

Padova
14 Settembre 2020

LE CALDAIE PER IL RISCALDAMENTO DEGLI EDIFICI: ANALISI DELLA TECNOLOGIA

Tutor universitario:
Prof. Angelo Zarrella

Studente:
Manuel Campello
Matricola 1162408



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**



**Dipartimento
di Ingegneria Industriale**

OBIETTIVI

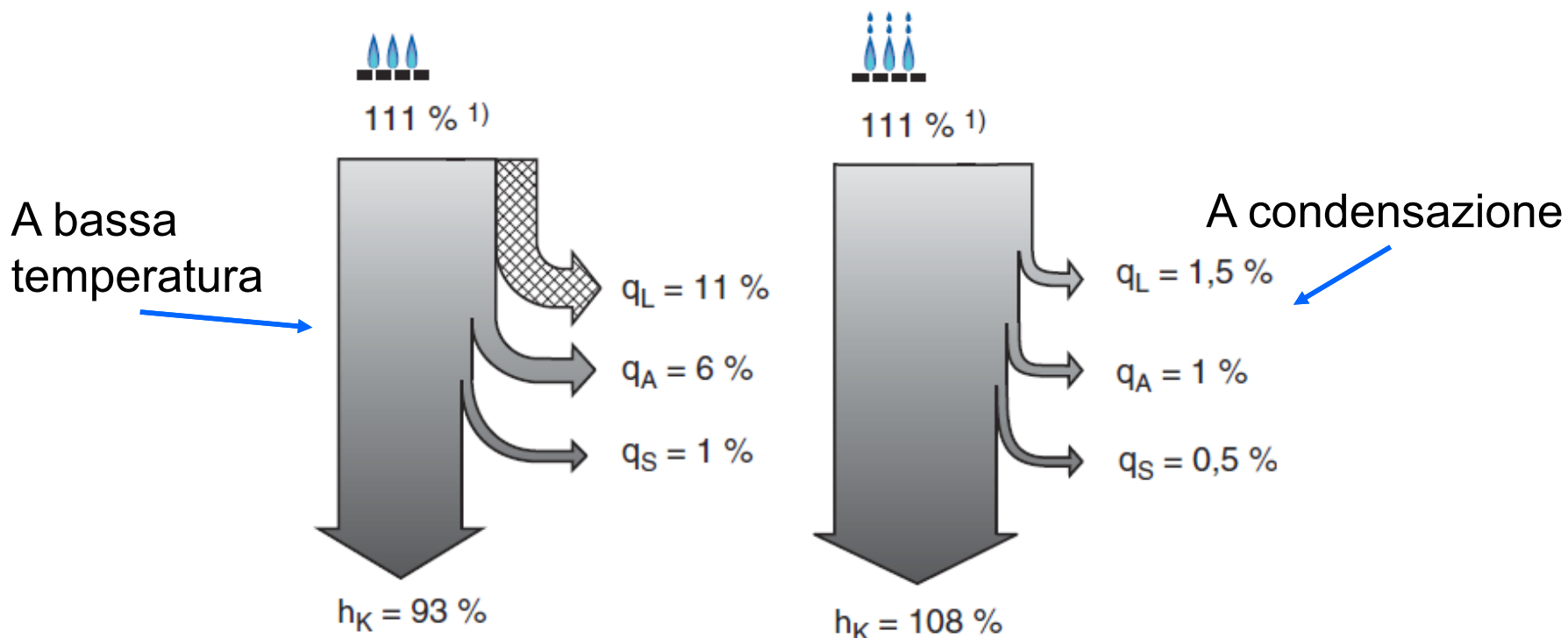
Sviluppare un'analisi coerente sulle caldaie a gas naturale per il riscaldamento degli edifici, considerando:

- Aspetto teorico e costruttivo
- Differenze tra caldaie a condensazione e tradizionali
- Ruolo dell'impianto (componenti e terminali)
- Impatto ambientale (consumi ed emissioni)
- Regolamenti, obblighi e incentivi del settore
- Tecnologie alternative sostenibili



