



Workshop Building EQ,
Milano – 18 Dicembre 2008



POLITECNICO DI MILANO



Building EQ

intelligize your energy management



SVILUPPO DI UN SOFTWARE FREEWARE PER IL CONTINUOUS COMMISSIONING

Prof. Livio MAZZARELLA



- Caratteristiche del software:
 - Basato sui dati derivabili dalla procedura certificativa
 - Basato sulla procedura di calcolo per la certificazione energetica
 - Dati valutati e confrontati:
 - valori benchmark e valori misurati
 - Visualizzazione dei dati misurati
(carpet plot, scatter plot, serie temporali)
 - Analisi statistiche e analisi basate su semplici regole



- Benchmark semplificato – modelli CEN semplificati
 - Definizioni dei parametri
 - Carichi di riscaldamento e condizionamento
 - Modello per le UTA
 - Coefficienti di prestazione per i componenti
 - Elaborazione della struttura del sistema e determinazione dei fabbisogni energetici (termici, frigoriferi, elettrici)
 - Calcolo energia primaria
 - Calcolo delle emissioni di gas serra



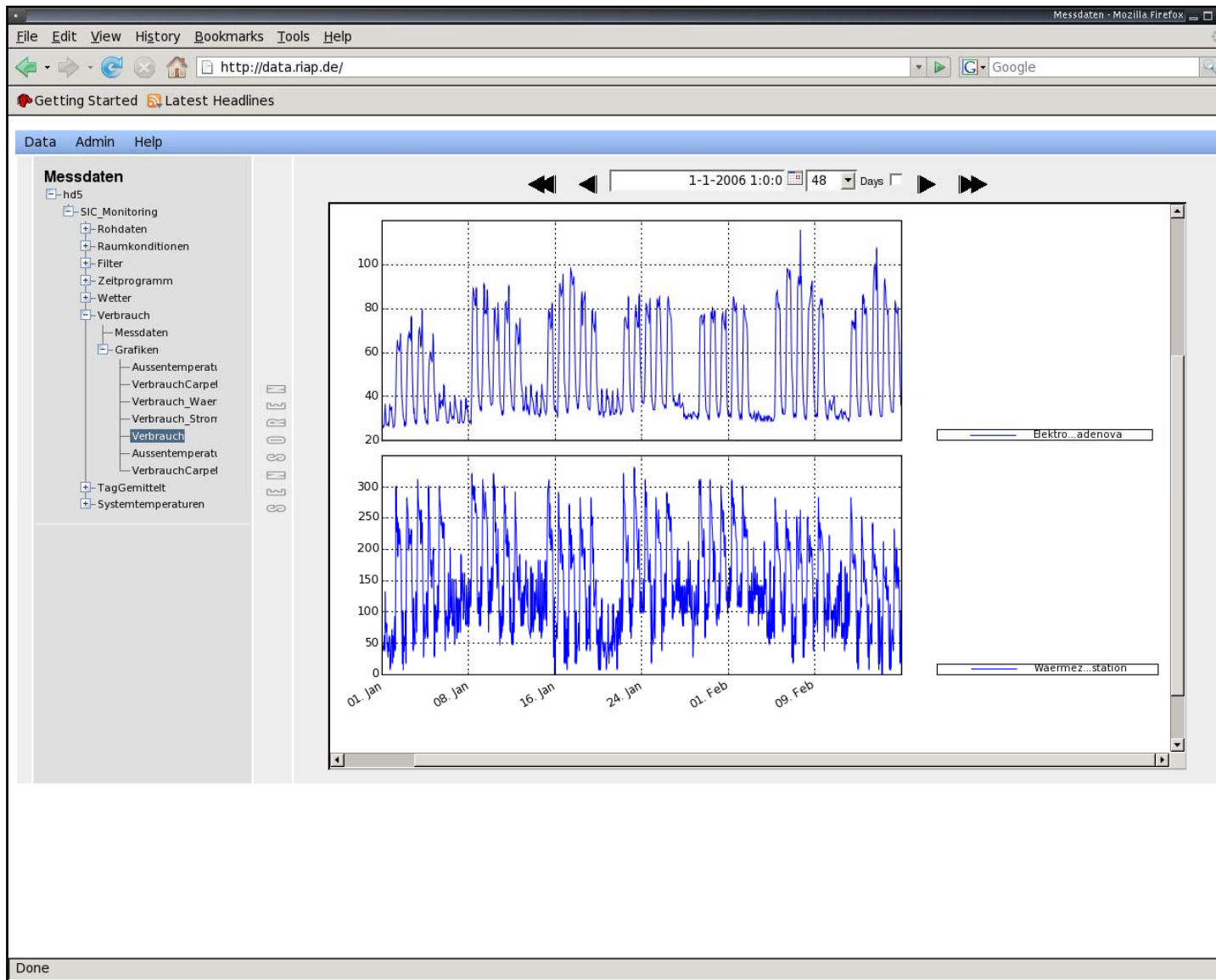
- Sviluppi futuri
 - Modelli di Fault Detection and Diagnosis (Identificazione e diagnosi dei malfunzionamenti)
 - Struttura degli Input/Output ed interfaccia grafica
 - Distribuzione del software gratuita, in parte on-line (visualizzazione dei dati) ed in parte off-line (software di analisi basato CEN)



