



TELERISCALDAMENTO: POTENZIALE NEL SOTTOCENERI

Nerio Cereghetti e Luca Pampuri

Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, Dipartimento Ambiente Costruzione e Design, SUPSI

Il presente articolo è tratto da un studio commissionato all'Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito (ISAAC) dalle Aziende Industriali di Lugano. L'obiettivo era quello di individuare ambiti di potenziale sviluppo per reti di teleriscaldamento nel Sottoceneri. A questo scopo l'ISAAC ha elaborato una metodologia, descritta nelle prossime pagine, che ha permesso di evidenziare 58 ambiti che soddisfano i criteri. Oltre agli ambiti urbani, contraddistinti da elevata concentrazione edilizia, ci sono diverse zone periferiche di media dimensione che potrebbero essere interessanti per l'installazione di reti di teleriscaldamento. Un possibile prossimo passo potrebbe essere l'indagine di eventuali fonti energetiche disponibili in loco: calore residuo di alta qualità così come calore ambientale e residuo di bassa qualità da impiegare per la produzione del calore necessario al funzionamento della rete di teleriscaldamento.

Introduzione

Il teleriscaldamento si sta diffondendo anche in Ticino, visti i numerosi vantaggi che questa tecnologia comporta. Oltre ai benefici dovuti al minor impatto ambientale rispetto a un sistema tradizionale (olio o gas), il teleriscaldamento offre numerosi vantaggi anche per l'utente finale: è semplice da utilizzare, sicuro ed economico, non ci sono costi di manutenzione e lo spazio riservato precedentemente alla caldaia e al serbatoio può essere riutilizzato per altri scopi.

Uno dei criteri fondamentali per la realizzazione di una rete di teleriscaldamento è la presenza di un elevato fabbisogno energetico, e di conseguenza di una densità della potenza¹ degli impianti tale da garantirne la fattibilità.

Inizialmente è dunque necessario effettuare una mappatura dei vettori energetici fossili presenti sul territorio. La distribuzione degli impianti sul territorio funge infatti da base per l'individuazione di possibili settori idonei al teleriscaldamento.

Le zone identificate dovranno poi essere analizzate più in dettaglio (studio di fattibilità) così da permettere la determinazione del potenziale di realizzazione di una rete di teleriscaldamento, verificando i criteri riguardanti la densità del fabbisogno termico.

