

Energetica Mente:

nuovi sistemi ICT per la gestione
efficace dell'energia negli edifici

Strategie di controllo integrato e razionale dell'energia

Prof. Luca Ferrarini



Evento organizzato da: Progetto finanziato da:



Partner di progetto:



SAVE-ENERGY



Indice

Introduzione:

Il progetto Energetica Mente e l'approccio sistemico integrato

Il progetto pilota:

Il caso del condominio, scelte modellistiche principali, la centrale termica

Simulazione del sistema "AS-IS"

Il sistema di controllo proposto

Simulazione del sistema "TO-BE"

Conclusioni e sviluppi futuri

Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici

Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



Il progetto Energetica Mente

Obiettivo:

realizzare un **sistema automatizzato** per il **monitoraggio**, la **gestione** e il **controllo efficiente** di impianti di climatizzazione centralizzati ad uso commerciale e abitativo.

ENERGETICAMENTE

Il sistema progettato deve essere in grado di **ridurre i consumi energetici mantenendo un adeguato livello di comfort**, interpretando ed eseguendo “desideri” eterogenei delle differenti unità di cui si compone il sito in analisi.

Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



Il controllo nei sistemi di condizionamento

Per aumentare l'efficienza di un sistema di climatizzazione è necessario un **approccio sistemico** integrando: desideri degli utenti, condizioni climatiche esterne, capacità del sistema edificio-impianto.

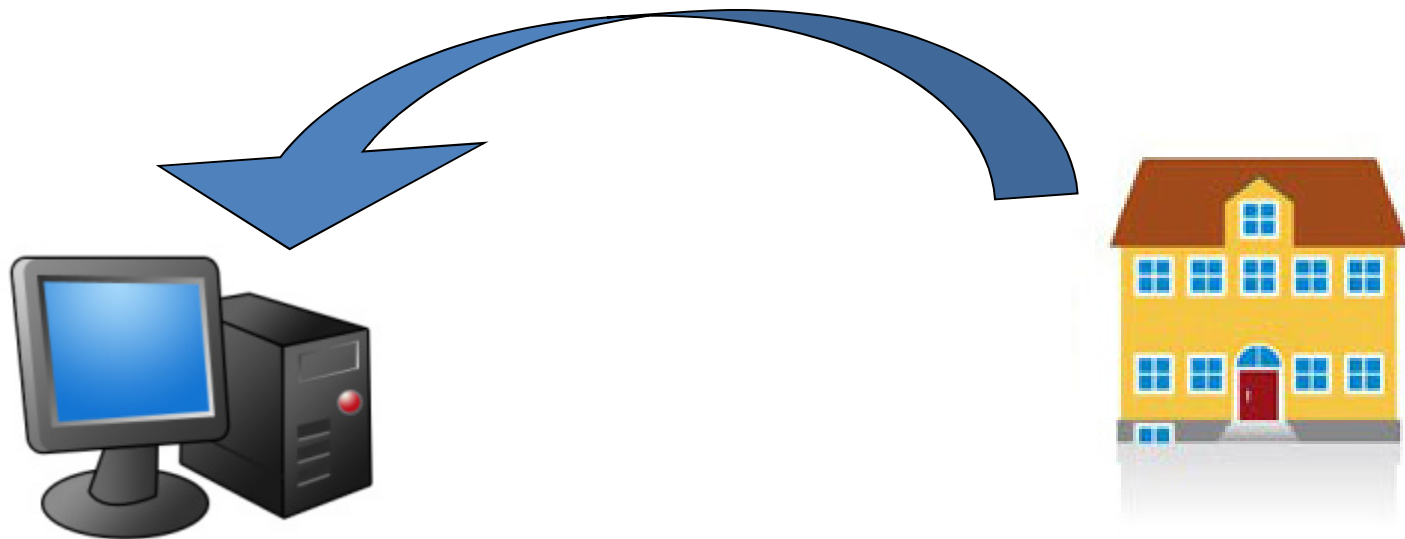


Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Modelli di simulazione di sistemi edificio-impianto

Gli strumenti di **simulazione dinamica** consentono di testare virtualmente il comportamento del sistema edificio-impianto a fronte di differenti azioni di controllo.

Il progetto Energetica Mente ha elaborato un sistema di simulazione col quale studiare metodi e tecniche di controllo dei sistemi di climatizzazione volti all'efficientamento energetico.



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Il progetto pilota

sei piani climatizzati
volume lordo 7.081 m³
superficie disperdente lorda 2.804 m²
superficie utile 1.879 m²
rapporto superficie/volume 0.4 m⁻¹

struttura a colonne portanti in cemento armato
murature perimetrali a cassavuota con rivestimento esterno
solai in latero cemento
tetto piano
serramenti a vetri semplici con cassonetti e avvolgibili.



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Il sistema termico del caso pilota

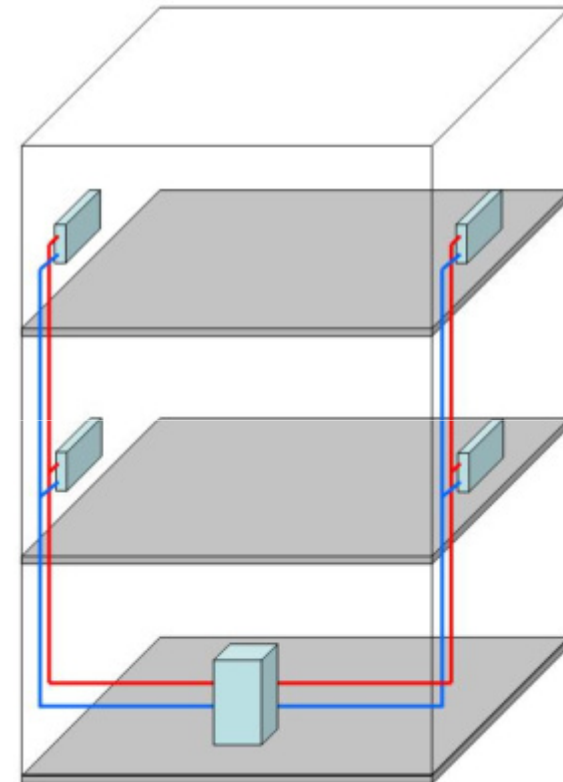
Sistema di distribuzione a colonne montanti

Caldaia a recupero da 240 kW

Separatore idraulico tra circuito primario e secondario

Pompe di ricircolo

Radiatori a colonne



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Cosa è stato modellizzato

Sistema termico

Sistema di generazione del vettore termico (caldaia a condensazione, separatore idraulico, pompe).