- Nome del software: PIPECAL
- Basato sul linguaggio di programmazione Python
- Obiettivo:
 - calcolare i flussi energetici attraverso un sistema edificio multizonale
 - Calcolare i flussi energetici attraverso una (quasi) arbitraria struttura dei componenti HVAC

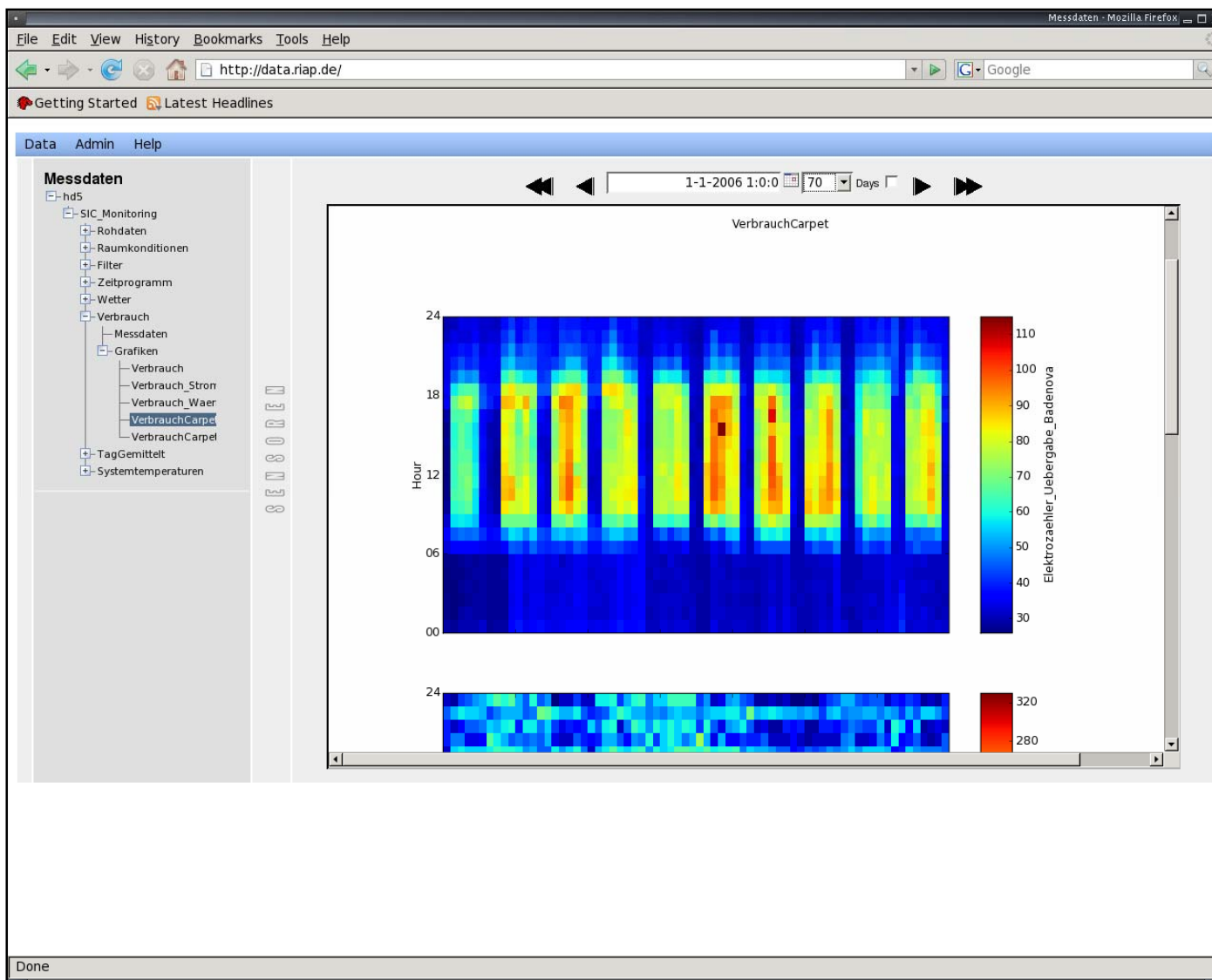


Visualizzazione dei dati: Serie temporali



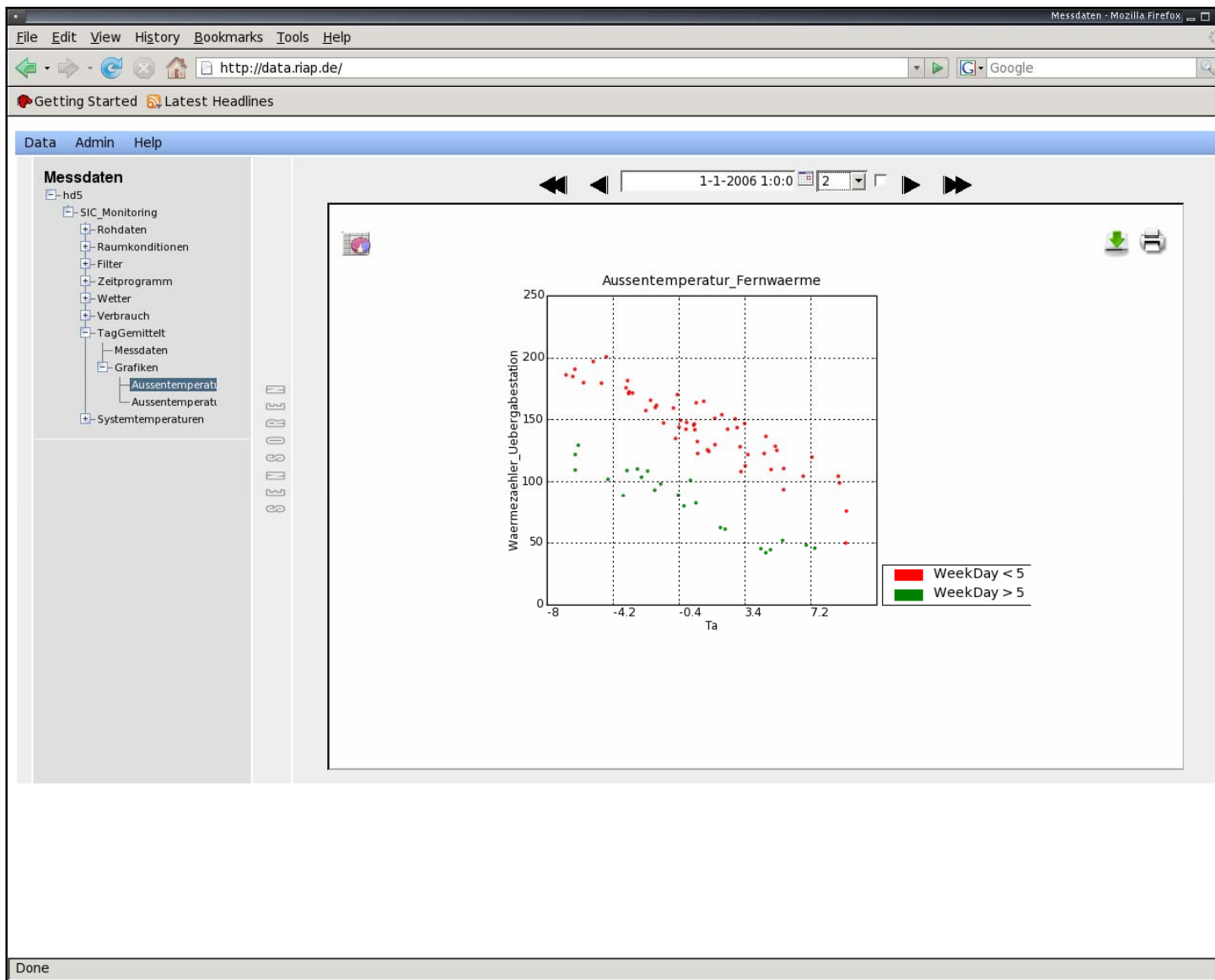


Viasualizzazione dei dati: Carpet Plot



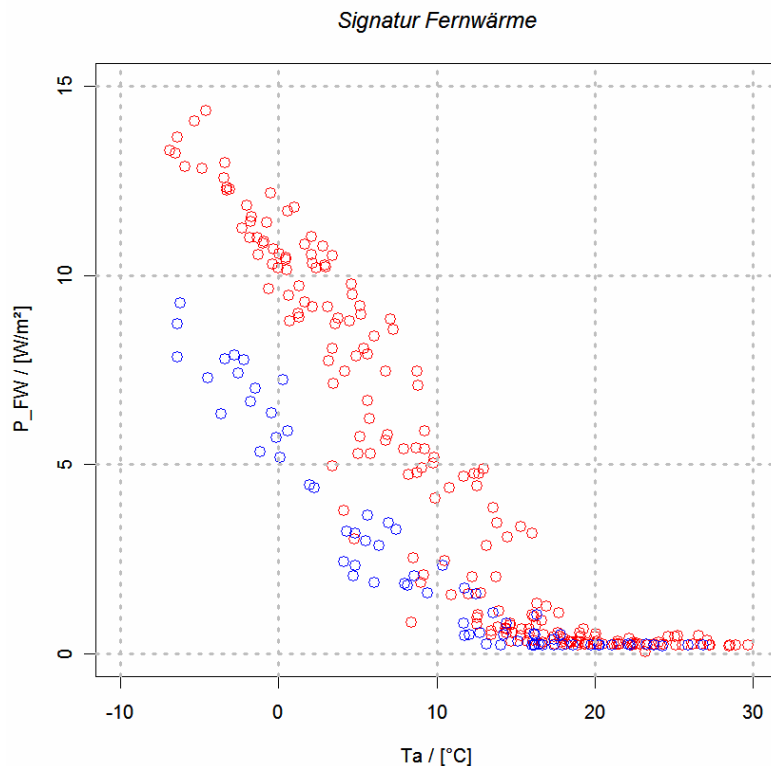


Visualizzazione dati: Scatter Plot