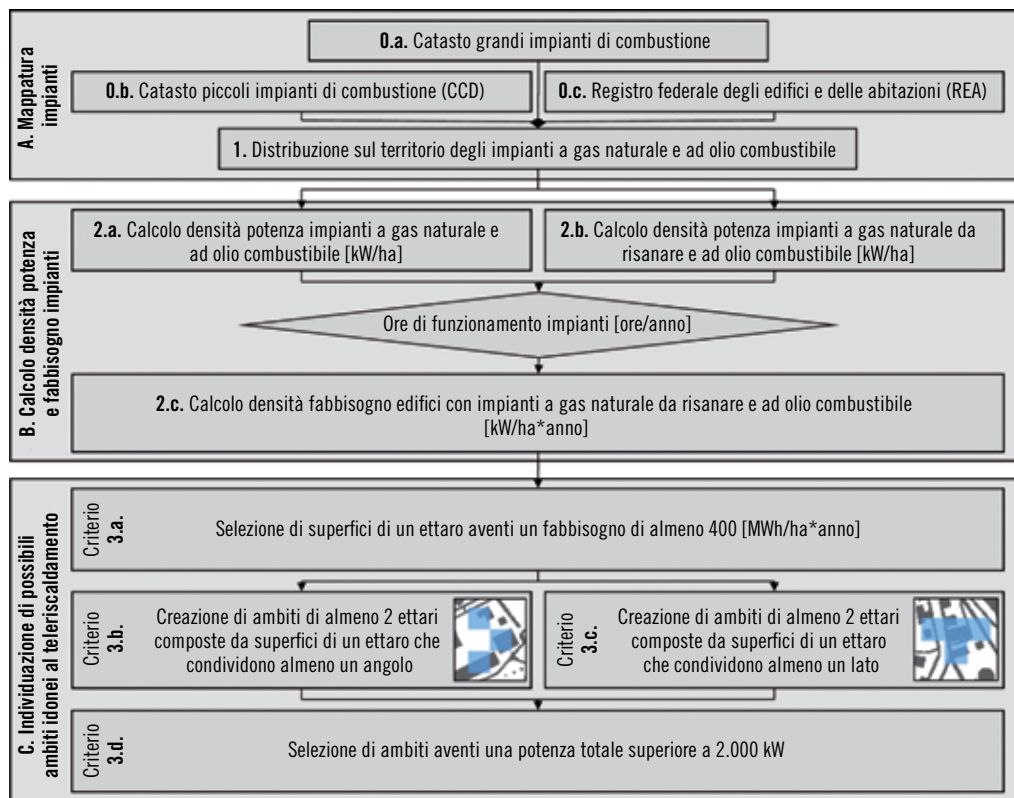


Foto Aziende Industriali Lugano (AIL)

¹ Somma totale delle potenze degli impianti (una caldaia ad olio combustibile per una casa unifamiliare ha una potenza pari a circa 10-20 kW) presenti sul territorio, divisa per la superficie [kW/ettaro].

F.1

Metodologia di calcolo



Fonte: Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, 2011

Metodo di calcolo

La metodologia utilizzata per lo svolgimento di questo lavoro può essere in grandi linee divisa in tre fasi [F. 1]:

- Fase A: Mappatura degli impianti di combustione;
 Fase B: Calcolo della densità di potenza e di fabbisogno degli impianti a gas naturale e ad olio combustibile;
 Fase C: Individuazione dei possibili settori idonei al teleriscaldamento.

Nella prima fase l'aggregazione delle diverse banche dati permette la localizzazione degli impianti di combustione che utilizzano vettori energetici fossili. In seguito il territorio viene suddiviso in parcelle di egual superficie tramite una griglia regolare. Le singole superfici vengono poi caratterizzate, durante la seconda fase, secondo la densità della potenza e del fabbisogno energetico² degli impianti situati al loro interno. Nell'ultima fase, l'applicazione di determinati criteri (descritti in seguito) permette l'individuazione di ambiti territoriali che potrebbero rivelarsi idonei per l'installazione di una rete di teleriscaldamento.

Mappatura degli impianti di combustione

In questa fase si utilizzano essenzialmente tre banche dati: il catasto dei grandi impianti di combustione, il catasto dei piccoli impianti di combustione ed il registro federale degli edifici e

delle abitazioni (v. riquadro). Le prime due forniscono l'informazione che caratterizza l'impianto di combustione (tipo, vettore energetico utilizzato, potenza, data limite per il risanamento) ma non permettono una localizzazione immediata degli impianti. È quindi grazie alla terza banca dati che questi possono essere distribuiti sul territorio. In questa banca dati infatti, oltre ad informazioni relative al tipo di edificio indagato, sono presenti anche i dati che ne permettono la localizzazione sul territorio (coordinate X e Y). L'aggregazione delle banche dati viene effettuata utilizzando il mappale in cui si trova l'impianto di combustione o l'edificio inventariato nel REA. In questo modo la maggior parte degli impianti presenti all'interno dei due catasti considerati può essere localizzata sul territorio, grazie alle coordinate X e Y a loro attribuite.

Una volta effettuato ciò, grazie all'utilizzo di un sistema informativo territoriale (GIS), questi dati possono essere fisicamente localizzati e visualizzati sul territorio. Grazie all'informazione presente all'interno della banca dati aggregata è inoltre possibile definire il tipo di vettore energetico utilizzato dal singolo impianto [F. 2].

² Quantità annua di energia necessaria al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria [kWh/anno]. Anche in questo caso il calcolo della densità viene effettuato dividendo il fabbisogno energetico per la superficie [kWh/ha*anno].