Sistema di distribuzione (colonne montanti)

Sistema di erogazione (radiatori a colonne)

Variabili esogene

Profili di temperatura richiesta dagli utenti

Temperatura esterna

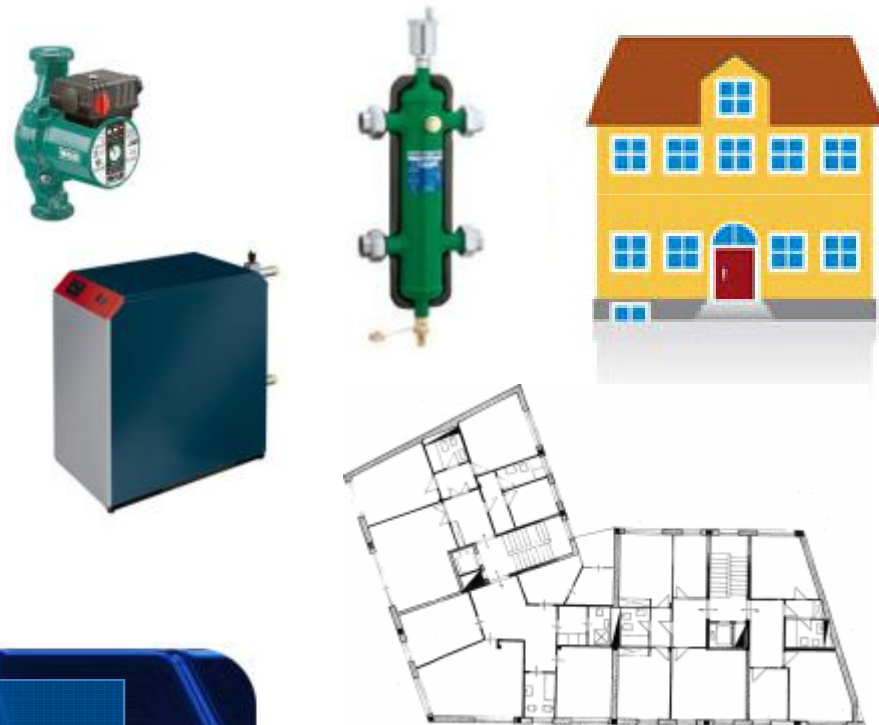
Fenomeni principali

Generazione e distribuzione del calore

Edificio con corpi opachi e non

Accumulo calore nelle singole stanze

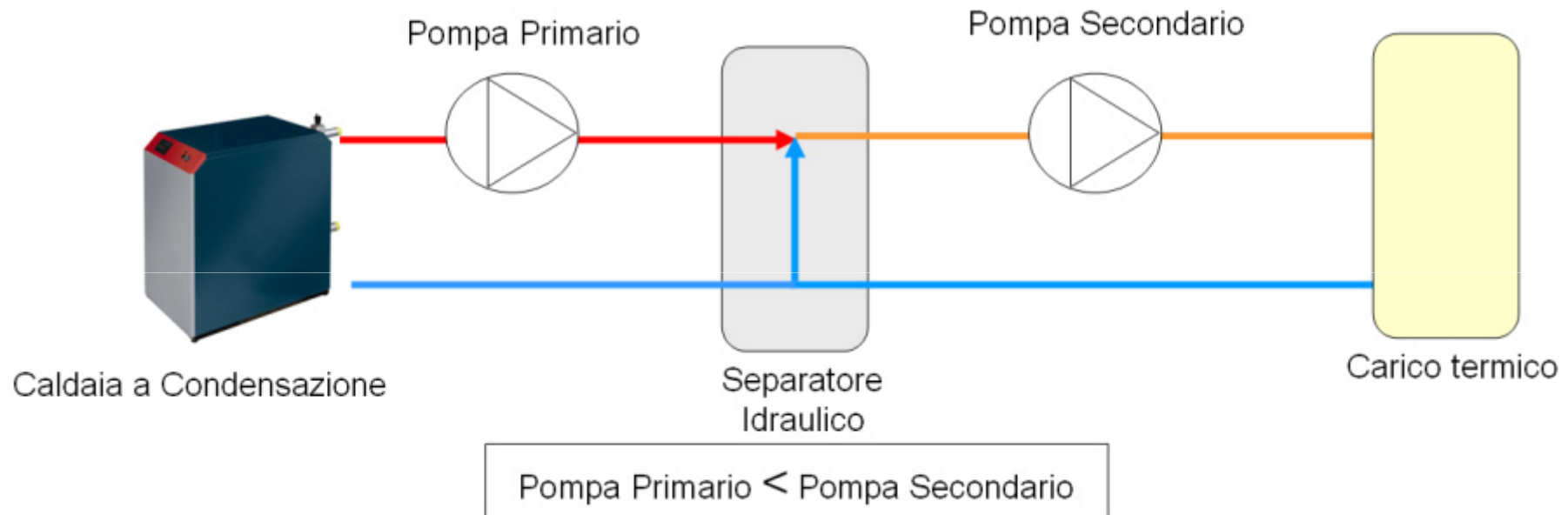
Scambi di calore stanza-stanza e stanza-esterno



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici

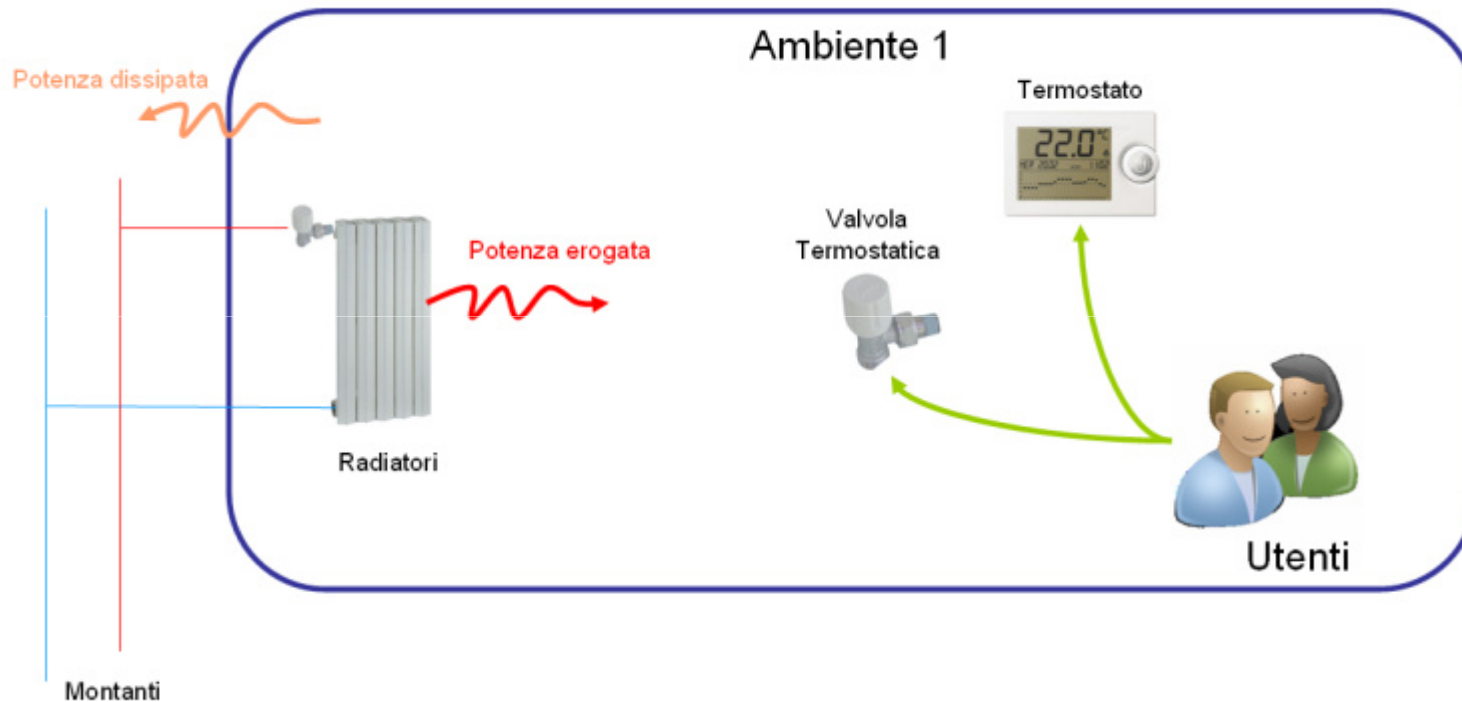
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Cosa è stato modellizzato