LE CALDAIE A GAS: ASPETTO TERMODINAMICO

- La combustione del metano
- Il principio di funzionamento della caldaia a condensazione
- Perdite di energia
- Parametri di prestazione
 - Potenza Termica [kW]
 - Rendimento termico utile [%]



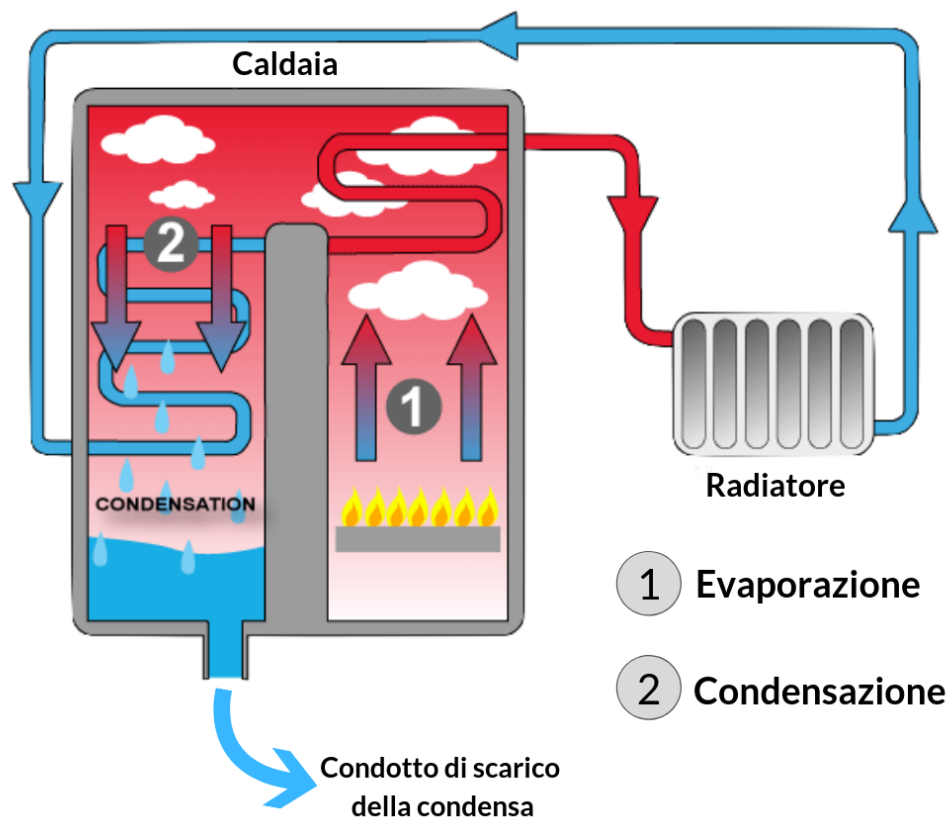
LE CALDAIE A GAS: ASPETTO TECNOLOGICO

- Materiali
- Produzione ACS: caldaia istantanea o con bollitore
- Il bruciatore
- Dispositivi e misure di sicurezza
- Scheda elettronica
- Il circolatore
- Il camino
- Vita utile