Fonti statistiche

La mappatura degli impianti di produzione del calore presenti sul territorio del Sottoceneri è stata eseguita avvalendosi di tre fonti di dati:

- il catasto grandi impianti di combustione (> 1MW);
- il catasto piccoli impianti di combustione (< 1MW); e
- il registro federale degli edifici e delle abitazioni (REA).

La mappatura non si è rivelata un'attività semplice, a causa delle difficoltà riscontrate nell'aggregazione tra le tre differenti banche dati, brevemente descritte qui di seguito.

Catasto dei grandi impianti di combustione (> 1MW)

Il catasto degli impianti di combustione è una banca dati aggiornata regolarmente dalla Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS). Al suo interno sono inventariate informazioni relative a 135 impianti di combustione di grande potenza (> 1 MW) presenti sull'intero territorio ticinese. Tali impianti vengono utilizzati per la produzione di calore di processo³ oppure per il riscaldamento di grandi edifici [T. 1].

T. 1
Numero e potenza totale dei grandi impianti di combustione (>1MW), suddivisi per vettore energetico, nel Sottoceneri, agosto 2011

	Totale impianti	Totale potenza [MW]
Impianti ad olio	58	95
Impianti a gas	14	18
Impianti non definiti	14	27
Totale impianti	86	140

Fonte: Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, Cantone Ticino, elaborazione Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito

Catasto dei piccoli impianti di combustione (< 1MW);

Anche questa banca dati è gestita dalla SPAAS. Ogni impianto è caratterizzato dal nome del proprietario, dalla descrizione dell'immobile, dal luogo, dalla potenza dell'impianto, dal tipo di combustibile e da diversi dati tecnici [T. 2].

T. 2
Numero e potenza totale dei piccoli impianti di combustione (<1MW), suddivisi per vettore energetico, nel Sottoceneri, ottobre 2011

	Totale impianti	Totale potenza [MW]
Impianti ad olio	23.820	1.394
Impianti a gas	9.242	538
Impianti non definiti	2.543	3
Totale impianti	35.606	1.934

Fonte: Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, Cantone Ticino, elaborazione Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito

Come si può facilmente notare la maggior parte degli impianti presenti nella banca dati utilizza quale vettore energetico l'olio combustibile. È inoltre importante sottolineare come a seguito dei risanamenti effettuati recentemente alcuni degli impianti non utilizzino più un vettore energetico fossile ma una fonte alternativa: sono quelli riassunti nella categoria "Impianti non definiti".

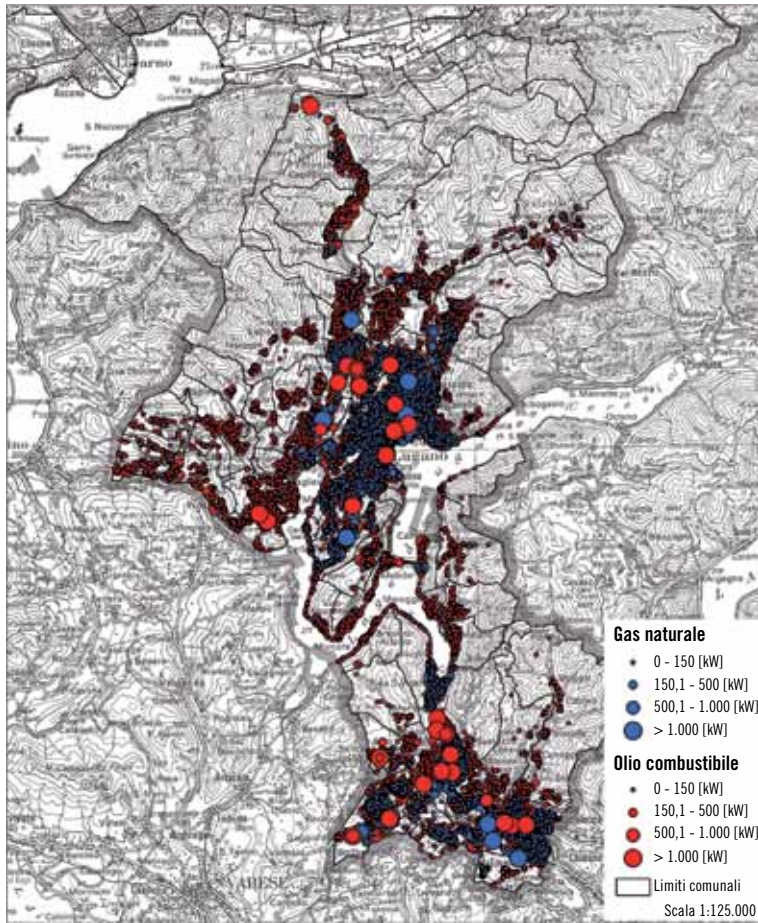
Registro federale degli edifici e delle abitazioni (REA)