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

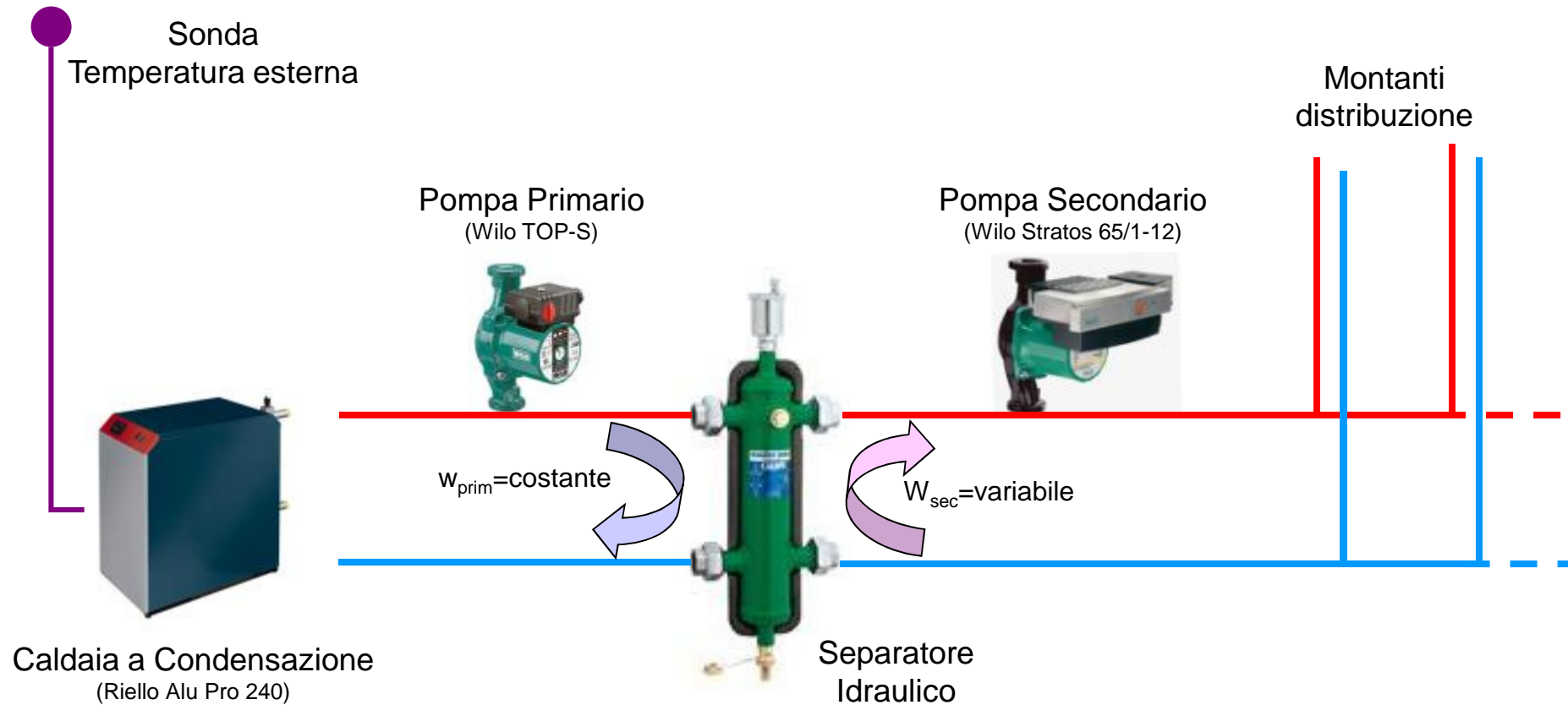
Cosa è stato modellizzato



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



