



Diagnosi energetiche

Daniele Forni, FIRE

Roma 4 aprile 2024



FEDERAZIONE ITALIANA PER
L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

Nota bene



In questa lezione saranno trattati i concetti di base dell'argomento su un piano prevalentemente teorico. Per entrare nello specifico dei casi applicativi si rimanda all'offerta formativa specialistica di FIRE disponibile sul sito:

www.fire-italia.org/academy-new/

Per eventuali domande e richieste di chiarimenti a valle della lezione vi invito a scrivere all'indirizzo:

faq@fire-italia.org

Cosa è una diagnosi energetica



«audit energetico», una procedura sistematica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o **commerciale** o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati; (direttiva 2012/27/UE)

La direttiva 2023/1791 ha aggiunto anche la valutazione dell'uso e della produzione di energia rinnovabile.

N.B. Il certificato di prestazione energetica degli edifici (direttiva 2010/31/UE) non è più equivalente a una diagnosi energetica, come era ai sensi dell'art. 12.3 della direttiva 2006/32/CE.

Direttiva Efficienza Energetica 2012/27/UE



Riferimento alle Norme tecniche (EN 16247, ISO 50001 e ISO 14001)

Art. 5 - Ruolo esemplare degli edifici degli enti pubblici

c.7 gli Stati membri incoraggiano gli enti pubblici, anche a livello regionale e locale, e gli organismi competenti per l'edilizia sociale, a: adottare un piano di efficienza energetica ... instaurare un sistema di gestione dell'energia, compresi audit energetici, nel quadro dell'attuazione di detto piano, ... ricorrere, se del caso, alle società di servizi energetici e ai contratti di rendimento energetico.



Art. 8 - Audit energetici e sistemi di gestione dell'energia

Necessità di diagnosi di alta qualità ed efficaci rispetto ai costi:

qualificazione e certificazione dei fornitori indipendenti di diagnosi energetiche o svolgimento e sorveglianza da parte di autorità indipendenti,

possono essere svolti da esperti interni se è in essere un regime di garanzia e controllo della qualità

Gli stati membri fissano criteri minimi per le diagnosi sulla base dell'allegato VI

Allegato VI - Direttiva Efficienza Energetica 2012/27/UE



Gli audit energetici si basano sui seguenti orientamenti:

- a) sono basati su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili e (per l'energia elettrica) sui profili di carico;
- b) comprendono un esame dettagliato del profilo di consumo energetico di edifici o di gruppi di edifici, di attività o impianti industriali, ivi compreso il trasporto;
- c) ove possibile, si basano sull'analisi del costo del ciclo di vita (LCCA), invece che su semplici periodi di ammortamento, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti a lungo termine e dei tassi di sconto;
- d) sono proporzionati e sufficientemente rappresentativi per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative.

Gli audit energetici consentono calcoli dettagliati e convalidati per le misure proposte in modo da fornire informazioni chiare sui potenziali risparmi.

I dati utilizzati per gli audit energetici possono essere conservati per le analisi storiche e per il monitoraggio della prestazione.

Direttiva Efficienza Energetica 2012/27/UE



Programmi per stimolare le PMI a (far) svolgere diagnosi energetiche e programmi (per tutte le imprese) per realizzare le opportunità riscontrate, Incoraggiamento di programmi di formazione per la qualificazione degli auditor per favorire la disponibilità di un numero sufficiente di esperti.

Obbligo per le grandi imprese di svolgere entro dicembre 2015 e ogni 4 anni una diagnosi energetica (indipendente ed efficace rispetto ai costi), o avere un sistema di gestione energetico o ambientale certificato e che comprenda anche una diagnosi di alta qualità.

Assenza di clausole che impediscano il trasferimento dei risultati a fornitori di servizi energetici, a condizione che il cliente non si opponga.

Gli stati membri possono richiedere nella diagnosi la valutazione della fattibilità tecnica ed economica del collegamento a una rete locale di teleriscaldamento o teleraffreddamento esistente o pianificata.

D.Lgs 73/20 di recepimento



Art. 2 Definizioni

c) esperto in Gestione dell'energia (EGE): persona fisica certificata secondo la norma UNI CEI 11339 rilasciata da organismo accreditato che, tra l'altro, esegue diagnosi energetiche conformi alle norme UNI CEI EN 16247;

c-bis) auditor energetico: figura coincidente con quella dell'EGE per le attività previste dal presente decreto in relazione all'esecuzione di diagnosi energetiche;»;

...

v) grande impresa: ogni entità, a prescindere dalla forma giuridica, che eserciti un'attività economica con più di 250 occupati e con un fatturato annuo che superi i 50 milioni di euro, oppure il cui totale di bilancio annuo superi i 43 milioni di euro, i cui effettivi e soglie finanziarie sono calcolabili secondo i criteri e i principi stabiliti dalla raccomandazione 2003/3621/CE della Commissione europea del 6 maggio 2003;

D. Lgs 102/14 e 73/20 di recepimento



Art. 8 Diagnosi energetiche e sistemi di gestione dell'energia

Diagnosi energetica obbligatoria per:

- **grandi imprese (solo se consumi energetici complessivi annui >50 tep)**
- ***imprese energivore***

ogni 4 anni, la prima entro il 5/12/2015, condotta da:

- società di servizi energetici (UNI CEI 11352),
- esperti in gestione dell'energia (UNI CEI 11339),
- **(energy auditor coincide con l'EGE)**
- ~~da ISPRA relativamente allo schema volontario EMAS~~

In alternativa sistemi di gestione conformi alla norma ISO 50001, a condizione che il sistema di gestione in questione includa un audit energetico realizzato in conformità all'**allegato 2**.

Le *imprese energivore* hanno l'obbligo di dare **attuazione, entro la diagnosi successiva e ivi dandone evidenza, di almeno uno degli interventi individuati dalla diagnosi o adottare sistemi di gestione conformi alle norme ISO 50001. In caso di inottemperanza, sanzione amministrativa da 1.000 a 10.000€.**

D. Lgs 102/14 e 73/20 di recepimento



Art. 8 Diagnosi energetiche e sistemi di gestione dell'energia

I risultati di tali diagnosi sono comunicati all'ENEA che ne cura la conservazione.

L'ENEA istituisce e gestisce banca dati imprese con obbligo di diagnosi che riporta almeno anagrafica del soggetto obbligato e dell'auditor, data di esecuzione e il rapporto di diagnosi.

L'ENEA svolge i controlli di conformità, anche con verifiche in situ, delle diagnosi alle prescrizioni del presente articolo, tramite una selezione annuale di almeno il 3% e su tutte le diagnosi svolte da auditor interni all'impresa.

In caso di inottemperanza dei soggetti obbligati, sanzione amministrativa da 4.000 a 40.000€ in assenza di diagnosi, la metà se diagnosi non conforme. **Se la diagnosi non viene eseguita entro 90gg, ulteriore sanzione da 1.500 a 15.000€.**

D. Lgs 102/14 e 73/20 di recepimento



Art. 8 Diagnosi energetiche e sistemi di gestione dell'energia

Se impresa con obbligo diagnosi è in prossimità di reti di TLR o di impianti

CAR, la diagnosi valuta fattibilità tecnica ed economica e beneficio ambientale, dell'utilizzo del calore cogenerato o del collegamento al TLR (←e→?)

[vedi anche art. 10.7 obbligo analisi costi-benefici per costruzione o ammodernamento di impianti industriali o di generazione elettrica con oltre 20MW di potenza termica in ingresso].

Entro il 31/12/2021 e ogni due anni fino al 2030, MiSE con supporto GSE e sentita conferenza Regioni, emana bandi rivolti alle PMI a sostegno ~~di diagnosi energetiche (a seguito della effettiva realizzazione delle misure di efficienza identificate dalla diagnosi) o~~ sistemi di gestione ISO 50001.

Entro il 30 giugno di ogni anno, ENEA comunica al MiSE e al MATTM lo stato di attuazione dell'obbligo di diagnosi e pubblica un rapporto di sintesi sulle attività di diagnosi e sui risultati raggiunti.

D. Lgs 102/14 e 73/20 di recepimento



Art. 7 Regime obbligatorio di efficienza energetica 2014 – 2020

Almeno il 60% attraverso i certificati bianchi

...

Entro il 31 marzo di ogni anno le imprese che attuano:

- sistemi di gestione dell'energia ISO 50001,
- audit (anche non obbligatori) previsti dal presente decreto,
- PA convenzione CONSIP servizio energia, illuminazione ed energy management

comunicano a ENEA i risparmi per i quali non siano stati riconosciuti titoli di efficienza energetica (anche CAR) se superiori allo 1%, così che concorrano al raggiungimento degli obiettivi di cui al presente articolo.

I risparmi devono essere calcolati rispetto all'anno precedente e in condizioni normalizzate (a parità di flusso di prodotto/servizio, es. illuminamento, gradi giorno, etc.).

$(Consumo_{ante}/Produzione_{ante} - Consumo_{post}/Produzione_{post}) * Produzione_{post}$

Ed essere inviati su foglio di calcolo con celle editabili in chiaro

Dettagli ed esempio del modello di comunicazione sono presenti nell'allegato 3 dei chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015.

Comunicazione dei risparmi art.7



Inviare la comunicazione dei risparmi entro il 31 marzo dell'anno successivo al conseguimento degli stessi.

A livello di impresa, tramite il pulsante "aggiungi risparmio", inserire le tep totali risparmiate, l'anno di riferimento e un foglio elettronico di rendicontazione. A tale scopo può essere utilizzato il foglio elettronico proposto da ENEA.

Per inviare i dati bisogna accedere, previa registrazione, al sito <https://audit102.casaccia.enea.it> premere il pulsante "aggiungi risparmio", inserire le tep totali risparmiate, l'anno di riferimento e un foglio elettronico di rendicontazione, scaricabile dalla pagina

<https://www.energiaenergetica.enea.it/servizi-per/impresediagnosticaenergetiche/normativa-di-riferimento/rendicontazione-secondo-l-articolo-7-comma-8-del-d-lgs-102-14.html>

Gli eventuali titoli di efficienza energetica ottenuti nello stesso periodo, vanno indicati nella penultima colonna. Vengono sottratti, così da evitare il doppio conteggio.