Il REA, gestito a livello federale dall'Ufficio federale di statistica, a scala cantonale è aggiornato trimestralmente dall'Ustat. Contiene i dati di base relativi agli edifici e alle abitazioni. Esso viene utilizzato a scopo di statistica, di ricerca e di pianificazione. Vi sono contenute numerose informazioni relative alle caratteristiche degli edifici e alla loro localizzazione. Grazie all'utilizzo di quest'ultima risorsa i diversi impianti potranno essere localizzati sul territorio.

³ Produzione di calore nell'ambito dei processi industriali.

F.2

Distribuzione della potenza degli impianti ad olio combustibile e a gas naturale



Fonte: Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, 2011

Calcolo della densità di potenza e di fabbisogno degli impianti

La sola mappatura degli impianti di combustione non è tuttavia sufficiente per determinare gli ambiti idonei alla costruzione di una rete di teleriscaldamento.

Per questa ragione è necessario il calcolo della densità della potenza e del fabbisogno degli impianti di combustione localizzati sul territorio. Tre passaggi successivi sono necessari per arrivare a questo risultato. Dapprima deve essere calcolata la densità delle potenze degli impianti considerati (v. punti 2.a e 2.b nella F.1). Grazie a questo risultato intermedio e alla definizione delle ore annuali di funzionamento degli impianti è possibile calcolare la densità di fabbisogno (v. 2.c.), poi utilizzata per la selezione degli ambiti idonei al teleriscaldamento.

Per il calcolo della densità delle potenze è necessario dividere la somma delle potenze (P_i) degli impianti situati su un dato territorio per la superficie dello stesso (in questo caso un ettaro).

Si è in seguito passati al calcolo delle densità di fabbisogno energetico presenti sul territorio. Dato che il catasto non contiene informazioni complete sui fabbisogni relativi ai differenti impianti, è stato applicato un modello molto semplice che ha permesso la stima di questo valore. Tale modello

si basa sulle seguenti ipotesi:

- Il catasto comprende la totalità dei piccoli impianti di combustione in funzione nel Sottoceneri.
- Il fabbisogno di un impianto è proporzionale alla sua potenza.
- Il fattore h_i con il quale viene calcolato il fabbisogno energetico di un impianto può essere stimato grazie alle ore di funzionamento annuali dell'impianto.

In altre parole, questo modello permette di stimare il fabbisogno ($Fabb_i$) in kWh per ogni impianto (i) catalogato a partire dalla potenza di ogni singolo impianto (grande o piccolo), separatamente per l'olio combustibile e il gas, secondo la seguente formula:

$$Fabb_i \text{ [kWh/ha]} = P_i \text{ [kW/ha]} * h_i \text{ [ore/anno]} = P_i * 1.700 \text{ [ore/anno]}$$

Si deve infine tener presente che non tutti gli impianti sono stati utilizzati per la definizione della densità del fabbisogno degli edifici. Si considera infatti che gli impianti a gas recentemente risanati non saranno interessati ad allacciarsi ad una rete di teleriscaldamento per evidenti motivi economici.



foto Aziende Industriali Lugano (AIL)

Individuazione dei possibili settori idonei al teleriscaldamento

Una volta che le densità di potenza e di fabbisogno degli impianti presenti sul territorio analizzato sono state calcolate si possono individuare dei possibili settori idonei al teleriscaldamento. Questo viene fatto grazie all'applicazione di tre criteri fondamentali (Hagenbuch, 2010).

