nel grafico si riferiscono a tutti gli edifici abitativi senza distinzione del vettore energetico, in quanto si vuole porre l’attenzione sulle caratteristiche del parco edifici del Comune e non sul tipo di impianto di riscaldamento.

Sull’asse orizzontale sono riportate le superfici edificate nei vari periodi (vedi Tabella 9) in maniera cumulativa. Ad esempio si nota che una buona parte degli stabili è stata edificata tra il 1945 e il 1960. 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 2006 fossero risanati in ossequio allo standard Minergie. È stata fatta la scelta del 2006 in quanto questa parte del parco edilizio residenziale necessiterà verosimilmente di manutenzioni entro il 2035 e beneficerebbe sensibilmente della risultante riduzione dei consumi.

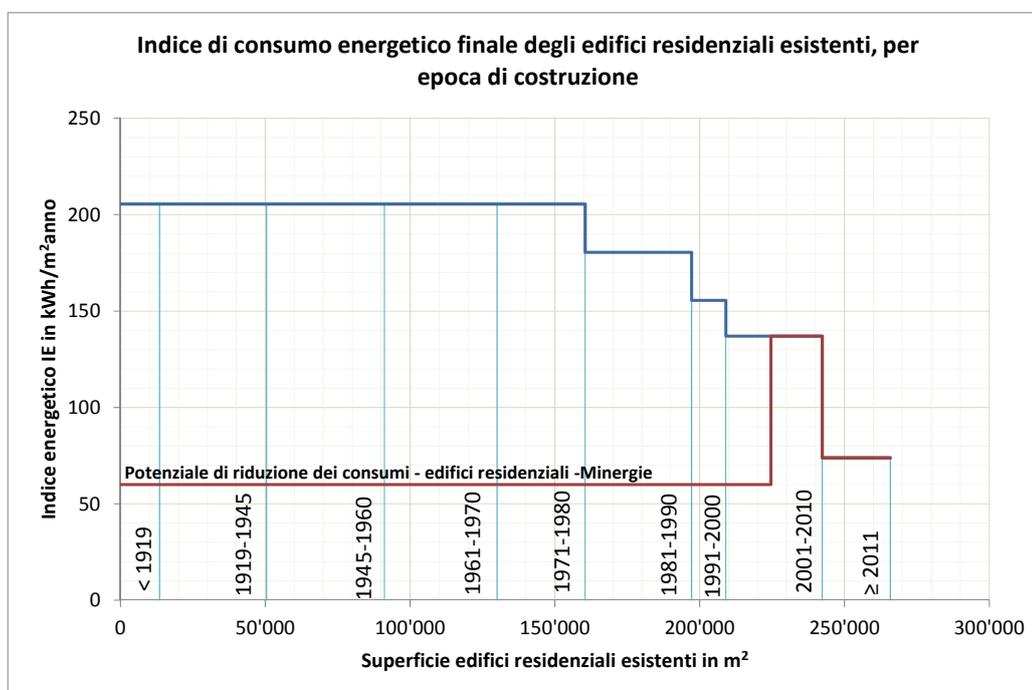


Figura 13 Potenziale di riduzione dei consumi energetici dell’edificato residenziale (anteriore al 2006) di Collina d’Oro nel caso di risanamento nel rispetto dello standard Minergie

7.1.2. 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 24 Potenziale di riduzione fabbisogno mobilità

EN. FINALE (MWh)	Fabbisogno mobilità attuale	Potenziale riduzione (PEC)	Potenziale efficienza
Mobilità	37'124	30%	11'137

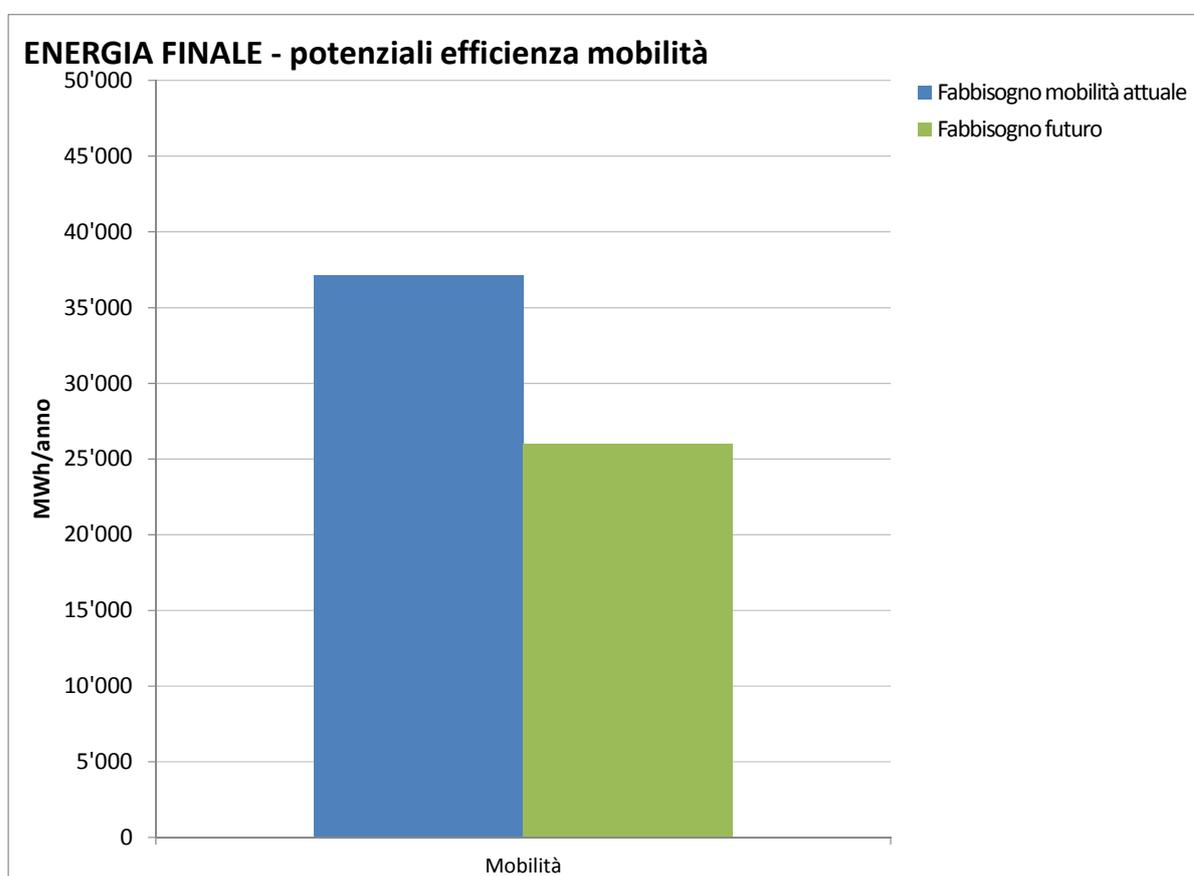


Figura 14 Fabbisogno mobilità attuale e futuro

7.1.3. Energia elettrica

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

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

EN. FINALE (MWh)	Fabbisogno elettricità attuale	Potenziale riduzione (PEC)	Potenziale efficienza
Economie domestiche_risc.+ACS	7'717	33%	2'547
Economie domestiche_altri usi	10'165	33%	3'354
Commercio_servizi	3'841	35%	1'344
Industria	13'482	20%	2'696
Illuminazione pubblica	443	40%	177
TOTALE	35'647		10'119
	100.0%		28.4%

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

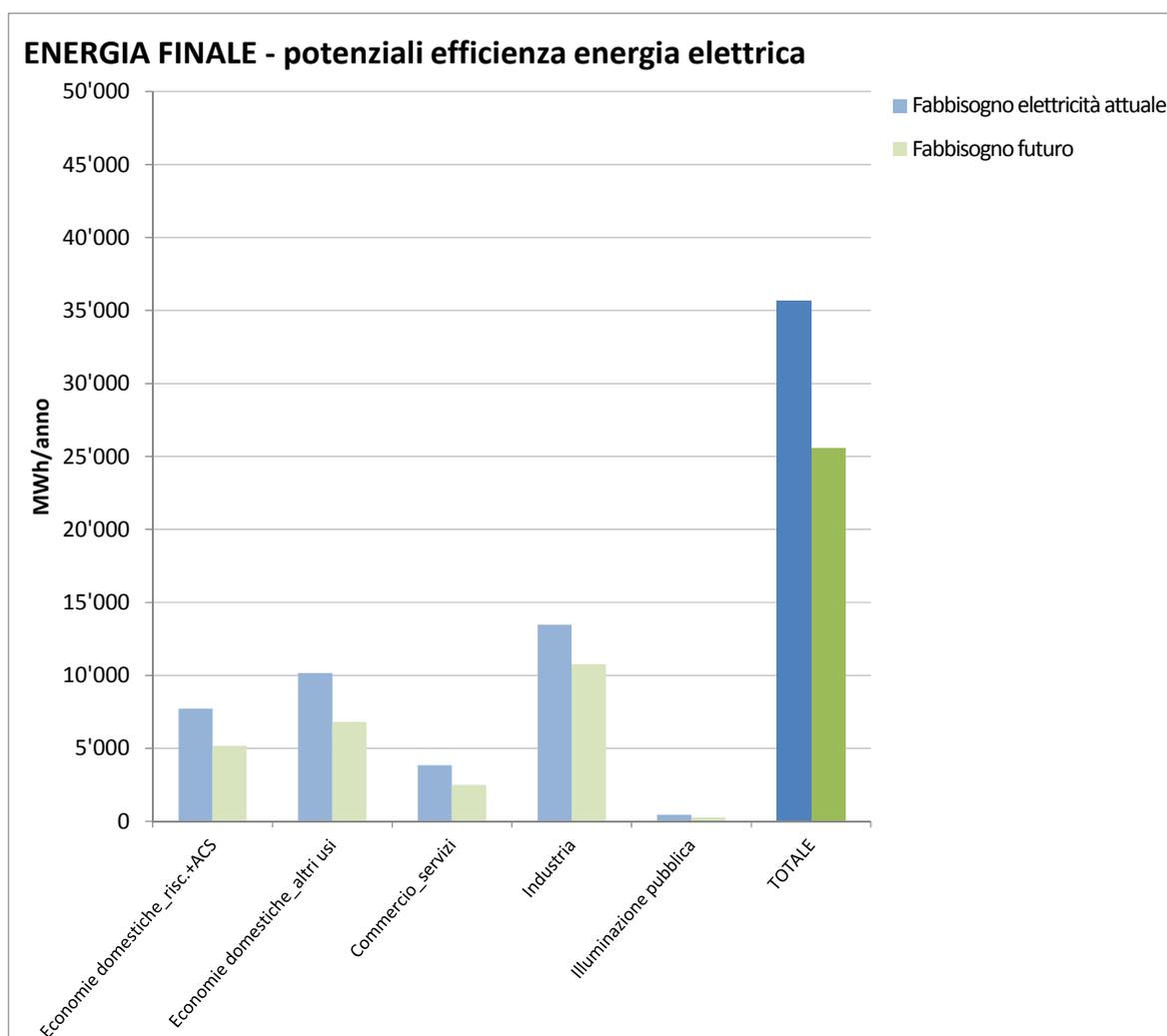


Figura 15 Fabbisogno di energia elettrica attuale e futuro

7.2. Potenziale di produzione di energia da fonti rinnovabili

7.2.1. Energia solare

Collina d'Oro si trova in una posizione geografica che si presta 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 della restrittività dell'articolo 41 paragrafo 1 delle Norme di attuazione e Regolamento edilizio del Piano Regolatore [8] che recita: *“Protezione del paesaggio antropico: In generale l'obiettivo dei piani particolareggiati è la salvaguardia delle interrelazioni volumetriche nell'ambito del tessuto esistente che, dove è carente, viene completato da nuovi interventi. Ulteriori obiettivi sono la salvaguardia delle caratteristiche morfologiche dell'ambiente, la protezione dei monumenti culturali esistenti e la definizione planivolumetrica dei rapporti con le zone edificabili. In questo senso ogni intervento deve integrarsi convenientemente nel paesaggio, ovvero non deve comportare alcuna alterazione apprezzabile degli aspetti caratteristici e tipologici della zona e, in generale, del carattere e dell'armonia dell'ambiente antropico e naturale circostante.”*

Per questo motivo gli edifici dei nuclei di Agra, Gentilino, Montagnola e Carabietta 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 derivanti dalle medie pluriennali 1981 – 2000 di radiazione globale misurate dalle stazioni SwissMetNet di Meteosvizzera. In Ticino ci sono 6 stazioni.

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

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

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

Potenziale fotovoltaico

La mappatura solare del Comune di Collina d'Oro contiene 5'594 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 nuovo piano regolatore⁵ (sezioni di Agra, Gentilino, Montagnola e Carabietta).

Dalla mappatura solare abbiamo escluso le superfici orientate verso Nord e abbiamo utilizzato valori medi di resa dei pannelli fotovoltaici, calcolati tramite il SW Polysun, validi per il territorio di Collina d'Oro, tenuto conto di un angolo di inclinazione medio dei pannelli di 20° (media delle inclinazioni delle falde).

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

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

Orientamento	Efficienza del pannello	Inclinazione	Resa energetica finale
EST, 45° - 134°	0.13	20°	112 kWh/m2-anno
SUD, 135° - 224°	0.13	20°	141 kWh/m2-anno
OVEST, 225° - 314°	0.13	20°	116 kWh/m2-anno

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

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

Il procedimento sopra esposto è stato applicato a tutti i tetti all'esterno dei nuclei. Si tratta di 115'816 m² di superficie per una produzione annua di 14'301 MWh/anno di energia elettrica. La potenza equivalente ammonterebbe a 15'056 kWp.

A titolo di paragone, la mappatura solare utilizza pannelli solari con un'efficienza di 0.15 e include le superfici orientate a Nord. Con questi dati di partenza la superficie sarebbe di 190'463 m² di superficie per una produzione annua di 26'634 MWh/anno di energia elettrica.

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

⁵ Piano Regolatore [8], Piano delle zone (Agra 1:2'000, Gentilino 1:2'000, Montagnola 1:2'500 e Carabietta 1:1'000), Versione adottata dal Consiglio Comunale, Risoluzione del Municipio no. 365 del 10 maggio 2010, adottato dal Consiglio Comunale al 20 dicembre 2010

Tabella 27 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)	Potenziale fotovoltaico Area (m ²)	Potenziale fotovoltaico Potenza (kWp)	Potenziale fotovoltaico Produzione elettricità (MWh)
Edifici fuori dai nuclei	115'816	15'056	14'301

Potenziale solare termico

Anche in questo caso si sono prese in considerazione solo superfici di tetti all'esterno dei nuclei. Gli stabili sono stati suddivisi in case unifamiliari, bifamiliari e plurifamiliari. Nel caso di tetti a falde, una sola falda è stata valutata. Infatti un edificio può avere più di una falda. Abbiamo selezionato le superfici con il "rating" maggiormente elevato. Solo il potenziale di produzione per il fabbisogno d'acqua calda sanitaria è stato stimato.

Le superfici sfruttabili sono state attribuite nel modo seguente:

- Case unifamiliari: 5 m²;
- Case bifamiliari: 10 m²;
- Case plurifamiliari: 20 m².

Alla base di queste suddivisioni c'è il seguente ragionamento: per la copertura del 60-70% del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria di una famiglia di 4 persone bastano 5 m² di collettori solari. Avendo una maggiore superficie coperta ci sarebbe una produzione di calore nettamente superiore al fabbisogno nei periodi con maggiore insolazione.

La resa energetica finale media di 1 m² di collettori solari è stata calcolata tramite Polysun ed è riportata nella tabella seguente. Occorre tener presente che la resa diminuisce quando le superfici sono grandi. I valori riportati sono valori medi.

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

Orientamento	Inclinazione	Resa energetica finale
EST, 45° - 134°	20°	414 kWh/m ² -anno
SUD, 135° - 224°	20°	497 kWh/m ² -anno
OVEST, 225° - 314°	20°	416 kWh/m ² -anno

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

Tabella 29 Potenziale di produzione di energia termica finale da collettori solari posati su tetti di edifici che si trovano all'esterno dei nuclei

EN. FINALE (MWh)	Potenziale solare termico Area (m ²)	Potenziale solare termico Produzione calore (MWh)
Edifici abitativi fuori dai nuclei	4'615	2'177

7.2.2. **Biomassa forestale: legna**

La superficie forestale del comune di Collina d'Oro si estende su un'area di 286 ha⁶, pari al 47% della superficie comunale totale. L'estensione del bosco nel comune di Collina d'Oro risulta pertanto in linea con il valore indicato dal Progetto di piano forestale cantonale [15], dove l'area boschiva è stimata a circa 50.5% della superficie del Cantone⁷.

I boschi presenti nel comune di Collina d'Oro sono essenzialmente costituiti da latifoglie⁸. Le specie caducifoglie rappresentano infatti il 96% della mescolanza mentre le conifere coprono solamente il rimanente 4% della mescolanza (valori dell'Inventario forestale nazionale [16] e validi per il sesto circondario).

Sempre in base ai dati dell'Inventario forestale nazionale [16], l'accrescimento legnoso teorico totale per il comune di Collina d'Oro è stimato a 5.3 m³/anno per ha (suddiviso in modo ponderato rispetto alla mescolanza in 5.09 m³/anno per ha per le latifoglie e 0.21 m³/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 0.8 m³/anno per ha, corrispondente al 50% della mortalità totale di 1.6 m³/anno per 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 Collina d'Oro secondo l'Inventario forestale nazionale (sesto circondario) [16] è la seguente - 67.7% (privato) e 32.3% (pubblico) - risulta necessario applicare un'ulteriore riduzione di 1.52 m³/anno per ha per limitazione d'uso riconducibile alla proprietà privata del bosco.

Parte dell'accrescimento risulta inoltre utilizzabile come legname d'opera. Secondo valutazioni della Sezione forestale cantonale⁹, la suddivisione tra legname d'opera e legname d'energia è ca. 70% (energia) e 30% (opera). L'accrescimento potenziale va così ulteriormente ridotto del 30% (quota parte di legname d'opera), pari ad un volume di ca. 0.9 m³/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% della superficie boschiva del comune di Collina d'Oro assume una funzione di protezione (diretta o

⁶ Fonte: Sezione forestale – Canton Ticino; Ustat, superfici boscate rilevazione 2004/2009 (misurazione ufficiale)

⁷ Fonte: Progetto di Piano forestale cantonale (PFC) [15], Sezione forestale cantonale, 2007

⁸ Fonte: Inventario forestale nazionale (IFN) [16], 2003

⁹ Dati non pubblicati

indiretta)¹⁰, e ca. il 20% dell'area forestale comunale ha funzione di svago¹¹, si rende necessaria un'ulteriore riduzione del potenziale di 0.5 m³/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 25% della superficie forestale complessiva del comune¹². Questo comporta un'ulteriore deduzione di 0.39 m³/anno per ha dovuta ai limiti di accessibilità.

Applicando le varie riduzioni di cui sopra, l'accrescimento legnoso teorico totale di 5.3 m³/anno per ha si riduce a 1.19 m³/anno per ha, che corrisponde all'accrescimento realisticamente utilizzabile. Moltiplicando l'accrescimento realisticamente utilizzabile per la superficie boschiva totale (286 ha), si ottiene il volume annuo realisticamente sfruttabile, pari a 339 m³/anno. Questo valore si può considerare in linea con i dati relativi alle utilizzazioni legnose dei tagli privati ricevuti per il comune di Collina d'Oro tramite l'Ufficio forestale 6° circondario. Difatti, senza considerare le cifre legate agli interventi forestali straordinari (progetti di cura dei riali e progetti di tagli lungo i sentieri comunali), si ottiene una stima per gli ultimi dieci anni di ca. 450 m³/anno¹³.

Se si considera una resa energetica del legname di 2.4 MWh/m³¹⁴, il potenziale energetico da biomassa per il comune di Collina d'Oro risulta pari a 814 MWh/anno.

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

Tabella 30 Potenziale energetico comunale da biomassa forestale

Superficie forestale comunale	Legname realisticamente sfruttabile	Resa energetica del legname	Potenziale energetico da biomassa forestale
ha	m ³ /a	MWh/m ³	MWh/a
286	339	2.4	814

7.2.3. Biomassa agricola e domestica: scarti animali e vegetali

Sul territorio comunale di Collina d'Oro, la quantità di scarti animali e vegetali non è sufficiente per permetterne uno sfruttamento energetico. Difatti, il volume totale di biogas generato non basta per alimentare e mantenere un impianto a cogenerazione (la potenza elettrica e la potenza termica utile sarebbero insufficienti). Il potenziale è pertanto da considerarsi nullo.

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

¹¹ Valore estrapolato dalle informazioni della Sezione forestale cantonale (GIS)

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

¹³ Dati forniti dall'Ufficio forestale 6° circondario, sulla base delle concessioni di taglio rilasciate per gli ultimi 10 anni sul territorio del comune di Collina d'Oro

¹⁴ Indice secondo PEC

7.2.4. Calore ambientale – dove e quanto

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

Anche le infrastrutture presenti sul territorio comunale, ad esempio la rete di condotte di scarico delle acque, rappresentano una possibile fonte di calore a bassa temperatura. Nel caso specifico, esistono vincoli tecnici che precludono lo sfruttamento vantaggioso di tale risorsa poiché non esiste nessuna condotta con diametro ≥ 80 cm e 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 che assorbe una certa quantità di energia elettrica, dipendente dal COP della macchina. Le termopompe (= pompe di calore) che sfruttano una fonte di calore a temperatura più elevata hanno normalmente un COP più alto, quindi necessitano di una minore quantità d'energia elettrica a parità di calore ad "alta temperatura" prodotto.

Per stimare il potenziale di sfruttamento del calore ambientale abbiamo immaginato di sostituire tutti gli impianti di combustione ad olio in esercizio negli edifici abitativi, commerciali e dei servizi, con pompe di calore. In virtù del fatto che il Comune di Collina d'Oro dispone di una rete del gas e che questo vettore energetico può essere considerato come un "vettore di transizione" si è deciso per il momento di non sostituirlo.

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

Il fabbisogno risultante per l'anno 2013 è pari a 42'629 MWh/anno mentre dopo risanamento Minerergie otteniamo un fabbisogno teorico di 20'094 MWh/anno, che potrebbe essere coperto in parte dal calore ambientale e in parte dall'energia elettrica necessaria al funzionamento delle pompe di calore.

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

EN. FINALE (MWh)	n° edifici	Fabbisogno attuale	Fabbisogno con risanamento
Edifici con riscaldamento a olio (senza le industrie)		42'696	20'094
→ Pompe di calore - elettricità	734	14'232	6'698
→ Pompe di calore - calore ambientale		28'464	13'396

Nel paragrafo precedente è stato individuato il potenziale fabbisogno di energia finale (calore) da coprire con nuovi impianti a pompa di calore, tramite l'impiego di energia elettrica e lo sfruttamento del calore ambientale. Quest'ultimo può avvenire attraverso diversi "fonti", ovvero:

- aria esterna > potenziale "illimitato" e disponibile ovunque sul territorio comunale; non si propone nessuna ulteriore valutazione; si segnala che in zone densamente edificate (p.es. nuclei) sono da valutare attentamente provvedimenti per la limitazione delle immissioni foniche verso il vicinato.
- Acqua di falda > potenziale limitato dalle portate massime concesse per la captazione e dalle massime perturbazioni di temperatura ammesse nelle zone limitrofe ai pozzi; la disponibilità di acqua di falda a profondità facilmente raggiungibili (sostenibilità tecnico-economica) dipende dalle diverse zone del Comune (cfr. paragrafo successivo).
- Terreno / sonde geotermiche > potenziale limitato dal numero di sonde realizzabili in una determinata area e dalla loro profondità, nonché dagli ambiti di protezione delle acque. Si faccia riferimento ai paragrafi seguenti per lo specifico approfondimento.
- Acque superficiali (lago) > potenziale "illimitato" e disponibile lungo tutta la costa. Per poter ampliare il numero di edifici che potrebbe beneficiare di tale fonte, si propone un approfondimento sulla possibile realizzazione di reti di distribuzione dell'acqua di lago (cfr. paragrafi seguenti).

Calore ambientale – come: potenziale calore dall'acqua di falda

Da una analisi preliminare dei dati in letteratura, le zone con presenza di acqua di falda a profondità contenute (-2...-15 m) sul territorio comunale sono: Gentilino, Pian Scairolo, Carabietta. Per montagna non sono disponibili dati di sondaggi idro-geologici, mentre ad Agra gran parte del territorio si trova in un settore di protezione delle acque, dove di principio non è permessa la realizzazione di pozzi di captazione.