CALDAIE TRADIZIONALI E A CONDENSAZIONE

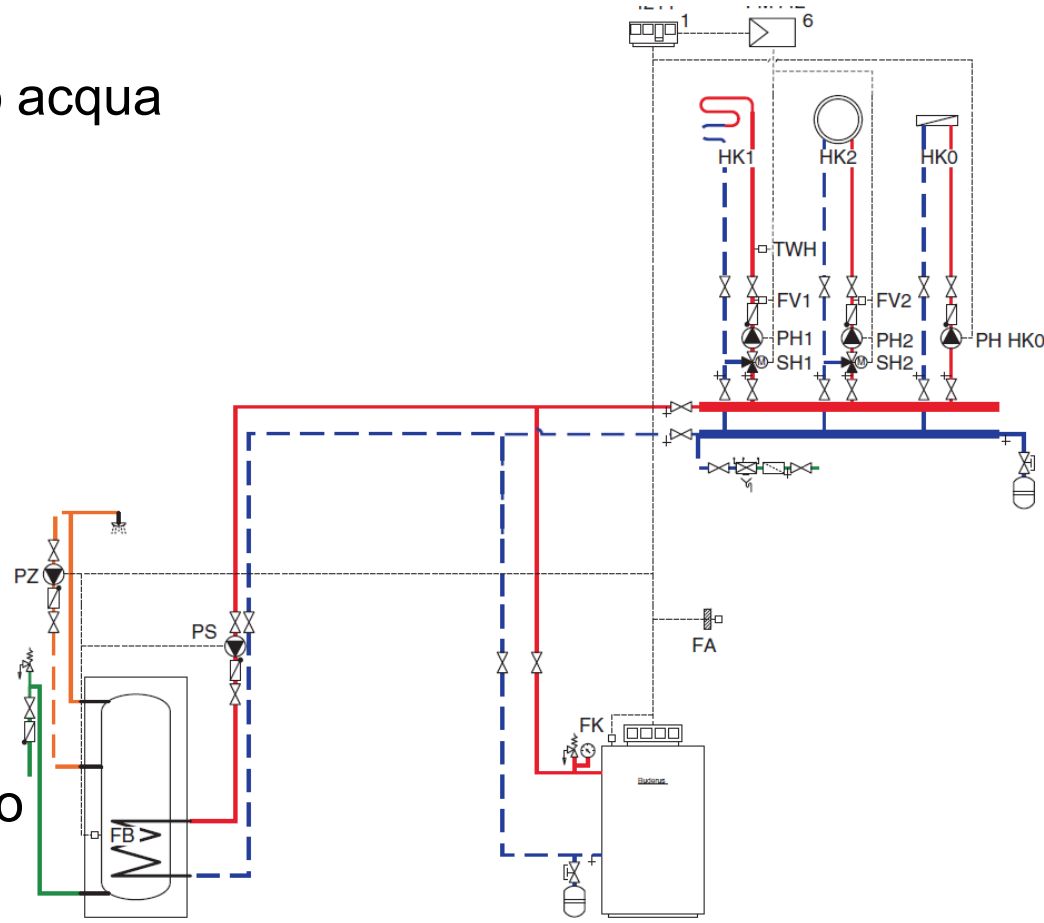
- Funzionamento delle caldaie tradizionali e a bassa temperatura
- Caldaie a condensazione: funzionamento, vantaggi e svantaggi



IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Componenti dell'impianto

- Addolcitore, filtri, trattamento acqua
- Termostato
- Vaso di espansione
- Impianti con termosifoni
 - Monotubo
 - A due tubi
- Pannelli radianti
 - A pavimento
 - A soffitto
- Il libretto d'impianto in Veneto
 - Versione cartacea
 - Catasto elettronico