Il criterio 3.a (v. sempre F. 1) utilizza la domanda totale in calore sull'arco di un anno calcolata precedentemente (2.c) e seleziona unicamente le superfici (in questo caso di un ettaro) aventi una densità di fabbisogno superiore a 400 MWh/ha (Ködel, 2011).

Il secondo criterio analizza invece la struttura e la distribuzione delle superfici selezionate. Siccome una rete di teleriscaldamento non può essere considerata tale se la sua estensione non raggiunge determinate dimensioni, solamente i settori aventi una superficie di almeno 2 ettari possono essere selezionati. I metodi utilizzati per la selezione dei settori sono in questo caso due. Nel primo (3.b.) vengono selezionate unicamente le superfici di un ettaro che condividono almeno un angolo, mentre il secondo prevede che le superfici condividano almeno un lato. Una volta effettuata questa operazione tutte le superfici inferiori a 2 ettari non saranno più considerate come zone idonee per l'installazione di una rete di teleriscaldamento. I nuovi settori creati vengono poi identificati tramite un numero univoco che definisce l'intera area selezionata.

Il terzo ed ultimo criterio analizza i nuovi ambiti creati e seleziona unicamente quelli che presentano al loro interno una potenza totale degli impianti maggiore di 2.000 kW.

L'idoneità all'installazione di una rete di teleriscaldamento sarà in seguito identificata grazie alla potenza e al fabbisogno totale presente sul territorio così come alla superficie totale considerata.

T. 3

Distribuzione della densità della potenza degli impianti a gas da risanare e ad olio localizzati nel Sottoceneri, 2011

Classe [kW/ha]	Superficie [ha]
0-500	5.494
500-1.000	441
1.000-2.000	150
>2.000	38

Fonte: Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, 2011

T. 4

Distribuzione della densità del fabbisogno degli impianti a gas da risanare e ad olio localizzati nel Sottoceneri, 2011

Classe [kW/ha]	Superficie [ha]
0-300	3.341
300-350	500
350-400	385
400-500	296
>500	1.172

Fonte: Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, 2011

Risultati

In questo capitolo vengono brevemente presentati i risultati principali relativi alle analisi effettuate.

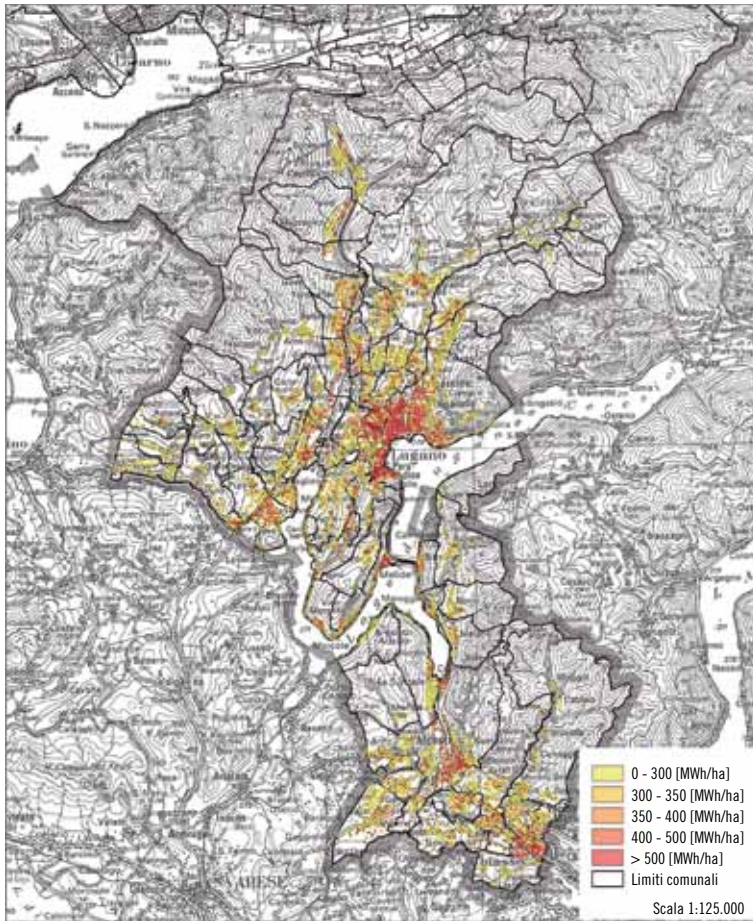
Calcolo della densità di potenza e di fabbisogno impianti