Direttiva 2023/1791



Art. 11 Sistemi di gestione dell'energia e audit energetici

1. ... le imprese con un consumo annuo medio di energia superiore a 85 TJ nei tre anni precedenti, ... sistema di gestione dell'energia .. certificato ... entro 11/10/27.

2. ... le imprese con un consumo annuo medio di energia superiore a 10 TJ nei tre anni precedenti ... che non attuano un sistema di gestione dell'energia siano oggetto di un audit energetico.

...le imprese di cui al primo comma svolgano un primo audit energetico entro l'11/10/2026 e gli audit energetici successivi siano svolti almeno ogni quattro anni.

...

10. Le imprese che hanno sottoscritto un contratto a garanzia di prestazione sono esentate dagli obblighi stabiliti ai paragrafi 1 e 2 ... a condizione che il contratto di rendimento energetico includa i necessari elementi del sistema di gestione dell'energia e che il contratto rispetti i requisiti fissati all'allegato XV.

Energivori



Con il D.L. 5/4/2013 (c.d. Decreto Passera) e il successivo D.M. 21/12/2017 è stato introdotto un meccanismo di bonus finalizzato a sgravare gli utenti a forte consumo di energia elettrica di una parte degli oneri di sistema presenti in bolletta, in percentuali variabili in base all'Indice di Intensità di costo dell'energia.

Possono beneficiarne le aziende manifatturiere (allegati 3 e 5 della comunicazione 2014/C 200/01 sugli aiuti di Stato) aventi consumo medio ultimo triennio di almeno **1 GWh** di energia elettrica e indice di Intensità Elettrica maggiore o uguale al 20% del VAL (Valore Aggiunto Lordo) o maggiore o uguale al 2% del fatturato.

L'erogazione del bonus non spetta di diritto, ma è riservata solo a coloro che ne fanno richiesta iscrivendosi ad un apposito registro (elenco energivori) tenuto dalla Cassa Servizi Energetici e Ambientali (CSEA).

Le imprese energivore presenti nel registro dell'anno n-1 hanno obbligo di Diagnosi Energetica ogni 4 anni, e a dare attuazione, entro la diagnosi successiva e ivi dandone evidenza, di almeno uno degli interventi individuati dalle diagnosi, o, in alternativa, ad adottare sistemi di gestione conformi alle norme ISO 50001.

D.L. 131/2023 riforma energivori



Dal 2024, le imprese con un consumo di energia elettrica nell'anno precedente ≥ 1 GWh che operano in uno dei settori ad alto rischio (a), a rischio (b) di rilocalizzazione – allegato 1 comunicazione della Commissione europea 2022/C 80/01 – o (c) che hanno già beneficiato, nell'anno 2022 o 2023, delle agevolazioni per gli energivori (allegati 3 e 5 2014/C 200/01). Oppure (3.2) operano in un settore che sia considerato ammissibile in conformità a quanto previsto al punto 406 della comunicazione medesima.

NON accedono le imprese di cui sopra che si trovano in stato di difficoltà.

Premialità per (b) e (c) se 50% energia elettrica senza emissioni di carbonio, di cui almeno 10% con contratto di approvvigionamento a termine o 5% da produzione in sito o prossimità.

Obbligo diagnosi e alternativamente:

- attuare interventi suggeriti dalla diagnosi con tempo ammortamento investimenti < 3 anni e costo non eccedente l'agevolazione conseguita;
- almeno 30% energia elettrica senza emissioni di carbonio;
- investire almeno 50% agevolazione per ridurre emissioni serra al di sotto del riferimento per l'assegnazione gratuita quote di emissione.

ENEA accerta l'effettuazione della diagnosi energetica, anche nei casi in cui l'impresa energivora abbia adottato un sistema di gestione dell'energia.



Il D.M. 21/21/2021 estende le agevolazioni per le imprese con grandi consumi di energia anche al gas naturale. Sono riconosciuti degli sgravi sulle componenti di trasporto e distribuzione a copertura degli oneri per misure ed interventi per il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Si applica da aprile 2022 alle imprese che nel triennio da n-4 a n-2 (escludendo il 2020, falsato dal Covid) abbiano avuto:

- un consumo annuale medio maggiore di 1 GWh ovvero 94.582 Sm³
- indice di Intensità gasivora maggiore o uguale al 20% del VAL (Valore Aggiunto Lordo) o maggiore o uguale al 2% del fatturato

(Se usi non energetici >1 MSm³ esenzione totale dai suddetti oneri da gennaio 2022)

E che **al momento della presentazione della domanda** abbiano:

- Un sistema di gestione conforme alle norme ISO 50001 oppure
- Una diagnosi energetica conforme al D.Lgs. 102/2014 e in corso di validità.

Nel caso di diagnosi, l'impresa ha l'obbligo a dare attuazione, entro la diagnosi successiva ad almeno uno degli interventi di efficienza individuati.

Se non si effettua l'intervento di efficienza, i benefici di tutto l'intervallo vanno restituiti.

Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



- Individuazione delle imprese soggetto obbligato: nei due anni precedenti >250 addetti ~~o~~e, fatturato > 50 M€ ~~e~~o bilancio > 43 M€), energivori, collegata e associata, amministrazioni pubbliche); (**versione novembre 2016**)

Si considerano solo siti italiani e i collegamenti esteri tra più imprese italiane.

- Sito produttivo: località geograficamente definita in cui viene prodotto un bene e/o fornito un servizio, entro la quale *l'uso dell'energia è sotto il controllo dell'impresa*. Nel caso di siti collegati a rete (acquedotti, etc.) si può considerare un unico sito virtuale. Nel caso di trasporto: attività complementare (officine, uffici, etc.) + trasporto come sito virtuale anche se diffuso sul territorio nazionale ed estero. Se il trasporto è realizzato in proprio: se attività afferente a siti specifici -> contabilizzato nei siti, se organizzata su una rete distribuita tra più siti -> sito virtuale. Si considerano anche i siti temporanei, **se l'attività prevista è di almeno quattro anni**.

- Multisito: numero di siti proporzionati e sufficientemente rappresentativi per tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative. Nella trasmissione annuale a ENEA elenco di tutti i siti con relativi consumi annuali, elenco siti sottoposti a diagnosi, motivando la scelta. (Allegato I metodologia non vincolante).

- Consumo: tutta l'energia entrate, anche rinnovabile. Conversione in tep come per nomina energy manager. Per biomasse PCI proprio della specifica biomassa.

Collegate e associate



Le imprese si distinguono in:

- **autonome**: no partecipazioni o partecipazioni < 25% del capitale o dei diritti di voto*;
- **associate**: con partecipazioni fra 25% e 50% del capitale o dei diritti di voto;
- **collegate**: una delle imprese ha partecipazioni, diritti, contratti o accordi tali da garantire la maggioranza dei diritti di voto o il controllo delle altre.

Sono considerate comunque grandi imprese le società controllate direttamente o indirettamente da un organismo pubblico con oltre il 25%*.

Le amministrazioni pubbliche presenti nell'elenco Istat aggiornato annualmente non sono soggette all'obbligo di diagnosi. L'elenco è attualmente disponibile al link seguente: www.istat.it/it/archivio/190748

*Nel caso in cui la controllante sia una società pubblica di partecipazione, società di capitale di rischio o business angel, un'università o centri di ricerca senza scopo di lucro, un investitore istituzionale, compresi i fondi di sviluppo regionale, un'autorità locale autonome avente un bilancio annuale inferiore a 10 milioni di euro e meno di 5 000 abitanti, la soglia di partecipazione per non essere considerati autonomi sale al 50%. In questi casi si è considerati grande impresa a prescindere dagli indicatori sugli addetti e sul bilancio.

