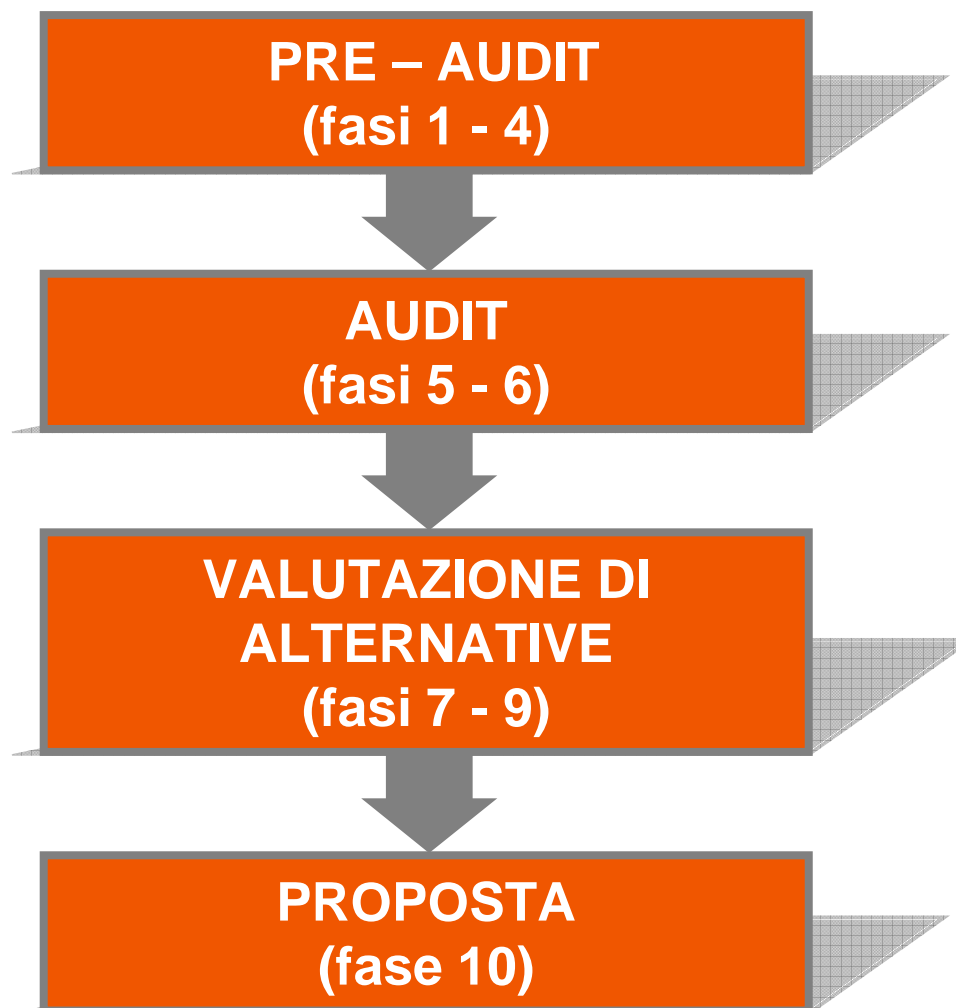


MODULO M1.3

Come si esegue un audit energetico EINSTEIN?