È possibile uno sfruttamento della falda mediante singoli impianti con pompa di calore, oppure la distribuzione dell'acqua di falda attraverso una rete anenergetica. Nel secondo caso, i cittadini possono allacciarsi alla rete mediante uno scambiatore e produrre calore mediante la propria pompa di calore acqua/acqua. I vantaggi di tale soluzione sono: la riduzione del numero di perforazioni in falda; il minor costo dell'impianto a carico del cittadino; l'eliminazione dei problemi acustici generati dalle pompe di calore aria/acqua; la possibilità di raffrescare gli edifici senza l'intervento della pompa di calore, semplicemente sfruttando la temperatura dell'acqua di falda.

Calore ambientale – come: potenziale calore del sottosuolo (geotermia)

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)¹⁵ e delle zone di protezione delle acque sotterranee¹⁶ (zona di captazione S1, zona di protezione adiacente S2, zona di protezione distante S3). Sulla superficie comunale di Collina d'Oro non sono attualmente presenti settori Au.

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 e residenziali estensive (sono escluse tutte le zone residenziali ad ubicazione vincolata e di protezione del paesaggio o del monumento);
- le zone con edifici pubblici;
- 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 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 2013 un potenziale energetico di calore da sonde geotermiche di circa 19'894 MWh, sfruttabile mediante un ulteriore impiego di 9'947 MWh di energia elettrica, a copertura di un fabbisogno totale di calore degli edifici di 29'841 MWh.

Tabella 32 Stima del potenziale energetico comunale di calore dal sottosuolo

Zona PR	Sonde n°	Potenza kW	Energia finale - calore ambientale MWh	Energia finale - elettricità MWh	Energia finale - totale MWh
Zona residenziale	1'383	6'226	16'602	8'301	24'903
Zona commerciale industriale	118	532	1'420	710	2'130
Zona con edifici pubblici	60	270	721	360	1'081
Zona centrale	96	432	1'152	576	1'728
TOTALE	1'658	7'460	19'894	9'947	29'841

Calore ambientale – come: potenziale da acque superficiali (Lago Ceresio)

Il comune di Collina d'Oro si affaccia in parte sul Lago di Lugano; è pertanto interessante stimare anche il potenziale relativo allo sfruttamento del calore delle acque lacustri tramite l'installazione di pompe di calore ad acqua di lago.

¹⁵ 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.

¹⁶ 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

Il tratto di costa comunale contiguo al lago si trova all'interno del settore di protezione delle acque superficiali Ao, definito ai sensi dell'Ordinanza sulla protezione delle acque (LPAC). Ciò nonostante, la legge non preclude in tale zona lo sfruttamento delle acque del lago per la produzione di calore.

Da uno studio elaborato dalla CIPAIS (Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere) [19] emerge che le temperature delle acque del Lago di Lugano nello strato superficiale (0-20 m) variano fra un massimo compreso tra i 16 e i 18°C (periodo luglio-ottobre) ed un minimo di circa 5.5 °C (gennaio-marzo). Per avere una temperatura che si mantiene su valori sufficientemente costanti durante tutto il corso dell'anno, di regola si considera che il prelievo dell'acqua non deve essere effettuato ad una profondità inferiore ai 30 metri.

Per la valutazione del potenziale di produzione si è immaginato di sostituire tutti gli impianti di combustione ad olio in esercizio negli edifici residenziali, commerciali e dei servizi che si trovano all'interno di una fascia costiera di 50 metri di distanza dalla sponda del Lago Ceresio, con termopompe ad acqua di lago. Considerata la particolarità del territorio si è deciso d'integrare nel calcolo del potenziale l'insieme dei nuclei abitativi costieri, anche oltre i 50 m dalla sponda del lago (es: zona residenziale di Carabietta).

Attraverso le funzionalità GIS è quindi possibile determinare il numero e stimare il fabbisogno energetico degli edifici presi in considerazione. Ipotizzando un potenziale di sfruttamento COP medio pari a 3, il contributo dell'acqua del lago (calore ambiente) coprirebbe 2/3 del fabbisogno totale mentre quello elettrico il restante 1/3.

Tabella 33 Fabbisogno termico degli edifici residenziali (fuori dai nuclei e riscaldati ad olio o gas) situati entro 25 e 50 metri dalla riva lacuale

Distanza dal lago	Numero	Fabb. termico totale MWh/a	PdC - calore ambientale MWh/a	PdC - elettricità MWh/a
0 - 25 m	26	211	141	70
26 - 50 m	32	328	219	109
Nuclei abitativi	102	1'241	827	414
Totale	160	1'780	1'187	593

Tale potenziale potrà essere concretizzato con:

- singole pompe di calore che attingono al calore dell'acqua dal lago (meno fattibile a causa di aspetti economici e vincoli legislativi);
- rete di teleriscaldamento con unica centrale con pompa di calore ad acqua di lago;
- rete di distribuzione dell'acqua di lago associata a singole pompe di calore (soluzione flessibile che offre anche la possibilità di raffrescamento).

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

Sul territorio comunale di Collina d'Oro le portate ed i salti individuati non sono sufficienti per permettere lo sfruttamento delle acque ai fini di una produzione idroelettrica.

7.2.6. Eolico

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

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

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

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

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

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



Figura 16 Nessuna zona con velocità del vento adeguata

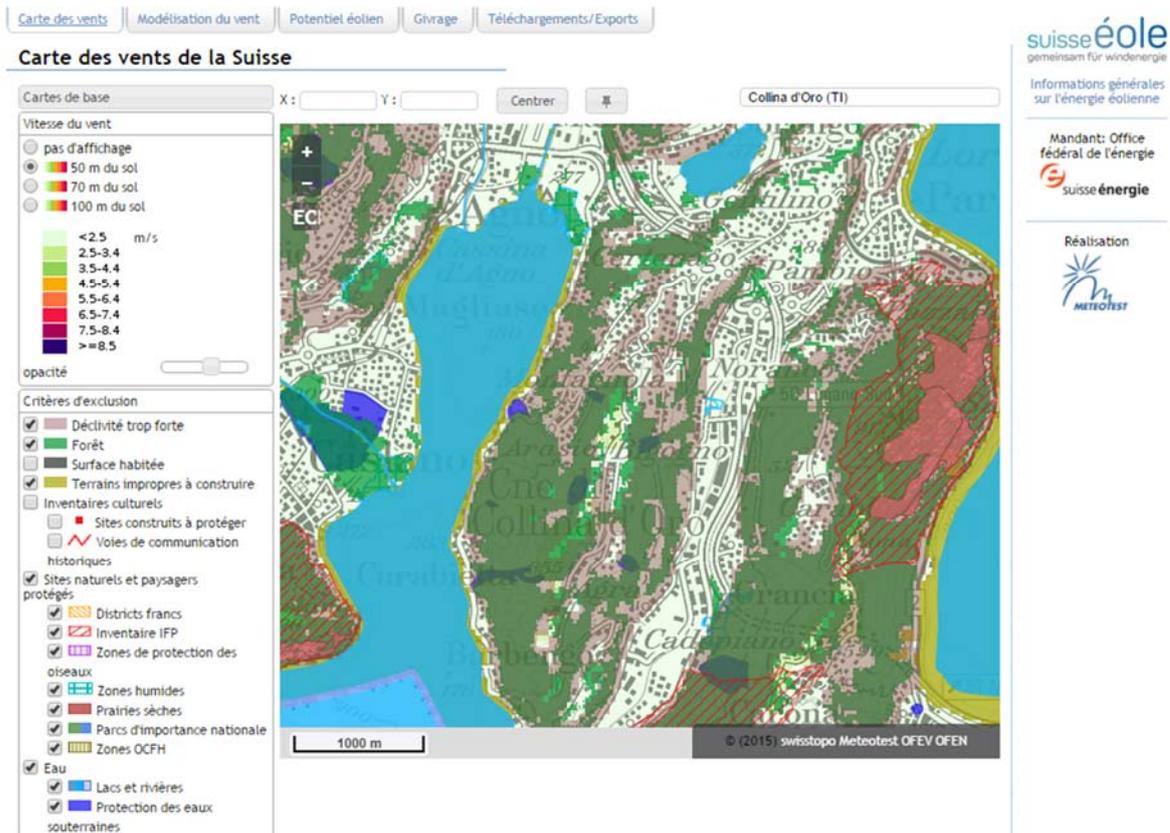


Figura 17 Applicazione dei criteri di esclusione rilevanti per le zone individuate precedentemente in figura 16



Figura 18 Nessun sito individuato potenzialmente adatto per velocità del vento e condizioni del terreno

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

7.2.7. Calore industriale

Durante i processi produttivi viene normalmente generata una grande quantità di calore residuo che potrebbe essere sfruttata tramite ad esempio pompe di calore. Per stabilire il potenziale di produzione ci si è limitati ad individuare le aziende sul territorio che utilizzano impianti di combustione con una potenza > 500 kW, le quali potrebbero difatti disporre di calore residuo in abbondanza.

Tabella 34 Lista degli impianti a combustione con una potenza > 500 kW

Proprietario	Località	Potenza (kW)	Vettore energetico
IBSA Institut Biochimique SA	6926 Montagnola, Via del Piano, mappale 198	1'270	gas
IBSA Institut Biochimique SA	6926 Montagnola, Via del Piano, mappale 204	1'100	gas
IBSA Institut Biochimique SA	6926 Montagnola, Via del Piano, mappale 1129	1'080	gas
Tarchini Residential Real Estate SA	6927 Agra, Via Roncone 22	525	gas
Residence Montalbano 1	6925 Gentilino, Via Montalbano 19	505	olio

7.3. Riassunto potenziali di risparmio e di produzione

Tabella 35 Riassunto potenziali di risparmio e potenziali di produzione da fonti rinnovabili locali, energia finale

	EN. FINALE (MWh)	A - Potenziali efficienza	B - Potenziali rinnovabili	Scenario 1	Scenario 2
A1	Risanamento abitazioni (Minergie; <2006)	42'873		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A2	Efficienza apparecchi elettrici (PEC)	10'119		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A3	Efficienza veicoli e mobilità	11'137		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B1a	Sostituz. olio con calore ambientale - PdC		13'396	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B1b	Riduzione potenziali per aumento fabb. elettrico PdC		-6'698	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B2	Produzione calore - solare termico		2'177	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B3	Produzione calore - biomassa legno		814	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B4a	Produzione calore - sottosuolo e lago con PdC		21'081	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B4b	Riduzione potenziali per aumento fabb. elettrico PdC		-10'540	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B5	Produzione elettricità - fotovoltaico		14'301	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B6	Produzione elettricità - idroelettrico da infrastrutture		0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B7	Produzione elettricità - idroelettrico da acque superficiali		0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B8	Produzione elettricità - eolico		0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B9	Produzione calore - biogas		0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B10	Produzione elettricità - biogas		0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B11	Produzione calore - acque luride		0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si sottolinea che i potenziali solari elencati in Tabella 35 sono esclusivi: se si sfrutta il solare termico si tolgono 4'615 m² per la conversione fotovoltaica, ossia una diminuzione di circa 570 MWh/anno di energia elettrica prodotta. Per questo motivo si è considerata la sola produzione fotovoltaica, ritenuta di maggiore interesse. Occorre però anche aggiungere che, se la tecnologia dei collettori ibridi (fotovoltaico più termico) dovesse diffondersi, sarebbe possibile sfruttare teoricamente la medesima superficie destinata al fotovoltaico anche per la produzione di calore (che potrebbe comunque essere sfruttato al 100%).

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 36 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 Società svizzera degli ingegneri e degli architetti.

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 37 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 (2013, bilancio PECO)¹⁷;

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

- scenario intermedio di attuazione dei potenziali di efficienza e di produzione da fonti rinnovabili a livello comunale a medio termine (2035, valore medio tra gli scenari stimati al capitolo precedente relativi alla sola efficienza energetica (scenario 1) e all'efficienza energetica + produzione da fonti rinnovabili (scenario 2))¹⁸.

Scenari e visioni	Descrizione	t CO2/anno/abitante	W/anno/abitante
Collina d'Oro 2013	Bilancio	9.7	6'485
Canton Ticino 2008		7.8	5'593
CH 2012		7.7	5'900
Collina d'Oro 2035 - scenario intermedio	Stima potenziali	6.4	4'482
Collina d'Oro - scenario 1		6.8	4'534
Collina d'Oro - scenario 2		5.9	4'431
Collina d'Oro 2035 - Società 4400 W	Obiettivi	4.8	4'539
Collina d'Oro 2050 - Società 3500 W		2.4	3'567
Collina d'Oro 2100 - Società 2000 W		1.2	2'075
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

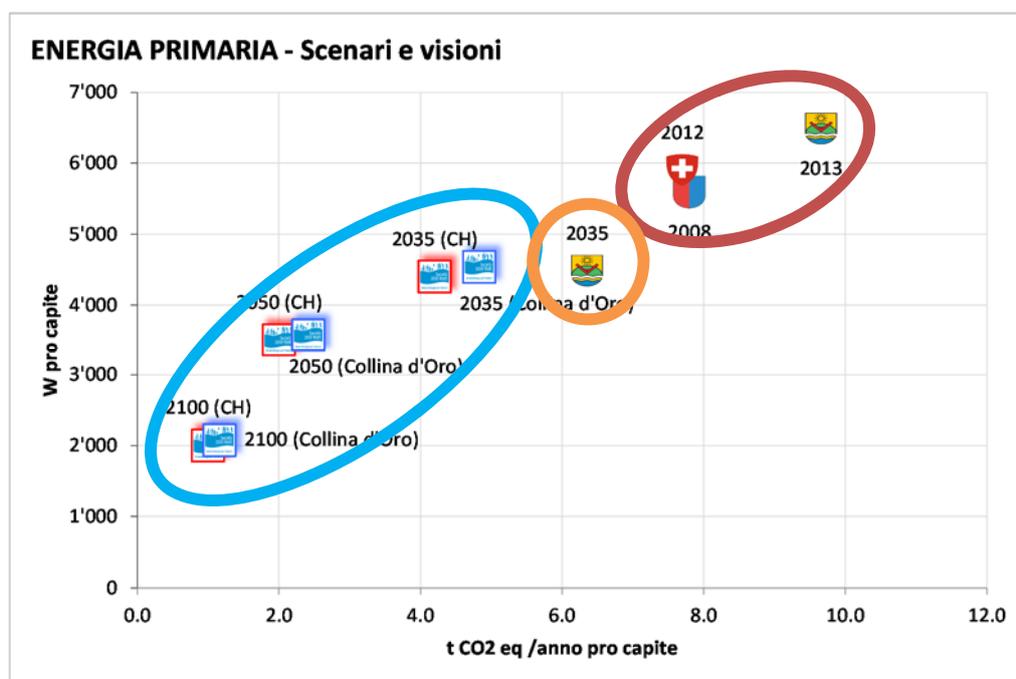


Figura 19 Confronto tra gli obiettivi della Società 2000 W e gli scenari di intervento stimati nei capitoli precedenti

¹⁸ Vedi **Tabella 35** Riassunto potenziali di risparmio e potenziali di produzione da fonti rinnovabili locali, energia finale

Tabella 38 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) ed energia per la mobilità
Consumo di energia elettrica	100%	90%	80%	70%	Energia primaria, incl. elettricità, energia termica (per il riscaldamento) ed 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 39 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) ed 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 38 e la Tabella 39 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 40 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 40 Fabbisogno energetico futuro tenendo conto degli obiettivi SvizzeraEnergia e dei reali potenziali identificati

Efficienza energetica	2013		2020		2035 (obiettivi)		2050 (obiettivi)		Stima potenziali	
		MWh/a		MWh/a		MWh/a		MWh/a		MWh/a
Riscaldamento e ACS (Utile)	100%	85'086	80%	68'069	65%	55'306	50%	42'543	86%	72'834 ¹⁹
Elettricità (Finale)	100%	35'704	110%	39'274	110%	39'274	100%	35'704	98%	34'986 ²⁰
Elettricità (Primaria)	100%	64'348	90%	57'913	80%	51'478	70%	45'044	92%	59'085 ²¹
Combustibili fossili (Finale)	100%	117'290	78%	91'486	56%	65'683	33%	38'706	63%	73'461

Applicando i reali potenziali identificati, gli obiettivi di SvizzeraEnergia per il 2035 sono raggiunti unicamente per il vettore elettricità (energia finale). Vale tuttavia la pena sottolineare che se escludessimo dai nostri calcoli il fattore relativo all'aumento della popolazione (+ 20% di abitanti in previsione per il 2035) questi obiettivi sarebbero raggiunti anche per quanto riguarda gli altri vettori energetici presenti in tabella.

¹⁹ Incluso potenziale efficienza edifici e aumento della popolazione.

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

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

EN. FINALE (MWh)	Bilancio 2013	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	37'103	33'392	33'392
olio	42'919	28'901	8'807
gas	37'268	31'262	31'262
ELETTRICITÀ azienda FER - risc PdC	1'727	916	3'874
ELETTRICITÀ azienda FENR - risc PdC	474	251	171
ELETTRICITÀ azienda FER - risc diretto abitaz	4'667	1'278	1'101
ELETTRICITÀ azienda FENR - risc dir abitaz	1'280	351	302
ELETTRICITÀ azienda FER - altri usi	21'578	19'952	11'906
ELETTRICITÀ azienda FENR - altri usi	5'920	5'474	3'267
legna	1'078	694	694
calore ambientale	4'401	3'503	16'899
solare termico	12	14	14
ELETTRICITÀ autoproduttori FV	57	65	14'366
ELETTRICITÀ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	0	0	0
Totale	158'486	126'054	126'054
tot FER	33'521	26'423	48'854
tot FENR	124'965	99'631	77'201
% FER	21.2%	21.0%	38.8%
% FENR	78.8%	79.0%	61.2%

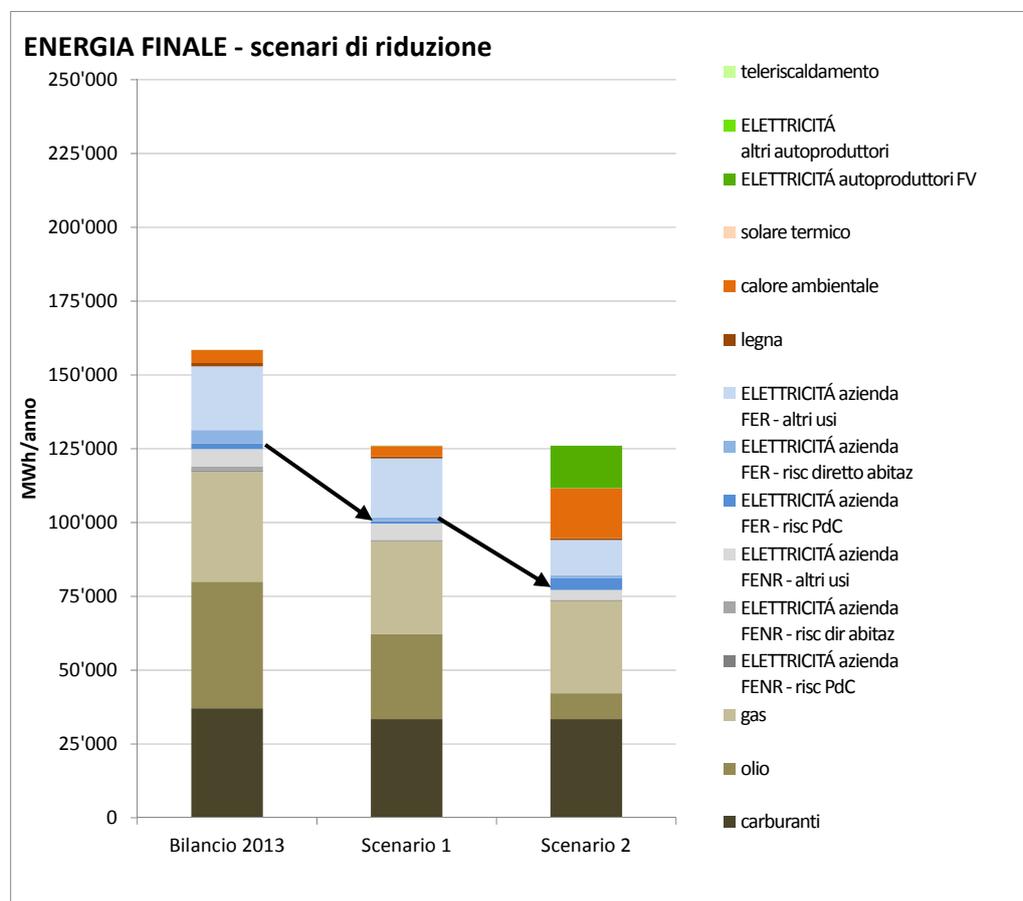


Figura 20 Scenari di riduzione dell'energia finale (in evidenza: riduzione dell'energia finale da fonti fossili)

EN. PRIMARIA (MWh)	Bilancio 2013	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	50'187	45'168	45'168
olio	56'945	38'345	11'685
gas	47'573	39'906	39'906
ELETTRICITÀ azienda FER - risc PdC	2'088	1'108	4'683
ELETTRICITÀ azienda FENR - risc PdC	1'879	997	677
ELETTRICITÀ azienda FER - risc diretto abitaz	5'642	1'545	1'331
ELETTRICITÀ azienda FENR - risc dir abitaz	5'078	1'391	1'198
ELETTRICITÀ azienda FER - altri usi	26'087	24'121	14'394
ELETTRICITÀ azienda FENR - altri usi	23'479	21'710	12'955
legna	1'339	862	862
calore ambientale	4'530	3'605	17'392
solare termico	16	19	19
ELETTRICITÀ autoproduttori FV	95	109	23'848
ELETTRICITÀ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	0	0	0
lacune di bilancio - MOBILITÀ	27'220	32'664	32'664
Totale	252'158	211'549	206'781
tot FER	39'797	31'369	62'528
tot FENR	212'361	180'180	144'253
% FER	15.8%	14.8%	30.2%
% FENR	84.2%	85.2%	69.8%

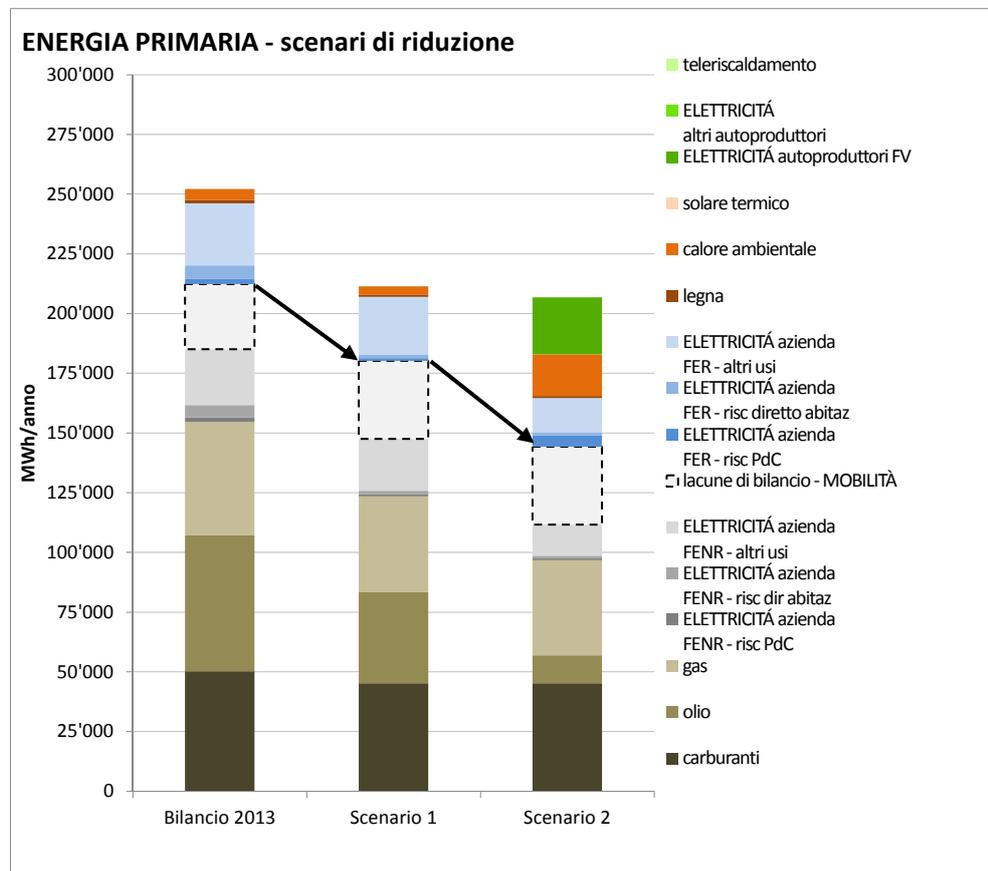


Figura 21 Scenari di riduzione dell'energia primaria

EMISSIONI GAS SERRA (t CO _{2,eq})	Bilancio 2013	Scenario 1	Scenario 2
carburanti	12'365	11'128	11'128
olio	13'547	9'122	2'780
gas	9'970	8'363	8'363
ELETTRICITÀ azienda FER - risc PdC	42	22	94
ELETTRICITÀ azienda FENR - risc PdC	52	28	19
ELETTRICITÀ azienda FER - risc diretto abitaz	113	31	27
ELETTRICITÀ azienda FENR - risc dir abitaz	141	39	33
ELETTRICITÀ azienda FER - altri usi	524	485	289
ELETTRICITÀ azienda FENR - altri usi	651	602	359
legna	13	8	8
calore ambientale	127	101	487
solare termico	0	0	0
ELETTRICITÀ autoproduttori FV	6	6	1'394
ELETTRICITÀ altri autoproduttori	0	0	0
teleriscaldamento	0	0	0
lacune di bilancio - MOBILITÀ	5'327	6'392	6'392
Totale	42'878	36'328	31'374
tot FER	826	654	2'300
tot FENR	42'052	35'674	29'074
% FER	1.9%	1.8%	7.3%
% FENR	98.1%	98.2%	92.7%