Collegate e associate



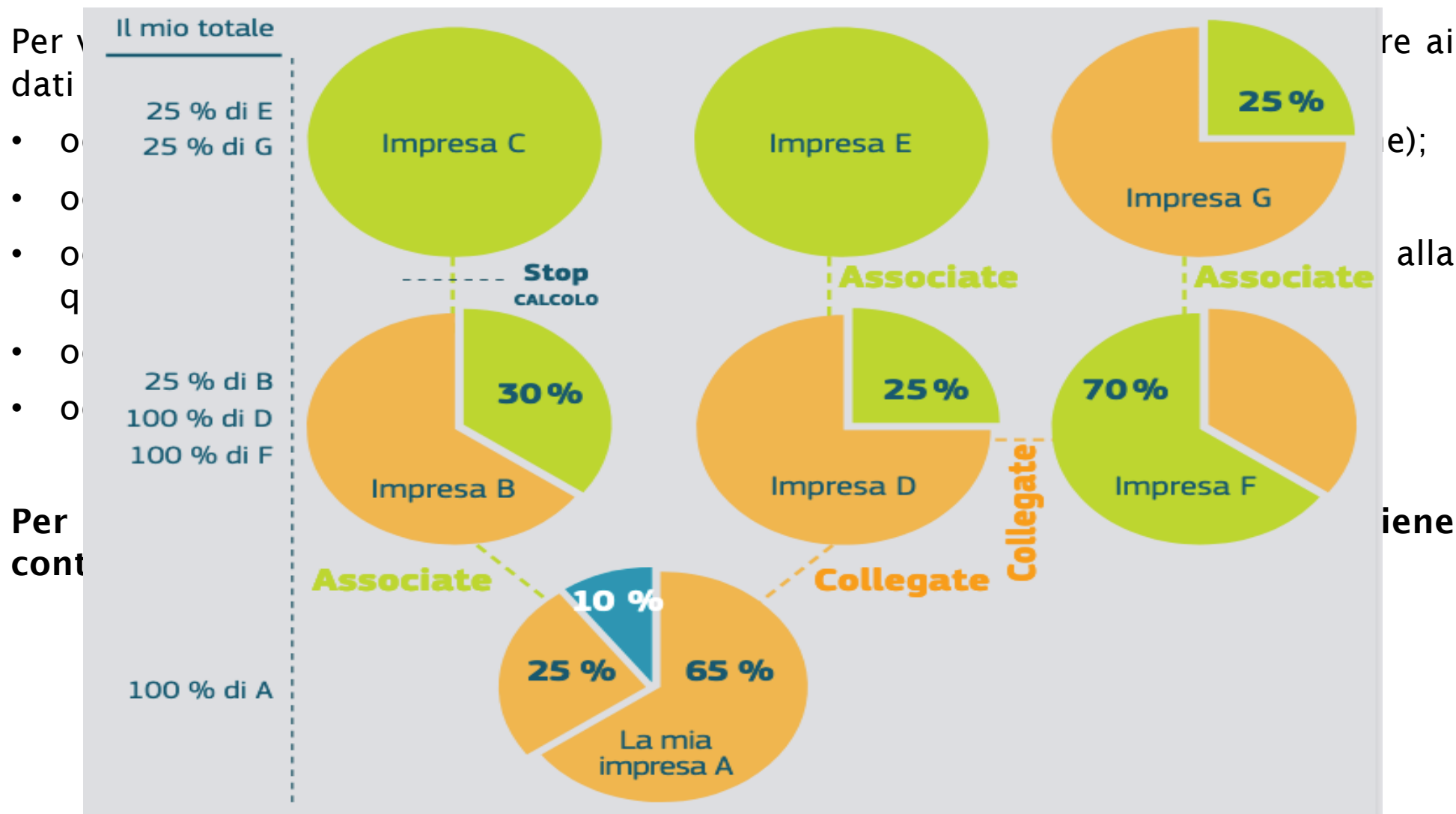
Per verificare le soglie sugli addetti e sugli indicatori di bilancio occorre sommare ai dati dell'impresa in esame quelli relativi a:

- ogni impresa associata (per una quota parte uguale alla quota di partecipazione);
- ogni impresa collegata;
- ogni impresa collegata alle imprese associate (per una quota parte uguale alla quota di partecipazione delle imprese associate);
- ogni impresa associata alle imprese collegate;
- ogni impresa collegata alle imprese collegate.

Per le imprese associate ci si limita alle partecipazioni dirette e non si tiene conto dei livelli successivi.

Fonte: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42921>

Collegate e associate



Fonte: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42921>

Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



Multisito, (unica partita IVA, o imprese che presentano un unico bilancio consolidato o associate o collegate).

Sono indicazioni non cogenti per rispettare proporzionalità e rappresentatività.

Si sommano i consumi in tep (esclusi i siti residenziali nel patrimonio immobiliare).

La diagnosi si farà sui siti sopra soglia nomina energy manager (10.000 tep industria e 1.000 per gli altri settori).

Non si considerano i siti più piccoli con consumo annuo inferiore ai 100 tep e la cui somma non superi il 20% del consumo totale.

Per i restanti siti si può clusterizzare:

- I siti sono divisi per tipologie e processo di prodotto/servizio in 9 fasce di ampiezza 1100 tep per industriale (o 100 tep per gli altri settori). La fascia superiore ha 50% dei siti, scendendo di 5% per ogni fascia, fino al 10% di quella inferiore.

Numero totale massimo di 100 siti, di cui uno per ogni fascia e tipologia che non risulti insieme vuoto. (approssimazione: se $<1 \rightarrow 1$, se >1 arrotondamento commerciale).

Se non si raggiungono i 100 siti e non sono escludibili tutti quelli sotto 100 tep, due ulteriori fasce: 1-50 tep 1% e 51-99 tep 3% (arrotondamento all'intero superiore).

Si possono sostituire siti con quelli di fasce superiori (non già individuati).





	Industria	Altri settori	Diagnosi (max 100 siti)	Monitoraggio (max 50 siti)
Fascia 0	>10.000 tep	>1.000 tep	100%	100%
Fascia 1	da 8.900 a 10.000 tep	da 900 a 1.000 tep	50%	25%
Fascia 2	da 7.800 a 8.899 tep	da 800 a 899 tep	45%	20%
Fascia 3	da 6.700 a 7.799 tep	da 700 a 799 tep	40%	16%
Fascia 4	da 5.600 a 6.699 tep	da 600 a 699 tep	35%	12%
Fascia 5	da 4.500 a 5.599 tep	da 500 a 599 tep	30%	10%
Fascia 6	da 3.400 a 4.499 tep	da 400 a 499 tep	25%	6%
Fascia 7	da 2.300 a 3.399 tep	da 300 a 399 tep	20%	4%
Fascia 8	da 1.200 a 2.299 tep	da 200 a 299 tep	15%	2%
Fascia 9	da 100 a 1.199 tep	da 100 a 199 tep	10%	1%
	<100 tep	<100 tep	0% (se consumo <20% del totale)	0% (fonte FIRE)

Multisito, esempio



L'Azienda Xyz SpA ha 190 siti con consumi variabili da 10 tep/anno a 1.500 tep/anno con consumo totale di 50.000 tep; 30 siti hanno un consumo inferiore a 100 tep e complessivamente consumano 2.000 tep, cioè meno del 20% del totale (10.000 tep) pertanto possono essere esclusi dal campionamento. Gli altri 160 siti sono così distribuiti:

		numero di siti	% siti da sottoporre a diagnosi	n. siti da sottoporre a diagnosi
Fascia 0	>1.000 tep	5	100%	5
Fascia 1	da 900 a 999 tep	5	50%	2,5 -> 3
Fascia 2	da 800 a 899 tep	10	45%	4,5 -> 5
Fascia 3	da 700 a 799 tep	10	40%	4
Fascia 6	da 400 a 499 tep	10	25%	2,5 -> 3
Fascia 7	da 300 a 399 tep	20	20%	4
Fascia 8	da 200 a 299 tep	30	15%	4,5 -> 5
Fascia 9	da 100 a 199 tep	70	10%	7
totale (fonte FIRE)		160		36

Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



Modalità per eseguire la diagnosi

La conformità con l'allegato 2 D.Lgs 102/14 è rispettata se diagnosi conforme UNI CEI EN 16247 1-4 e rispetta allegato 2 del presente documento.

Consumi dai contatori generali ed eventuali (solo per prima diagnosi) contatori divisionali, per i carburanti se non disponibili, per la prima diagnosi, si usa stima.

Modellizzazione attraverso inventari energetici.

Indici di prestazione energetica: calcolo indici globali e per ciascuna area funzionale; confronto con indici obiettivo (media di mercato, ove disponibili).

Individuazione percorso virtuoso di interventi di efficienza energetica.

(una parte dell'allegato 2 è dedicata alla diagnosi nelle attività di trasporto)

- Consumi da considerare sono quelli dell'anno precedente a quello d'obbligo.
- Prossimità rete teleriscaldamento o impianti CAR: raggio di 1 km.
- Termine: eseguire entro il 5 dicembre (invio entro il 22 dicembre; versione novembre 2016). Validità 4 anni, quindi la successiva entro 4 anni dalla precedente.
- Il responsabile è il legale rappresentante.
- Per sistemi di gestione ed EMAS vanno comunque comunicati gli esiti della diagnosi.

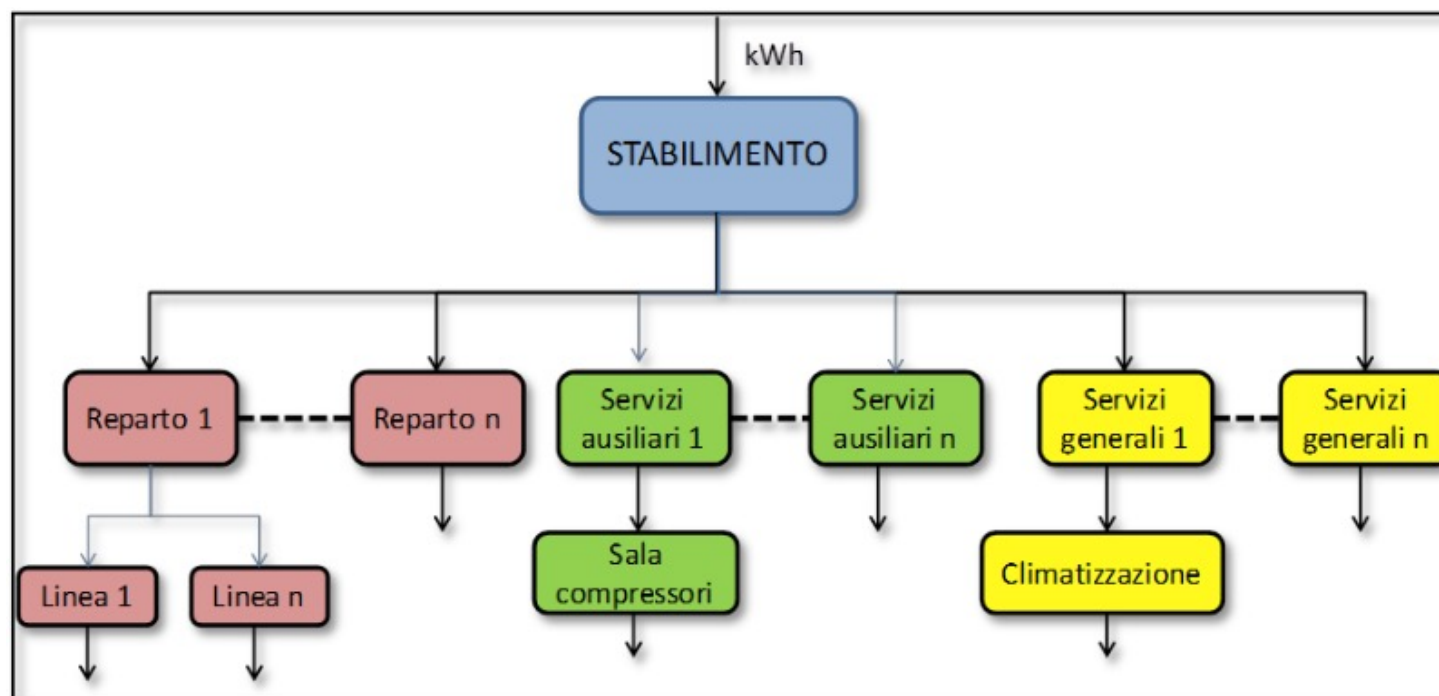
Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