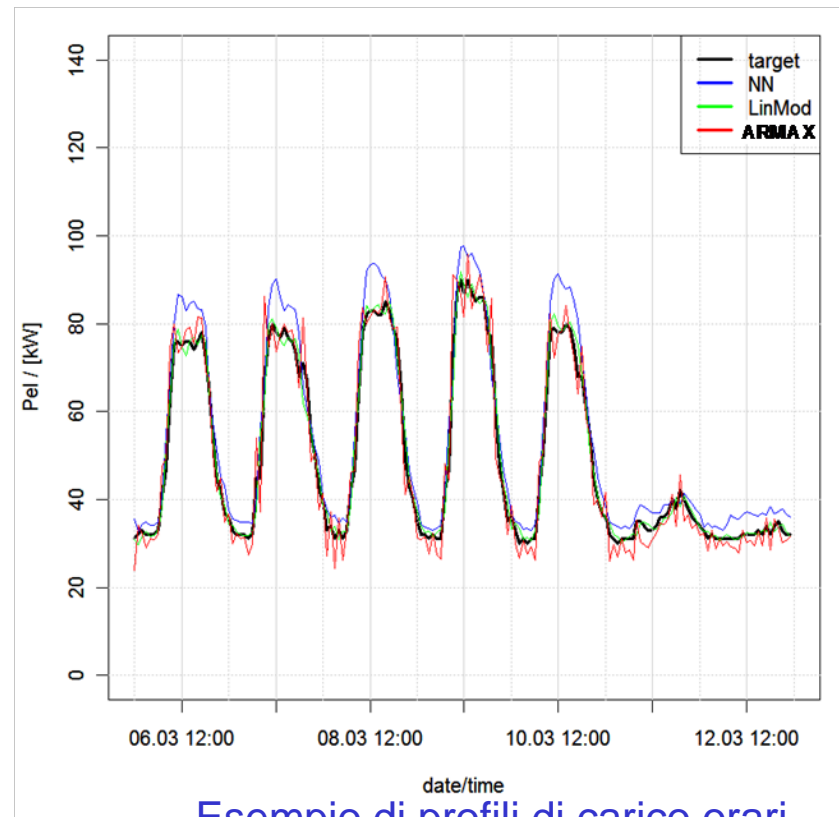




Sono già stati provati e validati diversi algoritmi per l'identificazione della firma energetica e i profili di carico orario, con risultati ottimi in molti casi (R^2 sopra il 90%)



Esempio di "energy signatures"