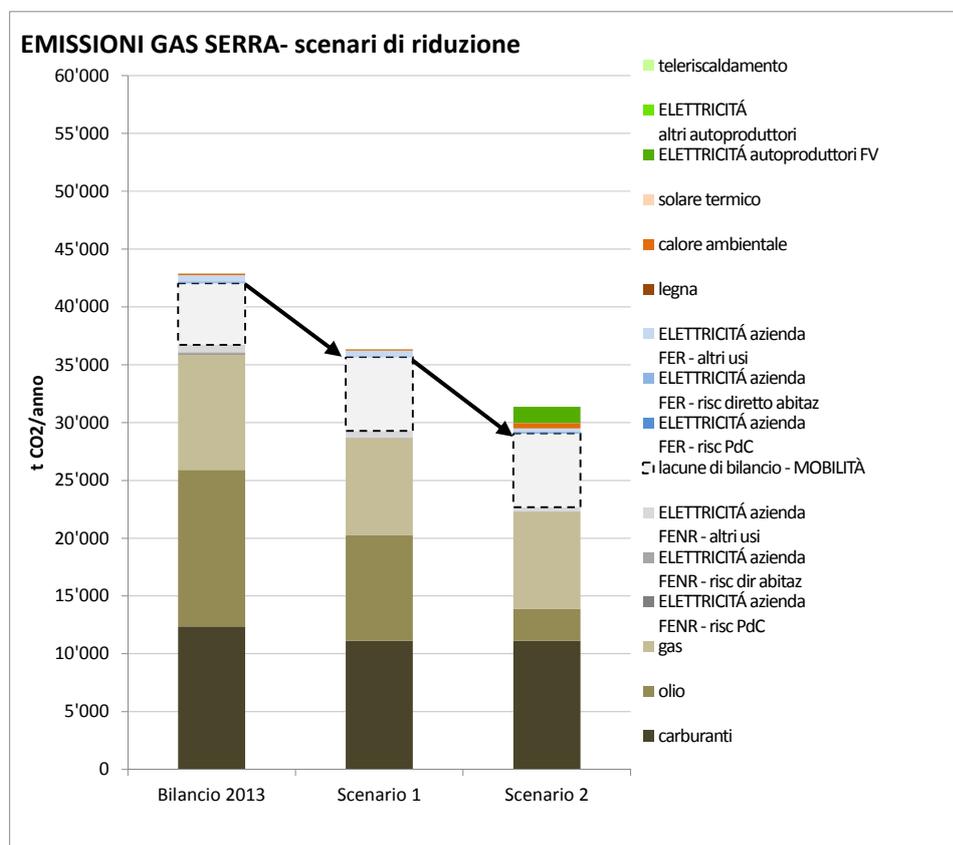


Figura 22 Scenari di riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente (in evidenza: riduzione progressiva delle emissioni per effetto dell'efficienza energetica e dell'introduzione di fonti rinnovabili)

9. Strategie d'intervento

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

- risanamento di tutte le abitazioni anteriori al 2006 secondo parametri in linea con lo standard MINERGIE;
- copertura del fabbisogno degli attuali impianti di riscaldamento ad olio con pompe di calore (calore ambientale + elettricità da impianti fotovoltaici, escluse le industrie);
- mantenimento degli attuali impianti di riscaldamento a gas (fonte “di transizione”);
- copertura dell'attuale fabbisogno di elettricità da fonti non rinnovabili (fornitura AIL) con elettricità da impianti fotovoltaici;
- copertura parziale del fabbisogno di elettricità da fonti rinnovabili (fornitura AIL) con elettricità da impianti fotovoltaici (fino ad esaurimento del potenziale fotovoltaico), al fine di garantire un approvvigionamento da fonti locali e una produzione in prossimità dei punti di utilizzo, con conseguente riduzione delle perdite di rete e di trasformazione.

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

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

- il fabbisogno finale (scenario 2) di elettricità di fornitura AIL sarà inferiore ai valori attuali (-42%), grazie alla riduzione del fabbisogno complessivo mediante misure di risparmio ed efficienza energetica negli edifici e al massimo sfruttamento del potenziale locale da fotovoltaico. Sarà addirittura inferiore all'attuale fornitura da fonti rinnovabili, pertanto potrà eventualmente essere richiesta una totale copertura del fabbisogno con energia elettrica da fonti rinnovabili.
- **Tabella 41** Confronto tra fabbisogno attuale e futuro di elettricità da fonti rinnovabili per la fornitura AIL

Fonte: elettr. rinnovabile AIL	2013 (solo rinnovabili)	Scenario 1 (TOT)	Scenario 2 (TOT)
Fabbisogno en. elettrica finale da azienda	27'972 MWh/a	28'223 MWh/a	20'620 MWh/a

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.

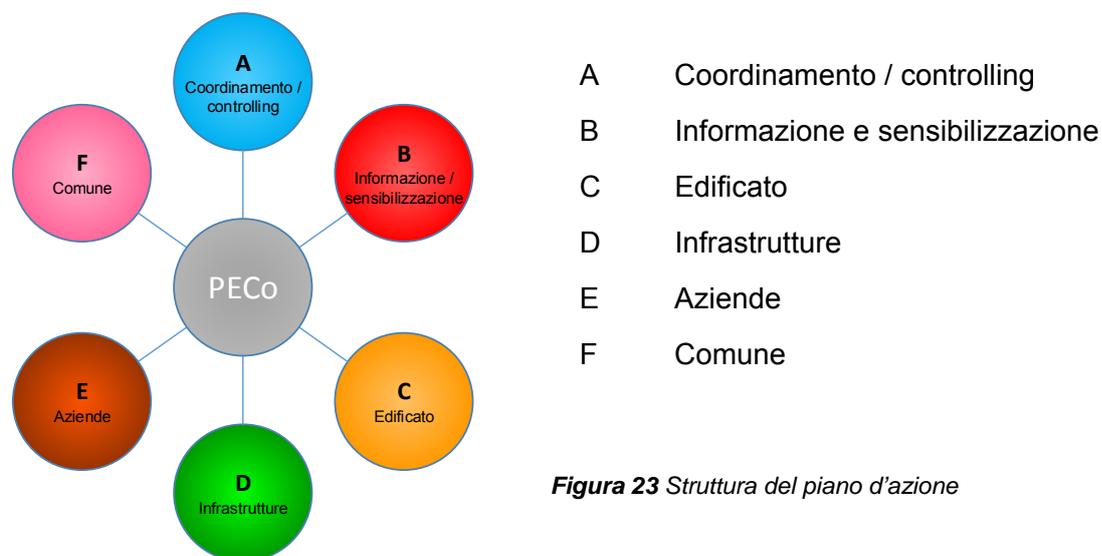


Figura 23 Struttura del piano d'azione

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 CO₂.

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 l'acqua del lago e il calore ambientale), la mobilità elettrica e la mobilità lenta.

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

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

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

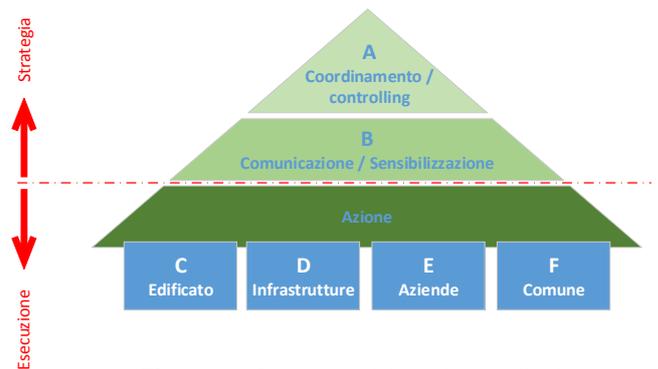


Figura 24 Aree tematiche ed aree d'azione

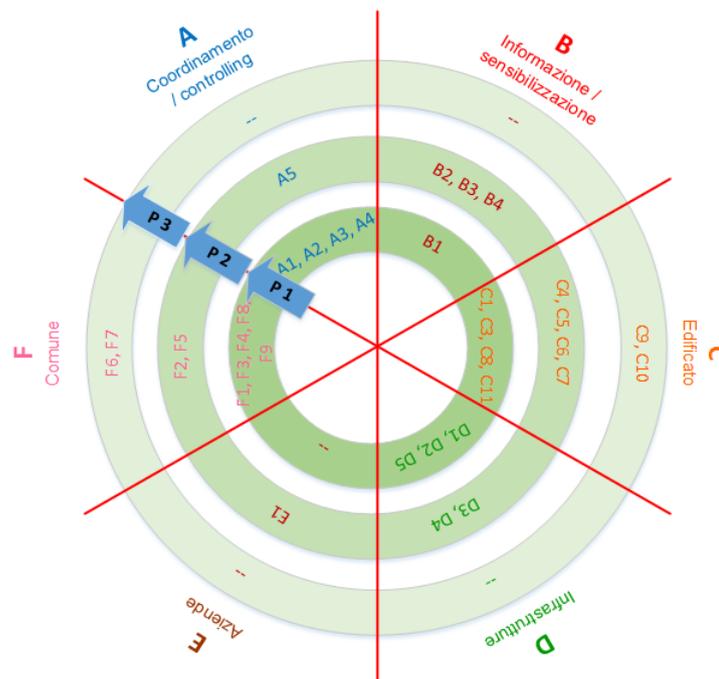


Figura 25 Scala delle priorità

10.2. Schede descrittive dei provvedimenti

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

		X – Area tematica di intervento	
X.n	Titolo provvedimento		
Descrizione ID scheda X = gruppo, area tematica n = numero scheda	Definizione del provvedimento con contenuti, criteri e condizioni di applicazione. Funge da base tecnica per l'attuazione dello stesso. Vengono evidenziate le modalità di attuazione che descrivono il modo con cui il provvedimento si concretizza.		
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.		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.
Priorità	1/2/3		
Indicatori di monitoraggio	L'applicazione dei provvedimenti viene suddivisa in 3 scaglioni temporali identificati dal numero indicato		
Parametri analizzare annualmente per monitorare il grado di applicazione del provvedimento e gli effetti <u>direttamente</u> conseguenti. Tale monitoraggio, in seconda battuta, consente di verificare l'effettivo raggiungimento dei potenziali di riduzione del fabbisogno energetico e delle emissioni.			

10.3. Panoramica dei provvedimenti

Tabella 42 Panoramica dei provvedimenti

	Gruppo	ID	Titolo
Priorità 1	Coordinamento PECo	A.1	Gruppo di lavoro comunale PECo
		A.2	Ufficio energia comunale (1 persona / 50% occupazione)
		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.1	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici
		C.3	Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili
		C.8	Obbligo di predisposizione per impianti fotovoltaici
		C.11	Obbligo di predisposizione per colonnine di ricarica per veicoli elettrici
	Infrastrutture	D.1	Reti di teleriscaldamento
		D.2	Sfruttamento termico acqua di lago
		D.5	Sfruttamento termico acqua di falda
	Comune	F.1	Impianti PV su stabili Comunali
		F.3	Formazione in ambito energetico
		F.4	Audit energetico di tutti gli edifici comunali
F.8		Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico	
F.9		Politica di gestione energetica degli impianti e stabili comunali	
Priorità 2	Coordinamento PECo	A.5	Creazione ed esercizio di uno Sportello energetico
		B.2	Incontri con la popolazione e le famiglie
	Informazione	B.3	Sensibilizzazione nelle scuole
		B.4	Serate informative per il settore immobiliare/edile
		C.4	Agevolazioni a favore di nuovi edifici ad elevato standard energetico
	Edificato	C.5	Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici
		C.6	Incentivi a favore della conversione di generatori di calore nelle abitazioni e terziario
		C.7	Gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"
	Infrastrutture	D.3	Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e trasporto pubblico
		D.4	Mobilità lenta (< 5 km)
	Aziende	E.1	Recupero di calore da industrie
Comune	F.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici Comunali	
	F.5	Manutenzione e risanamento edifici	
Priorità 3	Edificato	C.9	Promozione del contracting energetico
		C.10	Incentivi per il risanamento di impianti a legna
	Comune	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. 270'000 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 m² di SUL.

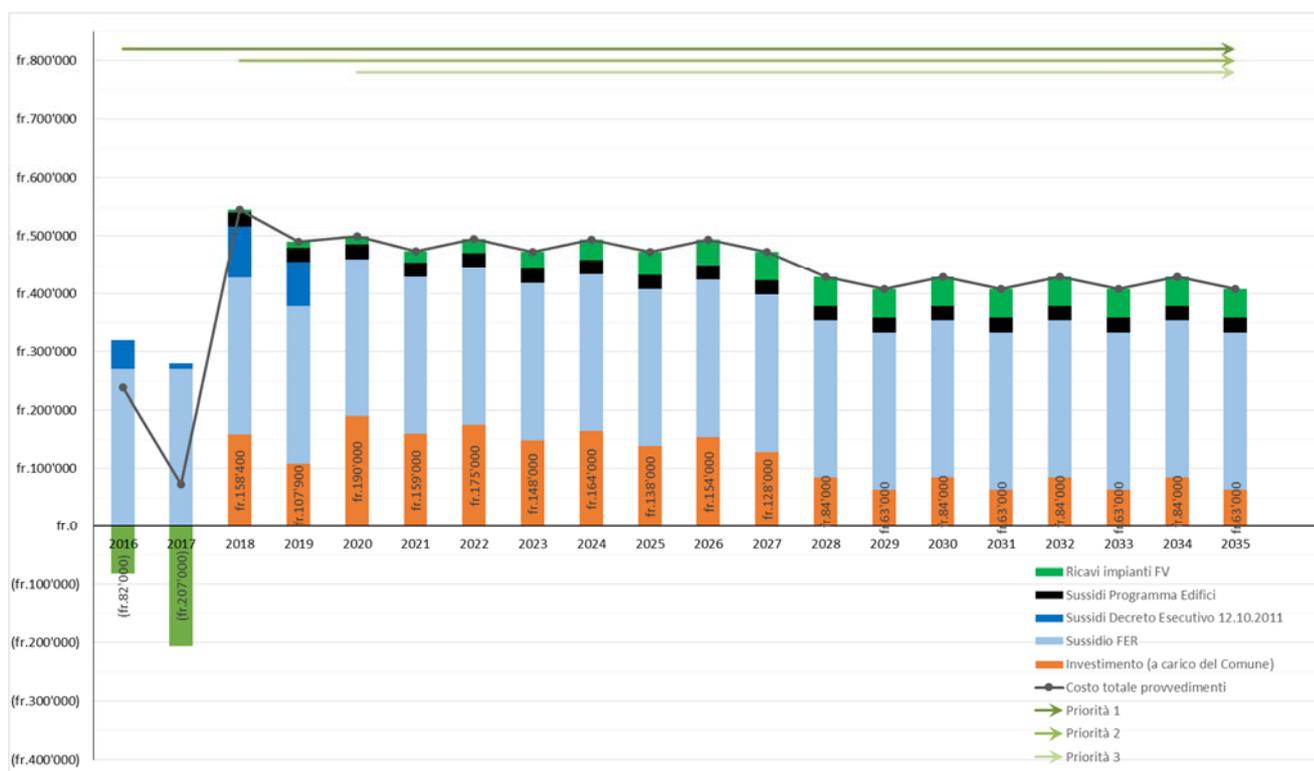


Figura 26 Costi annuali

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 90'000 CHF/anno;
- il costo totale dei provvedimenti, senza sovvenzioni, è di circa 430'000 CHF/anno, ciò che corrisponde al 1.9% 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 Collina d'Oro presenta un fabbisogno energetico inferiore rispetto alla media cantonale, anche a causa di un minor tasso di industrializzazione e di una minore presenza di attività legate al settore terziario.

Questo significa che anche gli obiettivi posti a livello federale tramite la visione "Società 2000 W" nonché [14] a livello cantonale tramite il PEC [9] e riportati alla realtà comunale sono più severi rispetto ai valori medi svizzeri.

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

- provvedimenti di **efficienza energetica** (p.es. risanamento energetico degli edifici, uso di apparecchi elettrici e di veicoli più efficienti) e
- sostituzione delle attuali fonti fossili / non rinnovabili con **fonti rinnovabili**, possibilmente di origine locale (p.es. energia solare, acqua di lago, 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 CO₂.

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

Per giungere ad una riduzione del fabbisogno energetico e delle emissioni di CO₂ 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.

ANNESI

- A- Piano d'azione – schede descrittive dei provvedimenti
- B- Mappe del territorio Comunale con rappresentazioni GIS
- C- Lista degli impianti di combustione con una potenza ≥ 500 kW

ANNESSE 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	Ufficio energia comunale (1 persona / 50% occupazione)
		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.1	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici
		C.3	Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili
		C.8	Obbligo di predisposizione per impianti fotovoltaici
		C.11	Obbligo di predisposizione per colonnine di ricarica per veicoli elettrici
	Infrastrutture	D.1	Reti di teleriscaldamento
		D.2	Sfruttamento termico acqua di lago
		D.5	Sfruttamento termico acqua di falda
	Comune	F.1	Impianti PV su stabili Comunali
		F.3	Formazione in ambito energetico
		F.4	Audit energetico di tutti gli edifici comunali
F.8		Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico	
F.9		Politica di gestione energetica degli impianti e stabili comunali	
Priorità 2	Coordinamento PECo	A.5	Creazione ed esercizio di uno Sportello energetico
		B.2	Incontri con la popolazione e le famiglie
	Informazione	B.3	Sensibilizzazione nelle scuole
		B.4	Serate informative per il settore immobiliare/edile
		C.4	Agevolazioni a favore di nuovi edifici ad elevato standard energetico
	Edificato	C.5	Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici
		C.6	Incentivi a favore della conversione di generatori di calore nelle abitazioni e terziario
		C.7	Gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"
	Infrastrutture	D.3	Incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e trasporto pubblico
		D.4	Mobilità lenta (< 5 km)
	Aziende	E.1	Recupero di calore da industrie
Comune	F.2	Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici Comunali	
	F.5	Manutenzione e risanamento edifici	
Priorità 3	Edificato	C.9	Promozione del contracting energetico
		C.10	Incentivi per il risanamento di impianti a legna
	Comune	F.6	Acquisto energia elettrica certificata
		F.7	Acquisto mezzi di trasporto del comune

A – Coordinamento PECO

A.1	Commissione municipale PECO		
Descrizione	<p>Creazione di un gruppo di lavoro (max 10 persone) composto da rappresentanti del Municipio, della cittadinanza e da funzionari tecnici, con il compito di coordinare l'attuazione del PECO. Tale gruppo avrà un ruolo consultivo nei confronti del Municipio, al quale spetterà in ogni caso la responsabilità decisionale.</p> <p>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.</p>		
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
	Indennità di presenza dei membri – budget Comunale + spese di consumo.		
Modalità di finanziamento	Indennità di presenza dei membri – budget Comunale + spese di consumo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di incontri annuali.</p> <p>Numero di presenti agli incontri.</p> <p>Budget annuale a disposizione del Gruppo di lavoro per l'attuazione del PECO.</p>		

				A – Coordinamento PECO
A.2	Ufficio energia comunale (1 persona / 50% occupazione)			
Descrizione	<p>Creazione di un Ufficio energia responsabile della gestione di tutte le procedure legate all'attuazione del PECO, di cui riportiamo a titolo indicativo e in maniera non esaustiva alcuni esempi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 privata); <p>L'ufficio può essere creato all'interno della struttura Comunale oppure tramite un mandato esterno. Il personale dovrà essere appositamente formato.</p>			
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure	
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro	
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili	
	indiretti	indiretti	indiretti	
Relazioni con altre misure	A.5 – Sportello energetico			
Responsabile attuazione	Ufficio Tecnico Comunale e Municipio.			
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.			
Costo indicativo	50'000 CHF	Una tantum	Annuale	
Modalità di finanziamento	Un dipendente comunale al 50% di occupazione.			
Priorità	1			
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di pratiche gestite annualmente.</p> <p>Numero di visitatori della pagina web.</p> <p>Numero di oggetti / casi trattati congiuntamente allo Sportello energetico.</p>			

A – Coordinamento PECO

A.3			
Budget per il finanziamento annuale del PECO			
Descrizione	<p>Creazione di un budget comunale specifico per il finanziamento dei provvedimenti previsti nel Piano d'azione del PECO, nel quale vengono riversati:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sussidi Decreto Legislativo 17.03.2011 e relativo Decreto Esecutivo 12.10.2011 (art. 6-7, 14, 15); ▪ contributi Regolamento del Fondo per le Energie Rinnovabili (RFER) 29.04.2014 (art. 4); ▪ incentivi federali (Direttiva RIC, vers. 1.5 del 1.1.2015) e cantonali (RFER) per impianti fotovoltaici; ▪ introiti da eventuali sponsor privati (cfr. sotto); ▪ credito di investimento comunale. <p>Nel budget rientrano anche prestazioni di sponsorizzazione / collaborazione con aziende private (che possono essere quantificate in termini monetari), quali ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ campagne di vendita di mezzi di trasporto efficienti a prezzi agevolati per i residenti nel Comune; ▪ campagne di vendita di lampade efficienti a prezzi agevolati per i residenti nel Comune; ▪ contributo del comune per la sostituzione di apparecchi domestici poco efficienti; ▪ partner che mettano a disposizione del Comune mezzi di trasporto o altre apparecchiature efficienti; ▪ sponsor privati per particolari attività di informazione e sensibilizzazione. <p>A tale scopo l'Ufficio Energia 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.</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.2 – presuppone la creazione dell'Ufficio energia che gestisce il fondo		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e Municipio.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Reinvestimento delle risorse comunali a favore delle attività legate all'applicazione del PECO e individuazione di misure sinergiche con altre voci del bilancio comunale.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Entità del fondo a disposizione annualmente.</p> <p>Importo effettivo utilizzato annualmente.</p> <p>Numero di sponsor privati.</p>		

A – Coordinamento PECO

A.4	Allestimento documentazione per rendiconto FER / aggiornamento PECO		
Descrizione	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Non si tratta dunque di proporre misure puntuali, ma il tutto deve rientrare in un concetto globale.</p> <p>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.</p> <p>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).</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	indiretta	indiretta	indiretta
Relazioni con altre misure	--		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia, Ufficio contabilità.		
Strumento attuazione	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 ed esercizio di uno Sportello energetico		
Descrizione	<p>Creazione di uno Sportello energetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ che si avvalga del supporto da parte dell'Ufficio tecnico comunale per consulenze al cittadino in ambito procedurale e tecnico e che si occupi ad esempio di: <ul style="list-style-type: none"> - 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 della consulenza è di inquadrare gli interventi dal punto di vista energetico e ottenere informazioni sulle possibili agevolazioni a livello comunale, cantonale e federale. <p>È utile prevedere l'introduzione di indicatori di funzionamento e loro verifica periodica da parte dell'Ufficio energia, con conseguente informazione del gruppo di lavoro PECO (p.es. questionari soddisfazione utenti) e l'analisi di possibili correttivi a partire dall'andamento degli indicatori di funzionamento.</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	A.2 – Ufficio energia.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e responsabile dello Sportello energetico (per l'esercizio).		
Strumento attuazione	Risoluzione municipale.		
Costo indicativo	5'000 (start-up) + 30'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Le attività descritte possono accedere ai sussidi cantonali contenuti nel D.E. del 12.10.2011.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di consulenze e numero di pratiche per l'Ufficio energia scaturite dalle consulenze (indicatore sull'efficacia delle consulenze).</p> <p>Grado di soddisfazione degli utenti (dai questionari).</p> <p>Numero di pubblicazioni promozionali.</p>		