Allegato 2 - Esecuzione della diagnosi energetica

Struttura energetica aziendale,

- distinta per vettore energetico
- strutturato a più livelli e suddivisione in aree funzionali (ci si ferma quando la dimensione energetica dell'area funzionale è inferiore al 5% del consumo totale)



Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



Allegato 2 - Esecuzione della diagnosi energetica

La diagnosi energetica individua le seguenti informazioni (valori aggregati annuali):

- dati generali dell'azienda (... numero dipendenti, fatturato, ecc.)
- consumi energetici (in kWh e in tep) per ogni vettore energetico
 - (settore produttivo) produzione distinta per macro tipologia di prodotto e peso energetico comparativo tra le varie tipologie di prodotto
 - (servizi) dati identificativi del servizio offerto
- indice prestazionale aziendale (lpg) ovvero consumi complessivi/prodotto o servizio
- Organizzazione delle attività aziendali, evidenziando attività principali, servizi ausiliari (asserviti alle attività principali) e servizi generali, con annesse prescrizioni (es. livelli di luminosità, condizioni di climatizzazione);
- planimetria aziendale con indicazione logistica delle varie aree funzionali.

Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



Allegato 2 - Esecuzione della diagnosi energetica

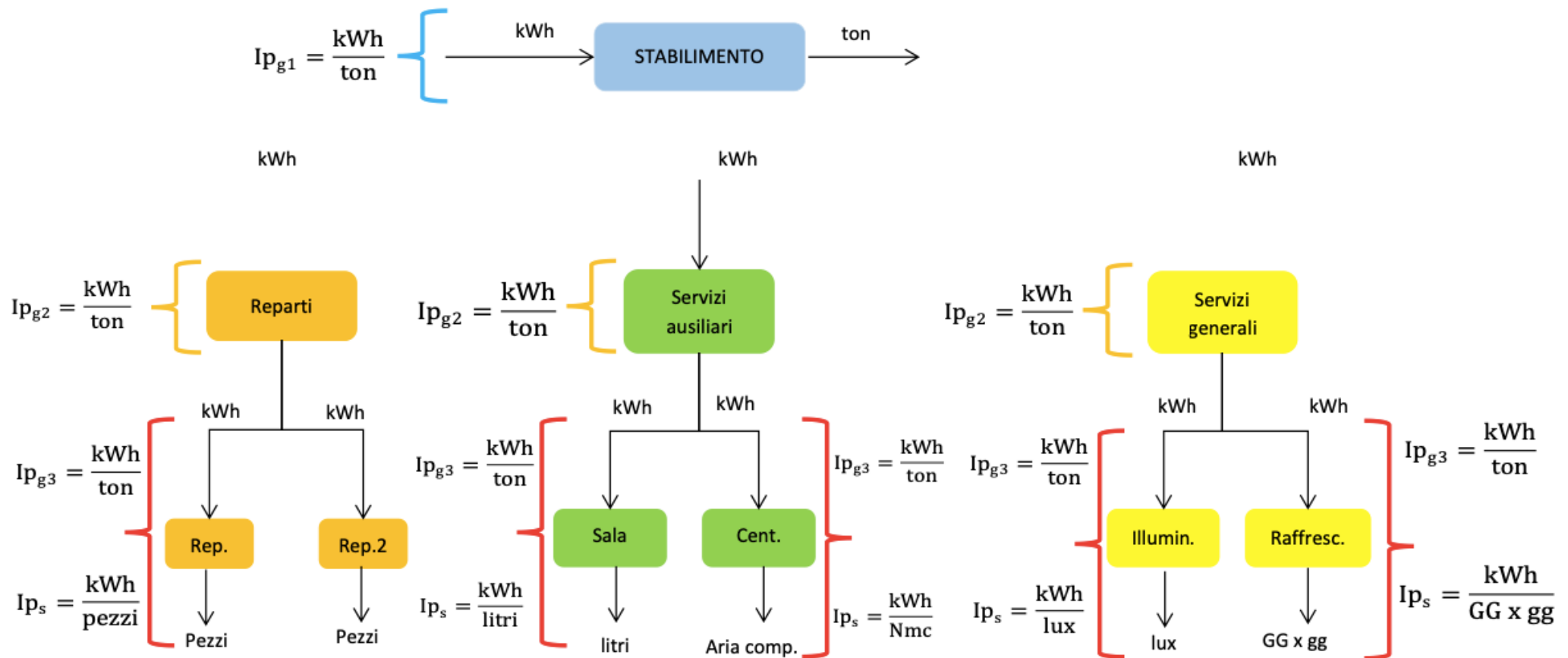
- per ogni area funzionale

- consumi energetici (in kWh e in tep) per ogni vettore energetico utilizzato;
- caratterizzazione della destinazione d'uso;
- indice prestazionale di area (Ip_{a1}): consumi area/ destinazione specifica
- indice prestazionale di area (Ip_{a2}): consumi area/ destinazione generale
- indice prestazionale di area (Ip_{a3}) = Ip_{a2} / Ip_{a1}

(in successive pubblicazioni - es. slide seguente - compare I_{ps} , indice prestazionale specifico, al posto di I_{pa})

- mappatura dei macchinari e degli impianti caratteristici dell'area funzionale;
 - confronto delle tecnologie utilizzate con lo standard di mercato.
- piano di monitoraggio per tener sotto controllo continuo i dati significativi del contesto aziendale;
- percorso per la realizzazione degli interventi di efficienza energetica

Linee Guida e Manuale Operativo



Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



Allegato 2 - Impostazione della diagnosi energetica delle attività di Trasporto

Per attività di trasporto si intende lo spostamento di persone o merci da un punto a un altro, esclusa la movimentazione all'interno degli impianti e dei nodi della rete di trasporto.

Aspetti del trasporto da prendere in considerazione (EN 16247-4):

- la pianificazione, la logistica e l'istadamento dei veicoli;
- le caratteristiche dei veicoli;
- i fattori ambientali che influenzano i consumi.
- (capacità di guida operatori)

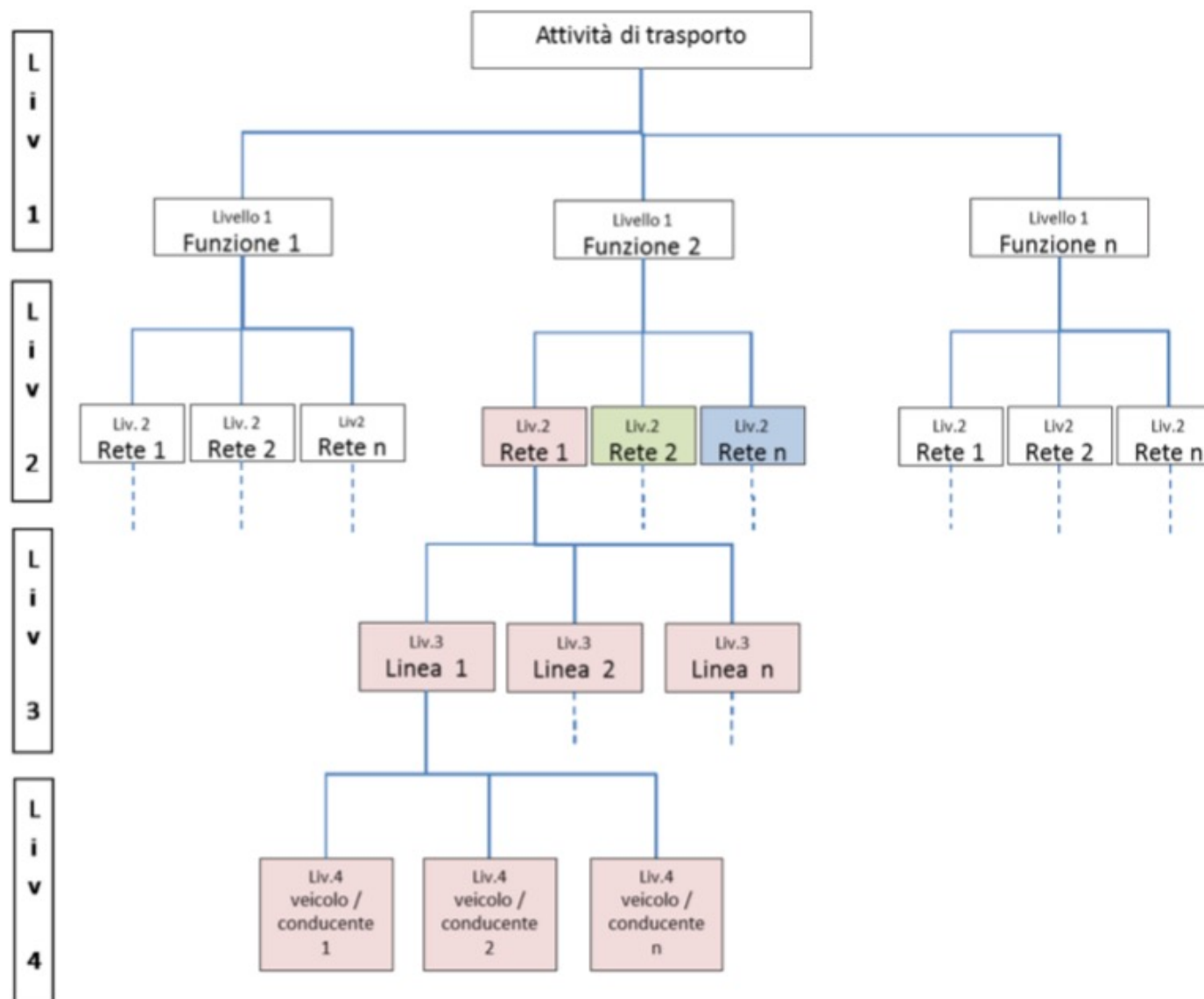
Funzione di Trasporto: oggetto e motivazione del trasporto, ad es. servizio di trasporto merci e/o passeggeri reso a terzi, raccolta di rifiuti, distribuzione di pacchi.

