

MODULO M 1.5

Controllo coerenza

AUDIT ENERGETICO: FASE 6



EINSTEIN Fase 6: analisi dello status quo

> controllo coerenza dati

> stimare e/o acquisire informazioni mancanti

> suddivisione del consumo

> rendimento reale dei sistemi

> Confronto con valori di riferimento

FASE 6.1: Controllo coerenza

L'insieme dei dati raccolti può essere:

- ✓ incompleto
(dati mancanti)
- ✓ incoerente
(dati ridondanti + contraddittori)
- ✓ completi e coerenti (Fortunati!!)

FASE 6.1: Controllo coerenza

Tipo di informazioni per il controllo dei dati

- ✓ Relazioni matematiche e fisiche
 - Bilanci di energia e portata in impianti e sottosistemi
 - Limitazioni della seconda legge
 - Proprietà fisiche di fluidi e combustibili
 - Limitazioni nelle ore di esercizio

FASE 6.1: Controllo coerenza

Tipo di informazioni per il controllo dei dati

- ✓ Conoscenze ingegneristiche su valori tipici o limiti pratici
 - Efficienze
In termini matematici: $0 < \text{eff} < 1$
Ingegneria: tipico (ad es.) $0,8 < \text{eff} < 0,9$; limiti pratici $0,6 < \text{eff} < 0,97$
 - Differenze di temperatura negli scambiatori di calore (SC)
 - Coefficienti di perdita del calore
 - Tempi di avvio

FASE 6.1: Controllo coerenza

Controllo coerenza di base fondato su:

- ✓ relazioni matematiche e fisiche
- ✓ valori limite pratici (conoscenze ingegneristiche)

Stima dei dati mancanti (ulteriormente) fondata su:

- ✓ valori tipici (conoscenze ingegneristiche)

EINSTEIN: modulo di controllo coerenza

EINSTEIN
thermal energy
industry audit

✓ EINSTEIN rende l'insieme dei dati
coerente

ESEMPIO: dati disponibili ma non coerenti

Dati inseriti nel questionario

- Consumo annuo di gas naturale = **100.000** m³/a
- Consumo di energia finale = **100.000** kWh (**ERRORE INSERIMENTO DATI !!!**)
- Potere calorifico inferiore del gas naturale = **10** kWh/m³

EINSTEIN scopre che il valore corretto del consumo di energia finale è **1.000.000** kWh e da un „conflitto“...

FASE 6.1: controllo coerenza

EINSTEIN
thermal energy
industry audit

EINSTEIN **completa** automaticamente l'insieme di dati necessario per l'analisi dello **stato attuale**

- ✓ Calcolo di dati non determinati esplicitamente (per quanto possibile)
- ✓ Il livello di dettaglio richiesto delle informazioni dipende dalla qualità attesa dei risultati
 - studio "quick&dirty "
 - audit standard
 - audit dettagliato

FASE 6.2: stima dei dati

Se manca ancora qualche dato fondamentale, come procedere?

- ✓ Dite all'azienda che con le informazioni messe a disposizione è impossibile fare una qualsiasi proposta ragionevole?