IMPATTO AMBIENTALE

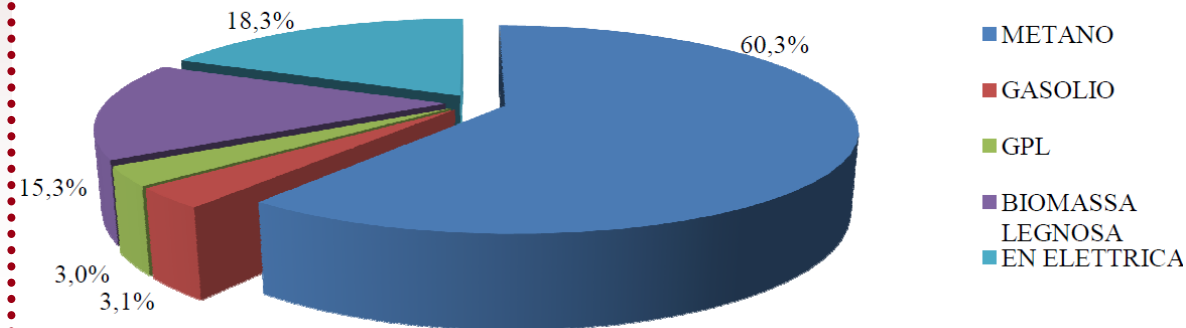
Consumi

- La rete del metano in Italia
- Consumi di gas naturale in Veneto

Analisi dei prodotti di combustione

- Verifica funzionamento della caldaia
- L'analizzatore di fumi
- Lo scontrino dell'analisi fumi

Ripartizione percentuale dei consumi finali lordi di energia per il settore residenziale nella Regione del Veneto nell'anno 2012



DITTA S.p.A.
Via Rossi, 9
Tel.02/12345678

Oper.:Mario Rossi

Firma: _____

Verifica secondo
Norma UNI 10389-1
L. 10/1991 e s.m.i.
D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.

Chemist 600 BE GREEN
N. serie: 999989

Memoria: 01
Analisi: media
Data: 04/03/16
Ora: 10.30

Comb.: Gas Naturale
Altitudine: 0 m
U.R. aria: 50 %

O ₂	15.7 %
CO ₂	2.9 %
λ,n	4.01
T fumi	100.6 °C
T aria	27.0 °C
ΔT	73.6 %
QS	10.0 %
ηs	90.0 %
ηc	0.0 %
ηt	90.0 %
CO	23 ppm
NO	14 ppm
NOx	15 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
CO rif	92 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
NO rif	56 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
NOx rif.:	60 ppm
Tiraggio	4.5 Pa
T ext.	10.0 °C

Note: -----

Analisi: 1
04/03/16 10.00

O ₂	15.7 %
CO ₂	2.9 %
λ,n	4.01
T fumi	100.4 °C
T aria	27.0 °C
ΔT	73.4 °C
QS	10.0 %
ηs	90.0 %
ηc	0.0 %
ηt	90.0 %
CO	23 ppm
NO	14 ppm
NOx	15 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
CO rif	92 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
NO rif	52 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
NOx rif.:	56 ppm
Tiraggio	4.5 Pa
T ext.	10.0 °C