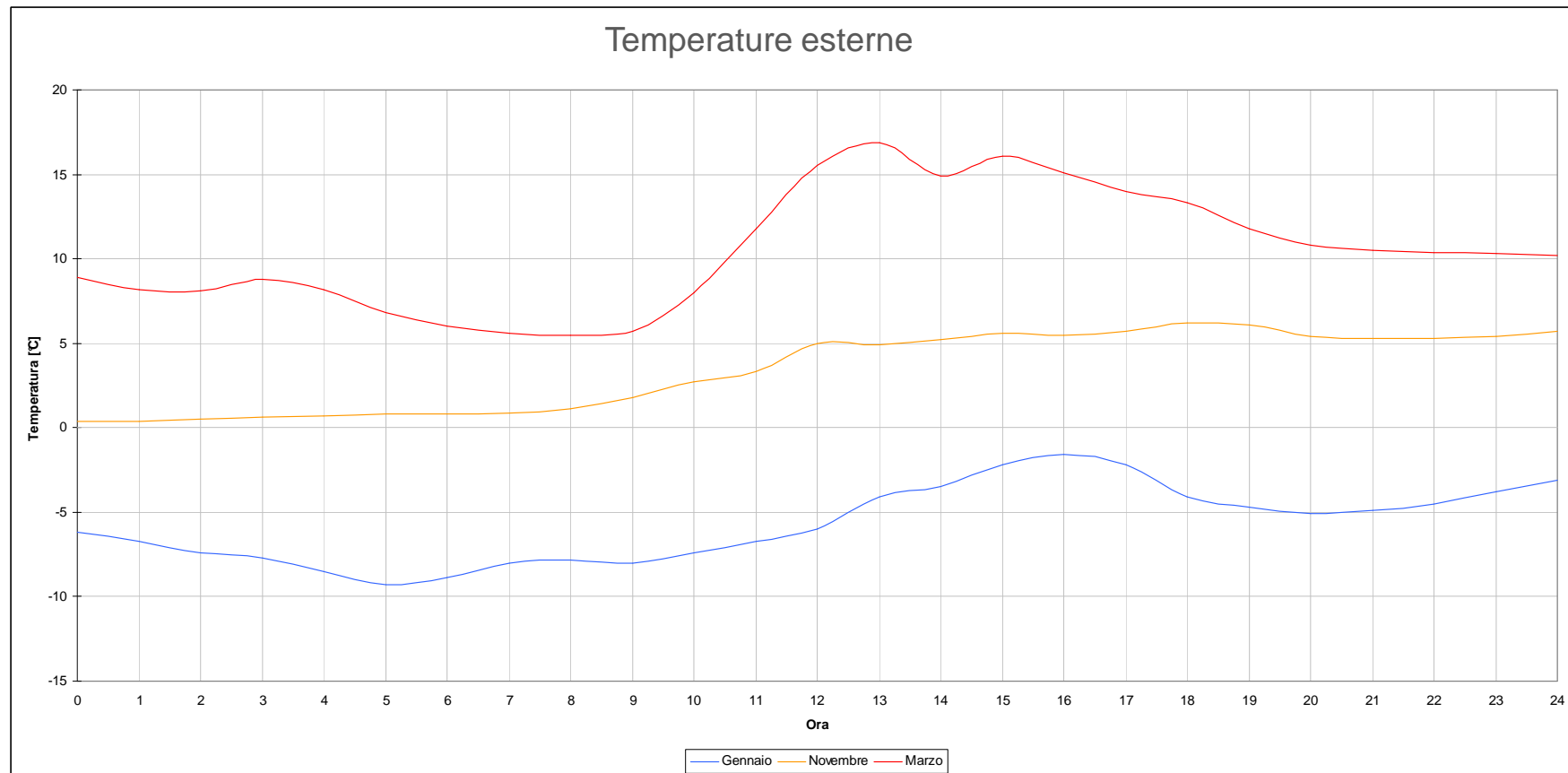
La centrale termica



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



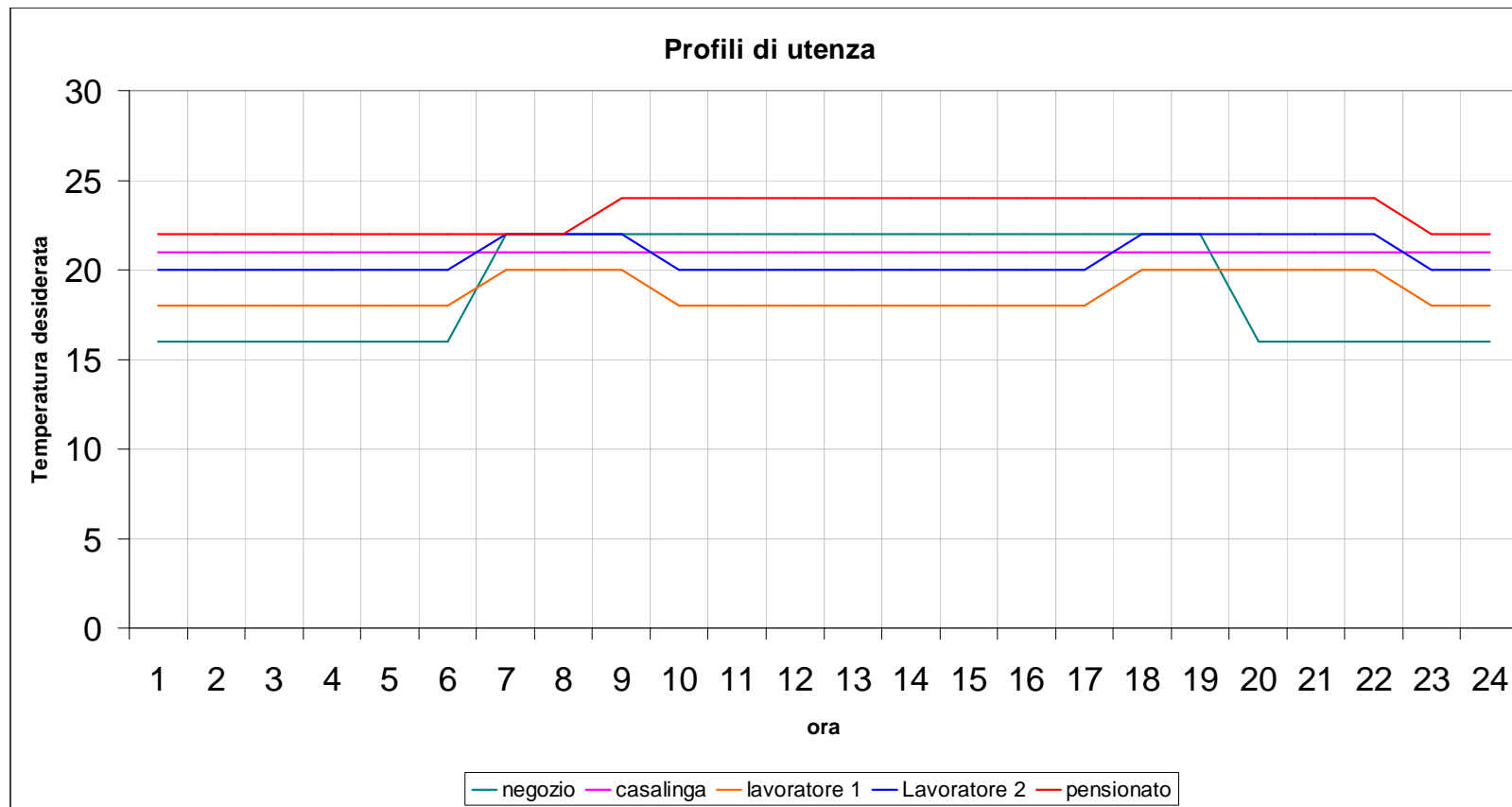
Simulazione del sistema "AS-IS"