Rete di Trasporto: struttura omogenea di offerta attraverso cui viene realizzata una Funzione di Trasporto. Ad es. servizi di trasporto pubblico di un territorio, metropolitane o tramvie, i servizi ferroviari o aerei di linea nazionali.

Linea di Trasporto: collegamento fra un punto e un altro, con o senza fermate intermedie, realizzato con frequenza più o meno regolare; ad es. linea urbana bus, collegamenti aerei, di linea o non, fra due aeroporti, collegamenti ferroviari fra due stazioni, trasporto di merce con frequenza fra stabilimento e un punto vendita.

Fattore di Produzione: componente tecnologica e umana, ad es. e quindi sono fattori di Produzione i Veicoli e loro particolari componenti o dispositivi ausiliari, e i conducenti.

Chiarimenti in materia di diagnosi energetica, maggio 2015



Chiarimenti in materia di diagnosi energetiche e ISO 50001, dicembre 2018



La grande impresa con certificazione ISO 50001, non è tenuta alla diagnosi obbligatoria ogni 4 anni, se il sistema di gestione dell'energia (SGE) include una diagnosi conforme all'allegato 2 del D.Lgs. 102/14.

l'impresa è tenuta ad inviare ad ENEA:

- Certificazione ISO 50001 valida;
 - File Excel “Matrice di sistema” che indica:
 - come il SGE risponde ai requisiti dell'Allegato 2
 - in quali documenti, procedure e/o registrazioni sia possibile rintracciare tale conformità.
 - il confine del SGE e gli eventuali siti dell'impresa all'esterno del confine.
 - file Excel riepilogativo (EnPI, etc.). Il numero di file riepilogativi è determinato con i criteri di significatività del SGE, garantendo una rappresentanza di almeno il 50% dei consumi dell'Impresa o il numero ottenuto applicando il criterio di clusterizzazione.
- i siti all'esterno del confine del SGE dovranno essere oggetto di diagnosi energetica.
- Il file Excel riepilogativo, oltre al confine del SGE, potrà comprendere anche i dati delle eventuali diagnosi effettuate nei siti posti fuori dal perimetro certificato.

Chiarimenti in materia di diagnosi energetiche e ISO 50001, dicembre 2018



Matrice di sistema

- Sez. A) Dati dell'Impresa, Confini del Sistema di Gestione dell'Energia (SGE) e siti al di fuori
- Sez. B) Persona o Struttura Organizzativa che coordina il SGE
- Sez. C) Informazioni sul metodo di raccolta dati e sul monitoraggio implementato [All. 2, punto a (...dati operativi, misurati e tracciabili e .. profili di carico)]
- Sez. D) Consumi energetici, modelli energetici, EnPI e consumo di riferimento (EnB) [All. 2, punto b (... esame dettagliato del profilo di consumo ..) e d (proporzionati e sufficientemente rappresentativi ...)]
- Sez. E) Individuazione dei possibili interventi [All. 2, punto c (... calcoli dettagliati e convalidati ... basati sull'analisi sul ciclo di vita ...)]

Nelle sezioni C, D ed E si devono indicare in modo esplicito i documenti del SGE in cui è possibile riscontrare la conformità all'all.2 del D. Lgs. 102/14.

Elementi su come elaborare la diagnosi



Contenuto del **rapporto di diagnosi**:

- 1 Chi ha redatto la diagnosi (professione, certificazione, posizione, rapporto con il sito da analizzare, interno o esterno, etc.)
- 2 Dati sull'azienda (settore, ATECO, dipendenti, fatturato, bilancio, autonoma o associata o collegata, se energivora)
- 3 Periodo di riferimento della diagnosi
- 4 Unità di misura, valori di riferimento e fattori di aggiustamento (es. GG)
- 5 Informazioni sul metodo di raccolta dati: in continuo o campagne di misura
elenco, caratteristiche, incertezza e programma taratura della strumentazione
profili orari elettricità (e se disponibile gas naturale)
- 6 Prodotti, semilavorati e sottoprodotti incluso il codice di riferimento e descrizione dell'attività (quantità annua in unità di misura tipica e massa o altra unità di misura per confronti con prodotti della stessa tipologia)
- 7 Materie prime (tipologie e quantità)
- 8 Processo produttivo (descrizione fase per fase e diagramma di flusso con vettori energetici)

Elementi su come elaborare la diagnosi



- 9 Indicatori energetici (possibilmente degli ultimi 3 anni) tipici (letteratura con riferimenti dettagliati compreso anno pubblicazione), altrimenti significativi. In ogni caso: ogni vettore/produzione globale.
- 10 Consumi energetici (compresa produzione autoconsumata), relativa spesa e indicatore globale degli ultimi 3 anni per energia elettrica, gas naturale, etc. Anche per contatori di dettaglio.
- 11 Modelli energetici elettrico e termico per ogni vettore
Schema energetico/struttura energetica aziendale/«alberatura».
- 12 Calcolo indicatori energetici da modello e confronto con quelli di riferimento (9)
- 13 Interventi realizzati (principali, indicando se hanno ricevuto incentivi locali o naz.)
- 14 Individuazione possibili interventi (descrizione tecnica, VAN, piano misura e verifica con tipo di strumentazione, possibili incentivi), compresi:
 - valutazione tecnico-economico-ambientale di utilizzo calore cogenerato o collegamento a rete teleriscaldamento o nel raggio di 1 km
 - definizione di un piano di monitoraggio permanente
- 15 Tabella riassuntiva interventi (I, FC, risparmio, **TRA***, TIR, VAN, VAN/I)

* Chiarito in presentazione ENEA 15/1/2019

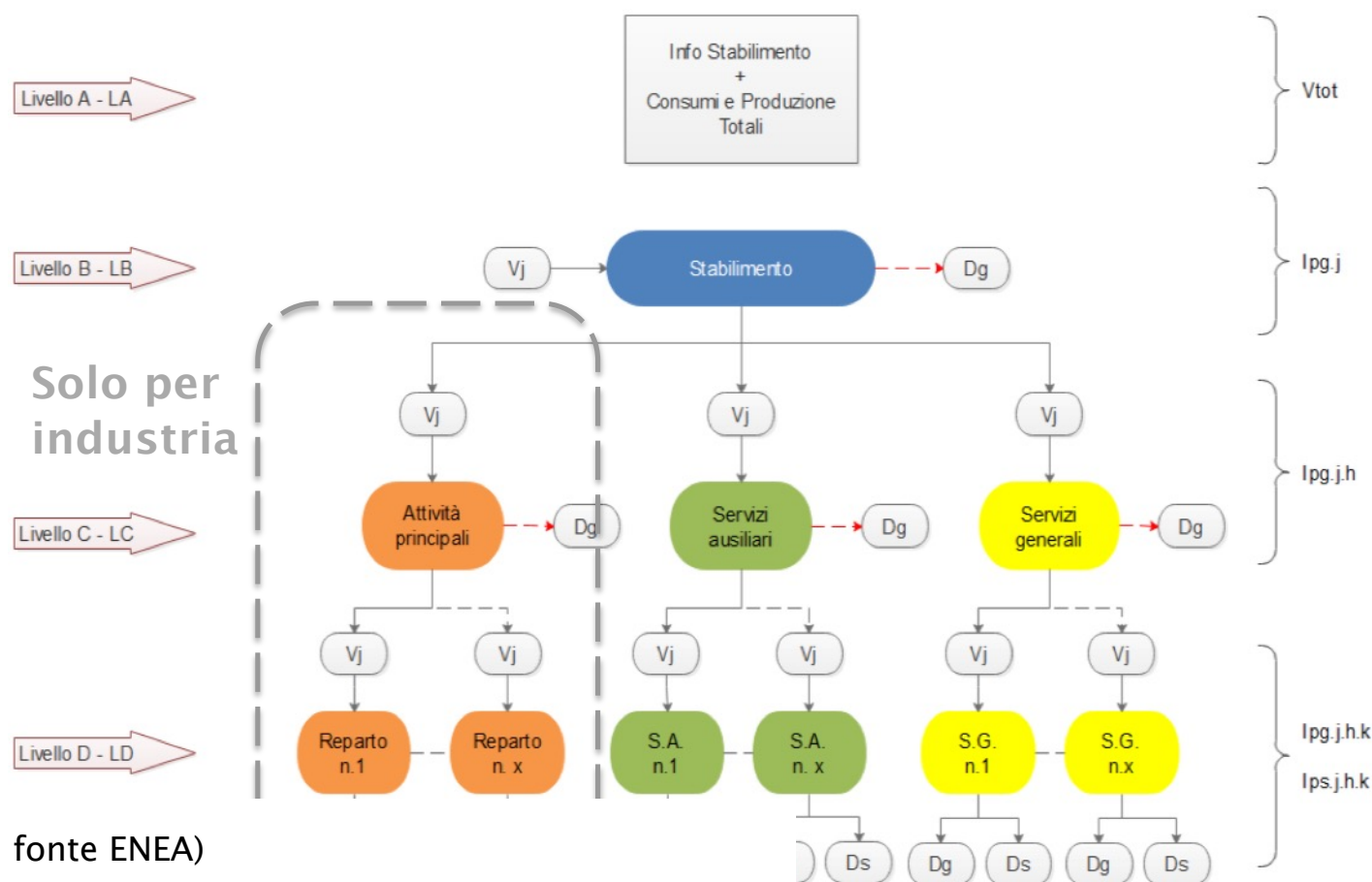


Elementi su come elaborare la diagnosi



Schema energetico/struttura energetica aziendale/«alberatura»

Utilizzi di ciascun vettore energetico che entra in azienda (anche vapore, H₂O calda etc.) nelle diverse utenze. Inventario delle utenze (si suggerisce di raccoglierle per centro di consumo cui fanno riferimento) che utilizzano tale vettore e l'incidenza sul consumo totale.



