

POLITECNICO DI TORINO

DIPARTIMENTO ENERGIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare

Tesi di Laurea Magistrale

**Teleriscaldamento in aree montane: design e analisi  
preliminare di un caso reale**



Relatore: Ing. Alberto POGGIO

Correlatore: Ing. Giulio CERINO ABDIN  
Ing. Luca DEGIORGIS

Tesi di laurea di:

Chiara MONZANI Matr. 262681

Anno accademico 2019/2020

## Riassunto

La riduzione dell'inquinamento ambientale e l'aumento dell'efficienza energetica sono due delle più grandi sfide che il mondo oggi deve affrontare. La ricerca di un uso più consapevole e più efficiente dell'energia primaria è necessaria per far fronte ad un fabbisogno energetico globale sempre maggiore, dovuto da un lato alla crescita demografica, dall'altro allo sviluppo industriale e urbano nei paesi industrializzati e in quelli in via di sviluppo.

L'incremento dell'efficienza e la riduzione della domanda energetica nella fase di progettazione dei nuovi edifici, deve essere affiancata da metodi sostenibili per provvedere al riscaldamento e al raffrescamento delle zone urbane. Nel contesto italiano, tale traguardo è estremamente urgente nel nord Italia, dove le emissioni e gli inquinanti atmosferici sono particolarmente elevati anche a causa di numerosi sistemi di riscaldamento a combustione ancora in funzione e caratterizzati da basse efficienze.

Il sistema energetico dovrà attraversare nei prossimi anni un periodo di trasformazione continua; è importante quindi basarsi su soluzioni tecnologiche flessibili e capaci di integrare in misura crescente energie rinnovabili. Il teleriscaldamento rappresenta una delle soluzioni più efficaci, mature e immediatamente applicabili per la sostenibilità delle nostre città e più in generale per la decarbonizzazione degli edifici.

Scopo della presente tesi è analizzare diversi assetti di una centrale di teleriscaldamento con l'obiettivo di selezionare la soluzione più efficiente e sostenibile. In particolare, viene analizzato il caso studio della futura centrale cogenerativa situata nel comune montano di Sauze d'Oulx (Torino).

Analizzando i fabbisogni termici richiesti dai comuni di Sestriere e Bardonecchia, località comparabili in termini di tipologia d'utenza e condizioni climatiche, è stato definito un modello di calcolo MATLAB utilizzato per simulare diversi scenari. Le simulazioni prevedono l'impiego di risorse rinnovabili, mediante una caldaia a biomassa a servizio diretto della rete o attraverso la fornitura di calore ad un gruppo cogenerativo ORC. Tutti gli assetti analizzati prevedono inoltre l'inserimento di motori a combustione interna, alimentati a gas naturale, in accoppiamento a pompe di calore.

All'analisi tecnologica si affianca una verifica economica in termini di agevolazioni tariffarie per impianti ad alta cogenerazione e di accesso ai Titoli di Efficienza Energetica.

Per comprendere il vantaggio ambientale derivante dall'installazione del nuovo impianto, è stata valutata l'intensità delle emissioni di anidride carbonica causata dall'impiego delle diverse fonti energetiche. In particolare, i possibili assetti della centrale sono stati confrontati con la situazione pre-intervento nella quale, in alternativa al sistema di teleriscaldamento, sono stati considerati singoli impianti centralizzati alimentati da caldaie tradizionali a gas naturale.

Scelta la configurazione d'impianto, viene infine analizzato uno scenario di efficientamento energetico delle utenze. Riferendosi ad una stima determinata dagli scenari riportati dal PRQA (Piano Regionale di Qualità dell'Aria), si ipotizza una riduzione dei consumi energetici delle volumetrie allacciate del 20%. Si prevede che esse possano accedere ai benefici fiscali dell'attuale *Superbonus 110%*, ottenendo il miglioramento di due classi energetiche, grazie all'allacciamento a una rete di teleriscaldamento efficiente congiuntamente all'attuazione di interventi energetici sugli involucri edilizi.