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



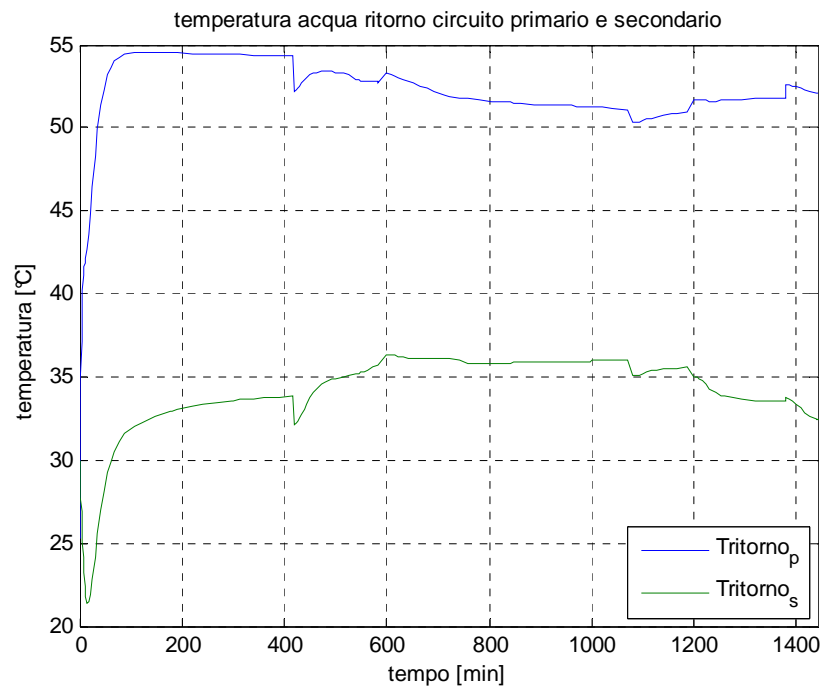
Simulazione del sistema "AS-IS"



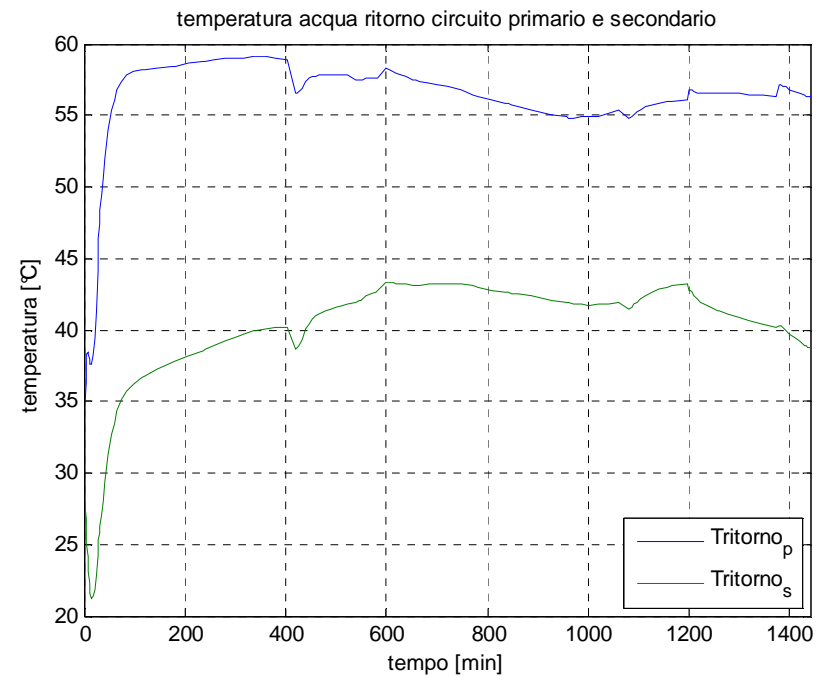
Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Simulazione del sistema "AS-IS"

La temperatura di ritorno in caldaia risulta maggiore di quella di ritorno dal carico.



Novembre

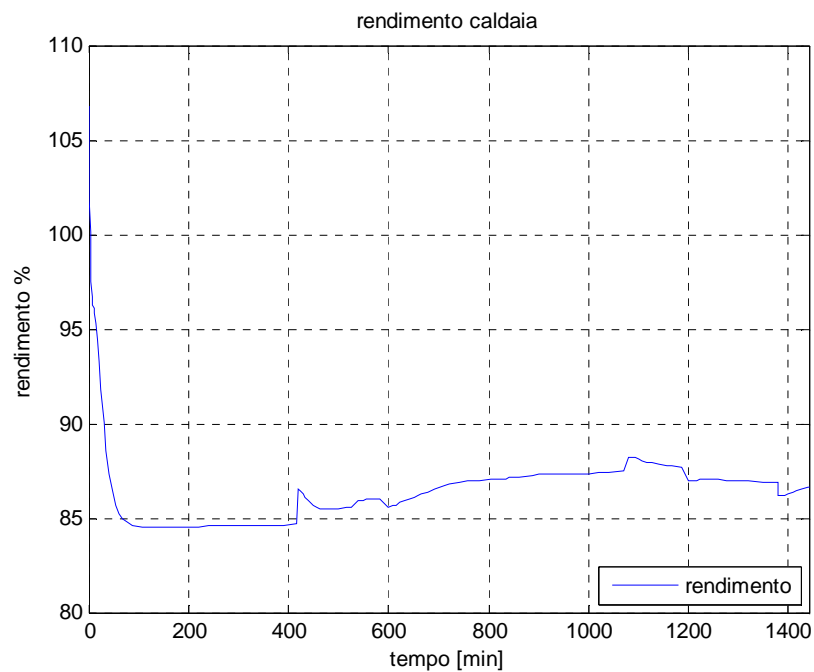


Gennaio

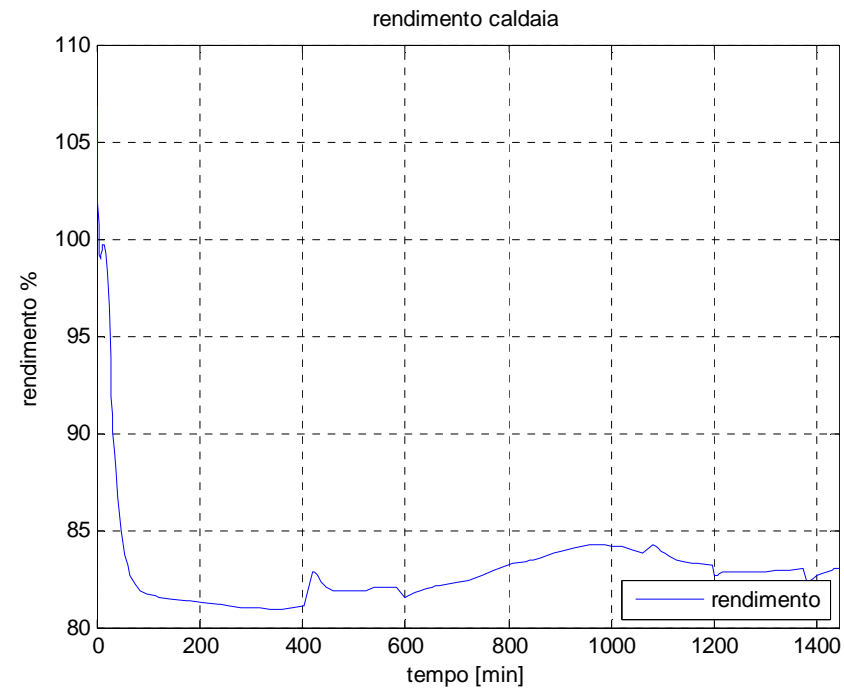
Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Simulazione del sistema "AS-IS"