B – informazione e sensibilizzazione

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

B – informazione e sensibilizzazione

B.2	Incontri e pubblicazioni per la popolazione e le famiglie		
Descrizione	<p>Programmazione e realizzazione di campagne di informazione per la popolazione e le famiglie su temi specifici quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p>Gli eventi informativi dovrebbero essere max 2 all'anno, eventualmente da ripetere ciclicamente ogni 2 - 3 anni.</p> <p>A tali incontri, per i quali si auspica un format accattivante (p.es. "aperto dell'energia"), oltre a rappresentanti del Comune (Ufficio Energia, UTC, Municipio, ecc.) e dello sportello energetico dovrebbero partecipare attivamente rappresentanti di altri enti quali l'Ufficio cantonale dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), nonché professionisti con grande esperienza ed eventualmente associazioni quali Ticino Energia, Swissolar, ecc.</p> <p>È importante che vengano presentati esempi concreti, eventualmente con schede riassuntive dei principali dati e concetti da consegnare ai partecipanti come promemoria e passa-parola e da pubblicare sul sito web del Comune.</p>		
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, Ufficio energia e Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	8'000 CHF	Una tantum	Biennale
Modalità di finanziamento	Le attività descritte possono accedere ai sussidi cantonali contenuti nel D.E. del 12.10.2011. Budget relativo al piano comunale di comunicazione.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di incontri annuali organizzati.</p> <p>Numero di partecipanti agli incontri.</p>		

B – informazione e sensibilizzazione

B.3			
Sensibilizzazione nelle scuole			
Descrizione	<p>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.).</p> <p>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.</p> <p>È possibile avvalersi della collaborazione con la SUPSI per specifici programmi rivolti agli studenti.</p> <p>Sono da valutare eventuali concomitanze con attività scolastiche già previste e finanziate.</p> <p>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.</p> <p>Le attività potranno essere realizzate a partire dal secondo anno di attuazione del Piano d'azione.</p>		
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, Ufficio energia e Commissione PECo. Responsabile sportello energetico per la formazione degli insegnanti e direttore.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale e approvazione da parte del direttore scolastico.		
Costo indicativo	10'000 (start-up) + 2'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	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.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di insegnanti partecipanti al corso di formazione.</p> <p>Numero di insegnanti coinvolti nelle attività di sensibilizzazione.</p> <p>Numero di classi e studenti coinvolti nei progetti annuali.</p>		

B – informazione e sensibilizzazione

B.4	Serate informative per il settore immobiliare/edile		
Descrizione	<p>È importante sensibilizzare i proprietari immobiliari sui vantaggi di un risanamento energetico degli edifici, con particolare riferimento ai seguenti temi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mantenimento o aumento del valore dell'immobile (eliminazione di danni o difetti costruttivi, sostituzione o ripristino di elementi in evidente stato di degrado, adeguamento alla legislazione vigente, adeguamento agli standard attuali); ▪ aumento dell'attrattività in caso di affitto (costi di gestione inferiori); ▪ sussidi e agevolazioni comunali, cantonali e federali per risanamenti energetici e condizioni di accesso (con esempi concreti e casi studio); ▪ agevolazioni fiscali per interventi di manutenzione e di miglioramento energetico di edifici ed impianti. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>A tal fine è utile la realizzazione di 2 serate informative ogni 2 anni per i primi 4 - 6 anni di attuazione.</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altre misure	C.5, C.7, C.8 – agevolazioni e incentivi per risanamenti, conversione di impianti a olio, gruppi d'acquisto per impianti solari termici/fotovoltaici.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	4'000 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.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di serate informative realizzate.</p> <p>Numero di partecipanti alle serate.</p>		

		C – edificato	
C.1	Modifica NAPR a favore dell'efficienza energetica – nuovi edifici		
Descrizione	<p>Per garantire l'aumento dell'efficienza energetica dell'edificato di Collina d'Oro, 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:</p> <p><u>Nuove costruzioni</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.a. Obbligo di rispettare un limite sul fabbisogno termico per riscaldamento pari all'80% del $Q_{h,i}$ imposto dal RUE n (oppure coeff. U limite ridotti del 15% nel caso di verifica delle esigenze puntuali); 1.b. Inasprimento dell'art. 13, cpv. 1 del RUE n 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, <u>cfr. provvedimento C.4</u>). 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. <p><u>Variante alla modifica NAPR</u></p> <p>Il Comune può proporre al Cantone una modifica delle leggi e delle normative attualmente in vigore.</p>		
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	<p>C.3 – modifica NAPR a favore delle energie rinnovabili</p> <p>C.4 – agevolazioni per nuove costruzioni ad elevata efficienza energetica</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia con eventuali collaborazioni esterne.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Già incluso nelle attività normali dell'Ufficio tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Superficie di riferimento energetico A_E (m²) totale degli edifici costruiti.</p> <p>Rapporto A_{th}/A_E degli edifici costruiti. (Deve essere comunicata nell'incarto energetico).</p>		

C.3		Modifica NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili	
Descrizione	<p>Per garantire l'aumento dell'efficienza energetica dell'edificio di Collina d'Oro, si propongono delle misure che possono essere integrate in una revisione delle NAPR. Proponiamo i seguenti provvedimenti ed il seguente testo per un articolo aggiuntivo alle NAPR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • divieto di installazione di nuove caldaie a olio per nuove costruzioni e, per impianti esistenti, nel caso di intimazione cantonale della loro disattivazione (come base legale si può far valere l'OIA, il cui regolamento d'applicazione cantonale concede già una delega ai comuni per i controlli di questi impianti); • impianti solari termici e fotovoltaici nei nuclei: agevolazioni procedurali per impianti "sufficientemente adattati al tetto" (rif. LPT, art. 32a). 		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	+	++	+++
Relazioni con altre misure	<p>C.1 – copertura minima dei fabbisogni con fonti rinnovabili o certificazione Minergie D.1 – studi di fattibilità per reti di teleriscaldamento</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia e eventuali collaborazioni esterne.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Già incluso nelle attività normali dell'Ufficio tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Sup. di riferimento energetico A_E (m²) degli edifici nuovi e n° dei nuovi generatori di calore. Sup. di riferimento energetico A_E (m²) 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.</p>		

C – edificato

C.4			
Agevolazioni a favore di nuovi edifici ad elevato standard energetico			
Descrizione	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sconto del 2.5% (al massimo CHF 500.-) sulle tasse legate alla presentazione della Domanda di costruzione; ▪ bonus del 5% di SUL aggiuntivo rispetto a quello eventualmente concesso a livello cantonale, ma al massimo 50 m² (compresa anche la superficie scaturita dal bonus cantonale). <p>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.</p> <p>La stima degli effetti sotto riportata corrisponde, quindi, alla differenza rispetto a nuove costruzioni realizzate secondo gli standard minimi previsti dal RUn (principio di addizionalità).</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	+++	+	+
Relazioni con altre misure	-		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Variante al Piano Regolatore e Regolamento Comunale tramite Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	Mancato gettito di parte delle tasse per Domande di costruzione. Da finanziare la % di sconto che deve essere pagata al Cantone Ticino (quota che spetta al Cantone).		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	Sup. di riferimento energetico A _E (m ²) degli edifici nuovi ad elevato standard energetico.		

C – edificato

C.5							
Incentivi finanziari a favore dei risanamenti energetici							
Descrizione	<p>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:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuori dai nuclei</th> <th>Nei nuclei e per stabili protetti (art. 37 NAPR)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Raggiungimento standard CECE C (o superiori): +20% dei sussidi secondo Programma Edifici (medesima procedura di richiesta dei sussidi cantonali secondo Decreto esecutivo del 12.10.2011).</td> <td>+ 20% dei sussidi secondo Programma Edifici per gli elementi risanati.</td> </tr> </tbody> </table>			Fuori dai nuclei	Nei nuclei e per stabili protetti (art. 37 NAPR)	Raggiungimento standard CECE C (o superiori): +20% dei sussidi secondo Programma Edifici (medesima procedura di richiesta dei sussidi cantonali secondo Decreto esecutivo del 12.10.2011).	+ 20% dei sussidi secondo Programma Edifici per gli elementi risanati.
	Fuori dai nuclei	Nei nuclei e per stabili protetti (art. 37 NAPR)					
Raggiungimento standard CECE C (o superiori): +20% dei sussidi secondo Programma Edifici (medesima procedura di richiesta dei sussidi cantonali secondo Decreto esecutivo del 12.10.2011).	+ 20% dei sussidi secondo Programma Edifici per gli elementi risanati.						
<p>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.</p>							
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure				
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro				
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili				
	+++	+	0				
Relazioni con altre misure	F.8 – Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico.						
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.						
Strumento attuazione	Regolamento all'indirizzo del Consiglio Comunale.						
Costo indicativo	125'000 CHF	Una tantum	Annuale				
Modalità di finanziamento	La misura descritta può accedere ai contributi cantonali FER.						
Priorità	2						
Indicatori di monitoraggio	Sup. di riferimento energetico A _E (m ²) degli edifici risanati che rispettano gli standard sopra elencati. Superficie degli elementi costruttivi risanati e % rispetto all'involucro termico A _{th} .						

C – edificato

C.6	Incentivi a favore della conversione di generatori di calore nelle abitazioni e terziario		
Descrizione	<p>Il Comune eroga degli incentivi per la sostituzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> generatori di calore esistenti a olio (50% circa del fabbisogno di energia finale per riscaldamento attuale). <p>Gli incentivi vengono concessi <u>solo nell'ambito di interventi di risanamento energetico dell'edificio</u>.</p> <p>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.</p> <p>L'importo di tali sussidi corrisponde al 50% di quello cantonale concesso per la sostituzione di caldaie a olio con pompe di calore o teleriscaldamento (solo con risanamenti energetici almeno CECE C, cfr. Decreto Esecutivo 12.10.2011, art. 6).</p>		
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	<p>C.3 – conversione di impianti di riscaldamento esistenti</p> <p>C.5 – incentivi per risanamenti energetici</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	75'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può beneficiare del fondo cantonale FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di impianti sussidiati.</p> <p>Importo complessivo dei sussidi erogati.</p>		

			C – edificato
C.7	Gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"		
Descrizione	<p>Il Comune promuove, eventualmente mediante terzi, la creazione di gruppi di acquisto tra privati, per la progettazione, fornitura e installazione di impianti solari termici e fotovoltaici.</p> <p>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%).</p> <p>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).</p> <p>Le condizioni contrattuali con il fornitore selezionato sono da ridefinire di anno in anno.</p> <p>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).</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	0	+	++
Relazioni con altre misure	C.8 – predisposizione per impianti fotovoltaici (o realizzazione) in caso di interventi di risanamento dei tetti.		
Responsabile attuazione	Ufficio energia e Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	35'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 3 anni)
Modalità di finanziamento	La misura descritta può accedere al fondo cantonale FER.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di fornitori valutati.</p> <p>Numero di visite del consulente presso i cittadini.</p> <p>Numero di impianti realizzati nell'ambito dei gruppi d'acquisto.</p>		

C – edificato

C.8	Obbligo di predisposizione per impianti fotovoltaici		
Descrizione	<p>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.</p> <p>Tale obbligo è valido per tutti gli edifici con almeno una falda del tetto che presenta un potenziale da “rosso” a “azzurro” nella mappatura solare cantonale presente al link: http://www.oasi.ti.ch/web/catasti/mappatura-solare.html.</p> <p>Sono quindi esclusi dall'obbligo gli edifici aventi solo falde con potenziale “scarso” (colore blu) nella mappatura indicata.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>(Ordine di grandezza del costo della predisposizione: 400 CHF/edificio).</p>		
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	<p>C.5 – incentivi a favore dei risanamenti energetici</p> <p>C.7 – promozione di gruppi d'acquisto per impianti fotovoltaici</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio energia e Ufficio tecnico.		
Strumento attuazione	Variante al Regolamento edilizio comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Provvedimento incluso nelle normali attività dell'Ufficio energia / tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di interventi di predisposizione realizzati.		

C – edificato

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

C.10	Incentivi per il risanamento di impianti a legna		
Descrizione	<p>Il Comune eroga un contributo finanziario per il risanamento degli impianti a legna nelle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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). <p>Gli interventi incentivati sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ risanamento di caminetti aperti mediante l'introduzione di inserti; ▪ equipaggiamento con filtri antiparticolato (requisiti secondo art. 20, cpv.1, lettera h, cifra 2 dell'OIAI e abbattimento, nelle condizioni normali di esercizio di almeno il 60% della concentrazione di polveri fini); <p>L'entità dell'incentivo è pari al 50% del costo dell'intervento, fino ad un massimo di 1'000 CHF/impianto.</p>		
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	<p>D.1 – studi di fattibilità per reti di teleriscaldamento</p> <p>F.8 – Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico.</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Regolamento all'indirizzo del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	3'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	La misura descritta può accedere ai contributi cantonali FER.		
Priorità	3		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di impianti sussidiati.</p> <p>Importo complessivo dei sussidi erogati.</p>		

C – edificato

C.11	Obbligo di predisposizione per impianti di ricarica per veicoli elettrici		
Descrizione	<p>Nel caso in cui venisse realizzato un impianto fotovoltaico di potenza > 10 kWp nell'ambito di</p> <ul style="list-style-type: none"> - uno stabile con 5 o più unità abitative; - uno stabile adibito ad attività artigianale e/o commerciale; <p>si richiede la predisposizione per la futura installazione di un impianto di ricarica per veicoli elettrici.</p> <p>Per predisposizione si intende la posa di guaine porta-cavo dal quadro elettrico fino al garage / autorimessa o parcheggi esterni di proprietà.</p> <p>(Ordine di grandezza del costo della predisposizione a carico dei cittadini: 500 CHF/edificio).</p>		
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	<p>C.7 – gruppi d'acquisto per impianti solari termici o fotovoltaici "chiavi in mano"</p> <p>D.3 – incentivazione dei veicoli elettrici / efficienti e trasporto pubblico</p> <p>F.2 – realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio energia e Ufficio tecnico.		
Strumento attuazione	Variante al Regolamento edilizio comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Provvedimento incluso nelle normali attività dell'Ufficio energia / tecnico.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Numero di interventi di predisposizione realizzati.		

D – infrastrutture

D.1	Reti di teleriscaldamento		
Descrizione	<p>Si propone uno studio di fattibilità per identificare dove è sostenibile la realizzazione di una o più reti di teleriscaldamento con le relative centrali per la produzione del calore, eventualmente in collaborazione con il gestore delle reti.</p> <p>Oltre all'energia termica viene valutata la possibilità di produrre energia elettrica (cogenerazione).</p> <p>In modo particolare si pone l'accento sulle zone considerate nell'<u>annesso B12</u>, nelle quali sono presenti almeno 2 ha contigui con densità energetica ≥ 350 MWh</p> <p>Lo studio dovrà comprendere tutti gli aspetti tecnici, economici e ambientali.</p>		
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 - Varianti al piano regolatore a favore delle fonti energetiche rinnovabili.		
Responsabile attuazione	Ufficio energia, 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 D.E. del 12.10.2011 (art. 14). L'eventuale realizzazione delle reti può accedere al fondo cantonale FER.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero d'impianti potenzialmente sostituibili.</p> <p>Energia termica finale sostituita.</p>		

D – infrastrutture

D.2		Sfruttamento termico acqua di lago	
Descrizione	<p>Si propone uno studio di fattibilità per identificare la tipologia e la collocazione di reti per lo sfruttamento del calore ambientale relativo all'acqua del Lago Ceresio.</p> <p>Quale prima base di partenza per le valutazioni, si possono considerare le densità energetiche evidenziate nell'<u>annesso B9</u>, nelle zone a ridosso della costa.</p> <p>A titolo informativo possono essere valutate le seguenti soluzioni tecniche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. singole pompe di calore che attingono acqua dal lago (meno fattibile); 2. rete di teleriscaldamento con unica centrale con pompa di calore ad acqua di lago; 3. rete di distribuzione dell'acqua di lago + singole pompe di calore (soluzione 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	<p>C.3 – Modifiche NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili</p> <p>C.6 – Incentivi per conversioni di impianti a olio</p> <p>D.1 – Reti di teleriscaldamento</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio energia, ev. consulente esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	40'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	<p>50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo D.E. del 12.10.2011 (art. 14).</p> <p>L'eventuale realizzazione delle reti può accedere al fondo cantonale FER.</p>		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di edifici allacciabili.</p> <p>Energia termica finale sostituita.</p>		

D – infrastrutture

D.3		Promozione dell'uso dei veicoli elettrici	
Descrizione	<p>Nel 2013 nel comune di Collina d'Oro erano immatricolati ca. 4'200 veicoli.</p> <p>Allo scopo di ridurre maggiormente il fabbisogno di carburanti si valuta la realizzazione di una rete di punti di ricarica (1 punto / anno, eventualmente in collaborazione con AIL).</p>		
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.11 - Predisposizione per colonnine di ricarica per veicoli elettrici Incentivi per il trasporto pubblico già attivi.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Regolamento all'indirizzo del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	5'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Fondo PECO		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di colonnine di ricarica realizzate.</p> <p>% di veicoli elettrici / efficienti sul totale immatricolati a Collina d'Oro.</p>		

D – infrastrutture

D.4		Mobilità lenta (< 5 km)	
Descrizione	<p>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, CO₂) e della popolazione.</p> <p>La sicurezza del pedone e del ciclista permette l'utilizzo e lo sviluppo della rete ciclo-pedonale.</p> <p>Nel capitolo V delle NAPR è già presente il piano del traffico per le sezioni di Agra, Montagnola e Gentilino, con particolare riferimento ai percorsi pedonali (art. 77, per Montagnola e Gentilino) e agli assi attrezzati (art. 78, per Agra).</p> <p>Il Comune si impegna a mantenere fruibili i percorsi già presenti, nel rispetto di quanto previsto dalle NAPR, e a sviluppare un piano del traffico che tenga conto della mobilità lenta ciclo-pedonale anche per la sezione di Carabietta.</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	indiretti	indiretti	indiretti
Relazioni con altri provvedimenti	Città dell'energia: sussidi per l'acquisto di bici elettriche.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	Incluso nelle attività di pianificazione dell'ufficio tecnico.		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>km di ciclopiste e di marciapiede.</p> <p>Punti pericolosi per i pedoni risanati.</p>		

D – infrastrutture

D.5		Sfruttamento termico acqua di falda		
Descrizione	<p>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.</p> <p>In modo particolare si pone l'accento nelle zone con densità energetica sufficiente per l'eventuale creazione di una rete ad acqua di falda nelle quali sono presenti almeno 2 ettari contigui con densità energetica > 150...200 MWh/ha. Risultano di particolare interesse le zone contenute nei nuclei di Montagnola e Agra. In queste zone, tuttavia, sarà da verificare la reale presenza e possibilità di sfruttamento della falda, in quanto non sono disponibili dati sulla profondità (per Montagnola), rispettivamente ci si trova nelle immediate vicinanze di un settore di protezione delle acque (Agra).</p> <p>A titolo informativo possono essere valutate le seguenti soluzioni tecniche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rete di teleriscaldamento con unica centrale con pompe di calore ad acqua; 2. rete di distribuzione dell'acqua di falda + singole pompe di calore (soluzione più flessibile che offre anche la possibilità di raffrescamento). 			
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure	
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro	
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili	
	indiretti	indiretti	indiretti	
Relazioni con altri provvedimenti	<p>C.3 – Modifiche NAPR a favore delle fonti energetiche rinnovabili</p> <p>C.6 – Incentivi a favore della conversione di generatori di calore nelle abitazioni e terziario</p>			
Responsabile attuazione	Ufficio energia, consulente esterno.			
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.			
Costo indicativo	50'000 CHF	Una tantum	Annuale	
Modalità di finanziamento	<p>50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo DE del 12 ottobre 2001 (art. 15). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020.</p> <p>L'eventuale realizzazione può beneficiare dei contributi cantonali FER e dei sussidi previsti dall'art. 14 del DE del 12 ottobre 2011.</p>			
Priorità	1			
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di edifici allacciabili.</p> <p>Energia termica finale sostituibile.</p>			

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

F.1	Impianti PV su stabili comunali		
Descrizione	<p>Uno degli obiettivi principali del PECO è quello di promuovere la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ciò permette di diminuire le emissioni di CO₂ e di ridurre la dipendenza da fonti energetiche esterne.</p> <p>La costruzione di impianti fotovoltaici può essere finanziata tramite RIC (Rimunerazione a copertura dei costi) Federale e FER Cantonale.</p> <p>Si tratta di effettuare uno studio approfondito atto a precisare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - catasto dei tetti di proprietà del comune; - calcolo del potenziale di produzione di energia elettrica; - analisi economica; - individuazione degli stabili comunali che già necessitano di manutenzione straordinaria del tetto. <p>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).</p>		
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	<p>F.2 - Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali.</p> <p>F.4 – Audit energetico stabili comunali.</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e AIL.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale
Modalità di finanziamento	50% del costo dello studio da sussidi cantonali secondo D.E. del 12.10.2011 (art. 15).		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero di potenziali impianti.</p> <p>Numero di impianti che possono essere finanziati tramite RIC.</p>		

F.2		Realizzazione di impianti fotovoltaici esemplari su edifici comunali	
Descrizione	<p>Sulla base dello studio definito nella scheda F.1, il Comune può realizzare alcuni impianti che siano d'esempio per la popolazione di Collina d'Oro.</p> <p>A medio-lungo termine il Comune dovrebbe coprire il proprio fabbisogno in energia elettrica (stabili + illuminazione pubblica) con quella prodotta dai propri impianti PV.</p> <p>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.</p> <p>Gli impianti saranno certificati Naturemade Star.</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	+	+	++
Relazioni con altre misure	F.1 – Impianti PV su stabili comunali.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale, Ufficio energia e AIL.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	65'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	RIC Cantonale (FER) / RIC Federale / risparmio per autoconsumo		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero impianti realizzati.</p> <p>kWp installati / kWp previsti.</p> <p>Produzione annua di energia elettrica certificata da PV.</p>		

F.3	Formazione in ambito energetico		
Descrizione	<p>I collaboratori che sono impiegati sul fronte dell'energia (Ufficio tecnico, Ufficio energia) devono poter accedere ad una formazione continua che deve essere mirata in funzione dell'attività svolta (tecnica e politica) dal singolo collaboratore:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gestione energetica di edifici ed impianti / Audit energetici; - audit per la certificazione degli impianti (accompagnamento auditori esterni); - manutenzione di reti di distribuzione del calore; - manutenzione di impianti per la produzione di calore e di elettricità; - contabilità energetica, contracting; - procedure autorizzative e sussidi per la realizzazione di impianti che producono calore ed elettricità da fonti rinnovabili. 		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	indiretto	indiretto	indiretto
Relazioni con altri provvedimenti	F.4 – Audit energetico edifici Comunali.		
Responsabile attuazione	Commissione PECo, Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	5'000 CHF	Una tantum	Biennale – (durata 10 anni)
Modalità di finanziamento	Integrato nel finanziamento dell'Ufficio Energia. Fondo PECo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Numero d'attività svolte dall'Ufficio Energia / Numero d'attività svolte da consulenti esterni.</p> <p>Numero di corsi seguiti all'anno.</p> <p>Numero di ore/uomo dedicate alla formazione.</p>		

F.4			
F.4	Audit energetico di edifici comunali con impianti RCVS		
Descrizione	<p>Gli edifici Comunali con impianti RCVS ad uso pubblico devono rientrare in un programma di Audit energetico con lo scopo di allestire un bilancio energetico tenendo conto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - del tipo di costruzione; - dei consumi effettivi per il riscaldamento; - dei consumi effettivi d'acqua calda sanitaria; - dei consumi effettivi di elettricità. <p>Il bilancio energetico permetterà in seguito di allestire vari scenari di risanamento degli stabili comunali tenendo in considerazione gli aspetti seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impianto RCVS; - impianto elettrico; - illuminazione; - involucro termico. <p>Possano essere esclusi dagli audit energetici (ai fini dell'ottenimento dei sussidi cantonali previsti per tale studio) gli edifici non riscaldati e gli edifici ad uso privato (p.es. residenze o edifici dati in affitto a privati).</p> <p>Per questi ultimi potrà essere eventualmente valutato uno studio energetico in un secondo tempo.</p>		
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	<p>F.1 – Impianti FV su stabili comunali.</p> <p>F.3 – Formazione in ambito energetico.</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio Energia / auditore esterno.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	20'000 CHF	Una tantum	Annuale (durata 4 anni)
Modalità di finanziamento	<p>Fondo PECo.</p> <p>Sussidi cantonali secondo D.E. del 12.10.2011, art. 15.</p> <p>La misura descritta può accedere ai contributi cantonali FER.</p>		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	<p>Nr. di edifici analizzati.</p> <p>Priorità di intervento scaturite dallo studio.</p>		