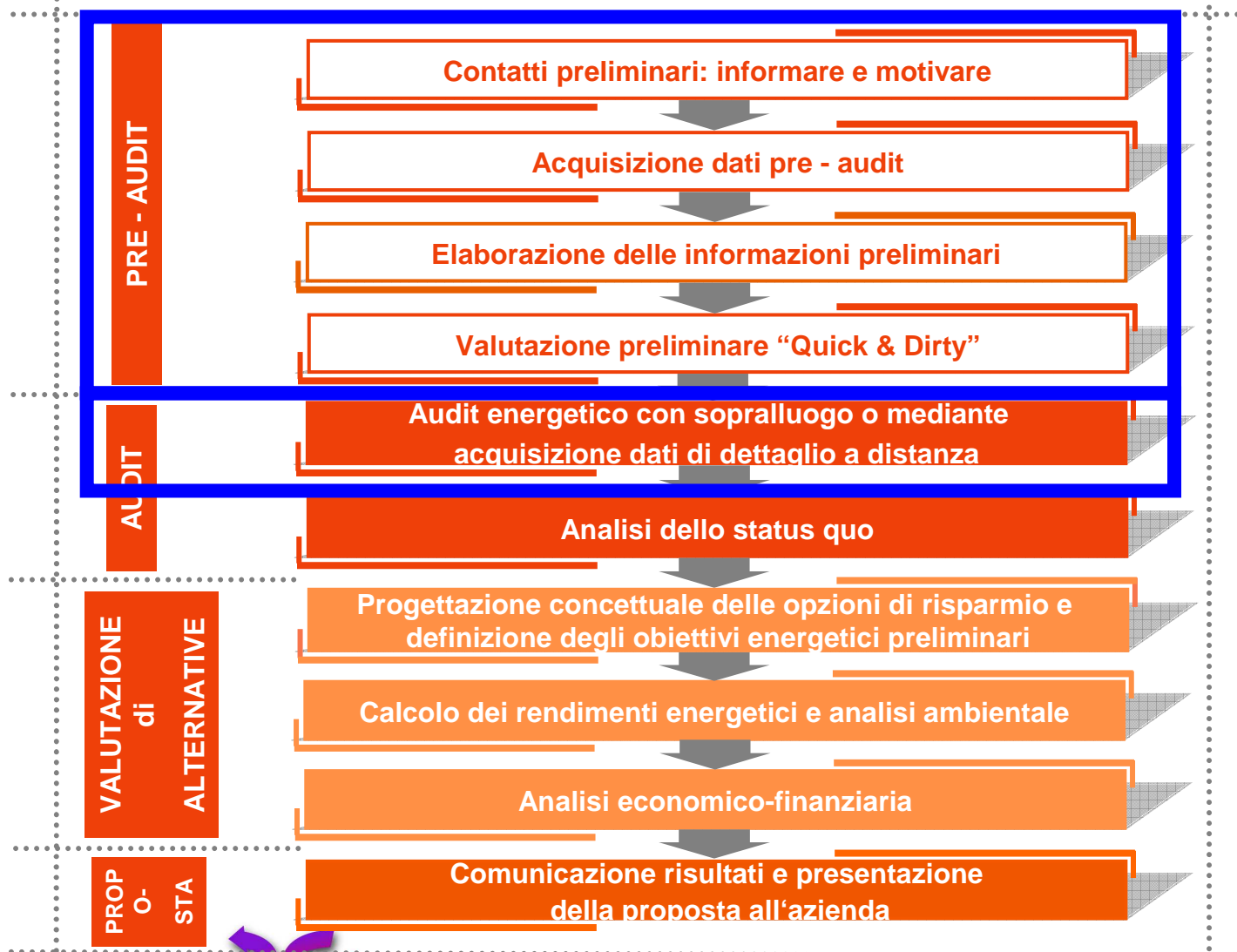
Metodologia di audit **EINSTEIN**

EINSTEIN
thermal energy
industry audit



10 fasi dell'audit EINSTEIN

EINSTEIN
thermal energy
industry audit



PRE – AUDIT: FASE 1

PRE - AUDIT

Contatti preliminari: informare e motivare

Acquisizione dati pre - audit

Elaborazione delle informazioni preliminari

Valutazione preliminare "Quick & Dirty"