Il rendimento della caldaia a condensazione risulta inferiore ai valori attesi in fase di progettazione



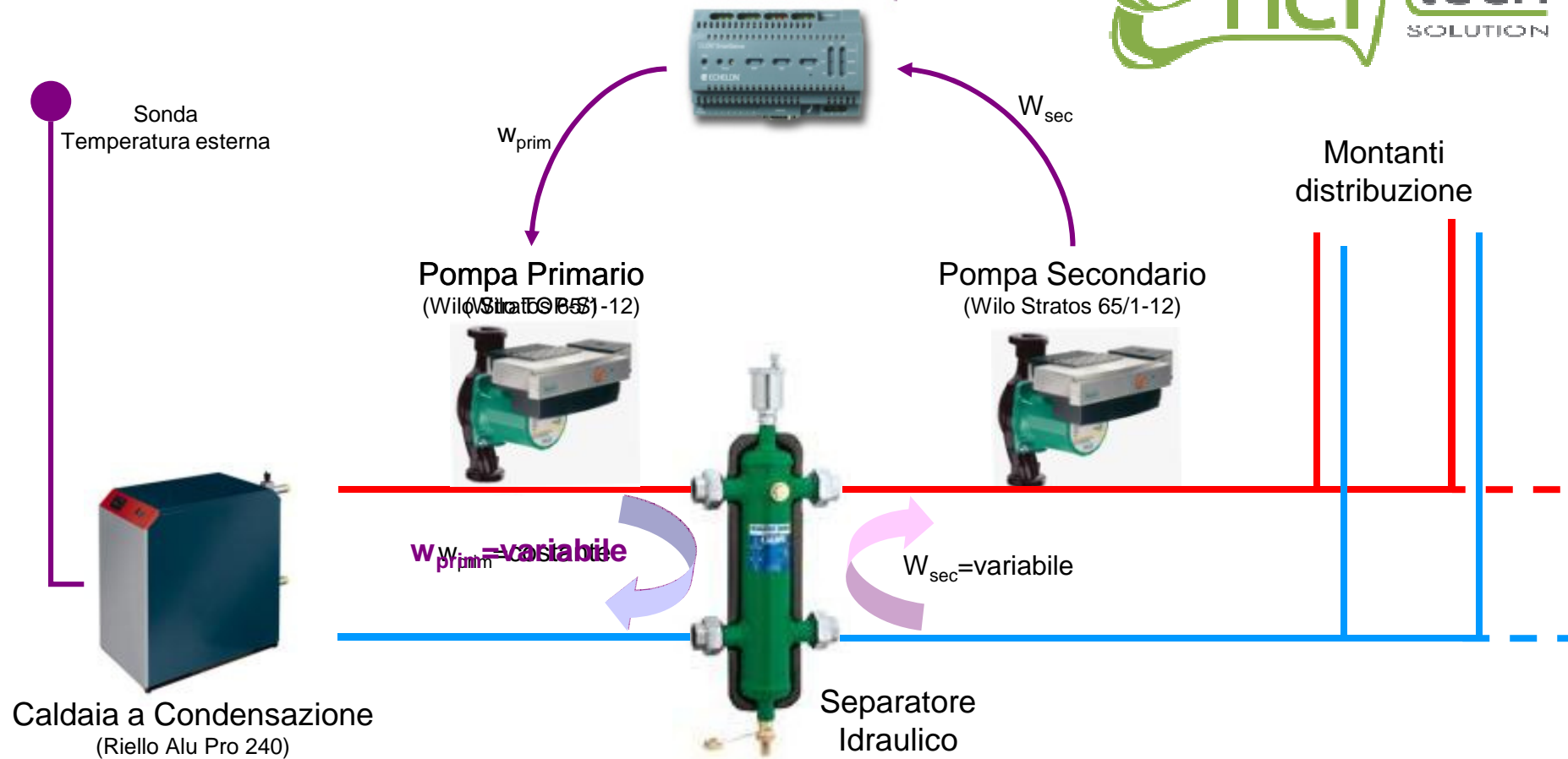
Novembre



Gennaio

Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Il sistema di controllo

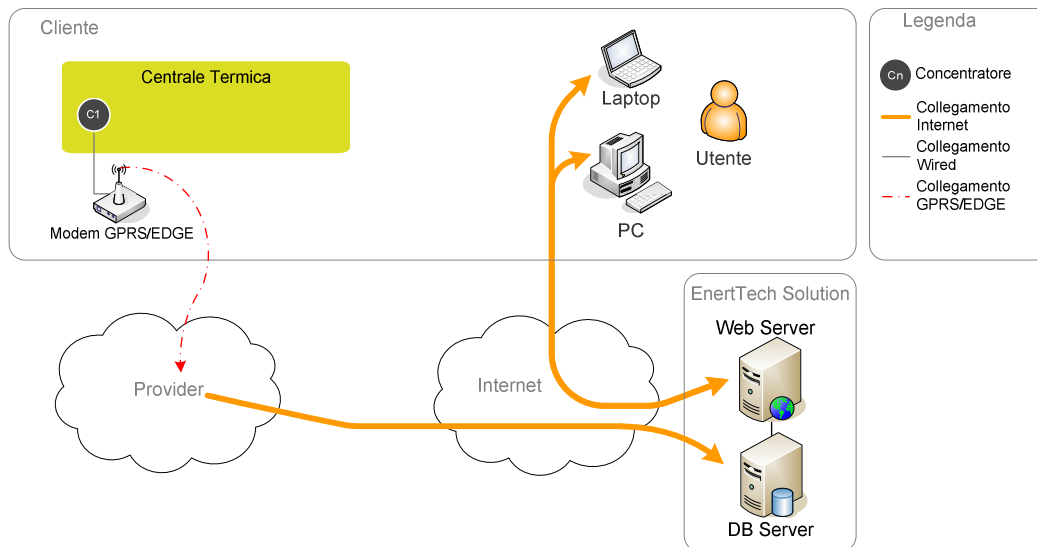


Energetica Mente: nuovi sistemi ICT per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Enertech Solution srl