Analisi: 2
04/03/16 10.15

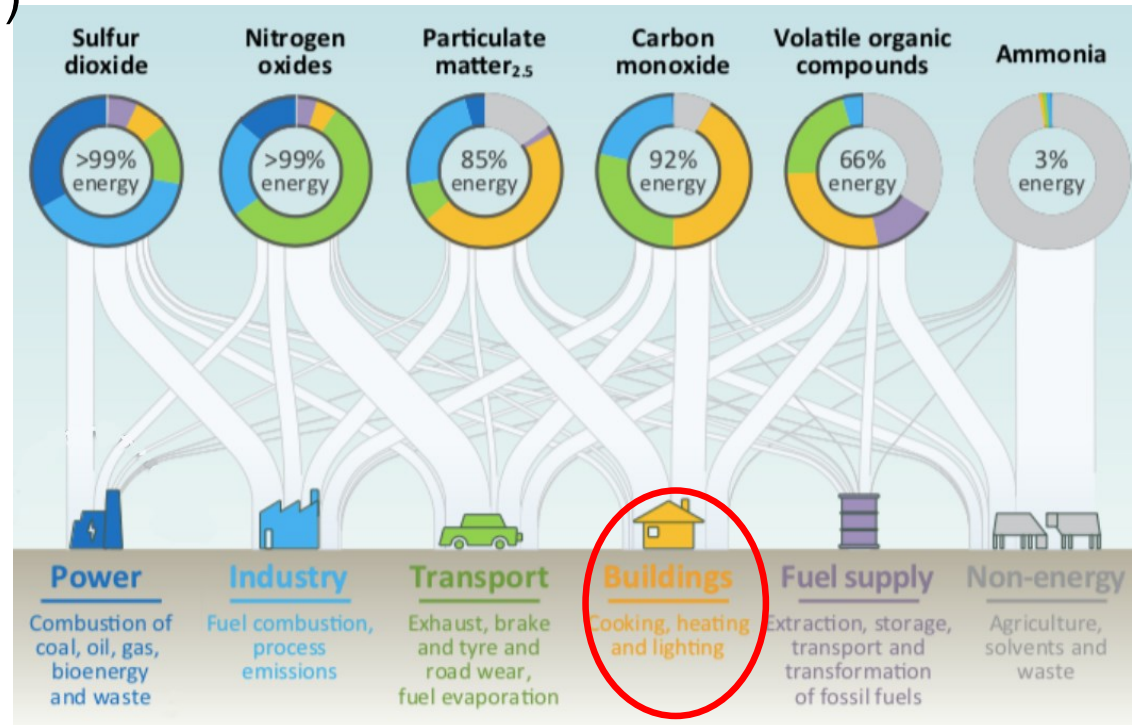
O ₂	15.7 %
CO ₂	2.9 %
λ,n	4.01
T fumi	100.6 °C
T aria	27.0 °C
ΔT	73.6 °C
QS	10.0 %
ηs	90.0 %
ηc	0.0 %
ηt	90.0 %
CO	23 ppm
NO	14 ppm
NOx	15 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
CO rif	92 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
NO rif	56 ppm
Rif. O ₂ :	0.0 %
NOx rif.:	60 ppm
Tiraggio	4.5 Pa
T ext.	10.0 °C

EMISSIONI DELLE CALDAIE A CONDENSAZIONE

- Effetto serra e riscaldamento globale
- Inquinamento atmosferico e qualità dell'aria
- Emissioni dei generatori di calore a biomassa

Sostanze emesse:

- Particolato solido (PM10)
- Anidride carbonica
- Monossido di carbonio
- Ossidi di zolfo
- Ossidi di azoto
- Condensa acida



LE LEGGI PIÙ IMPORTANTI NELL'AMBITO DEL RISCALDAMENTO

Regolamenti

- Direttive europee recepite in Italia con decreti
- In particolare negli ultimi 30 anni

Obblighi di legge

- Certificazione energetica dell'edificio
- Libretto della centrale
- Manutenzione ordinaria
- Rendimento minimo di combustione
- Sicurezza e prevenzione incendi

Incentivi

- Scopo: promuovere energie rinnovabili ed efficienza energetica
- Bonus 65% per l'installazione di caldaie a condensazione
- Superbonus 110%
- Il Conto Termico