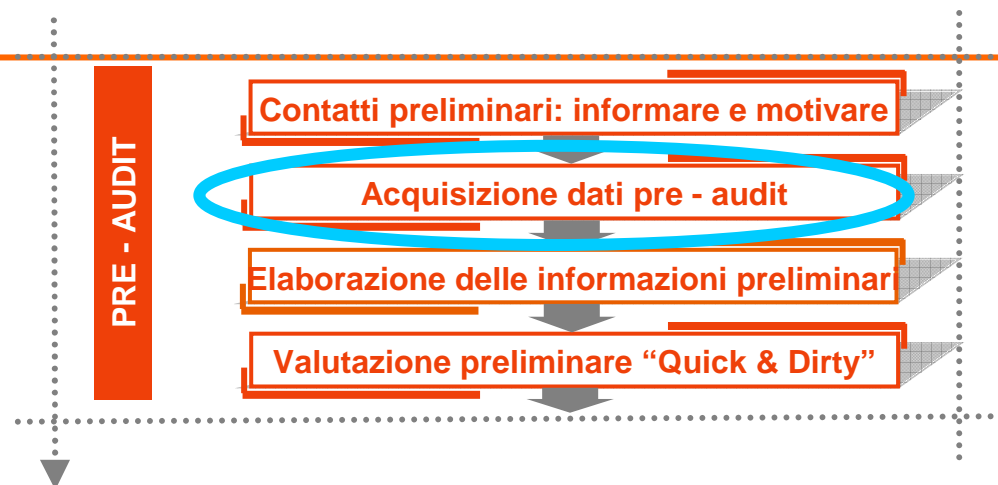
EINSTEIN Fase 1: contatti preliminari. Informare e motivare

> **Materiale promozionale**

> **Possibilità di autovalutazione**

Essere sicuri di contattare la persona giusta

PRE – AUDIT: FASE 2



EINSTEIN Fase 2: acquisizione dati pre-audit

> preparare la società

> preparatevi

> raccogliere a distanza i dati fondamentali

FASE 2.1: acquisizione dati pre - audit

Preparazione dell'impresa

-> L'impresa dovrebbe raccogliere le seguenti informazioni:

- ✓ situazione generale dell'impresa
- ✓ bollette per combustibili ed elettricità
- ✓ descrizione del processo produttivo (diagramma di flusso con temperature e portate in peso)
- ✓ descrizione dei diversi processi
- ✓ descrizione del sistema di fornitura calore e freddo
- ✓ descrizione degli edifici, capannoni di produzione e magazzini

-> **check-list EINSTEIN** da mandare all'impresa

✓ I dati dovrebbero essere mandati all'auditor in anticipo

FASE 2.2: acquisizione dati pre - audit

EINSTEIN
thermal energy
industry audit

Preparazione dell'auditor

- ✓ Processi caratteristici del settore?
 - ✓ Quali processi sono i più energivori?
- ✓ Opzioni esistenti per tecnologie di processo?
 - ✓ Quali sono i loro vantaggi e svantaggi?
- ✓ Per i settori non industriali
 - ✓ Quali sono le utenze che consumano più energia?

La cassetta attrezzi EINSTEIN contiene fonti di informazione

Analizzare il flow sheet ricevuto dall'impresa

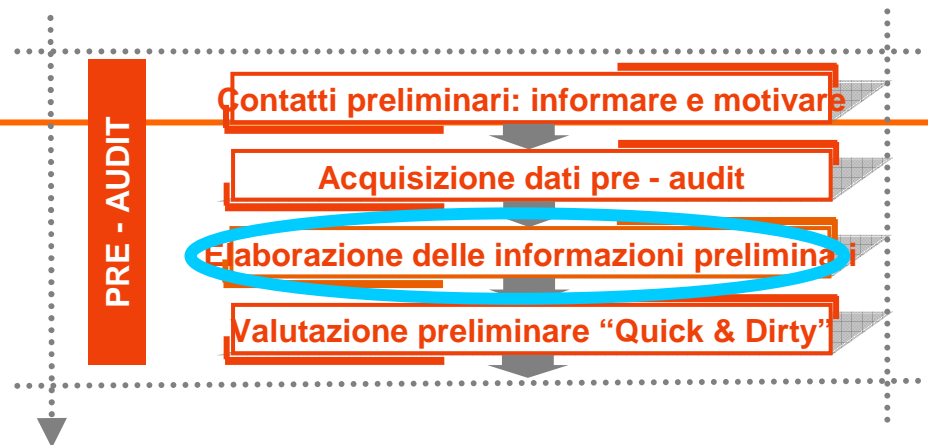
FASE 2.3: acquisizione dati pre - audit

Acquisizione dati a distanza attraverso il questionario di base

Vantaggi:

- ✓ Stima approssimativa prima della visita
- ✓ Lista dei dati supplementari che dovrebbero essere ottenuti

PRE – AUDIT: FASE 3



EINSTEIN Fase 3: elaborazione delle informazioni preliminari

> elaborazione dati preliminari acquisiti

> chiamare l'azienda per un controllo dei dati

> confrontarli con dati di riferimento

> imparare dai casi particolari

> identificare gli interventi possibili

> Fissare le priorità

EINSTEIN contribuirà ad individuare:

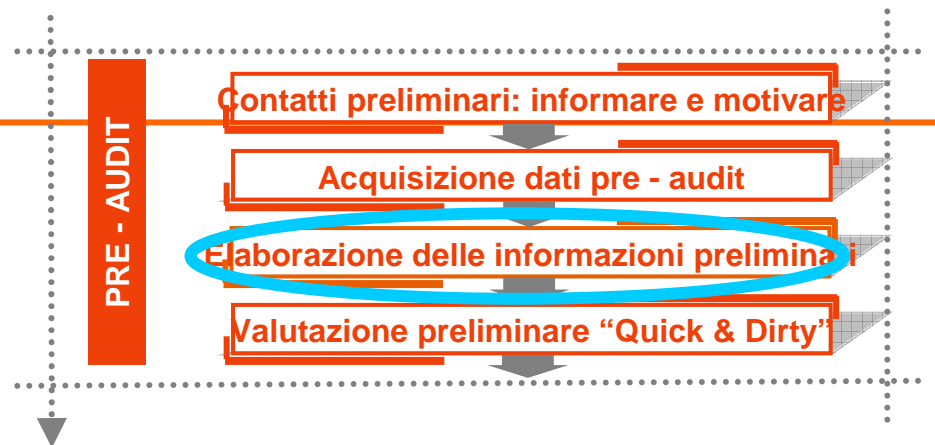
- Gravi incongruenze dei dati
- Mancanza dati obbligatori

FASE 3.2: colloquio telefonico

Completare le Informazioni (raccolte nella Fase 3.1) mediante colloqui telefonici o e-mail, in particolare:

- ✓ Prodotti principali e quantità
- ✓ Quantità di consumo energetico totale
- ✓ Individuazione dei processi con maggiore consumo di calore / freddo
- ✓ Principali impianti di generazione di calore / freddo
- ✓ Livelli di temperatura nella fornitura del calore e nei processi

PRE – AUDIT: FASE 3



EINSTEIN Fase 3: elaborazione delle informazioni preliminari

> elaborazione dati preliminari acquisiti

Consulta:

- Review EINSTEIN sulle procedure e strumenti di auditing
- database EINSTEIN benchmarks

> chiamare l'azienda per un controllo

> confrontarli con dati di riferimento

> imparare dai casi particolari

definire gli interventi possibili

stipulare le priorità

Impianti di processo
& alternative

Impianti energetici
& alternative

-> Vedi tool-kit EINSTEIN &
BAT

Fare una lista da:

- EINSTEIN auto-design
- BAT
- industrie simili

FASE 3.6: fissare priorità per l'audit

Obiettivi

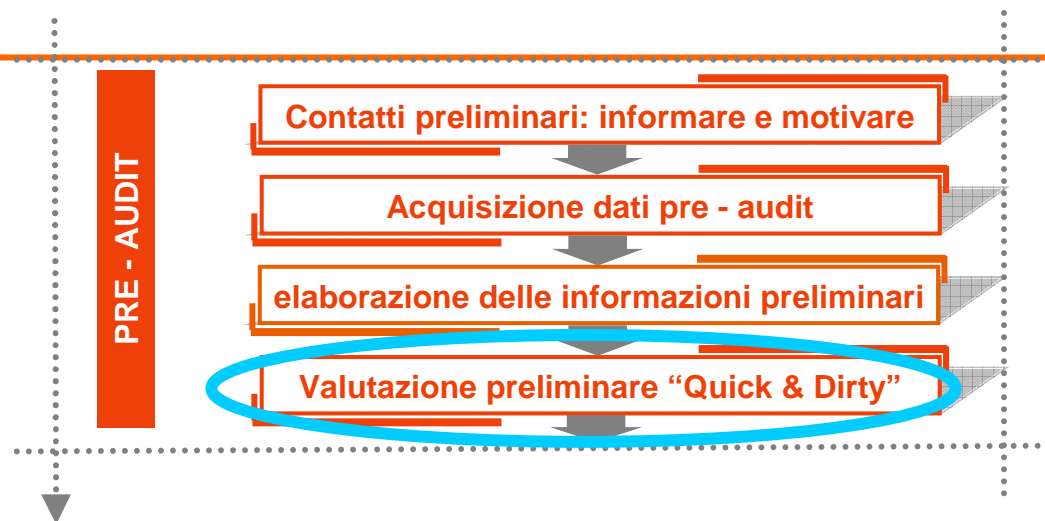
- ✓ Audit rapido → concentrarsi sui dati essenziali
- ✓ Audit dettagliato → non dimenticare i dati importanti

Stilare un elenco delle priorità per un'ulteriore indagine!

Focalizzarsi sulle soluzioni più praticabili

- ✓ Evitare di raccogliere informazioni inutili
- ✓ Ma, insistere nell'ottenere informazioni importanti, pur se di difficile accesso

PRE – AUDIT: FASE 4



EINSTEIN Fase 4: rapporto di valutazione preliminare "quick-and-dirty"

> **Creare rapporto di valutazione preliminare**

> **opzionale: presentare alla società**

- Identificare I processi più significativi
- Quantificazione della domanda
- Identificare possibili opzioni
- Stimare possibili risparmi

- Possono convincere l'azienda a proseguire nell'audit
- Non promettere troppo all'inizio:
I risultati dipendono dalle condizioni locali e dall'accuratezza delle informazioni

AUDIT ENERGETICO: FASE 5



EINSTEIN Fase 5: sopralluogo con audit

> Presentare alla società studio "quick-and-dirty"

Rilevazione
veloce delle
temperature

> effettuare colloqui e visitare il sito

> controllo rapido dei nuovi dati

> effettuare misurazioni

-Assicurarsi presenza staff tecnico > definire programma di misurazione

-Usare questionario EINSTEIN come guida

> discutere nuove conoscenze

Claudia Vannoni
Hans Schweiger



Corso di formazione Einstein- Milano, 17-19 Maggio 2011

FASE 5.2: tipi di dati

✓ Informazioni generali:

- produzione annuale
- quali processi? In che modo vengono eseguiti?
- valori globali (fatturato, numero di operai...)
- turni, festività,...
- progetti per il futuro?

✓ Bollette per combustibili ed elettricità e tariffe energetiche

Cercate di ottenere informazioni per vari anni !!!

- condivisione del consumo da parte dei processi
- impianti
- linee di produzione

FASE 5.2: tipi di dati

✓ Dati sui processi

→ *Spesso è noto il consumo energetico complessivo, ma non la scomposizione dei dati per processo! Sono necessari dati aggiuntivi*

- Flussi in entrata ed uscita di fluidi/energia
Volume o portata e temperature
- Portata o volume da riscaldare all'avvio
Numero di lotti o interruzioni, temperatura iniziale alla quale deve essere riscaldato l'impianto
- Dispersioni termiche dell'impianto di processo in funzione
La potenza assorbita per mantenere una determinata temperatura può includere dispersioni termiche, cambiamento di fase dei fluidi operanti, reazioni chimiche.