(modifica FIRE su fonte ENEA)

Esempio file di riepilogo, livello a

STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE (Compilare solo le caselle a sfondo bianco)									
DATI AZIENDALI	NOME		INDIRIZZO		P.IVA	SETTORE MERC. [codice ATECO]	ANNO	PRODUZIONE [valore] [u.m.]	
	PIPO SPA		VIA VERDI, 15 ROMA		123456789	10.73.00	2018	40.000	t
LA	CONSUMI	CODICE	VETTORE	u.m.	valore	Fattore conversione in tep	PCI o EER	TEP	Vtot [tep]

Elementi su come elaborare la diagnosi



Livello B [Stabilimento/Azienda]

Per il vettore energetico in esame:

- Entità vettore energetico (per controllo, in quanto è già stata inserita al livello A)
- Potenza installata delle principali macchine che utilizzano il vettore
- Metodologia di acquisizione dei dati di consumo: misura continua, discontinua (strumento dedicato ma solo per tempo limitato), misura temporanea + calcolo, calcolo.

Nella descrizione da allegare indicare con cadenza almeno mensile: consumi, produzione, fattori di aggiustamento.

Elementi su come elaborare la diagnosi



Livello C [(se industria, attività principali,) servizi ausiliari e servizi generali]

Schematizzazione della struttura energetica aziendale, le attività sono divise in aree:

- attività principali (di cui individuare tipologie di prodotto/servizio e fasi funzionali)
- servizi generali (trasformazione vettore energetico in ingresso)
- servizi ausiliari e accessori (illuminazione, climatizzazione, uffici, etc.)

[Attenzione perché nel settore servizi, illuminazione e climatizzazione sono attività principali]

Per ogni area occorrerà indicare:

- Entità vettore energetico
- Potenza installata delle principali macchine che utilizzano il vettore
- Metodologia di acquisizione dei dati di consumo: misura continua, discontinua (strumento dedicato ma solo per tempo limitato), misura temporanea + calcolo, calcolo.
- Il sistema calcola in automatico l'indice prestazionale generale (consumo del vettore/destinazione d'uso globale dell'azienda)

Elementi su come elaborare la diagnosi



Livello D [reparti, etc. aria compressa, etc., illuminazione, etc.]

Ogni macro area individuata al livello C si suddivide in aree funzionali ben individuabili dal punto di vista dei consumi e della destinazione d'uso.

[servizi ausiliari: compressori, centrale termica, centrale frigorifera, PdC, centrale elettrica, altro
servizi generali: illuminazione, climatizzazione, uffici, CED, altro]

Per ogni area funzionale occorrerà indicare:

- Entità vettore energetico,
- Potenza installata delle principali macchine che utilizzano il vettore
- Metodologia di acquisizione dei dati di consumo: misura continua, discontinua (strumento dedicato ma solo per tempo limitato), misura temporanea + calcolo, calcolo.
- Destinazione d'uso specifica [es. per illuminazione è il livello luminosità],
- Il sistema calcola in automatico l'indice prestazionale specifico (consumo del vettore/destinazione d'uso specifica)

Nella descrizione da allegare indicare: principali macchinari e impianti, confronto tecnologie e indici prestazionali con standard di mercato, con cadenza almeno mensile: consumi, produzione, fattori di aggiustamento.

Ci si ferma quando le aree funzionali coprono più del 95% dei consumi del vettore

Elementi su come elaborare la diagnosi



Esempio file di riepilogo, livelli B, C e D per l'energia elettrica

ENERGIA ELETTRICA			CONSUMO	TEP ING.	lpg					
			kWh	tep	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	kWh / t	Consumi monitorati/ calcolati	Altro	% copertura	Copertura del 95% dei consumi raggiunta
LB	j=1	ENERGIA ELETTRICA	25.000.000	4.675	calcolo	625,00	24.000.000	1.000.000	96%	
			CONSUMO	TEP ING.	lpg		D.s.		lps	
LC	1.1	ATTIVITA' PRINCIPALI	12.500.000	2.338	continuo	312,50	valore	u.m.	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	u.m. [kWh/D.s.]
LD	1.1.1	impastatura	5.000.000	935	continuo	125,00	80.000	t	continuo	kWh / t
	1.1.2	trafilatura	4.000.000	748	continuo	100,00	80.000	t	continuo	kWh / t
	1.1.3	essiccazione	2.000.000	374	calcolo	50,00	75.000	t	calcolo	kWh / t
	1.1.4	confezionamento	1.500.000	281	calcolo	37,50	50.000.000	pezzi	calcolo	kWh / pezzi
LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI	9.500.000	1.777	calcolo	237,50	valore	u.m.	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	u.m. [kWh/D.s.]
LD	1.2.1	aria compressa	4.000.000	748	continuo	100,00	100.000	m3	continuo	kWh / m3
	1.2.2	refrigerazione	4.000.000	748	calcolo	100,00	200.000	m3	calcolo	kWh / m3
	1.2.3	movimentazione	1.500.000	281	calcolo	37,50	10.000.000	m	calcolo	kWh / m
	1.2.4									
	1.2.5									
	1.2.6									
	1.2.7									
	1.2.8									
	1.2.9									
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	3.000.000	561	calcolo	75,00	valore	u.m.	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	u.m. [kWh/D.s.]
LD	1.3.1	illuminazione	1.500.000	281	calcolo	37,50	15.000	m2	calcolo	kWh / m2
	1.3.2	uffici	200.000	37	calcolo	5,00	1.000	m2	calcolo	kWh / m2
	1.3.3	depuratore	800.000	150	continuo	20,00	10.000	t	continuo	kWh / t
	1.3.4	mensa	500.000	94	calcolo	12,50	20.000	pasto	calcolo	kWh / pasto
	1.3.5									
	1.3.6									

Elementi su come elaborare la diagnosi



Esempio file di riepilogo, livelli B, C e D per il gas naturale

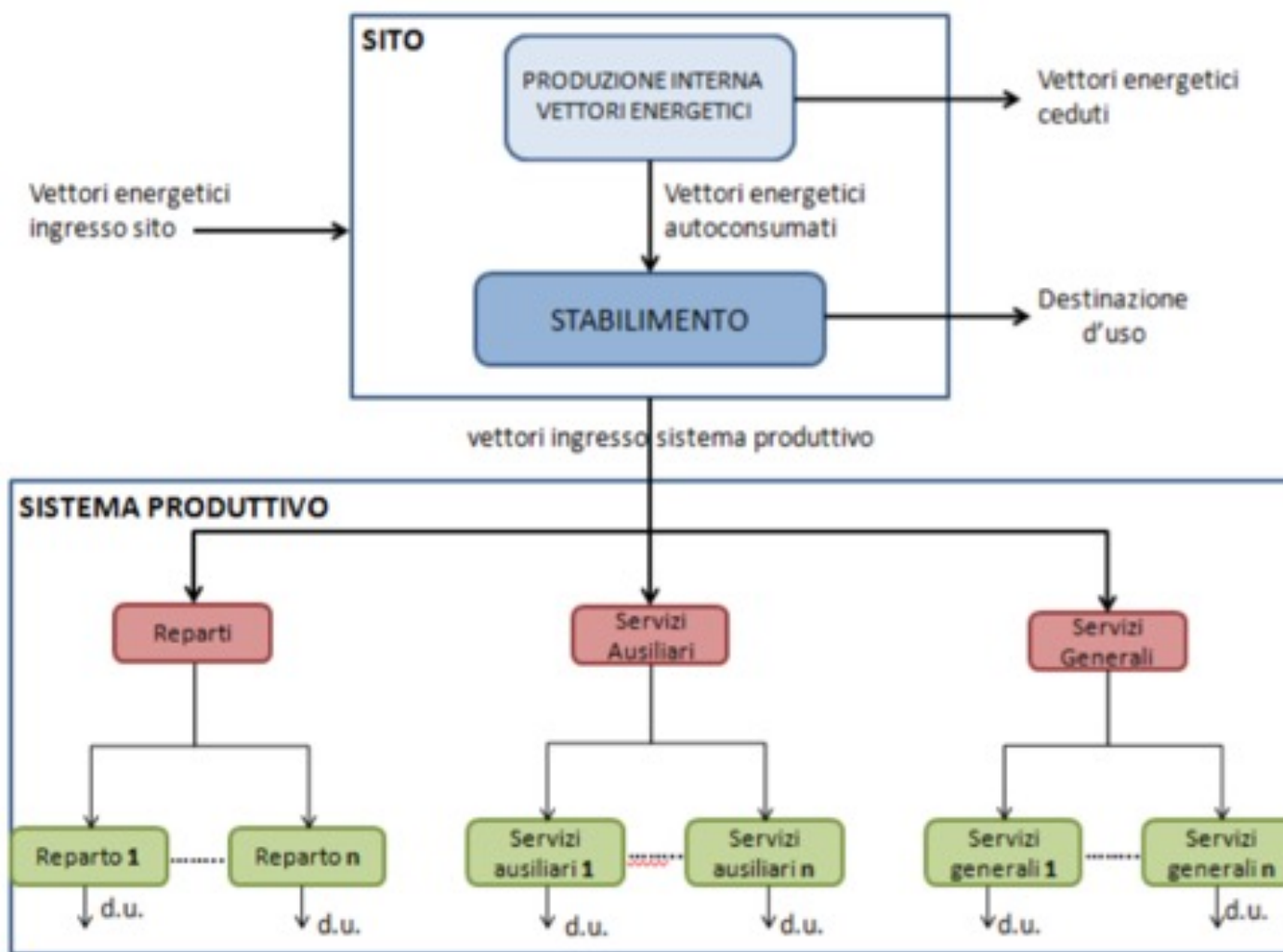
GAS NATURALE			CONSUMO	TEP ING.	lpg						
			Sm3	tep	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	Sm3 / t	Consumi monitorati/ calcolati	Altro	% copertura	Copertura del 95% dei consumi raggiunta	
LB	j=2	GAS NATURALE	10.000.000	8.250	calcolo	250,00	8.000.000	2.000.000	80%		
			CONSUMO	TEP ING.	lpg		D.s.		lps		
LC	1.1	ATTIVITA' PRINCIPALI	7.500.000	6.188	calcolo	187,50	valore	u.m.	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	valore	u.m. [Sm3/D.s.]
LD	1.1.1	essiccazione	7.500.000	6.188	calcolo	187,50	75.000.000	t	continuo	0,10	kWh / t
	...										
	1.1.n										
LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI	0				valore	u.m.	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	valore	u.m. [Sm3/D.s.]
LD	1.2.1								...		
	...										
	1.2.n										
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	2.500.000	2.063	calcolo	62,50	valore	u.m.	tipo misura [continuo, spot o calcolo]	valore	u.m. [Sm3/D.s.]
LD	1.3.1	riscaldamento	2.500.000	2.063	calcolo	62,50	10.000	m3	calcolo	250,00	Sm3 / m3
	...										
	1.3.n										