F.5	Manutenzione e risanamento edifici		
Descrizione	<p>Viene allestito un piano di manutenzione e di risanamento degli edifici comunali.</p> <p>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.</p> <p>Vengono eseguiti i risanamenti energetici degli stabili comunali secondo il piano.</p> <p>Al termine di ogni risanamento si esegue una valutazione dell'efficienza energetica con pubblicazione del risultato (esposizione della targa).</p> <p>Nota: il piano di manutenzione / risanamento può essere allestito unicamente al termine degli audit energetici degli stabili comunali (cfr. provvedimento F.4).</p> <p>Il costo stimato si basa su una valutazione dei risanamenti di edifici di standard Minergie fuori dai nuclei e di risanamenti puntuali nei nuclei, ad esclusione di quelli già risanati dopo il 2005. 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, secondo dati contabilità Municipio).</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	+++	++	+
Relazioni con altri provvedimenti	F.4 – Audit energetico edifici Comunali.		
Responsabile attuazione	Ufficio tecnico comunale e Ufficio energia.		
Strumento attuazione	Capitolo del preventivo annuale con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	110'000 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 16 anni)
Modalità di finanziamento	<p>Sussidi cantonali secondo D.E. del 12.10.2011, artt. 6 e 7 (risanamento edifici). Solo qualora tali sussidi vengano riconfermati per gli anni a venire fino al 2020.</p> <p>La misura descritta può accedere ai contributi cantonali FER.</p> <p>Sussidi Federali programma edifici.</p> <p>Budget comunale.</p>		
Priorità	2		
Indicatori di monitoraggio	<p>Nr. edifici risanati.</p> <p>Rispetto del budget di risanamento e rispetto scadenze.</p>		

F – comune

F.6		Acquisto energia elettrica certificata	
Descrizione	<p>Il Comune copre il totale del fabbisogno (stabili comunali e illuminazione pubblica) con energia elettrica certificata da fonte rinnovabile.</p> <p>Ciò allo scopo di diminuire l'impatto che l'utilizzo dell'energia elettrica ha sull'ambiente e sulla natura.</p> <p>Questa misura è direttamente legata alla realizzazione di impianti PV propri (vedi scheda F.1).</p>		
Modalità attuazione	regolamento	incentivo (sussidio)	agevolazione procedure
	studio o progetto	sensibilizzazione	altro
Effetti	riduzione fabb. energia finale	riduzione emissioni CO _{2,eq}	incremento energie rinnovabili
	0	+	+++
Relazioni con altri provvedimenti	F.1 - Produzione di energia elettrica certificata con impianti PV sugli stabili comunali.		
Responsabile attuazione	Municipio e AIL.		
Strumento attuazione	Risoluzione Municipale.		
Costo indicativo	5'000 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	<p>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).</p> <p>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).</p> <p>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 CO₂. Ciò vale sia per i veicoli a propulsione fossile come pure per i veicoli a propulsione elettrica (consumo equivalente in benzina ed emissioni di CO₂ per produrre l'energia elettrica).</p> <p>Il risultato viene rappresentato dalla classe di efficienza, dalla A (molto efficiente) alla G (poco efficiente).</p> <p>Lo stesso tipo di etichetta esiste anche per gli pneumatici.</p> <p>Il Comune, nel sostituire nel tempo l'attuale parco veicoli, accorderà priorità nel limite del possibile a veicoli e pneumatici della miglior classe di efficienza energetica.</p>		
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	<p>Numero di veicoli acquistati / classe efficienza.</p> <p>Numero di pneumatici acquistati / classe efficienza.</p> <p>Consumo di carburante / 100 km (sul globale del parco veicoli).</p>		

F.8			
Regolamento comunale per l'erogazione di incentivi in ambito energetico			
Descrizione	<p>Creazione di un regolamento comunale specifico per l'erogazione di incentivi a favore dei cittadini e delle aziende del territorio in ambito energetico, p.es.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ incentivi a favore dei risanamenti energetici; ▪ incentivi per la conversione di impianti di riscaldamento ad olio (abitazioni e terziario); ▪ incentivi a favore del trasporto pubblico; ▪ incentivi per l'acquisto di bici elettriche; ▪ incentivi per il risanamento di impianti a legna. <p>A tale scopo la Commissione PECo si dovrà attivare insieme all'Ufficio contabilità per l'individuazione degli importi e tetti massimi di incentivazione compatibili con il budget comunale.</p>		
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	<p>A.1, A.2 – presuppone la creazione dell'Ufficio energia e della Commissione PECo</p> <p>C.4, C.5, C.6, C.10, D.3 – provvedimenti che prevedono incentivi.</p>		
Responsabile attuazione	Ufficio energia, Commissione PECo e Ufficio contabilità.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	- CHF	Una tantum	Annuale
	Budget PECo.		
Modalità di finanziamento	Budget PECo.		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Budget annuale a disposizione per gli incentivi.		
	Importo effettivo erogato annualmente.		

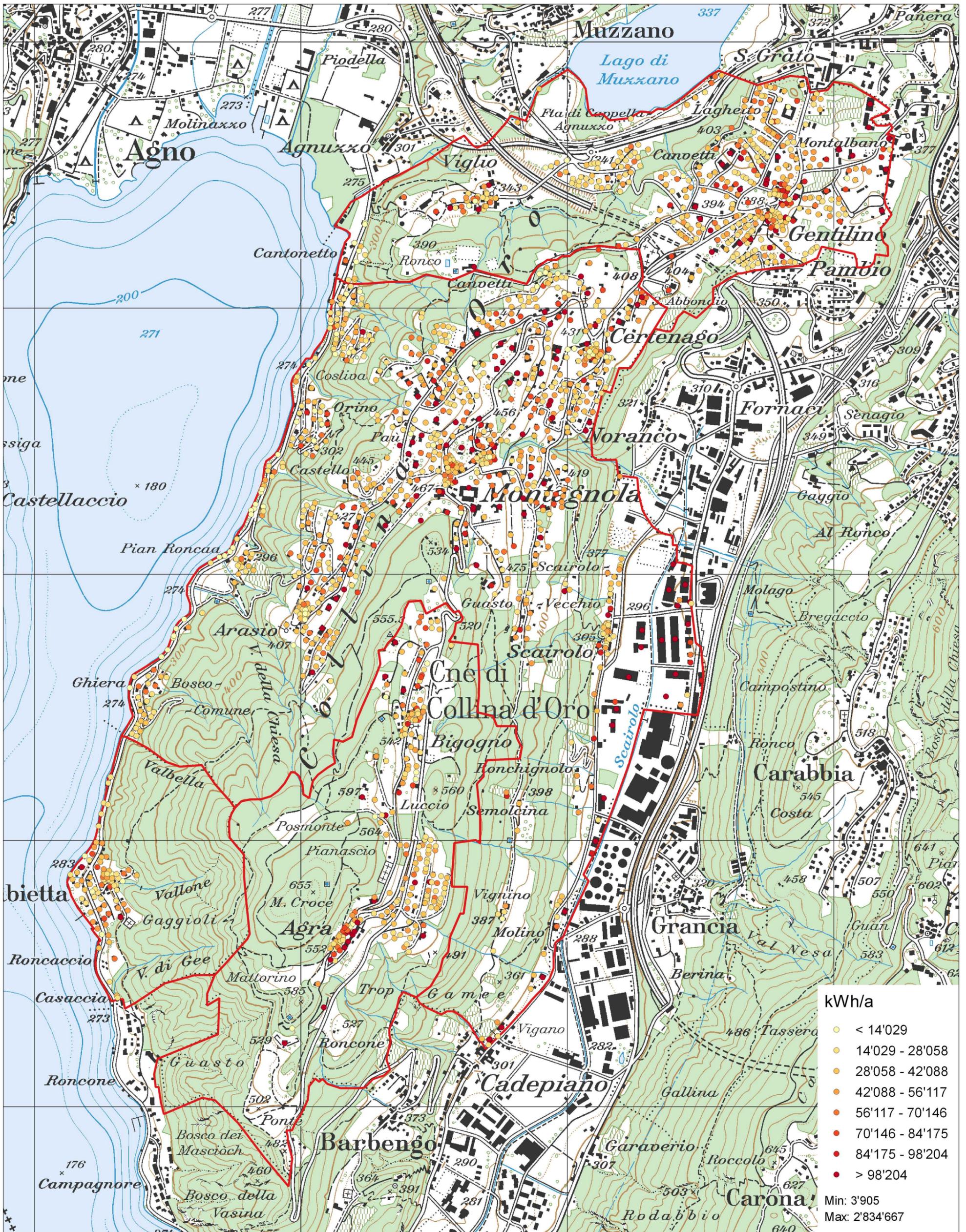
F – Comune

F.9	Politica di gestione energetica degli impianti e stabili comunali		
Descrizione	<p>Il Comune applica direttive per la gestione energetica degli impianti e degli stabili comunali, a favore della razionalizzazione dell'uso finale di energia termica e elettrica.</p> <p>Tali direttive sono indirizzate ai responsabili della gestione degli immobili comunali (Ufficio Tecnico) nonché agli utenti finali (dipendenti comunali e pubblico).</p>		
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, Ufficio Energia, Commissione PECo.		
Strumento attuazione	Messaggio del Municipio con approvazione del Consiglio Comunale.		
Costo indicativo	0 CHF	Una tantum	Annuale – (durata 20 anni)
Modalità di finanziamento	-		
Priorità	1		
Indicatori di monitoraggio	Energia elettrica e termica risparmiata (confronto bollette annuali).		

ANNESSE B

Elenco rappresentazioni GIS

1. Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici abitativi, commercio e servizi
2. Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici abitativi, commercio e servizi – *Grafica raster*
3. Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS delle industrie – *Grafica raster*
4. Epoca di costruzione degli edifici abitativi
5. Tipologia degli impianti di riscaldamento + ACS
6. Potenziale calore ambiente: fabbisogno termico dopo risanamento degli edifici riscaldati ad olio (senza industrie) – *Grafica raster*
7. Zone considerate per la stima del potenziale energetico comunale di calore dal sottosuolo
8. Potenziale Lago Ceresio: fabbisogno termico dopo risanamento degli edifici riscaldati ad olio (senza industrie)
9. Potenziale Lago Ceresio: fabbisogno termico dopo risanamento degli edifici riscaldati ad olio (senza industrie) – *Grafica raster*
10. Superficie forestale
11. Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici abitativi, commerciali e dei servizi – *Densità energetica, grafica raster*
12. Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici abitativi, commerciali e dei servizi – *Densità energetica 2, grafica raster*



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

LEGENDA

- Singolo edificio
- Confine comune Collina d'Oro

ANNESSO B1

TITOLO

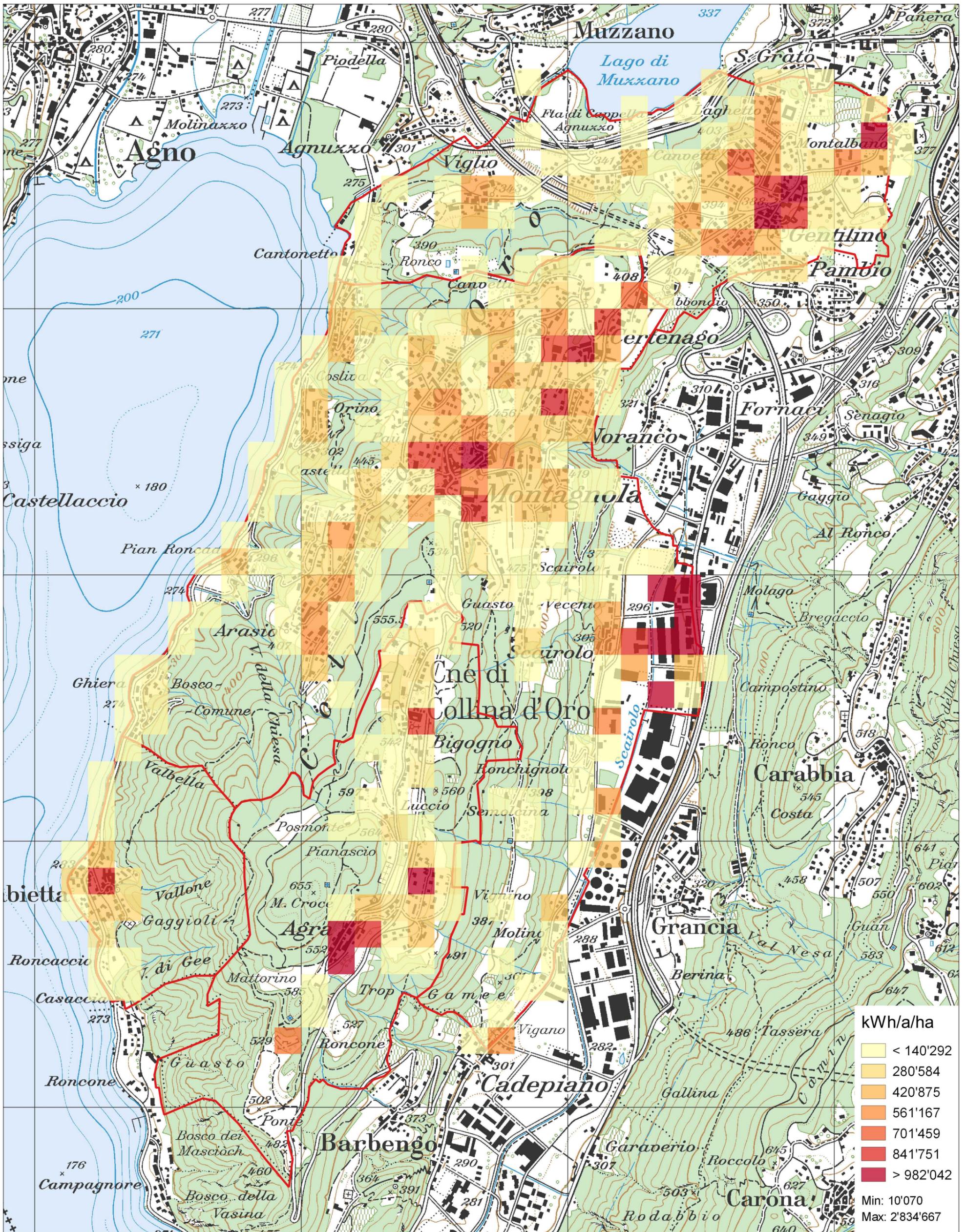
Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici abitativi, commercio e servizi