Una volta che gli impianti sono stati distribuiti sul territorio si può procedere al calcolo delle densità della potenza, così come spiegato precedentemente. Sono disponibili i risultati relativi ad entrambe le analisi effettuate. Nella prima vengono considerati tutti gli impianti inventariati, mentre nella seconda analisi, per le ragioni descritte sopra, sono stati considerati unicamente gli impianti a gas naturale da risanare e tutti quelli a olio. Nell'ambito di questa pubblicazione sono presentati unicamente i risultati relativi alla seconda analisi, riassunti nelle T. 3 e 4.

Grazie al modello presentato precedentemente si può stimare la densità di fabbisogno presente sul territorio analizzato.

F. 3

Distribuzione della densità del fabbisogno energetico degli impianti ad olio combustibile e a gas naturale de risanare



Fonte: Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, 2011



Individuazione dei possibili settori idonei al teleriscaldamento

Questa fase dell'analisi permette di determinare gli ambiti del territorio interessanti per l'installazione di una rete di teleriscaldamento. In primo luogo vengono selezionate unicamente le superfici aventi una densità di fabbisogno superiore a 400 [MWh/ha]. La superficie totale presa in considerazione dopo l'applicazione del criterio 3.a [F. 1] è pari a 1.468 ettari.

Il risultato dell'applicazione degli altri criteri (3.b.; 3.c.; 3.d.) permette di selezionare unicamente gli ambiti interessanti per l'eventuale costruzione di una rete di teleriscaldamento. Sono stati selezionati 58 ambiti nei quali i tre criteri sono stati rispettati. Viene considerata unicamente, a titolo cautelativo, la situazione che implica la condivisione di almeno un lato della superficie adiacente (criterio 3.c.). Nella T. 5 sono riassunte le informazioni generali relative agli ambiti selezionati.

Gli ambiti aventi una superficie superiore a 10 ettari sono 17 e si situano generalmente nei pressi dei centri abitati [F. 4]. Per questa ragione gli ambiti situati nei dintorni di Chiasso, Mendrisio e Lugano sono interessanti se si ha l'intenzione di installare reti con estensioni particolarmente im-

T. 5

Caratteristiche generali ambiti idonei al teleriscaldamento del Sottoceneri, 2011

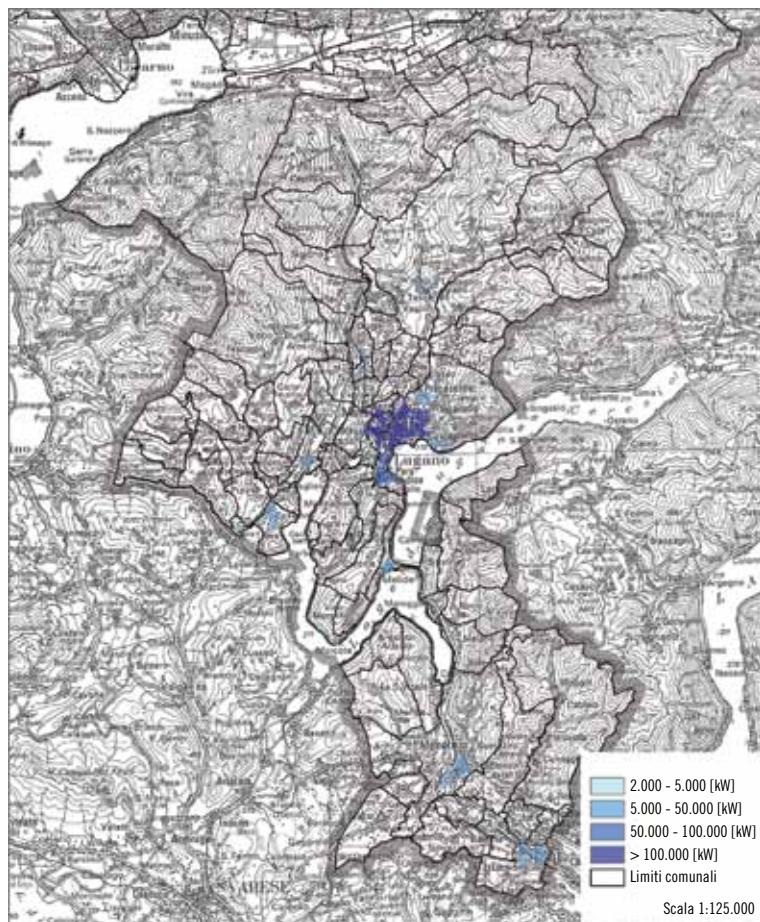
N° settori	Superficie totale [ha]	Densità potenza [MW/ha]	Densità fabbisogno [MWh/ha]
58	891	0.79	1.336