(fonte FIRE)

Elementi su come elaborare la diagnosi



Qualora all'interno dello stabilimento fosse presente un *unità di trasformazione* (ad esempio un cogeneratore), la struttura energetica aziendale dovrà essere modificata nel modo seguente:



Portale invio diagnosi



Per l'invio della diagnosi energetica è stato aggiornato nel 2019 il portale <https://www.energiaenergetica.enea.it/servizi-per/impresediagnosticaenergetiche/portale-audit-102.html>.

Documentazione da caricare:

Due file di riepilogo diversi per settori:
Terziario (con flotta auto) e Industriale

File di Clusterizzazione	Foglio di Calcolo 	Lista dei siti produttivi e loro consumi totali (TEP), siti oggetto di diagnosi	Obbligatorio se presente clusterizzazione Scaricabile da www.energiaenergetica.enea.it/
File di Riepilogo	Foglio di Calcolo 	Consumi totali del sito, suddivisi per vettore energetico e per area funzionale. Calcolo indicatori energetici globali.	Scaricabile da www.energiaenergetica.enea.it/
Rapporto di Diagnosi	Documento pdf 	Contiene tutte le informazioni raccolte sia in termini qualitativi che quantitativi, rappresenta la documentazione che i soggetti obbligati devono inviare ad ENEA secondo quanto previsto dall'art. 8 del D.Lgs. 102/2014;	Obbligatorio Scaricabile da www.energiaenergetica.enea.it/

Linee guida diagnosi settore TLC ASSTEL



I siti produttivi di un operatore del settore delle Telecomunicazioni si dividono in:

1. Sedi Ufficio. Evidenziare almeno: carico macchine da ufficio, condizionamento, illuminazione;
2. Sedi TELCO, apparati TLC. Evidenziare almeno: consumi carico utile Telco, ausiliari elettrici, stima delle perdite legate alle stazioni di energia e agli UPS ove non trascurabili, consumi illuminazione ove non trascurabili, consumi condizionamento apparati TLC/ICT.
3. Siti rete mobile di accesso (apparati Radio Base e/o trasmissivi). Tali siti sono, in genere, di piccola dimensione. Il loro consumo dipende dalla configurazione e dall'equipaggiamento, e solo limitatamente dal traffico e rimane al di sotto dei 50 TEP annui. Si dividono in siti outdoor (molto integrati, difficile fare misure sui componenti) e indoor.

Le sedi di una rete radio concorrono in maniera diversa al trasporto del traffico in quanto possono ricoprire una o più funzioni, come: raccolta del traffico locale, gestione del traffico della rete nazionale, interconnessione, CED, etc.

Quindi non ci si può riferire a un indicatore che consideri il traffico, ma a un indicatore che consideri il consumo totale rispetto al consumo TELCO.

Linee guida diagnosi settore TLC ASSTEL



Del parco auto andranno considerate solo quelle in pool e di servizio (non quelle date come benefit ai dipendenti). Le auto andranno nel sito virtuale trasporti, da inserire tra i siti per la clusterizzazione.

Per le sedi promiscue si considereranno entrambe le funzioni. L'auditor potrà scegliere se fare una diagnosi unica o due separate.

...

Analisi dei consumi

Verifica bollette facendo attenzione alle penali.

Nel caso di anomalie od ove utile, analizzare:

- Andamento giornaliero energia attiva e/o reattiva rispetto all'uso
- Suddivisione mensile in fasce orarie.

Linee guida diagnosi settore TLC ASSTEL



Analisi dell'efficienza delle macchine tecnologiche/ impianti

1. Ove presenti valutare i parametri di efficienza e indicare eventuali interventi migliorativi;
2. Ove possibile installare strumenti di misura, con monitoraggio dei parametri elettrici significativi;
3. Ove possibile effettuare analisi con termocamera ed ultrasuoni per verificare il funzionamento degli impianti e degli apparati;

Illuminazione

1. Descrizione del sistema di illuminazione per ogni ambiente;
2. Analisi dei sistemi di controllo eventualmente presenti;
3. Studio illuminotecnico per individuare possibili interventi, come: sensori di presenza, interruttori temporizzati, etc.

Climatizzazione In funzione anche d'inverno per la parte TELCO. Valutare il fabbisogno (uffici o TELCO)

Linee guida diagnosi settore TLC ASSTEL



Presentazione delle soluzioni

Fornire l'analisi costi/benefici derivanti dalle soluzioni individuate che permettano di conseguire risparmi sia energetici che economici.

L'analisi dovrà fornire le assunzioni sui costi e i benefici degli interventi. individuati, secondo la seguente classificazione:

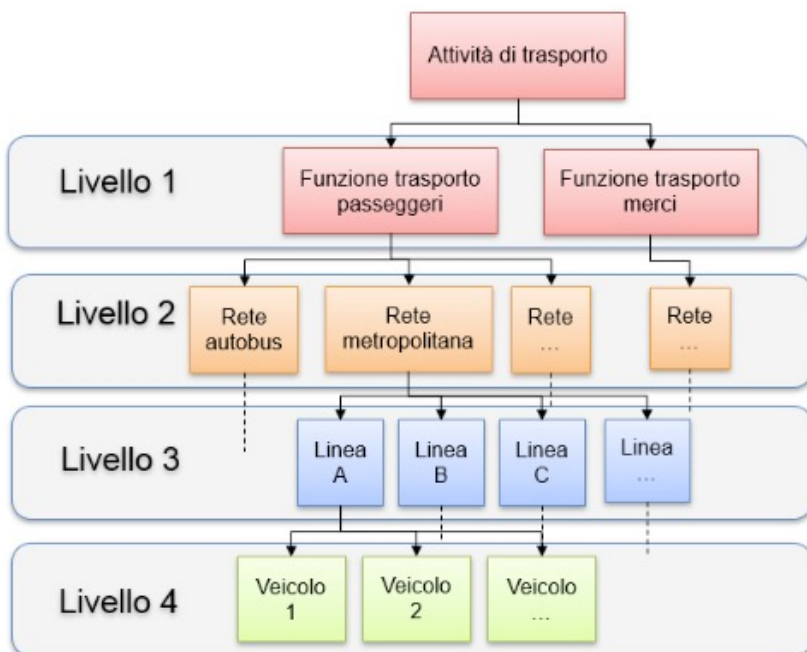
1 Zero Capital, che possono essere immediatamente effettuate attraverso diverse pratiche operative, ottimizzazione nella gestione degli impianti e/o monitoraggio appropriato della funzionalità degli stessi;