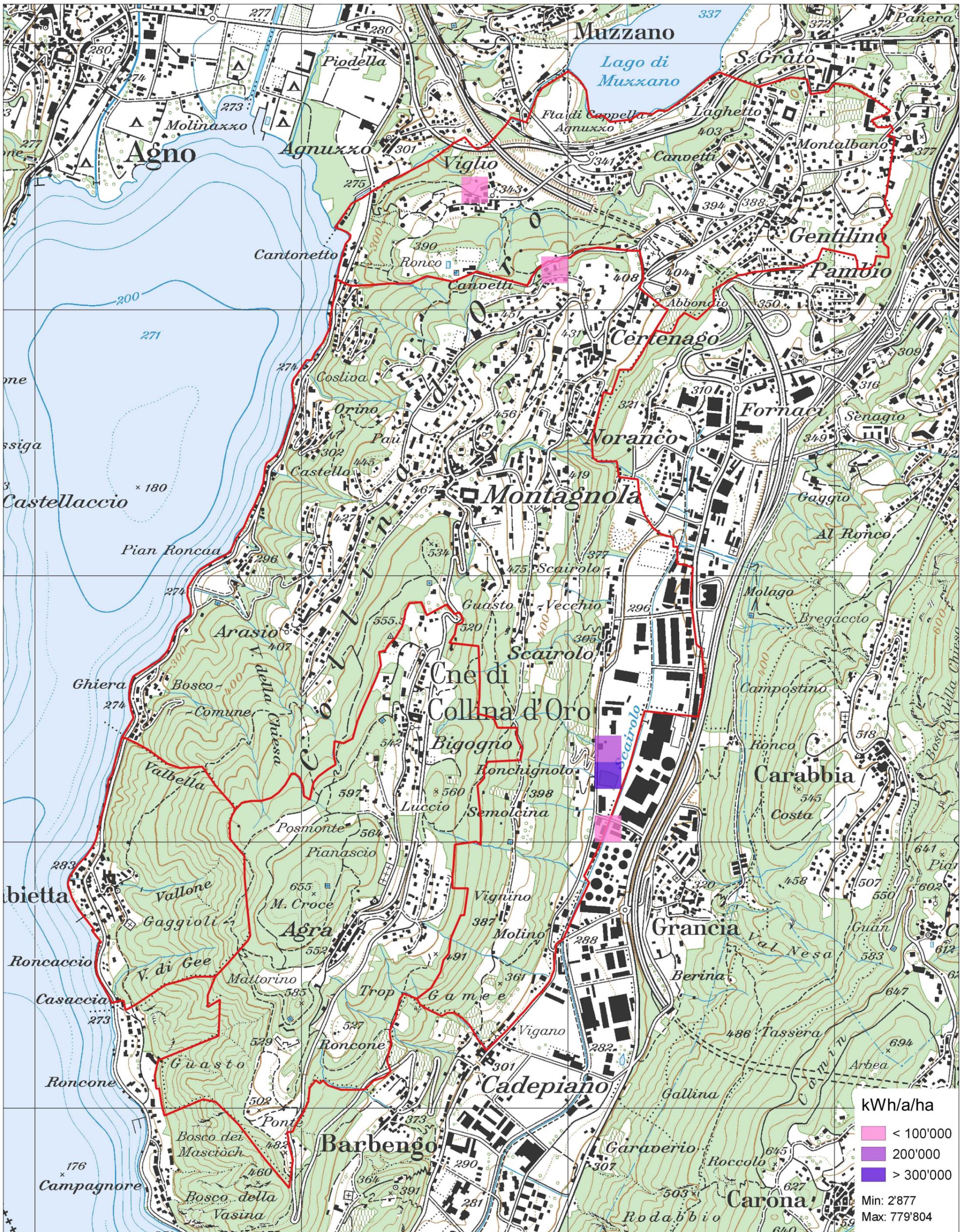
SCALA

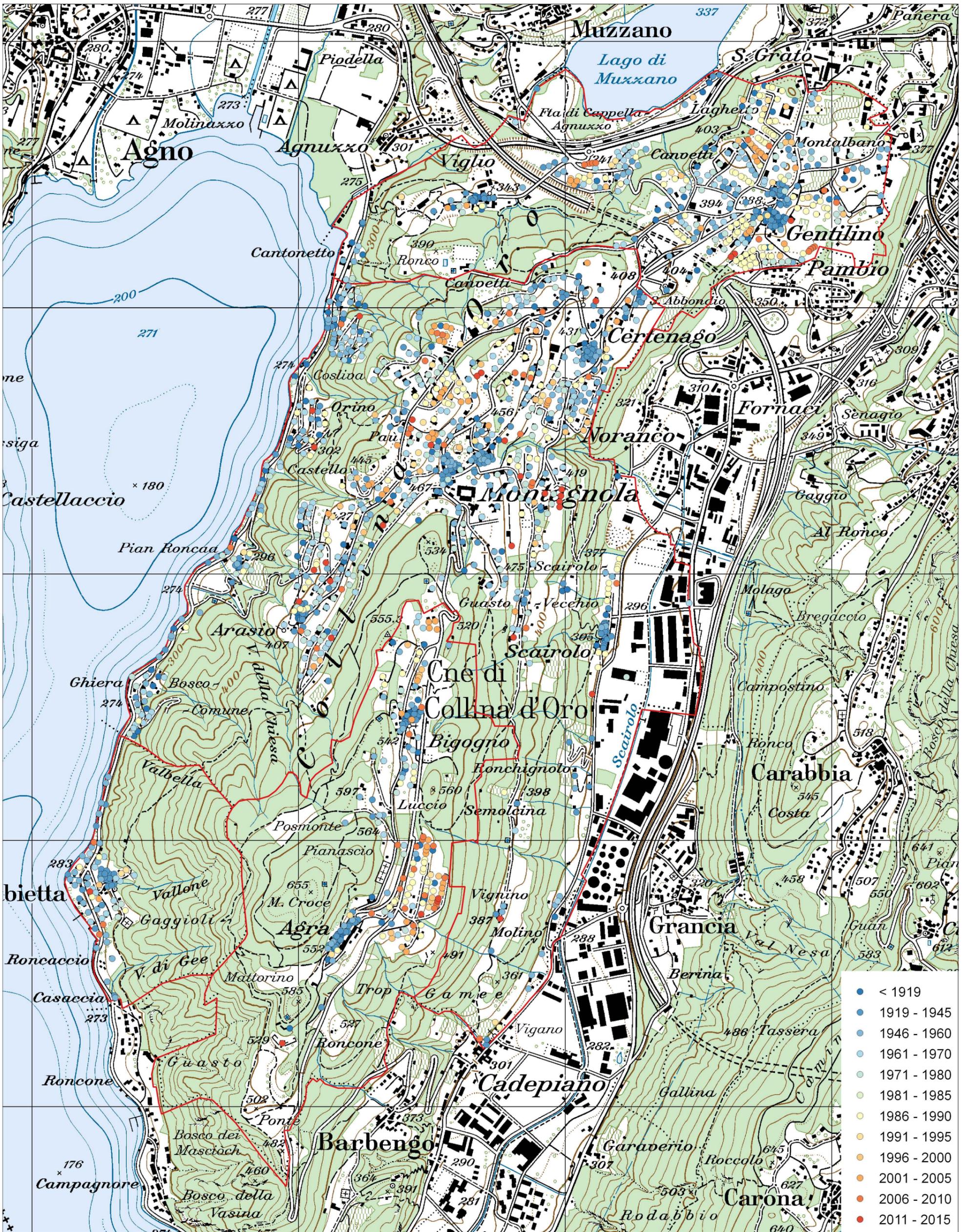
1 : 13'000

N

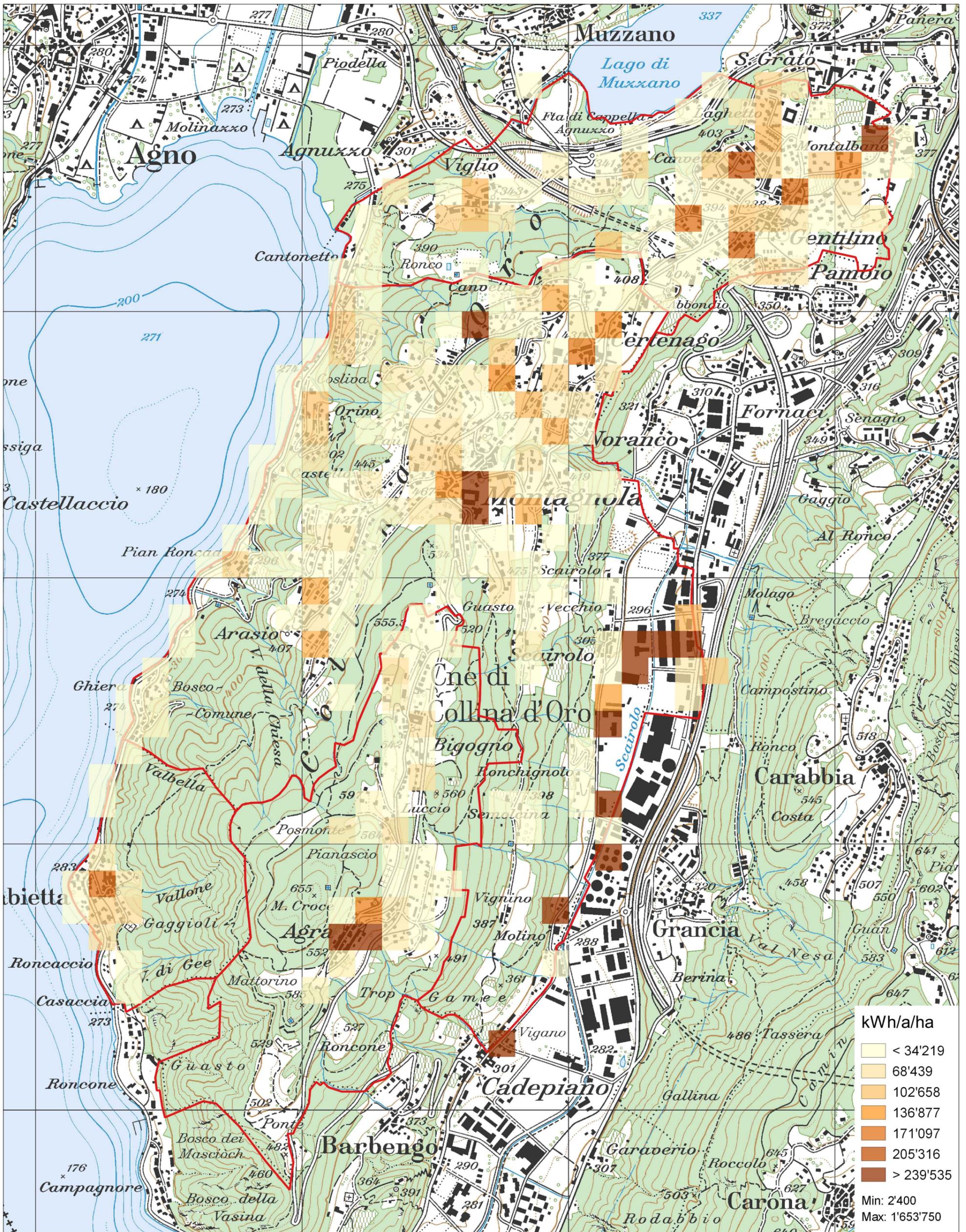


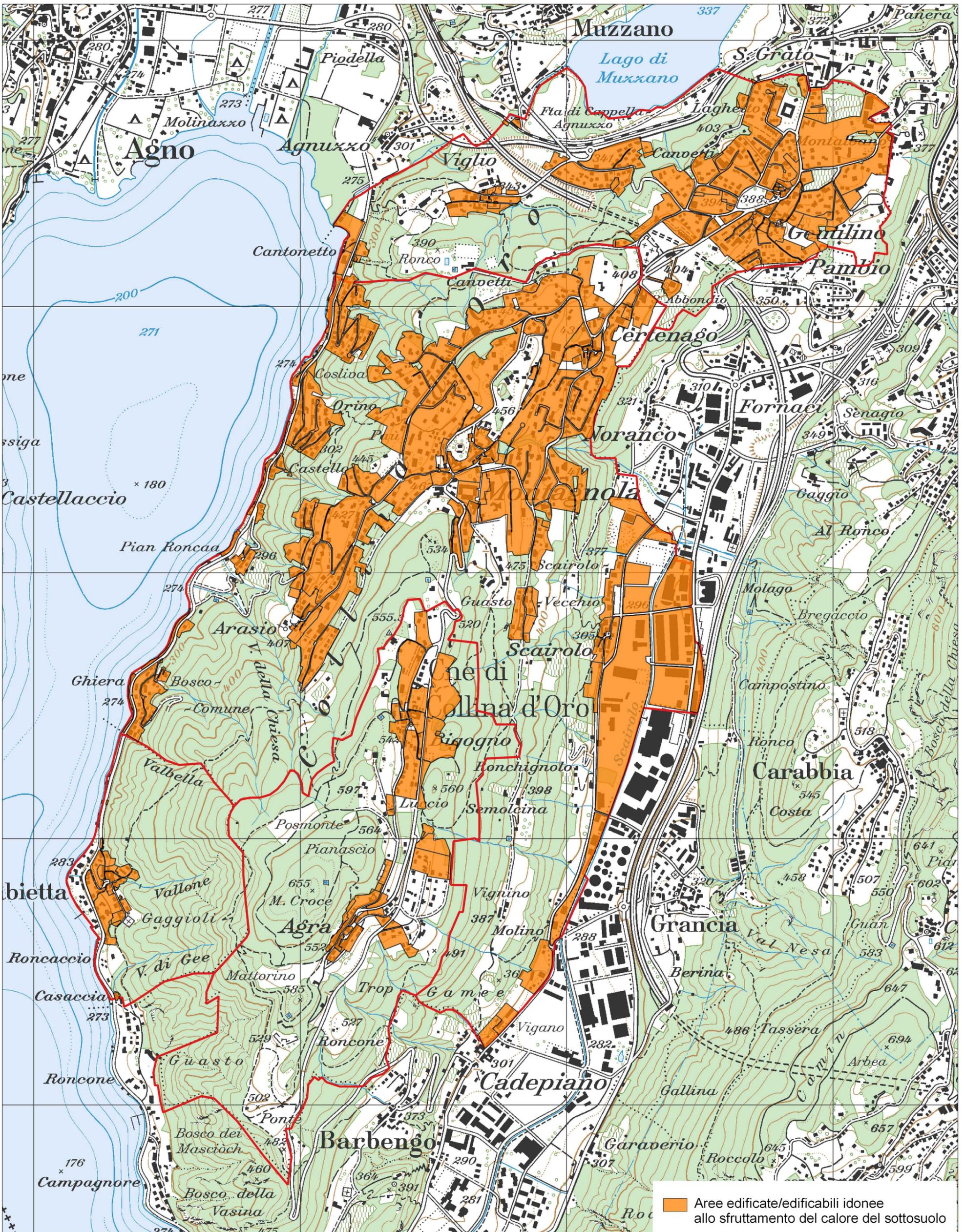


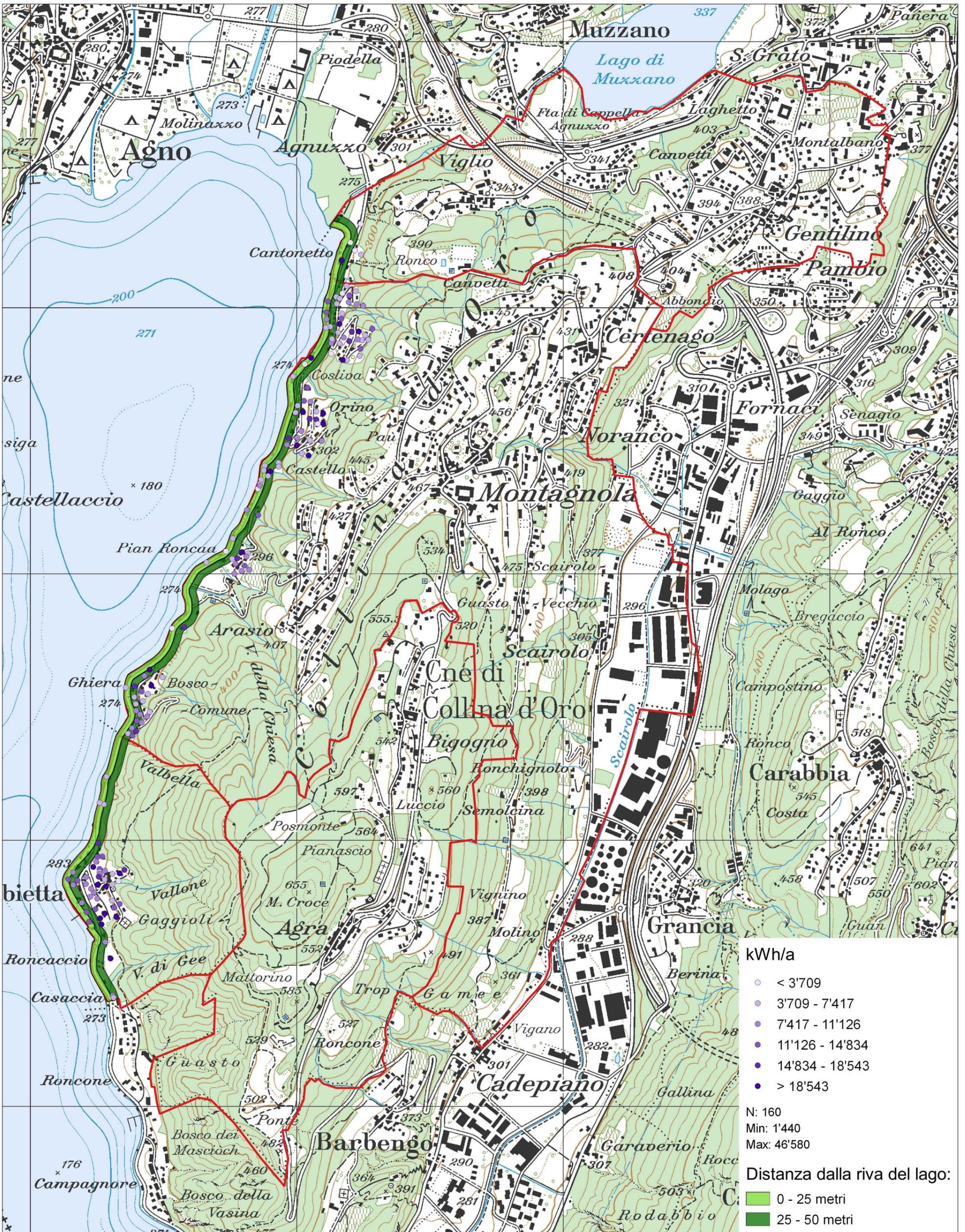




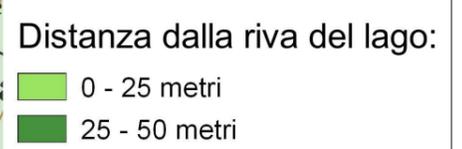








N: 160
 Min: 1'440
 Max: 46'580

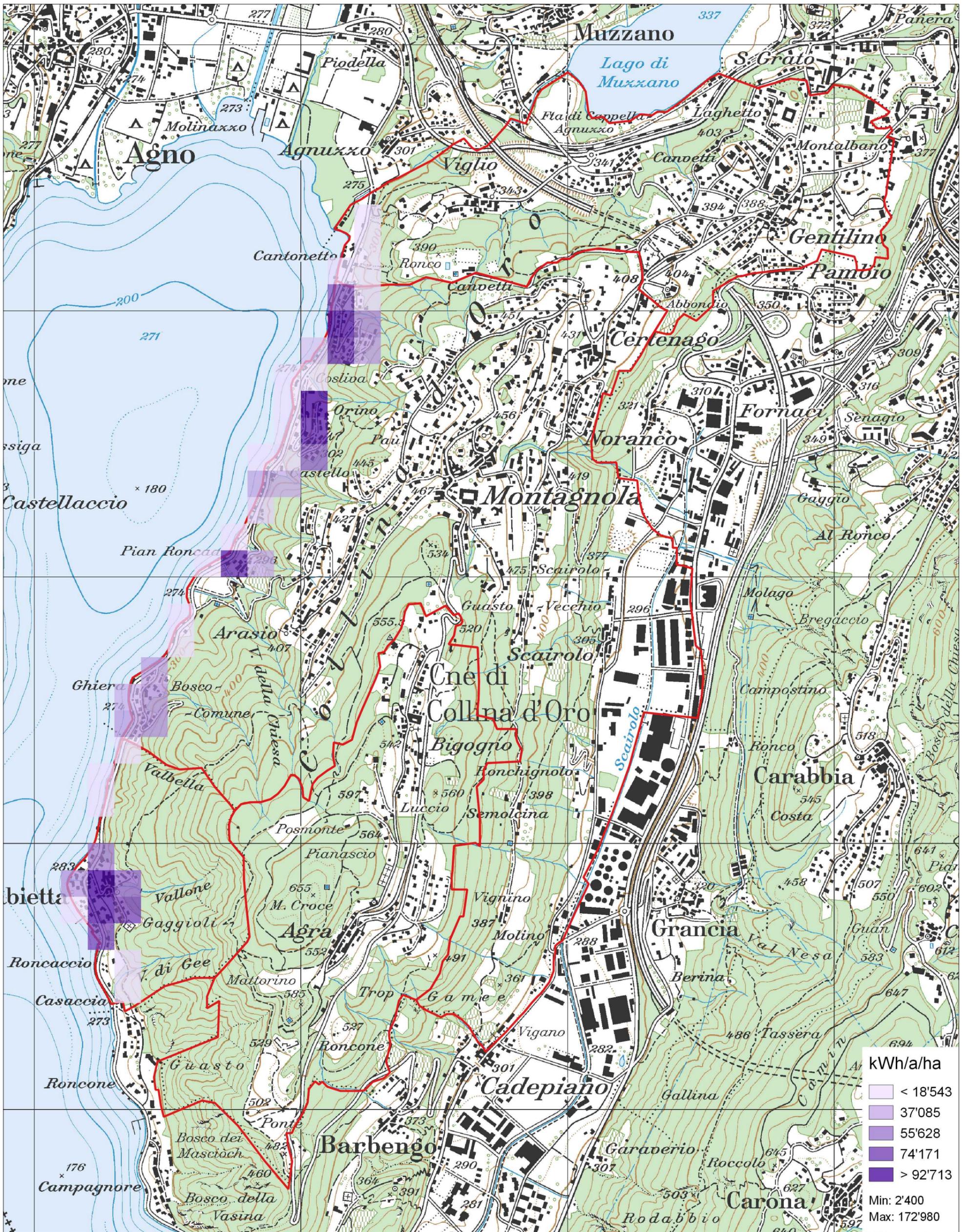


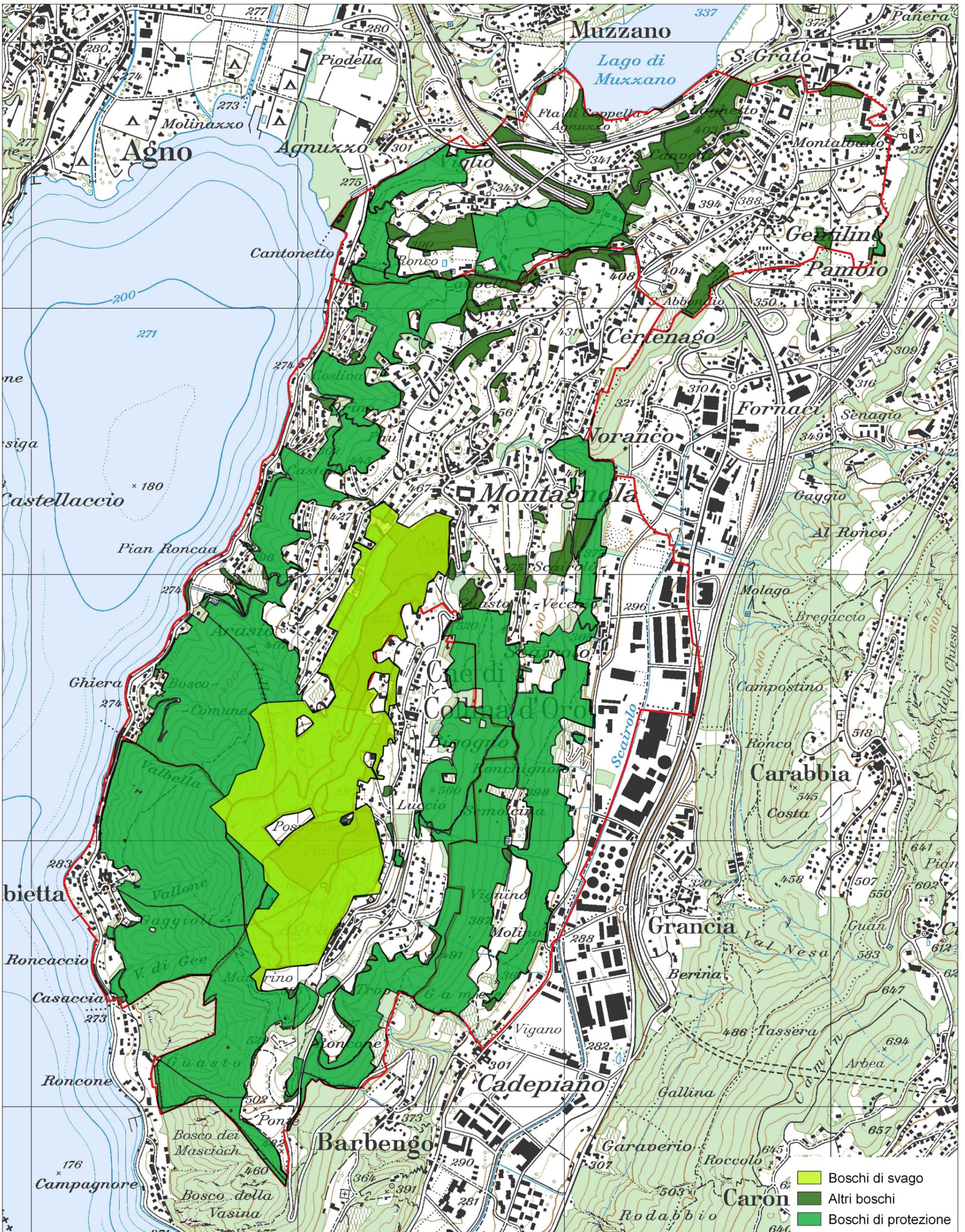
IFEC
 IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 CH-6802 Rivera
 T | +41 91 935 97 00
 F | +41 91 935 97 09
 E | info@ifec.ch
 W | www.ifec.ch

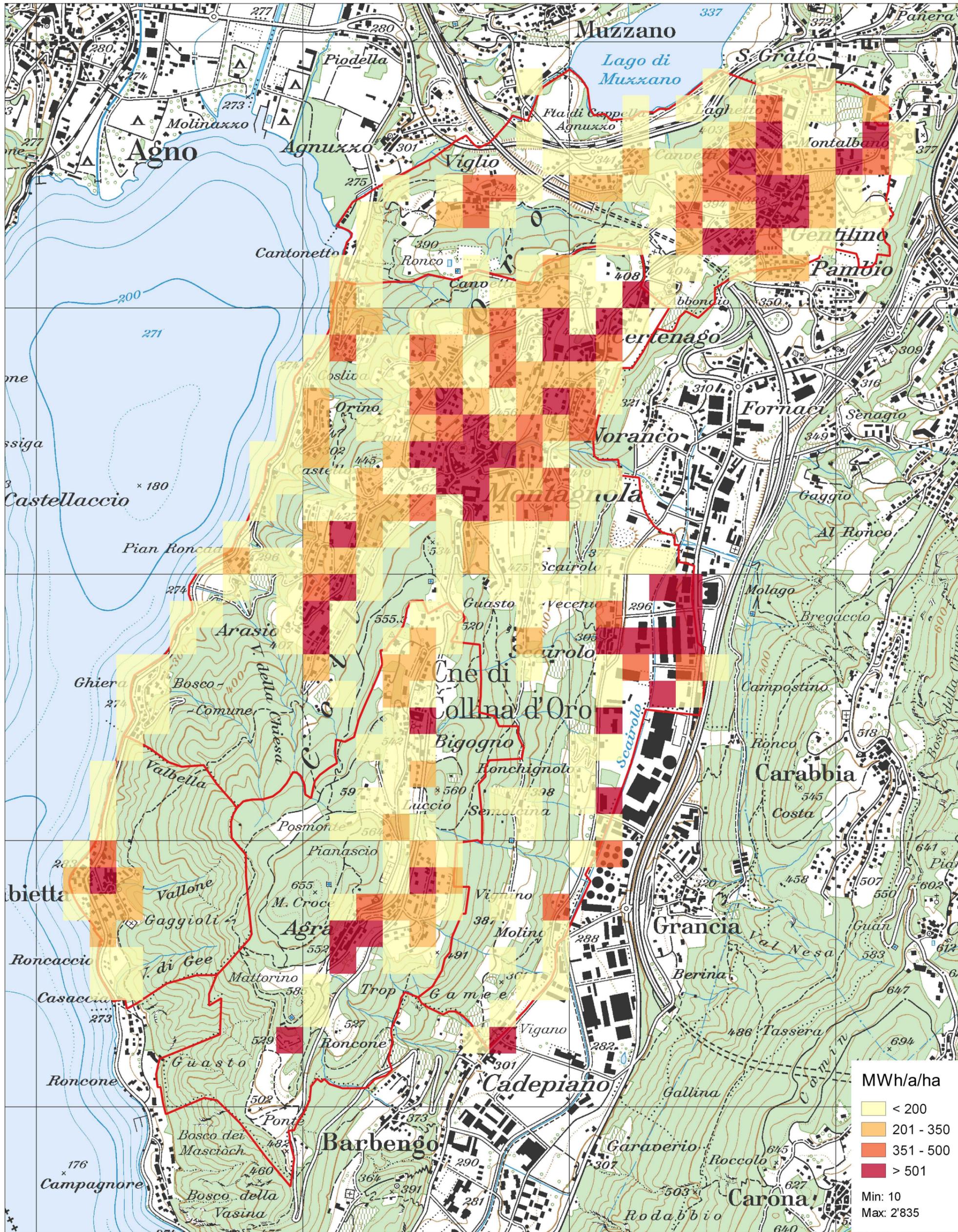
LEGENDA

- Singolo edificio abitativo
- Confine comune Collina d'Oro

ANNEXO B8
 TITOLO
Potenziale Lago Ceresio: fabbisogno termico dopo risanamento degli edifici riscaldati ad olio (senza industrie)
 SCALA
 1 : 13'000







IFEC
 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

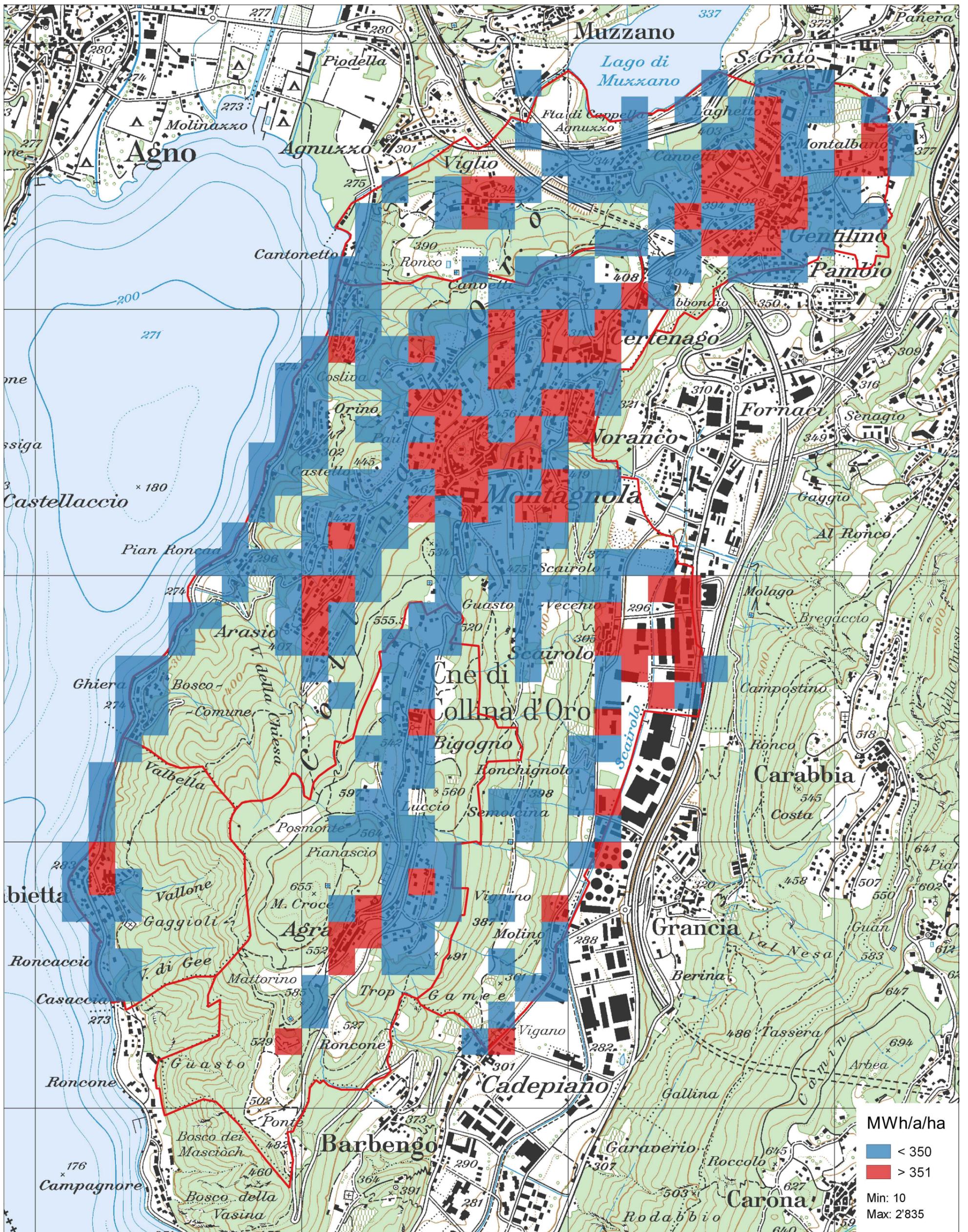
LEGENDA

- Raster: 100 x 100 m
- Confine comune Collina d'Oro

ANNEXO B11
 TITOLO
Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici abitativi, commerciali e dei servizi
 SCALA
 1 : 13'000

N

 I



MWh/a/ha

- < 350
- > 351

Min: 10
Max: 2'835

IFEC

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

LEGENDA

- Raster: 100 x 100 m
- Confine comune Collina d'Oro

ANNESNO B12

TITOLO

Fabbisogno di energia finale per riscaldamento + ACS degli edifici abitativi, commerciali e dei servizi