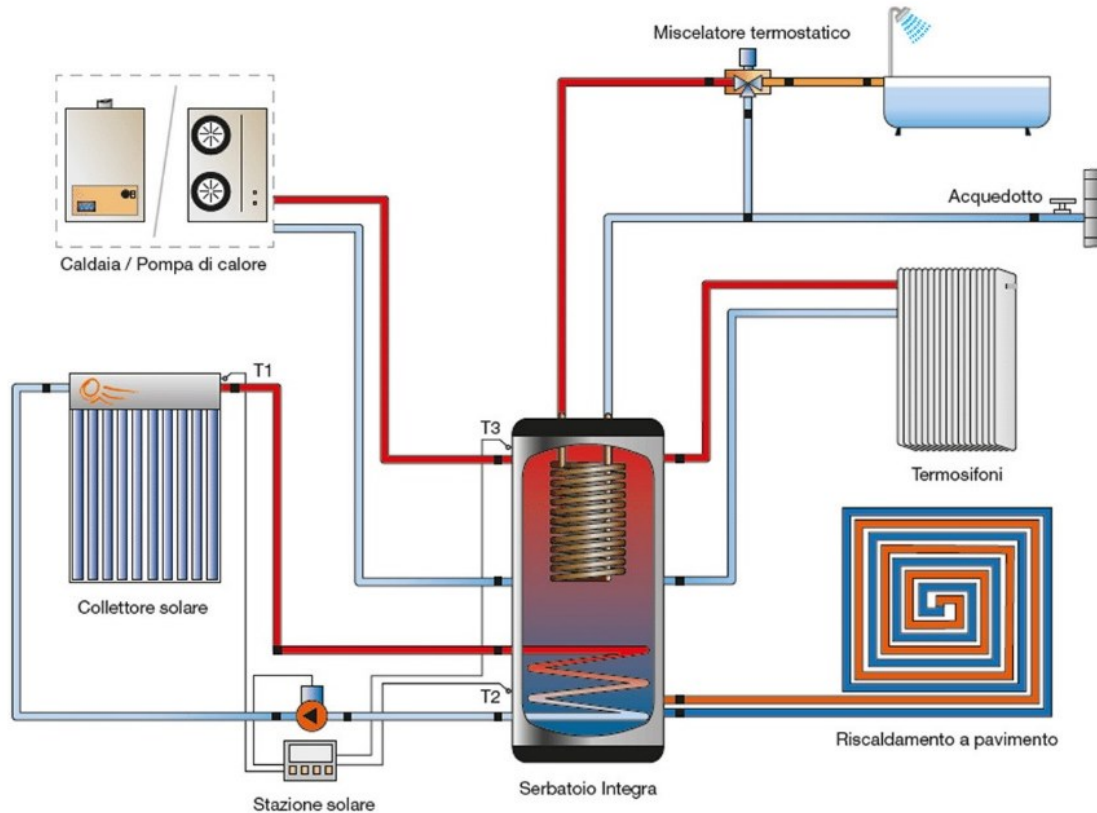
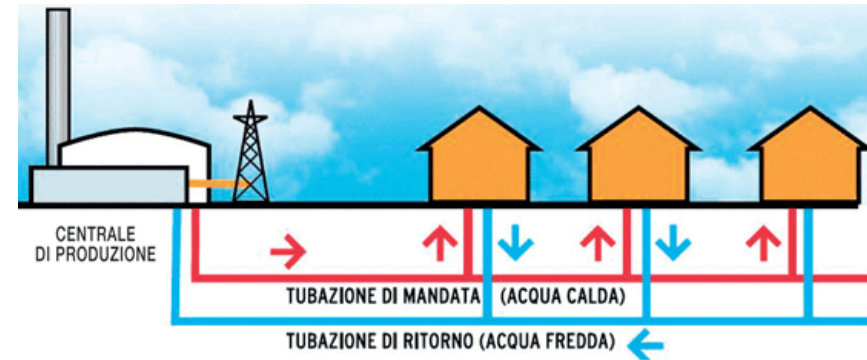
ALTERNATIVE: GENERATORI DI CALORE A BIOMASSA

- La filiera della biomassa
- Combustori di piccola taglia
- Aspetto economico
- Confronto con la caldaia a gas a condensazione
- Impatto ambientale della tecnologia a pellet



TECNOLOGIE ALTERNATIVE

- Collettori solari
- Pompa di calore
- Nearly Zero Energy Buildings
- Allaccio al teleriscaldamento



CONCLUSIONI

- Influenza del parco installato di caldaie su consumi ed emissioni
- Vantaggi e svantaggi della caldaia rispetto ad altre tecnologie
- Ruolo dell'edificio e dell'impianto
- Quadro normativo che indirizza le scelte dei consumatori
- Stato della ricerca e sviluppi futuri:
 - Celle ad idrogeno
 - Investire sulla diffusione delle alternative che già esistono
 - Elettificazione dei consumi per riscaldamento domestico



Grazie dell'attenzione