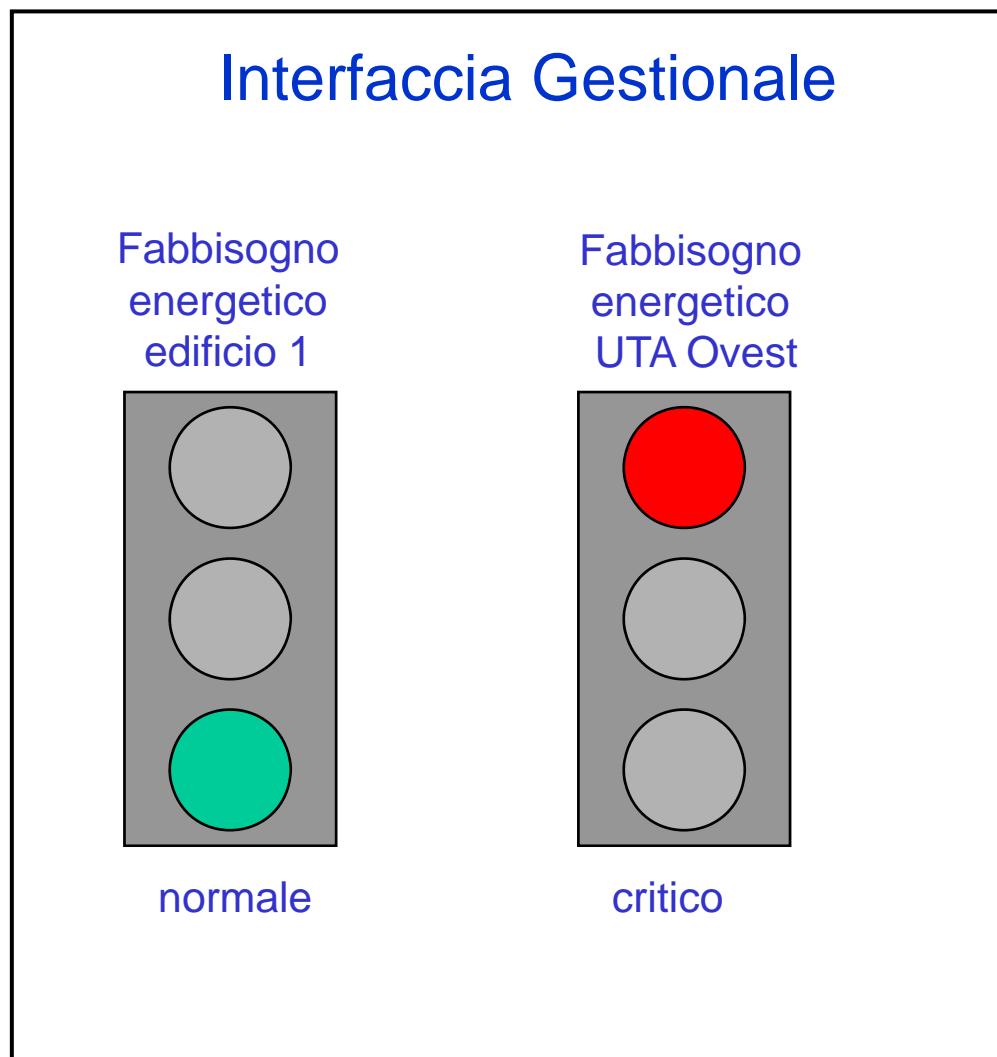


Esempio di profili di carico orari

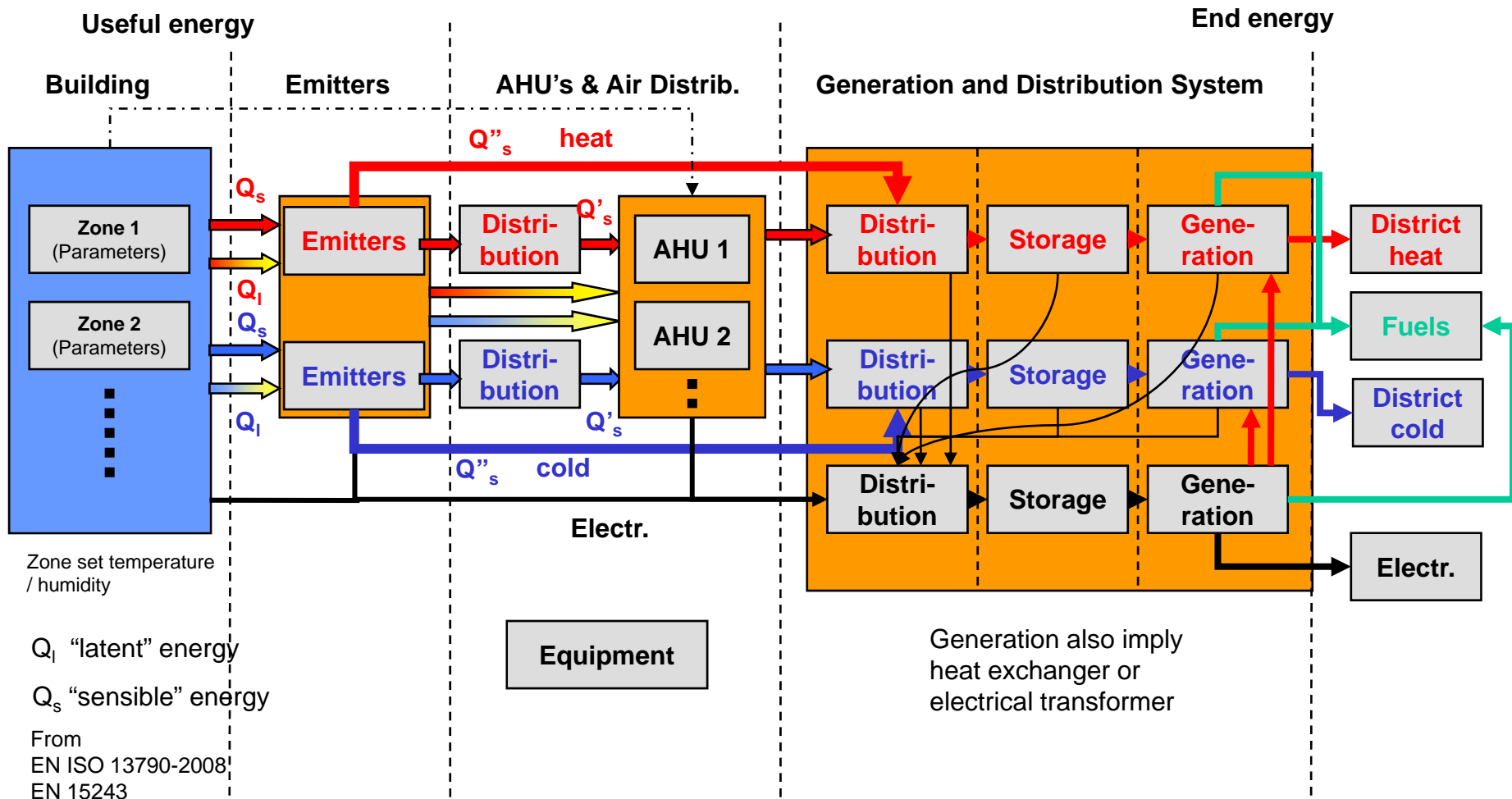


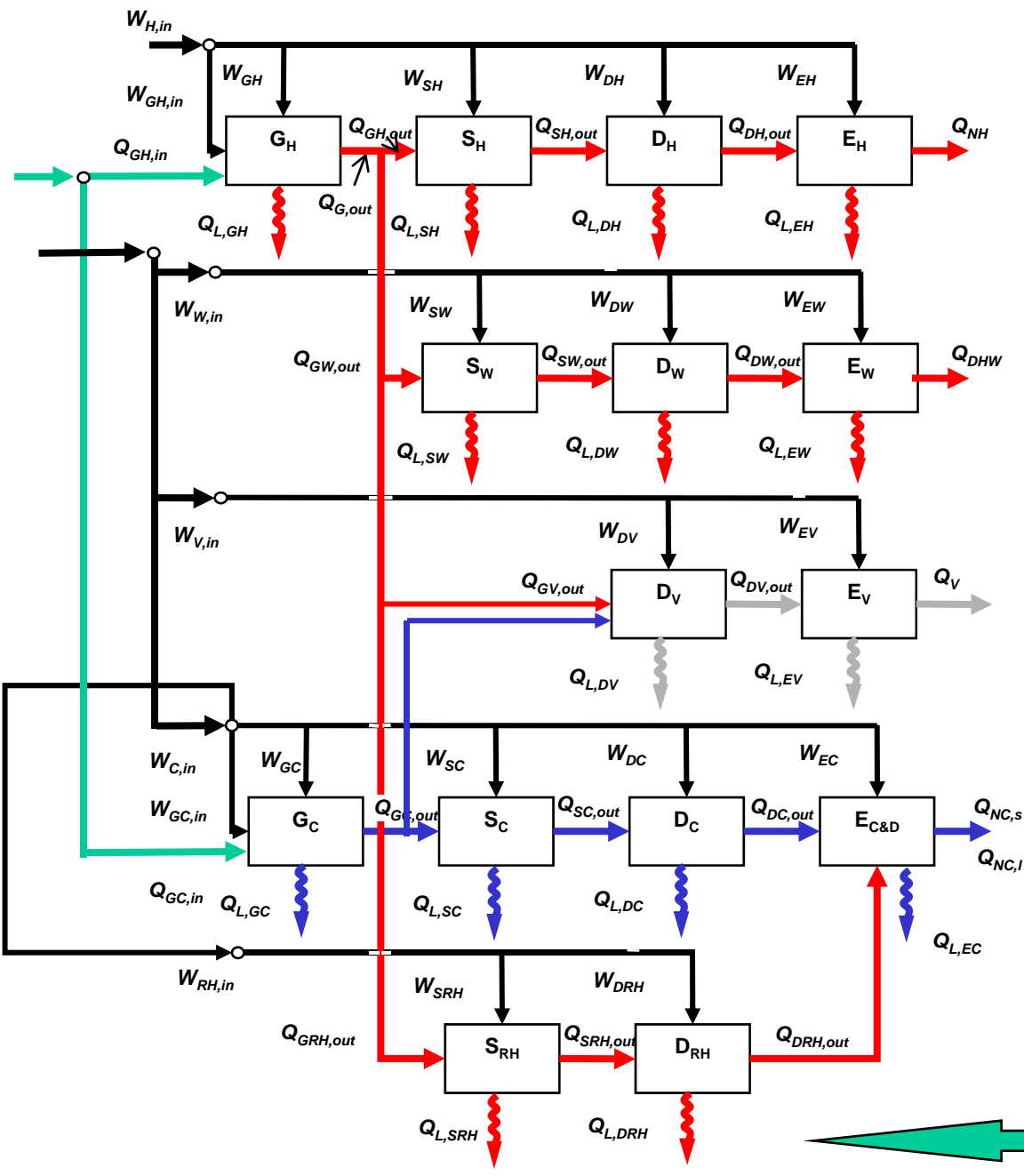
Due livelli:

- Semplice e immediato per il gestore
- Dettagliato e “storico” per il tecnico “diagnostico”



Struttura del software per Benchmarking specifico per l'edificio





Schema a box funzionali

Energia necessaria per ACS, riscaldamento, raffrescamento, ventilazione

Percorso di calcolo EBPD – CEN



Il modello di calcolo per l'edificio:

- multizona
- calcolo dei carichi di riscaldamento e condizionamento
 - mensile
 - orario (simple hourly method EN ISO 13790)
- Calcolo dei flussi energetici nelle componenti del sistema (caldaia, distribuzione) con valori mensili

Grazie per l'attenzione