SCALA 1 : 13'000

N

ANNESSO C

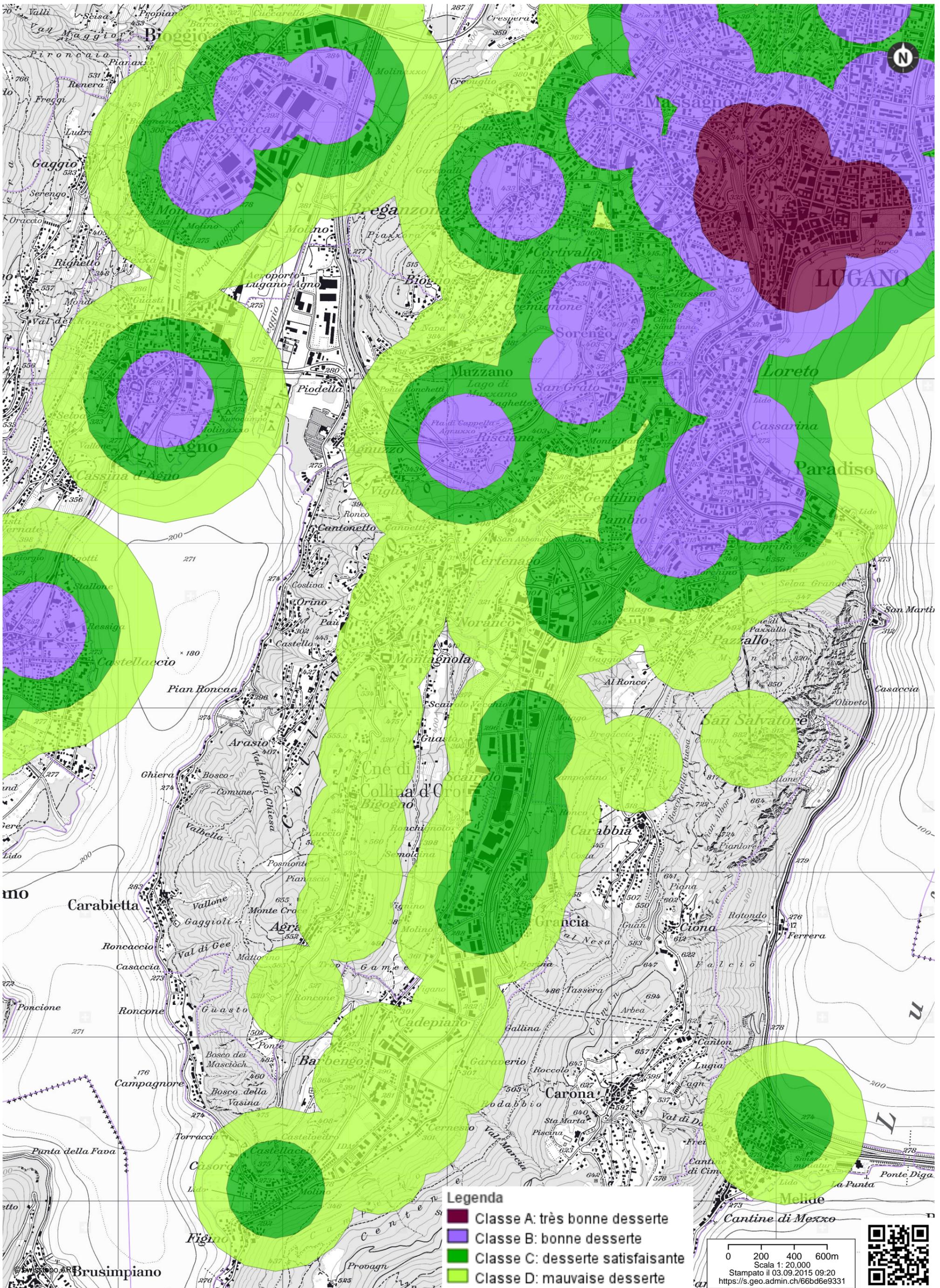
Aziende sul territorio che utilizzano impianti di combustione con una potenza ≥ 500 kW:

Proprietario	Località	Potenza (kW)	Vettore energetico
IBSA Institut Biochimique SA	6926 Montagnola, Via del Piano, mappale 198	1'270	gas
IBSA Institut Biochimique SA	6926 Montagnola, Via del Piano, mappale 204	1'100	gas
IBSA Institut Biochimique SA	6926 Montagnola, Via del Piano, mappale 1129	1'080	gas
Tarchini Residential Real Estate SA	6927 Agra, Via Roncone 22	525	gas
Residence Montalbano 1	6925 Gentilino, Via Montalbano 19	505	olio

ALLEGATI

- 1- Classi di collegamento dei trasporti pubblici, ARE – ufficio federale dello sviluppo territoriale, www.geo.admin.ch
- 2- Estratti mappatura solare OASI (Osservatorio ambientale della Svizzera italiana) per gli edifici comunali, www.oasi.ti.ch/web/catasti/mappatura-solare.html

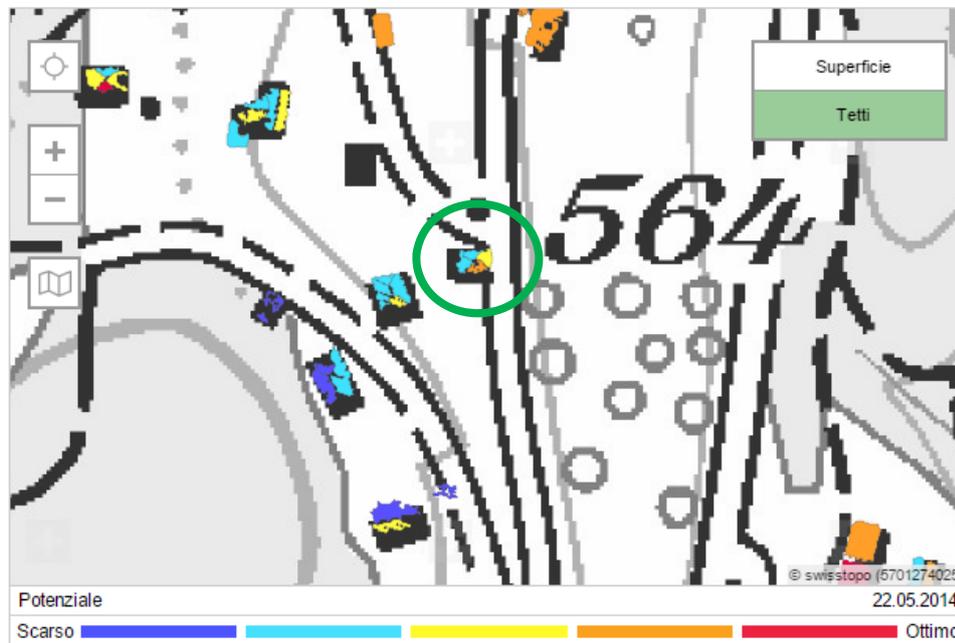
ALLEGATO 1



ALLEGATO 2

AGRA:**Mappale 156****Mappatura solare**

Potenziale della produzione di energia solare.



Via Municipio 40, 6927 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	14 m ²
Inclinazione e orientamento	20° / SE
Irraggiamento annuale	1'239 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	14 m ²
Costo dell'investimento iniziale	7'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

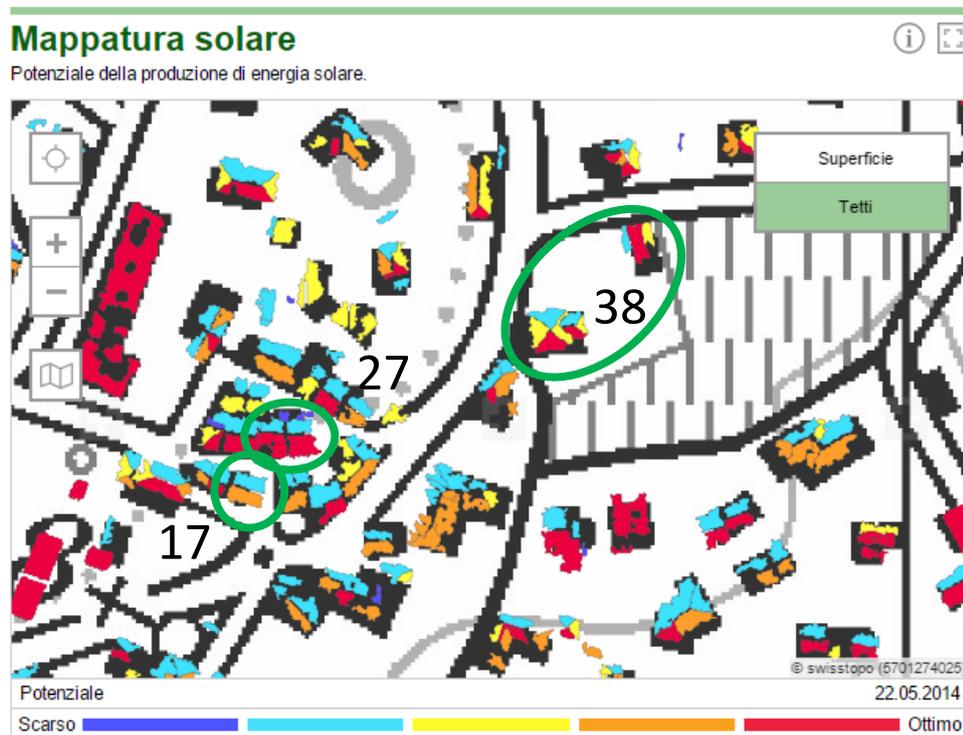
Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	14 m ²
Costo dell'investimento iniziale	14'000 CHF
Stima della produzione di calore	3 MWh/a
Risparmio di nafta	378 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.2 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	20 m ²
Inclinazione e orientamento	20° / E
Irraggiamento annuale	1'149 kWh/(m ² -a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	20 m ²
Costo dell'investimento iniziale	9'900 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	19'800 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	495 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.5 t/a

GENTILINO:

Mappali 17, 27, 38



38

Q Via Montalbano 1, 6925 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	53 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'325 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	21 m ²
Costo dell'investimento iniziale	10'600 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	21 m ²
Costo dell'investimento iniziale	21'100 CHF
Stima della produzione di calore	6 MWh/a
Risparmio di nafta	611 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.9 t/a

Dati generali

Superficie parziale selezionata	44 m ²
Inclinazione e orientamento	20° / S
Irraggiamento annuale	1'355 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	44 m ²
Costo dell'investimento iniziale	22'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	7 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	44 m ²
Costo dell'investimento iniziale	43'900 CHF
Stima della produzione di calore	12 MWh/a
Risparmio di nafta	1'297 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	3.9 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	39 m ²
Inclinazione e orientamento	20° / O
Irraggiamento annuale	1'216 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	39 m ²
Costo dell'investimento iniziale	19'500 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	39 m ²
Costo dell'investimento iniziale	38'800 CHF
Stima della produzione di calore	9 MWh/a
Risparmio di nafta	1'031 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	3.1 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	19 m ²
Inclinazione e orientamento	20° / S
Irraggiamento annuale	1'350 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	19 m ²
Costo dell'investimento iniziale	9'300 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	19 m ²
Costo dell'investimento iniziale	18'500 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	545 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.7 t/a

27

Q, Via Berenice 4, 6925 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	60 m ²
Inclinazione e orientamento	17° / S
Irraggiamento annuale	1'349 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	60 m ²
Costo dell'investimento iniziale	30'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	10 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	60 m ²
Costo dell'investimento iniziale	59'900 CHF
Stima della produzione di calore	16 MWh/a
Risparmio di nafta	1'762 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	5.4 t/a

Dati generali

Superficie parziale selezionata	51 m ²
Inclinazione e orientamento	17° / S
Irraggiamento annuale	1'315 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	51 m ²
Costo dell'investimento iniziale	25'800 CHF
Stima della produzione di elettricità	8 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

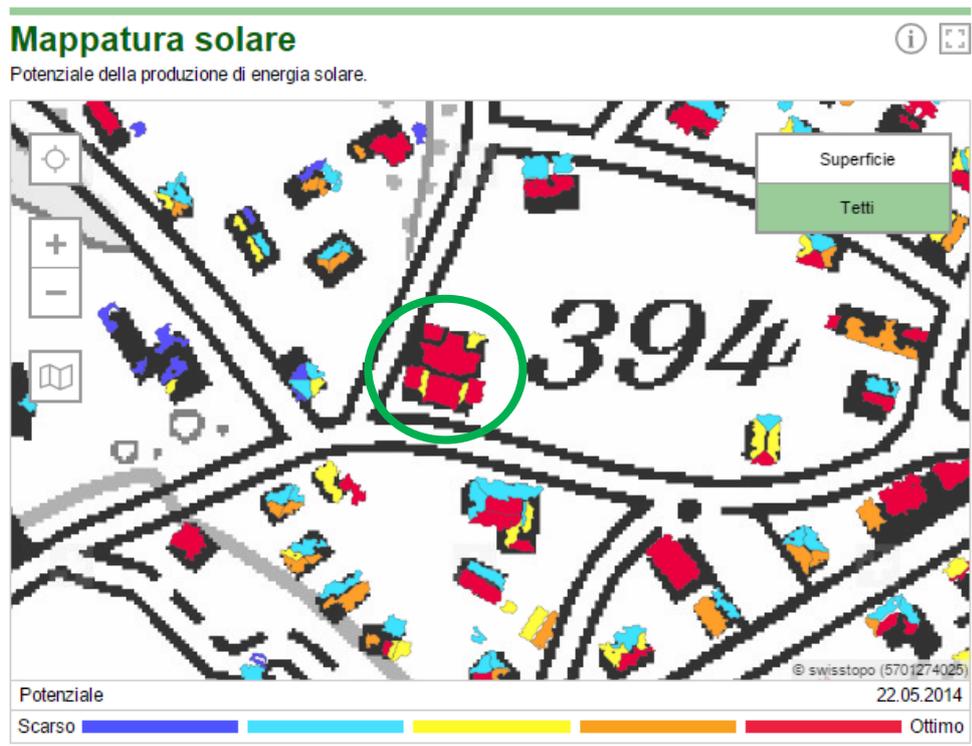
Superficie dei moduli	51 m ²
Costo dell'investimento iniziale	51'400 CHF
Stima della produzione di calore	14 MWh/a
Risparmio di nafta	1'473 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	4.5 t/a

17

Q Via Berenice 2, 6925 Collina d'Oro

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	50 m ²
Inclinazione e orientamento	18° / S
Irraggiamento annuale	1'276 kWh/(m ² a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	50 m ²
Costo dell'investimento iniziale	25'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	8 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	50 m ²
Costo dell'investimento iniziale	50'000 CHF
Stima della produzione di calore	13 MWh/a
Risparmio di nafta	1'391 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	4.2 t/a

Mappale 246



🔍 Via ai Grotti 2, 6925 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	156 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'322 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	62 m ²
Costo dell'investimento iniziale	31'300 CHF
Stima della produzione di elettricità	10 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	62 m ²
Costo dell'investimento iniziale	62'300 CHF
Stima della produzione di calore	16 MWh/a
Risparmio di nafta	1'798 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	5.5 t/a

Dati generali

Superficie parziale selezionata	95 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'360 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	38 m ²
Costo dell'investimento iniziale	19'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

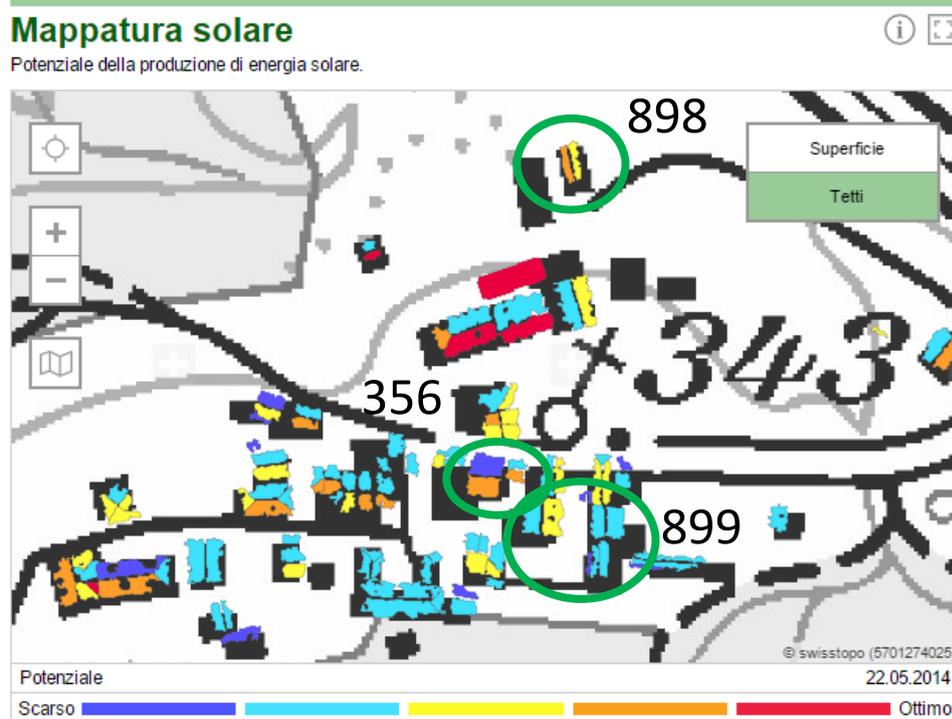
Superficie dei moduli	38 m ²
Costo dell'investimento iniziale	38'100 CHF
Stima della produzione di calore	10 MWh/a
Risparmio di nafta	1'131 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	3.4 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	38 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'359 kWh/(m ² -a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	15 m ²
Costo dell'investimento iniziale	7'600 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	15'100 CHF
Stima della produzione di calore	4 MWh/a
Risparmio di nafta	448 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.4 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	28 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'367 kWh/(m ² -a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	11 m ²
Costo dell'investimento iniziale	5'500 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	11'000 CHF
Stima della produzione di calore	3 MWh/a
Risparmio di nafta	328 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.0 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	39 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'337 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	16 m ²
Costo dell'investimento iniziale	7800 CHF
Stima della produzione di elettricità	3 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	16 m ²
Costo dell'investimento iniziale	15'600 CHF
Stima della produzione di calore	4 MWh/a
Risparmio di nafta	455 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.4 t/a

Mappali 356, 898, 899



898

Q Piazza San Giovanni 2, 6925 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	28 m ²
Inclinazione e orientamento	19° / O
Irraggiamento annuale	1'231 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	28 m ²
Costo dell'investimento iniziale	14'100 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	28'100 CHF
Stima della produzione di calore	7 MWh/a
Risparmio di nafta	754 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	2.3 t/a

Dati generali

Superficie parziale selezionata	28 m ²
Inclinazione e orientamento	17° / E
Irraggiamento annuale	1'181 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	28 m ²
Costo dell'investimento iniziale	14'000 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	27'900 CHF
Stima della produzione di calore	7 MWh/a
Risparmio di nafta	720 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	2.2 t/a

356

Q Via in Pasquée 2, 6925 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	63 m ²
Inclinazione e orientamento	17° / S
Irraggiamento annuale	1'238 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	63 m ²
Costo dell'investimento iniziale	31'800 CHF
Stima della produzione di elettricità	9 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	63 m ²
Costo dell'investimento iniziale	63'300 CHF
Stima della produzione di calore	16 MWh/a
Risparmio di nafta	1'710 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	5.2 t/a

Dati generali

Superficie parziale selezionata	20 m ²
Inclinazione e orientamento	17° / S
Irraggiamento annuale	1'281 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	20 m ²
Costo dell'investimento iniziale	10'200 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	20'300 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	567 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.7 t/a

899

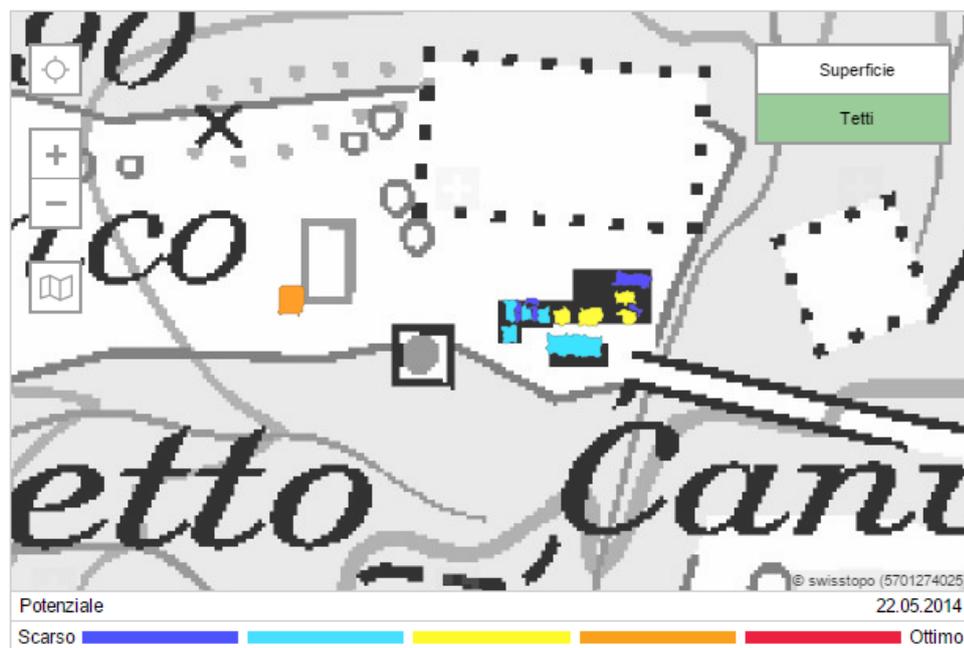
Q Via in Pasquée 1, 6925 Collina d'Oro

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	71 m ²
Inclinazione e orientamento	21° / E
Irraggiamento annuale	1'152 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	71 m ²
Costo dell'investimento iniziale	27'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	10 MWh/a
Introiti RIC	2'600 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	71 m ²
Costo dell'investimento iniziale	71'100 CHF
Stima della produzione di calore	16 MWh/a
Risparmio di nafta	1'786 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	5.4 t/a

Mappale 428

Mappatura solare

Potenziale della produzione di energia solare.



Q Via ai Canvetti 6, 6926 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	70 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'263 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	28 m ²
Costo dell'investimento iniziale	14'000 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	27'800 CHF
Stima della produzione di calore	7 MWh/a
Risparmio di nafta	766 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	2.3 t/a

Dati generali

Superficie parziale selezionata	24 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'157 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	9 m ²
Costo dell'investimento iniziale	4'700 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	9'400 CHF
Stima della produzione di calore	2 MWh/a
Risparmio di nafta	237 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	0.7 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	40 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'171 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	16 m ²
Costo dell'investimento iniziale	8'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	2 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	16 m ²
Costo dell'investimento iniziale	15'900 CHF
Stima della produzione di calore	4 MWh/a
Risparmio di nafta	407 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.2 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	23 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'215 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	9 m ²
Costo dell'investimento iniziale	4'700 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	9'300 CHF
Stima della produzione di calore	2 MWh/a
Risparmio di nafta	247 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	0.8 t/a

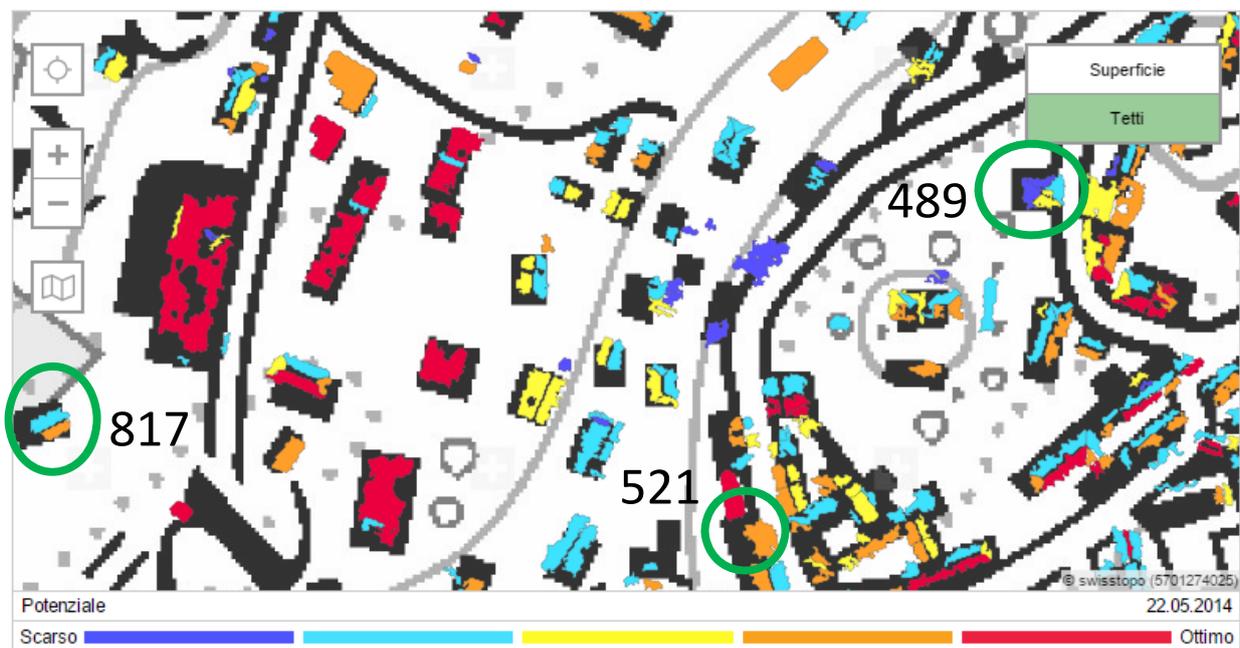
Dati generali	
Superficie parziale selezionata	21 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'169 kWh/(m ² -a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	8 m ²
Costo dell'investimento iniziale	4'100 CHF
Stima della produzione di elettricità	1 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	8 m ²
Costo dell'investimento iniziale	8'200 CHF
Stima della produzione di calore	2 MWh/a
Risparmio di nafta	209 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	0.6 t/a

MONTAGNOLA:

Mappali 489, 521, 817

Mappatura solare

Potenziale della produzione di energia solare.