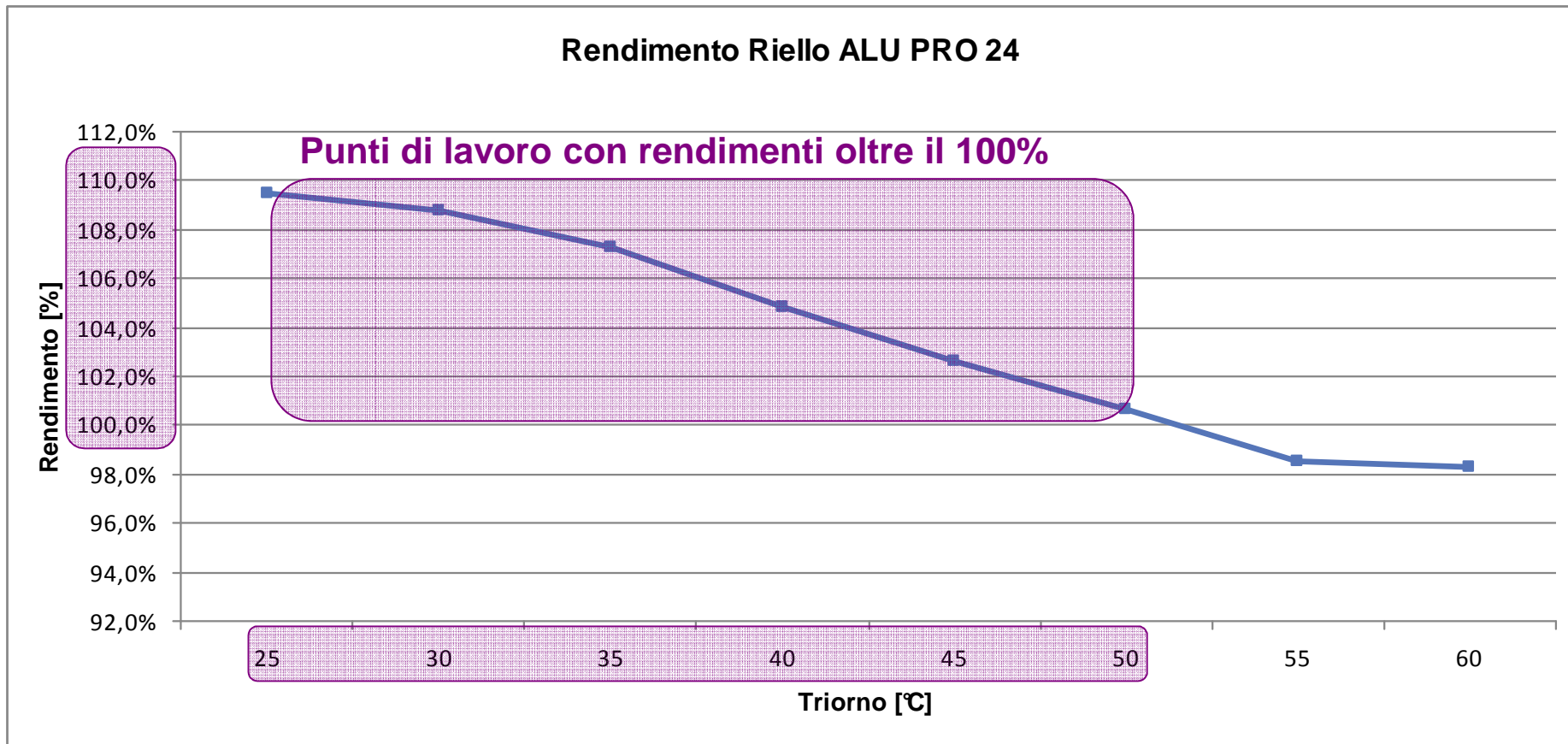
- E' una start-up del Politecnico di Milano, nata in ottobre 2009
- E' ospitata presso l'Acceleratore di Impresa del Politecnico di Milano
- In Energetica Mente Si occupa anche della raccolta ed elaborazione dati del sistema edificio



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



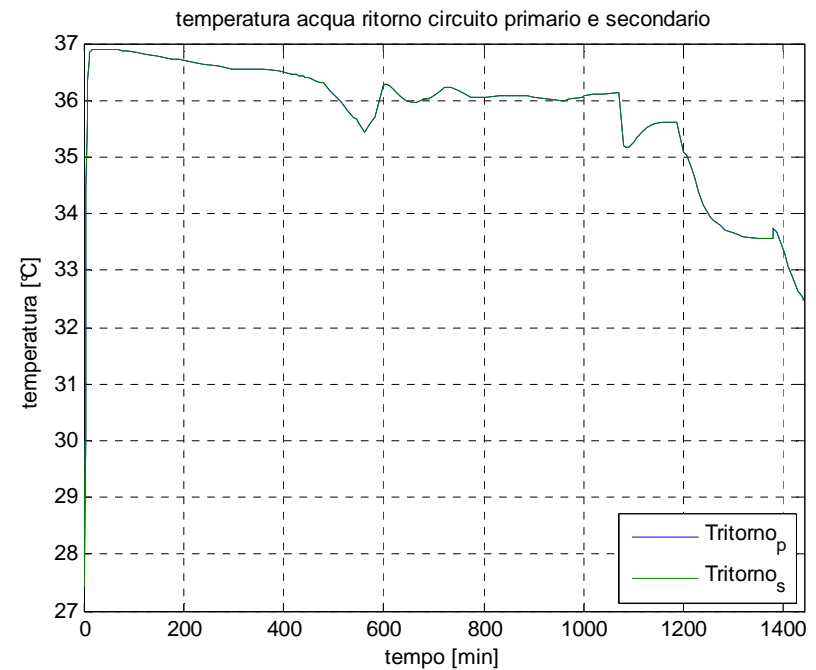
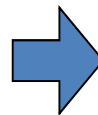
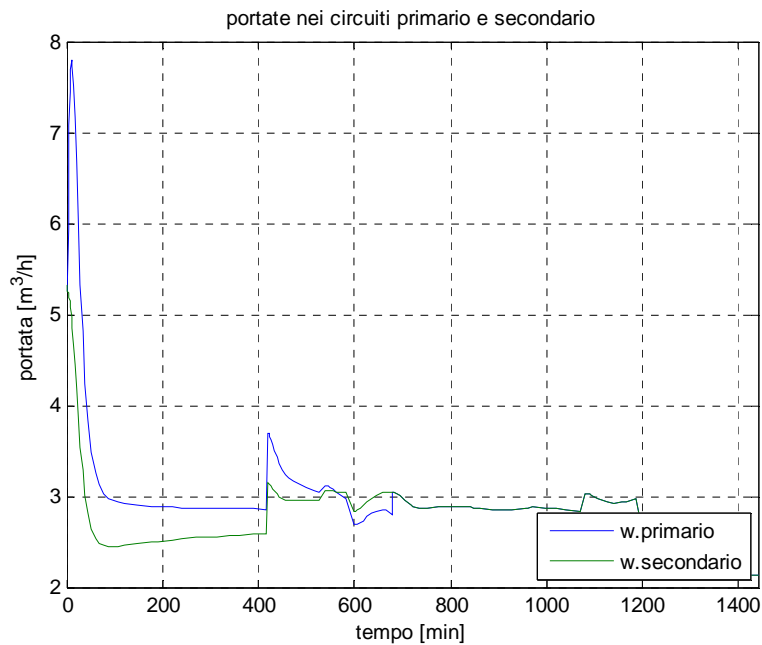
Il sistema di controllo