FASE 5.2: tipi di dati

- ✓ **Dati sugli impianti di fornitura del calore e del freddo**
 - ottenere non solo la potenza nominale, bensì anche le ore di esercizio, il fattore di utilizzo, le perdite
 - realizzare uno schema a blocchi sugli impianti e i rispettivi processi alimentati
- ✓ **Dati sulla distribuzione e accumulo del calore e del freddo**
 - ottenere dati su lunghezza, diametro, isolamento dei tubi, temperature, livelli di pressione, portate
 - In questo modo si riesce a calcolare il consumo energetico
 - individuare l'accumulo di calore: volume, livello di temperatura, pressione, isolamento, portate di afflusso e di deflusso
- ✓ **Sistemi esistenti di recupero del calore**
 - individuare scambiatori di calore esistenti per il recupero del calore (dati tecnici, tipo, ad es. scambiatore piano)
 - stimare le condizioni operative reali (tipiche) (portate, temperature)

FASE 5.2: tipi di dati

Non c'è tempo per misurare tutti i dati!!!

Alcuni suggerimenti per calcoli indiretti:

- ✓ calcolo delle dispersioni termiche
 - dalla temperatura e dal tempo di raffreddamento
 - dalla dimensione indicativa e dallo spessore dell'isolamento
 - dalla differenza di umidità nel prodotto bagnato e secco

- ✓ ad es., nei processi di essiccamento calcolare il calore per l'evaporazione
 - dalla differenza di umidità nel prodotto bagnato e secco

FASE 5.2: tipi di dati

EINSTEIN
thermal energy
industry audit

✓ Energie rinnovabili

- individuare area (tetto e terreno), distanze e orientamento
- valutare la disponibilità di biomassa o biogas (da processi o vicinanza)
- esistono eventuali motivazioni per le energie rinnovabili oltre all'economia?

✓ Domanda di calore e freddo degli edifici

- fare un inventario degli edifici esistenti (uffici, capannoni di deposito e di produzione): sistemi di riscaldamento e climatizzazione
- livelli di temperatura e tempi di utilizzo
- schizzo della pianta degli edifici

FASE 5.2: tipi di dati

✓ Parametri economico-finanziari

- individuare i costi di gestione e manutenzione
- come vengono finanziati gli investimenti nella fornitura di energia (esterni, interni...)?
- quali sono le aspettative sul tempo di ritorno e sui tasso di rendimento?

AUDIT ENERGETICO: FASE 5

EINSTEIN Fase 5: sopralluogo con audit



> Presentare alla società studio "quick-and-dirty"

> effettuare colloqui e visitare il sito

> controllo rapido dei nuovi dati

> effettuare misurazioni

> definire programma di misurazione

> discutere nuove conoscenze

- Coerenza dati?

- dati necessari mancanti?

Verificare mentre in azienda

-Prima impressione: possibili misurazioni & misurazioni non realizzabili

- programmazione tempi per ulteriori dati & report

e.g. temperature involucro tubi/serbatoi (per temperature di esercizio & perdite),

misura temperatura IR energy perts .net
contatore ultrasonico portata

Claudia Vannoni

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

VALUTAZIONE DI ALTERNATIVE: FASE 7

VALUTAZIONE di
ALTERNATIVE

Pre-AUDIT e AUDIT

Progettazione concettuale delle opzioni di risparmio e
definizione degli obiettivi energetici preliminari

Calcolo dei rendimenti energetici e
analisi ambientale

Analisi economico-finanziaria

**EINSTEIN Fase 7: progettazione concettuale delle opzioni di risparmio e
definizione di obiettivi energetici preliminari**