Fonte: Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, 2011

portanti. I settori aventi una densità di fabbisogno superiore a 1.000 MWh/ha sono sparsi in modo omogeneo sul territorio investigato. Questo criterio è infatti rispettato anche da ambiti non aventi una densità abitativa particolarmente elevata come Stabio, Bissone, Caslano, Grancia, Collina d'oro, Sorengo, Muzzano, Agno, Bioggio, Vezia, Cadempino, Bedano e Mezzovico-Vira.

F.4

Distribuzione degli ambiti considerati come idonei all'installazione di una rete di teleriscaldamento



Fonte: Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito, 2011

Conclusioni

La tecnologia del teleriscaldamento si sta diffondendo in modo importante anche in Ticino. Con questo studio è stata sviluppata una metodologia semplice ed efficace che permette di individuare velocemente ambiti di potenziale sviluppo per reti di teleriscaldamento. Le conclusioni che si possono trarre dai risultati ottenuti sono però da considerarsi unicamente come indicative. È inoltre importante sottolineare che all'interno di questa analisi sono stati considerati unicamente gli impianti di riscaldamento con combustibile fossile. Uno studio di fattibilità rimane dunque un elemento indispensabile per valutare la reale idoneità dei settori selezionati.

L'analisi ha permesso di evidenziare 58 ambiti nel Sottoceneri che soddisfano i criteri definiti dalla metodologia di calcolo. Oltre agli ambiti urbani contraddistinti da elevata concentrazione edilizia (Chiasso, Mendrisio e Lugano) ci sono diverse zone periferiche di media dimensione (Caslano, Melide, Bissone, Ponte Tresa, Morcote, ecc.) che potrebbero essere interessanti per l'installazione di reti di teleriscaldamento.

Un possibile prossimo passo potrebbe essere, per uno di questi ambiti, un'analisi approfondita che consideri tutti gli edifici, quindi anche quelli

che utilizzano un impianto di riscaldamento con vettore energetico non fossile (elettrico diretto, ecc.). All'interno di questo approfondimento si dovrebbe considerare anche l'indagine di eventuali fonti energetiche disponibili in loco da impiegare per la produzione del calore necessario alla rete di teleriscaldamento.

Bibliografia:

Hagenbuch Anselm (2010), Projet „ACD-Exploitation da la chaleur“ test pratique, Fernwärme Forum, Bienne, 2010

Ködel Joachim (2011), Il teleriscaldamento, Corso DAS Energy Management, Canobbio, 2011.

Siti internet:

Associazione svizzera del teleriscaldamento:

www.fernwaerme-schweiz.ch/

Il progetto di teleriscaldamento del Bellinzonese:

www.teris.ch

Associazione per l'energia del legno della Svizzera Italiana, lista impianti a legna con rete di teleriscaldamento: www.aelsi.ch