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Simulazione del sistema "TO-BE"

Il sistema di controllo consente di mantenere le condizioni che garantiscono il massimo del rendimento del generatore.



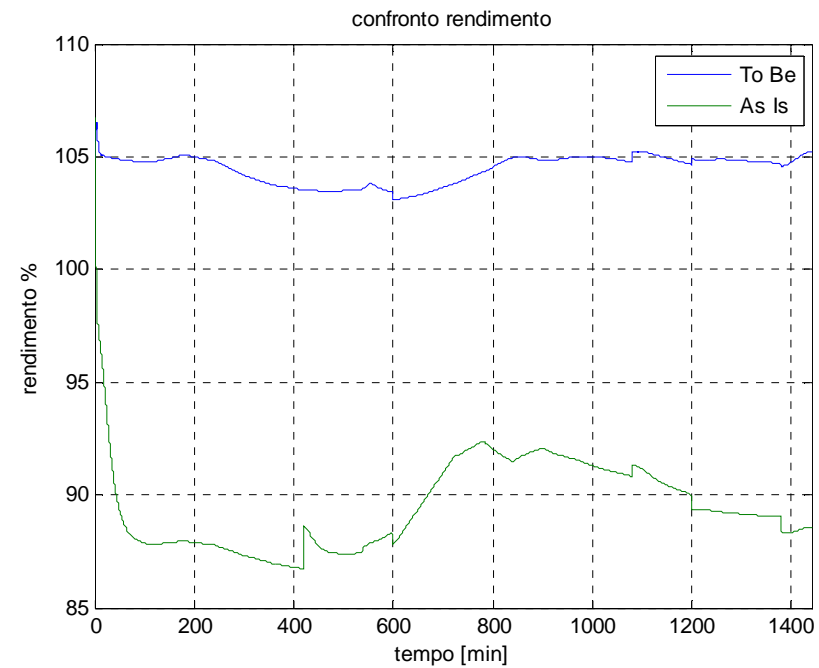
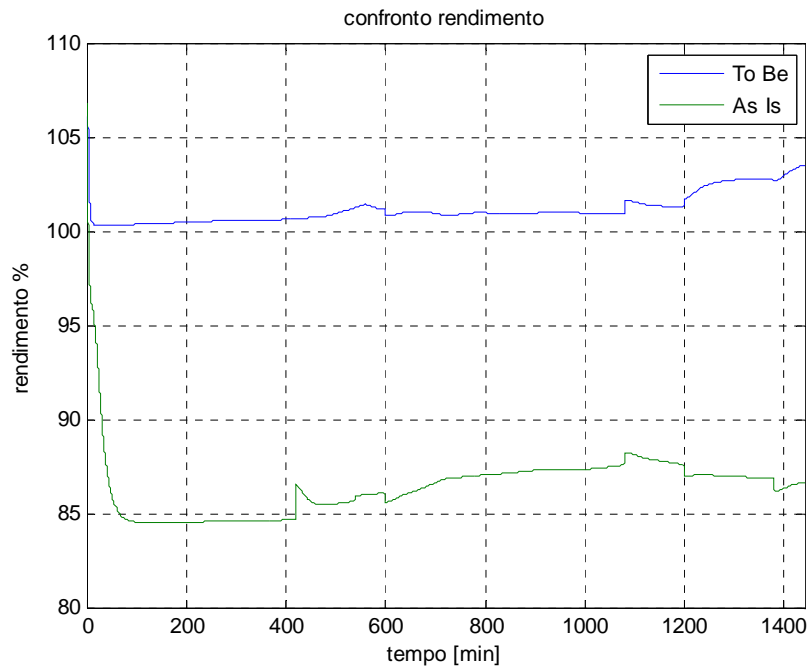
Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



Simulazione del sistema "TO-BE"

Il risparmio ottenibile varia dal 12 al 15%.

Gennaio	+12,85%
Novembre	+14,54%
Marzo	+14,83%



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



Conclusioni e sviluppi futuri

Risultati principali ottenuti:

- Identificati strumenti di rappresentazione, simulazione, misura, controllo, raccolta e analisi dati a costi per affrontare problemi di efficienza energetica a costi contenuti
 - riduzione dei consumi anche del 12-15%, possibile, anche partendo da sistemi già "efficienti"
 - riduzione dei consumi ottenuta solo considerando la parte di generazione
 - un approccio sistemico al problema dell'efficienza energetica è vincente
- => spinta ad un ulteriore approfondimento dei sistemi di generazione di energia termica, non solo in ambito civile, ma anche terziario o industriale

Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



Conclusioni e sviluppi futuri

Linee di sviluppo future:

- adattamento della temperatura di mandata alle reali esigenze del condominio
- adattamento della temperatura di mandata alle condizioni ambientali
- controlli predittivi, ovvero sistemi di controllo e gestione che agiscono sul sistema in base all'andamento futuro stimato delle variabili in gioco (carichi termici e condizioni meteo)

e oltre...

- miglioramento dell'isolamento dell'involucro
- pannelli solari termici
- ecc..

Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

Conclusioni e sviluppi futuri

Un passo in più è stato fatto verso un futuro un po' più sostenibile, almeno energeticamente...



Energetica Mente: nuovi sistemi ICT per la gestione efficace dell'energia negli edifici
Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna



Contatti:

Prof. Luca Ferrarini
Politecnico di Milano – Dip. Di Elettronica e Informazione

Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano

02 2399 3672

Luca.ferrarini@polimi.it

www.polimi.it, www.dei.polimi.it

Energetica Mente: nuovi sistemi ICT
per la gestione efficace dell'energia negli edifici

Mercoledì 16 Giugno 2010 - Politecnico di Milano, Aula Magna