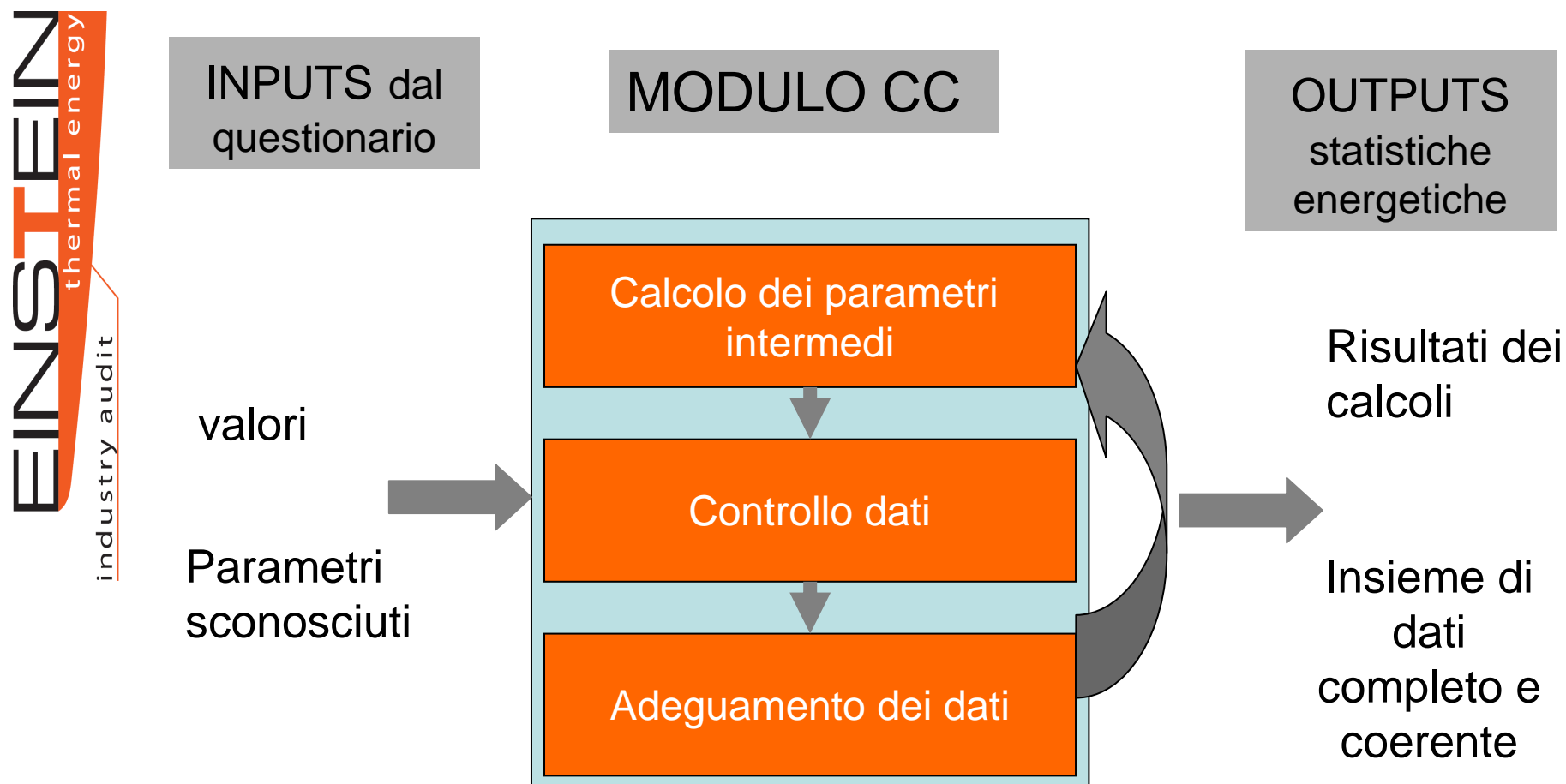
... 0 ...

- ✓ Usate “valori tipici” della pratica ingegneristica (*estimate data* – opzione nello strumento EINSTEIN)
- ✓ Fare delle ipotesi e degli scenari sulle informazioni mancanti. Cercate di stabilire i casi limite.

Importante !

- ✓ **Evidenziate nel vostro resoconto il tipo di stime effettuate**

EINSTEIN: modulo di controllo coerenza (CC)



FASE 6.3: suddivisione del consumo

- ✓ Energia per processo, impianto e combustibile
 - Rivela le priorità per l'opera di miglioramento
- ✓ Energia per livello di temperatura
 - Permette di valutare le potenzialità per l'applicazione di tecnologie di efficienza energetica
- ✓ Analisi del consumo di energia primaria, delle emissioni di CO2 e altri inquinanti
 - Permette di valutare l'impatto ambientale
- ✓ Consumi specifici di energia
 - Permettono la valutazione con valori di riferimento e la determinazione di obiettivi realistici di consumo energetico

FASE 6.3: suddivisione del consumo

Scala temporale dell'analisi

✓ Dati annui

- Processi ed impianti con il consumo maggiore
- Indicazioni generali

✓ Dati mensili

- Variazione della domanda dipendente dalla temperatura della stagione o dell'ambiente

✓ Dati orari

- Analisi del carico di punta e di base
- Progettazione dell'accumulo di calore e freddo

FASE 6.4: Funzionamento reale degli impianti

EINSTEIN
thermal energy
industry audit

- ✓ Efficienza della conversione energetica
 - Valori nominali forniti nella documentazione tecnica
 - Misurazione di portata ingresso/ uscita – individuazione di malfunzionamenti
 - Misurazione del gas di scarico per stimare l'efficienza della conversione
- ✓ Capacità di riscaldamento e raffreddamento
 - Documentazione tecnica
 - Misurazione di portata
- ✓ Fattore di carico / ore di esercizio annue
 - Confronto tra portate istantanee e annue

Fase 6.5. Confronto con valori di riferimento

EINSTEIN valuta le prestazioni della società in relazione ai **valori di riferimento (benchmarks)** e agli **obiettivi predefiniti (Targets)**

Valore di riferimento:

- ✓ intervallo (B_{min} , B_{max})
- ✓ consumo di energia delle industrie esistenti in un dato settore

Obiettivo:

- ✓ valore del consumo energetico conseguibile con le "migliori tecnologie disponibili"

Fase 6.5. Confronto con valori di riferimento

Tipi di valori di riferimento / obiettivi

- ✓ Energia per valore economico unitario (intensità energetica)
- ✓ Energia per quantità unitaria del prodotto finale (consumo energetico specifico per processo)
- ✓ Energia per quantità unitaria del prodotto intermedio lavorato (consumo energetico specifico per singola operazione)