489

Q Via dei Camuzzi 7, 6926 Collina d'Oro

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	30 m ²
Inclinazione e orientamento	19° / S
Irraggiamento annuale	1'183 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	779 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	2.4 t/a

521

Q Via Collina d'Oro 86, 6926 Collina d'Oro

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	86 m ²
Inclinazione e orientamento	teito piatto
Irraggiamento annuale	1'246 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	34 m ²
Costo dell'investimento iniziale	17'300 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	34'400 CHF
Stima della produzione di calore	9 MWh/a
Risparmio di nafta	934 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	2.8 t/a

817

Q Via Castèl 4, 6926 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	30 m ²
Inclinazione e orientamento	18° / SE
Irraggiamento annuale	1'294 kWh/(m ² ·a)

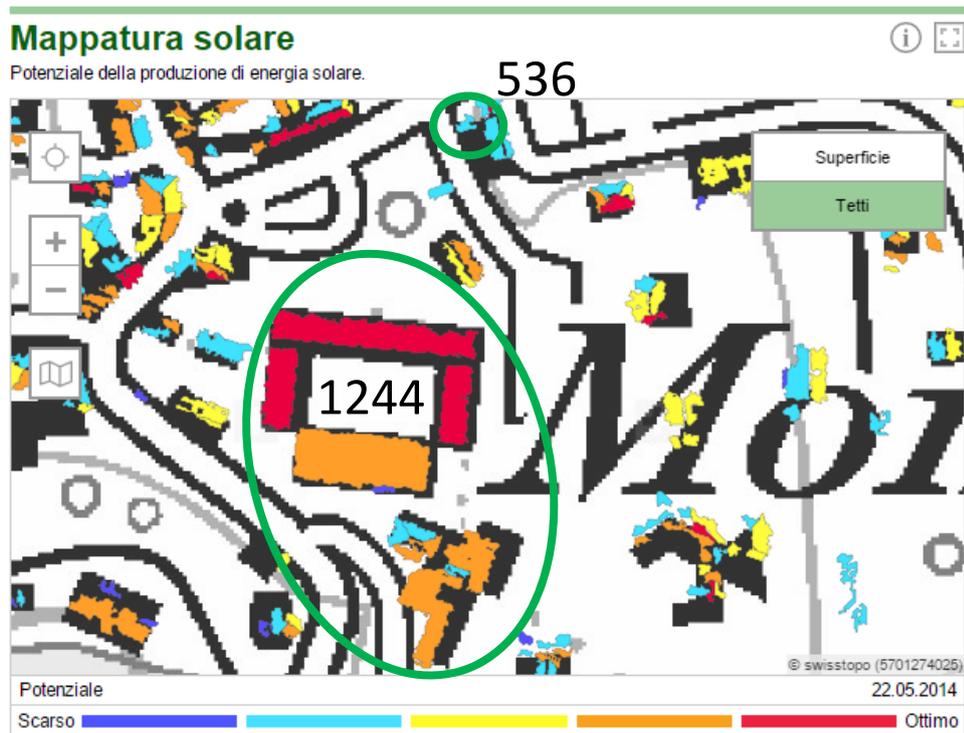
Potenziale fotovoltaico

Superficie dei moduli	30 m ²
Costo dell'investimento iniziale	15'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	5 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica

Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	30 m ²
Costo dell'investimento iniziale	30'400 CHF
Stima della produzione di calore	8 MWh/a
Risparmio di nafta	857 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	2.6 t/a

Mappali 536, 1244



536

Q Vicolo delle Scuole 1, 6926 Collina d'Oro

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	23 m ²
Inclinazione e orientamento	27° / N
Irraggiamento annuale	1'027 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	23 m ²
Costo dell'investimento iniziale	11'700 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	23'300 CHF
Stima della produzione di calore	5 MWh/a
Risparmio di nafta	521 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.6 t/a

1244

Q Piazza Brocchi 4, 6926 Collina d'Oro

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	525 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'387 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	210 m ²
Costo dell'investimento iniziale	69'200 CHF
Stima della produzione di elettricità	35 MWh/a
Introiti RIC	9'200 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	210 m ²
Costo dell'investimento iniziale	209'900 CHF
Stima della produzione di calore	58 MWh/a
Risparmio di nafta	6'353 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	19.3 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	229 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'361 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	92 m ²
Costo dell'investimento iniziale	35'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	15 MWh/a
Introiti RIC	3'900 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	92 m ²
Costo dell'investimento iniziale	91'500 CHF
Stima della produzione di calore	25 MWh/a
Risparmio di nafta	2'719 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	8.3 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	209 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'384 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	84 m ²
Costo dell'investimento iniziale	32'000 CHF
Stima della produzione di elettricità	14 MWh/a
Introiti RIC	3'700 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	84 m ²
Costo dell'investimento iniziale	83'700 CHF
Stima della produzione di calore	23 MWh/a
Risparmio di nafta	2'526 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	7.7 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	680 m ²
Inclinazione e orientamento	tezzo piatto
Irraggiamento annuale	1'240 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	272 m ²
Costo dell'investimento iniziale	89'800 CHF
Stima della produzione di elettricità	40 MWh/a
Introiti RIC	10'200 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	272 m ²
Costo dell'investimento iniziale	272'100 CHF
Stima della produzione di calore	67 MWh/a
Risparmio di nafta	7'359 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	22.4 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	180 m ²
Inclinazione e orientamento	tezzo piatto
Irraggiamento annuale	1'257 kWh/(m ² ·a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	72 m ²
Costo dell'investimento iniziale	27'600 CHF
Stima della produzione di elettricità	11 MWh/a
Introiti RIC	2'900 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	72 m ²
Costo dell'investimento iniziale	72'100 CHF
Stima della produzione di calore	18 MWh/a
Risparmio di nafta	1'979 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	6.0 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	294 m ²
Inclinazione e orientamento	tetto piatto
Irraggiamento annuale	1'256 kWh/(m ² -a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	117 m ²
Costo dell'investimento iniziale	44'900 CHF
Stima della produzione di elettricità	18 MWh/a
Introiti RIC	4'700 CHF/a
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	117 m ²
Costo dell'investimento iniziale	117'400 CHF
Stima della produzione di calore	30 MWh/a
Risparmio di nafta	3'220 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	9.8 t/a

Dati generali	
Superficie parziale selezionata	40 m ²
Inclinazione e orientamento	18° / SO
Irraggiamento annuale	1'264 kWh/(m ² -a)
Potenziale fotovoltaico	
Superficie dei moduli	40 m ²
Costo dell'investimento iniziale	20'300 CHF
Stima della produzione di elettricità	6 MWh/a
Introiti RIC	Rimunerazione unica
Potenziale solare termico	
Superficie dei moduli	40 m ²
Costo dell'investimento iniziale	40'500 CHF
Stima della produzione di calore	10 MWh/a
Risparmio di nafta	1'115 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	3.4 t/a

Mappale 1568

Mappatura solare

Potenziale della produzione di energia solare.



🔍 Via dei Barchetta 19, 6926 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	86 m ²
Inclinazione e orientamento	18° / SO
Irraggiamento annuale	1'327 kWh/(m ² ·a)

Potenziale fotovoltaico

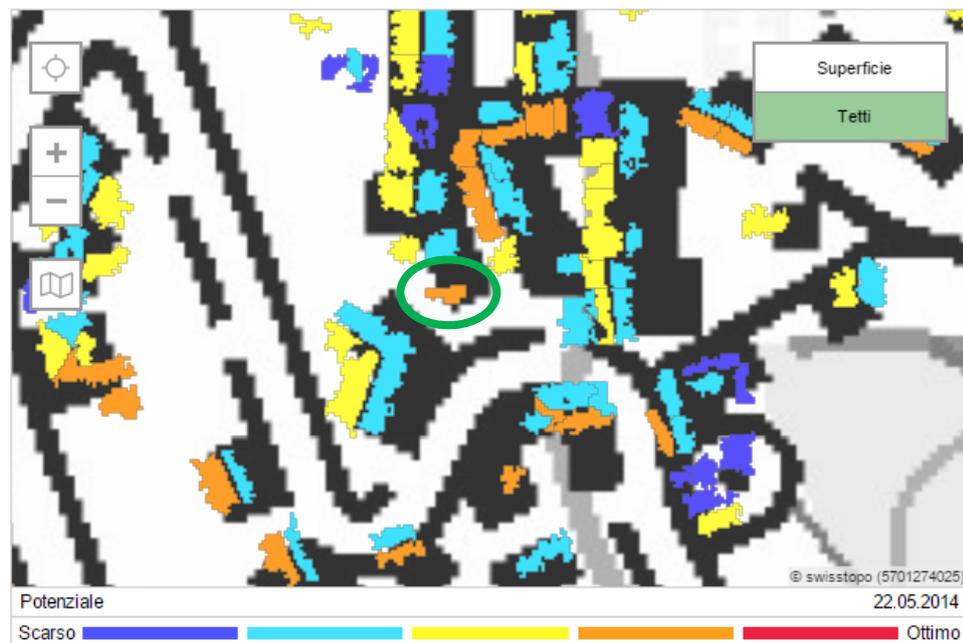
Superficie dei moduli	86 m ²
Costo dell'investimento iniziale	32'800 CHF
Stima della produzione di elettricità	14 MWh/a
Introiti RIC	3'600 CHF/a

Potenziale solare termico

Superficie dei moduli	86 m ²
Costo dell'investimento iniziale	85'700 CHF
Stima della produzione di calore	23 MWh/a
Risparmio di nafta	2'482 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	7.6 t/a

CARABIETTA:**Mappale 133****Mappatura solare**

Potenziale della produzione di energia solare.



Q Via Municipio 5, 6919 Collina d'Oro

Dati generali

Superficie parziale selezionata	14 m ²
Inclinazione e orientamento	14° / S
Irraggiamento annuale	1'264 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	14'300 CHF
Stima della produzione di calore	4 MWh/a
Risparmio di nafta	393 l/a
Risparmio delle emissioni di CO ₂	1.2 t/a

1 Introduzione

Il Comune di Collina d'Oro è certificato con il label "Città dell'Energia". Fra le varie attività esso deve aggiornare il bilancio energetico che è stato elaborato da IFEC ingegneria SA nell'ambito del Piano Energetico Comunale (PECo 2013).

Tenuto conto degli obiettivi del Comune, il bilancio energetico comunale è quindi stato aggiornato all'anno 2018 da IFEC ingegneria SA utilizzando il tool di calcolo messo a disposizione da SvizzeraEnergia. Questo breve rapporto ne descrive i principali contenuti e offre un confronto con i risultati del 2013, anch'essi riproposti secondo la metodologia di calcolo di SvizzeraEnergia.

2 Fonti dei dati

Per maggiori informazioni concernenti il rilevamento dei dati necessari per l'utilizzo del calcolatore energetico e climatico per i Comuni di SvizzeraEnergia si rimanda all'ausilio fornito da SvizzeraEnergia e scaricabile al seguente link: https://www.local-energy.swiss/it/dam/jcr:634945b9-dc68-4f1a-90ca-c56b731fc6b3/Raccomandazioni_rilevamento_dati_v2018-04.xlsx

Di seguito riportiamo, invece, le principali fonti alle quali abbiamo fatto riferimento per l'ottenimento dei dati principali:

- USTAT – Ufficio cantonale di statistica: popolazione, animali da reddito, zone di riposo, REA (Registro degli edifici e delle abitazioni).
- SPAAS - Sezione cantonale della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo: censimento degli impianti (olio, gas, legna, elettrico, fotovoltaico, solare termico, pompa di calore, ecc.), catasto impianti di combustione.
- UFE – Ufficio federale dell'energia: Tettosolare.ch (potenziale solare).
- AIL – Aziende Industriali di Lugano: elettricità, elettricità ecologica, gas, biogas, ripartizione settoriale dei consumi.
- UTC – Ufficio tecnico comunale: numero e lista delle aziende, contributi finanziari al trasporto pubblico, consumo di acqua potabile, numero di consulenze energetiche svolte a contatto diretto con il cliente, incentivi distribuiti nel Comune grazie a strumenti di promozione comunale o di AAE, scarti vegetali, rifiuti urbani, piano regolatore e piano delle zone.
- Sezione della circolazione: tipologia e numero di veicoli immatricolati.
- AutoPostale: numero totale di accessi da tutte le fermate in un giorno feriale.
- Centrale operativa CECE® Svizzera italiana: numero totale di CECE emessi.
- Minergie.ch: numero di edifici Minergie.
- Rundum mobil GmbH: numero di clienti Mobility.
- Map.geo.admin.ch: zone di protezione delle acque sotterranee

3 Premessa

Per ottenere un bilancio energetico il più realistico possibile è indispensabile avere a disposizione la totalità dei dati necessari per eseguire le operazioni di calcolo richieste. Fondamentale è l'aggiornamento del catasto degli impianti che può essere eseguito esclusivamente da persone che hanno conseguito la rispettiva abilitazione (controllori CCM). Secondo una valutazione della SPAAS, ogni anno vi è infatti una variazione dei dati di circa il 5%. Nell'ambito dell'aggiornamento del PECo, è quindi anche nell'interesse del Comune provvedere a tenere aggiornate queste banche dati. Segnaliamo altresì che il Comune può beneficiare del fondo FER per finanziare questa attività.

Come segnalatoci dalla SPAAS e confermato dall'analisi dei dati ricevuti, il Catasto Ceris contenente i dati relativi agli impianti elettrici diretti, ai boiler, alle pompe di calore e al solare termico non è stato aggiornato fra il 2013 e il 2019. Per questo motivo si è proceduto con delle stime per valutare l'evoluzione dei relativi fabbisogni energetici.

Considerato che:

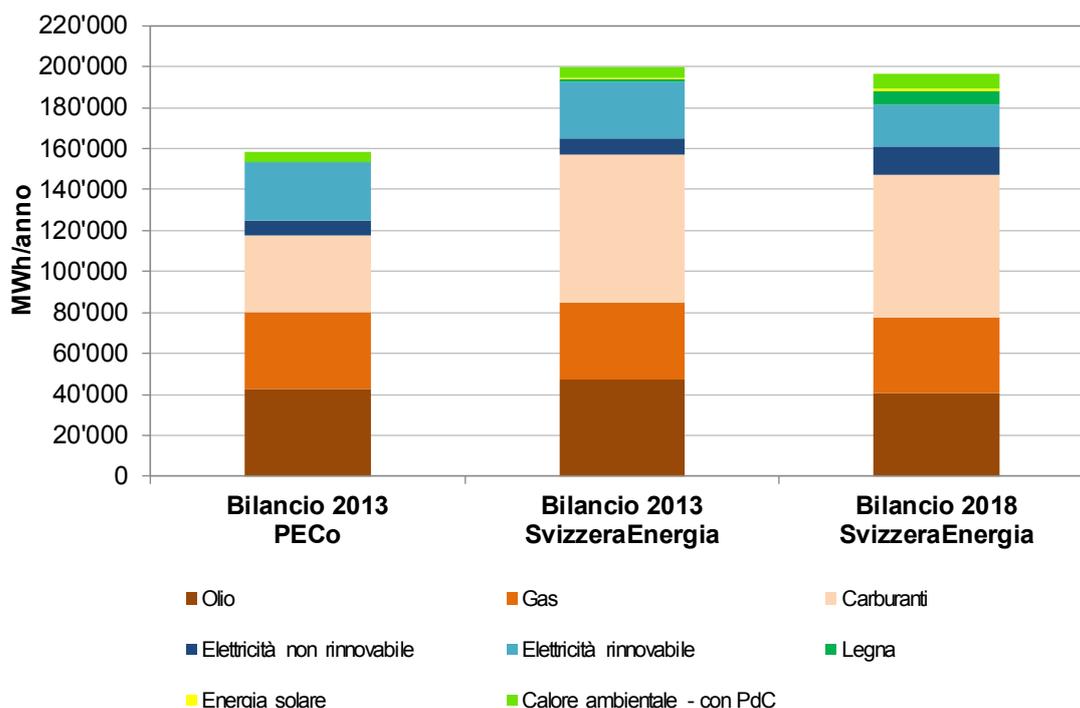
- vi è stata una riduzione nel consumo di olio combustibile fra il 2013 e il 2018;
- per legge (RUEn, art. 23) non è più possibile installare nuovi impianti di riscaldamento elettrici diretti;
- la popolazione è aumentata di circa il 10% fra il 2013 e il 2018 e di conseguenza sono stati edificati anche nuovi edifici;

la parte di energia risparmiata dalla riduzione dei consumi di nafta è stata calcolata e aggiunta al consumo degli impianti a legna (aumentati, secondo catasto) e delle pompe di calore, presupponendo che, come logica evoluzione, esse siano aumentate fra il 2013 e il 2018 (nuovi edifici + sostituzione impianti a olio). Sono stati tralasciati (in assenza di dati più precisi) gli eventuali risanamenti energetici intercorsi che avrebbero potuto contribuire alla riduzione dei consumi di olio (ipotesi cautelativa, per non sovrastimare la riduzione dei consumi totali del Comune).

4 Risultati

Il grafico seguente rappresenta i risultati ottenuti per il bilancio energetico comunale 2013 (PECo e tool SvizzeraEnergia) e 2018 (tool SvizzeraEnergia). I valori dettagliati relativi al tool di SvizzeraEnergia possono essere esaminati nel foglio "Fig_3" del rispettivo file Excel.

Consumo di energia finale per vettore energetico



Confrontando i risultati per l'anno 2013 si distingue una netta differenza fra i consumi di carburante stimati da IFEC per il PECO e quelli ottenuti tramite il tool di SvizzeraEnergia. Una leggera disuguaglianza è riscontrabile anche per il fabbisogno energetico di olio combustibile. Per i restanti vettori si osserva invece una significativa e positiva corrispondenza fra i valori ottenuti.

Per i carburanti, vi sono due principali motivi che giustificano questa discrepanza:

1. il tool considera all'interno del calcolo del fabbisogno in energia finale anche i consumi legati all'aviazione (cherosene) e al trasporto ferroviario a lunga percorrenza e merci (elettricità). Nel PECO questi consumi sono aggiunti unicamente per il calcolo in energia primaria, come supplemento medio pro-capite;
2. il tool non considera la differente tipologia di veicoli. Viene infatti applicato un valore di consumo medio per ogni vettore energetico (es. benzina, diesel, ecc.) ma senza distinguerlo per tipo di veicolo (automobile, moto, camion, ecc.). Così facendo la stima del fabbisogno risulta più alta. Ad esempio, il fatto di valutare separatamente i motoveicoli consente nel PECO di affinare i consumi legati alla mobilità (Collina d'Oro: numero limitato di mezzi pesanti, ovvero riduzione del consumo medio rispetto a quello del tool SvizzeraEnergia).

Per l'olio combustibile valgono, invece, le seguenti considerazioni:

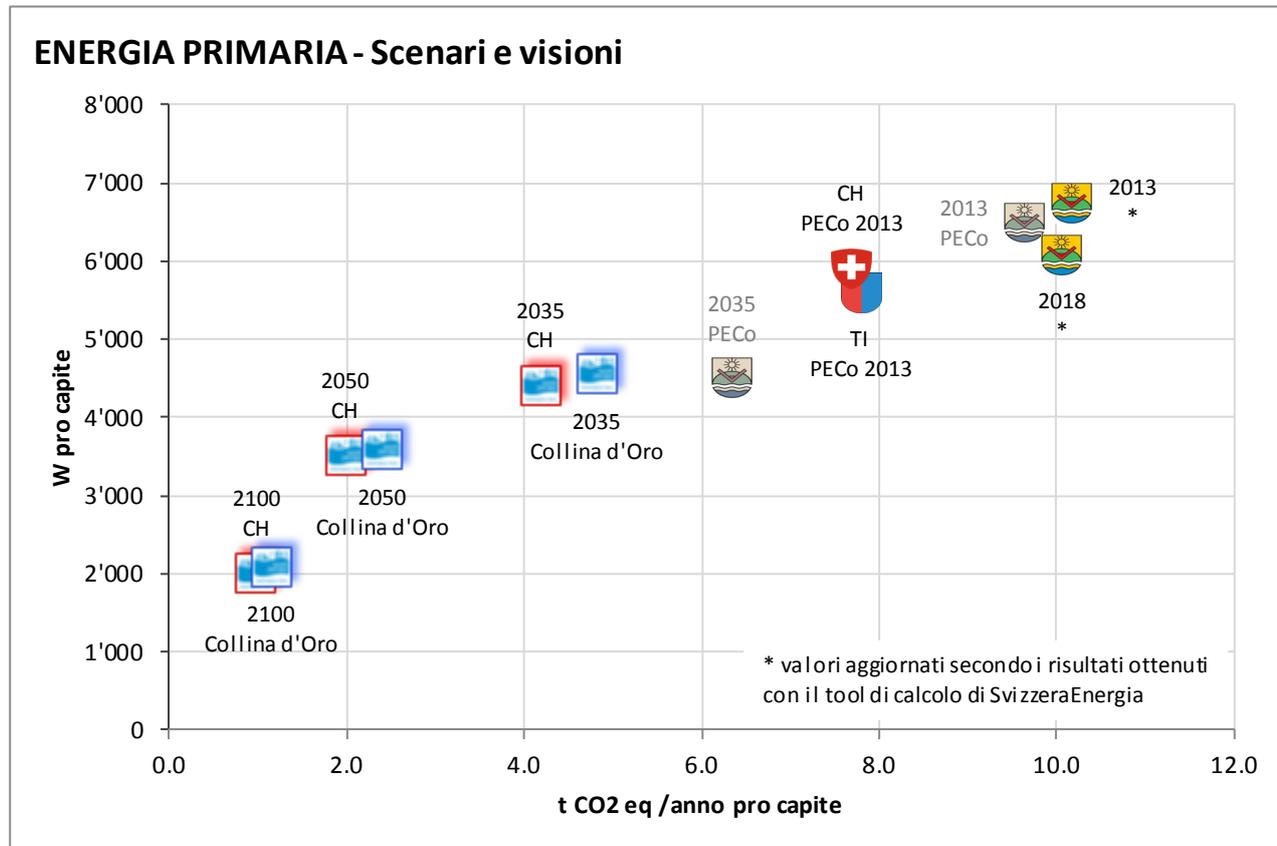
1. il tool non considera nel calcolo del fabbisogno energetico il fattore di riduzione del 30% dovuto al sovradimensionamento degli impianti applicato nel calcolo PECO alla potenza nominale degli impianti;
2. la valutazione di IFEC svolta nel PECO 2013, in funzione della disponibilità dei dati, non si basa sempre e solo sul calcolo dei consumi tramite la potenza degli impianti e le ore di utilizzo ma integra anche ulteriori variabili come la superficie di riferimento energetica oppure l'area riscaldata degli edifici. Inoltre, viene considerata anche l'epoca di costruzione o di rinnovo delle abitazioni.

In generale, queste differenze sono quindi dovute al fatto che il tool di SvizzeraEnergia utilizza per i suoi calcoli meno dati e meno parametri rispetto all'approccio proposto da IFEC. Di conseguenza, risulta essere meno preciso e più cautelativo.

Per concludere, confrontando i risultati del 2013 e del 2018 ottenuti con il tool, si nota una positiva anche se leggera diminuzione del fabbisogno energetico comunale. Un trend positivo è osservabile nell'aumento della parte dei consumi legati alle pompe di calore¹, all'energia solare e alla legna, così come nella riduzione del fabbisogno concernente l'olio combustibile e la mobilità, dovuto principalmente alla progressiva introduzione di misure di efficienza energetica. L'aumento della parte di energia elettrica non rinnovabile è invece da ricondurre ai cambiamenti avvenuti nell'etichettatura dell'elettricità delle AIL, dove è diminuita la porzione di idroelettrico e nucleare ma è aumentata di molto la porzione di fonti energetiche non verificabili, da IFEC considerate come non rinnovabili.

¹ Va sempre considerato quanto specificato nella premessa [3]. Stime più precise potranno essere svolte in futuro sulla base di un censimento aggiornato degli impianti presenti nel Comune.

Per completezza di informazione, è stato aggiornato anche il grafico "Scenari e visioni" dove i risultati ottenuti sono messi a confronto con gli obiettivi della Società 2000 W.



Data: 06.02.2020

Estensori del rapporto:

MSc Gabriele Mombelli

ing. Marta Poretti