> check list di raccomandazioni per il risparmio energetico

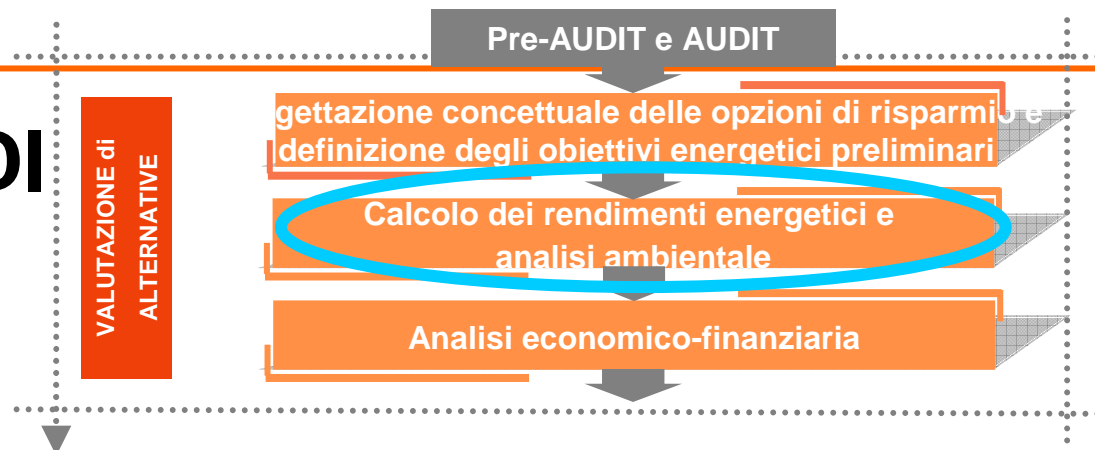
> ottimizzazione del processo

> analizzare il potenziale teorico di recupero del calore

> pre-design di rete di scambiatori e accumulo di calore

> pre-design di sistemi di fornitura alternativi

VALUTAZIONE DI ALTERNATIVE: FASE 8



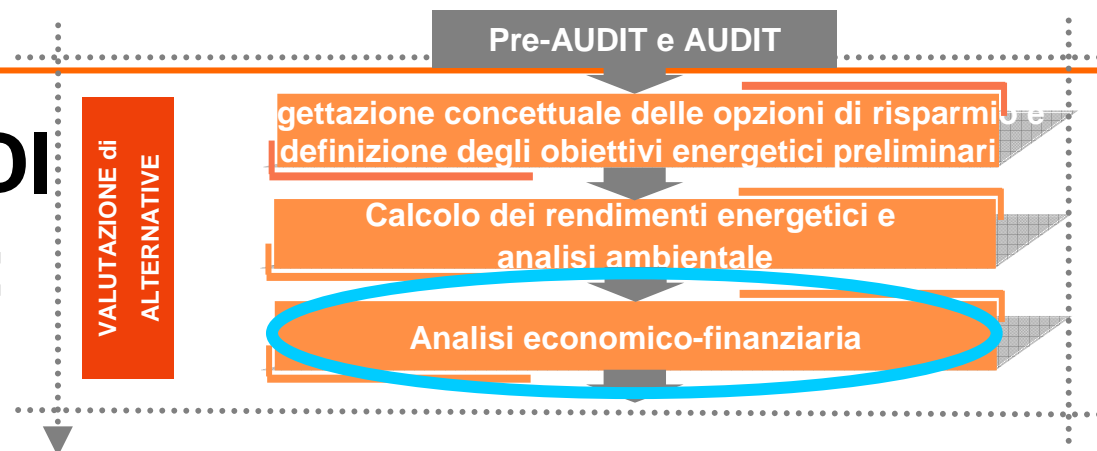
EINSTEIN Fase 8: calcolo dei rendimenti energetici e analisi ambientale

> calcolo rapido

> sistema di simulazione con specifico software esterno

> analisi energetica e ambientale

VALUTAZIONE DI ALTERNATIVE: FASE 9



EINSTEIN Fase 9: Analisi economico-finanziaria

> calcolare i principali parametri economici

> valutare possibilità di reperire fondi e finanziamenti

> elaborare un appropriato piano di finanziamento

PROPOSTA: FASE 10



EINSTEIN Fase 10: report e presentazione risultati

> elaborare rapporto breve e 'pulito' dell'audit

> presentare alla società

Follow-up

Dall'audit all'installazione di un nuovo sistema

→ *Il Follow-up è importante tanto quanto l'audit !*

Obiettivi

- ✓ Cercate di convincere l'impresa a realizzare l'investimento proposto e installare nuovi sistemi energetici
- ✓ Se le vostre proposte sono realizzate: confrontare le vostre previsioni con il comportamento reale
- ✓ Imparare anche da esiti negativi: chiamare e cercare di ottenere informazioni sul perché la tua proposta non è stata realizzata