2 Low Capital, attività dove occorre prevedere un investimento minimo;

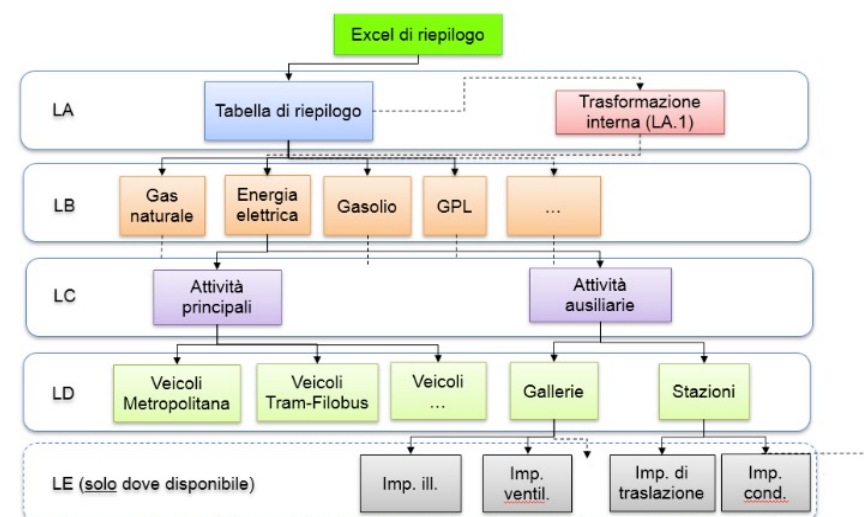
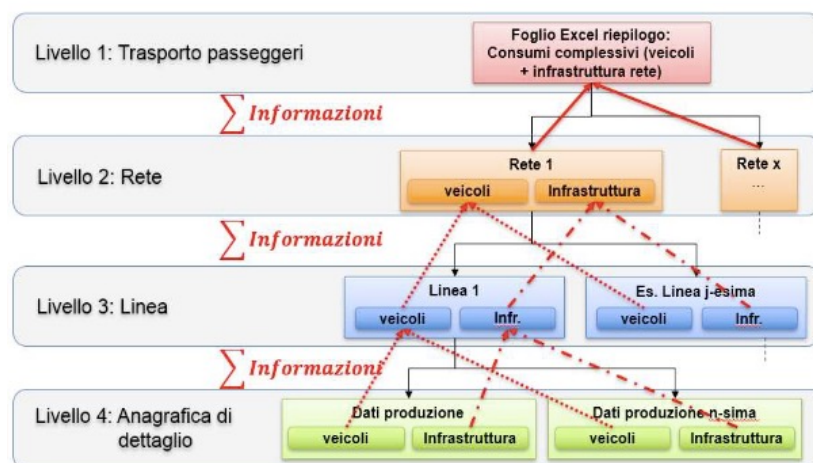
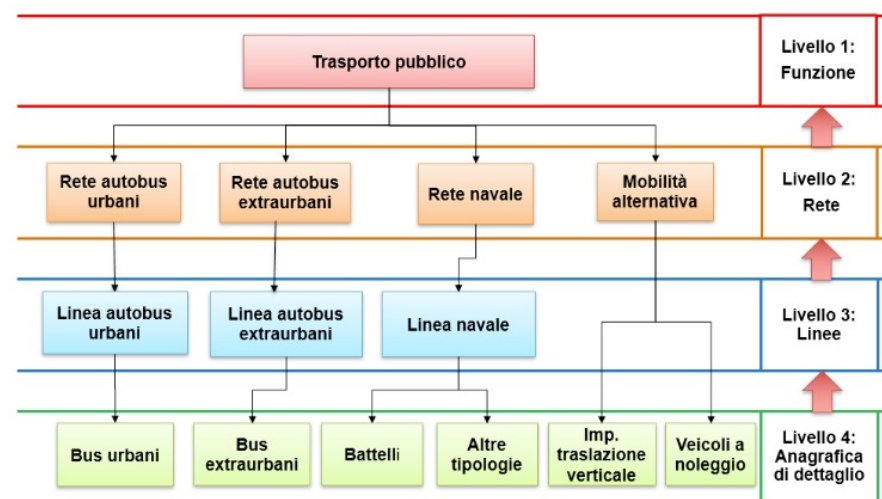
3 Capital Intensive, realizzabili tramite elevati investimenti economici;

4 Renewable Sources - utilizzo di fonti rinnovabili di energia e/o proposte di utilizzo di risorse alternative all'alimentazione primaria da rete.

Linea guida TPL AGENS



Definizione sito virtuale



Linea guida TPL AGENS



Indicatori sito virtuale

Consumo [kg, l, kWh, tep, tep con pompaggio]/km
Consumo/(posti x km)

Consumo [l, tep]/ore funzionamento

Gallerie consumo [kWh, tep]/km

Fermate consumo/fermata

Stazione consumo/m²

Dati anagrafici

Velocità commerciale linea

km rete

Numero linee, numero fermate

...

Dati produzione

Percorrenza totale [km]

Ore funzionamento [h] (acqua, mobilità alter)

Posti equivalenti, posti km

Passeggeri e passeggeri km

km a vuoto

...

Indicatori sito reale:

Manutenzione, lavaggio: tep/mezzi serviti

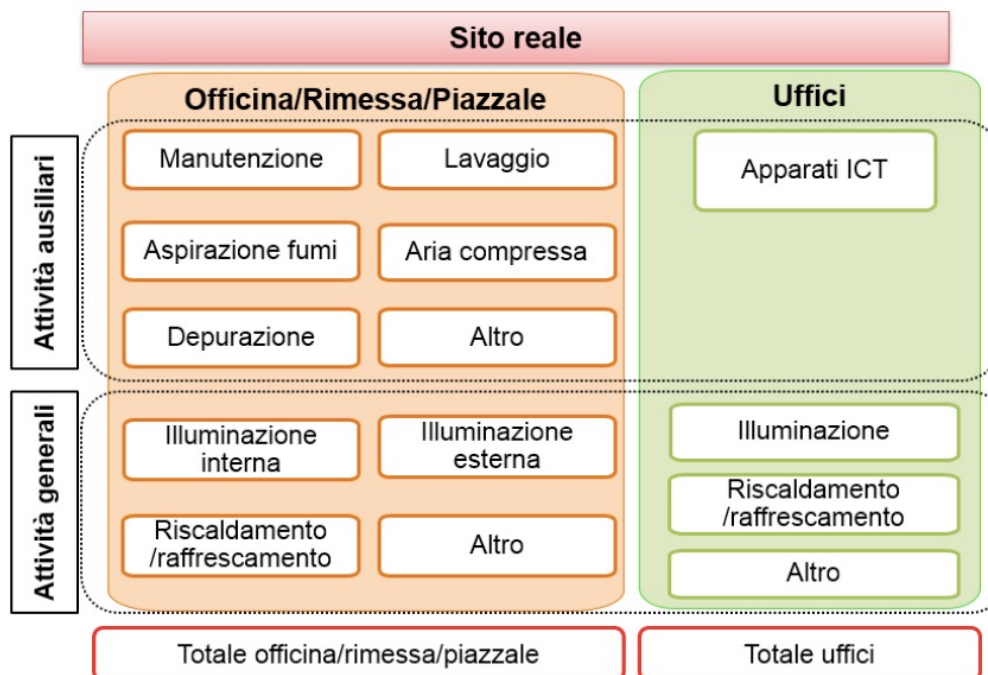
Illuminazione: tep/m²

Aria compressa: tep/Nm³

Depurazione: tep/m³

Riscaldamento/raffrescamento: tep/m³

Aspirazione fumi: tep/m³



Linee guida ENEA per monitoraggio



Indicazioni sulle modalità per lo svolgimento del piano di monitoraggio a supporto delle diagnosi energetiche obbligatorie dopo la prima.

- Imprese monosito che nell'anno (n-1) abbiano avuto un consumo >100 TEP.
- Imprese multisito si clusterizza:

	Industria	Altri settori	Monitoraggio	Diagnosi (max)
Fascia 0	>10.000 tep	>1.000 tep	100%	100%
Fascia 1	da 8.900 a 10.000 tep	da 900 a 1.000 tep	25%	50%
Fascia 2	da 7.800 a 8.899 tep	da 800 a 899 tep	20%	45%
Fascia 3	da 6.700 a 7.799 tep	da 700 a 799 tep	16%	40%
Fascia 4	da 5.600 a 6.699 tep	da 600 a 699 tep	12%	35%
Fascia 5	da 4.500 a 5.599 tep	da 500 a 599 tep	10%	30%
Fascia 6	da 3.400 a 4.499 tep	da 400 a 499 tep	6%	25%
Fascia 7	da 2.300 a 3.399 tep	da 300 a 399 tep	4%	20%
Fascia 8	da 1.200 a 2.299 tep	da 200 a 299 tep	2%	15%
Fascia 9	da 100 a 1.199 tep	da 100 a 199 tep	1%	10%
(fonte FIRE)	<100 tep	<100 tep	0%	0% (se consumo <20% del totale)

Si misurano (a livello C - servizi generali, ausiliari, etc. – direttamente o come somma di misure a livello D) tutti i vettori. Si possono trascurare quelli sotto il 10%, ma la somma dei vettori trascurati non può superare il 10%.

Se consumo del vettore <5% consumo totale, lo si può trascurare. Se 5%< <10% va comunque fatta una stima della ripartizione.

Linee guida ENEA per monitoraggio



	Monitoraggio o (max 50 siti)	Industria				Altri settori	Terziario	Immobiliare
			Attività Principali	Servizi Ausiliari	Servizi Generali		Servizi Ausiliari	Servizi Ausiliari e Generali
Fascia 0	100%	>10.000 tep	85%	50%	20%	>1.000 tep	50%	60%
Fascia 1	25%	da 8.900 a 10.000 tep	80%	45%	20%	Da 900 a 1.000 tep		50%
Fascia 2	20%	da 7.800 a 8.899 tep	75%	40%	20%	Da 800 a 899 tep		
Fascia 3	16%	da 6.700 a 7.799 tep	70%	35%	20%	Da 700 a 799 tep		
Fascia 4	12%	da 5.600 a 6.699 tep	65%	30%	20%	Da 600 a 699 tep		40%
Fascia 5	10%	da 4.500 a 5.599 tep	60%	25%	10%	Da 500 a 599 tep		
Fascia 6	6%	da 3.400 a 4.499 tep	55%	20%	10%	da 400 a 499 tep		
Fascia 7	4%	da 2.300 a 3.399 tep	50%	15%	10%	da 300 a 399 tep		30%
Fascia 8	2%	da 1.200 a 2.299 tep	45%	10%	5%	Da 200 a 299 tep		
Fascia 9	1%	da 100 a 1.199 tep	40%	5%	5%	Da 100 a 199 tep		
(fonte FIRE)	0%	<100 tep				<100 tep		

Per la GDO, misura del 50% dei consumi dei servizi ausiliari con misura di almeno due delle seguenti: frigo alimentare BT e TN, climatizzazione, illuminazione, reparti lavorazioni.

Linee guida ENEA per monitoraggio



Immobiliare.

Si possono monitorare le utenze al livello C, D o E.

Livello



Linee guida ENEA per monitoraggio



Le misure potranno essere fatte con:

- campagne di misura rappresentative, la cui durata sarà giustificata dal redattore della diagnosi. Occorre rilevare anche i dati di produzione;
- strumenti di misura fissi

Le misure devono essere conformi agli standard nazionali ed internazionali di riferimento (ISO, UNI, IPMVP, etc.).

Nel caso di misure indirette è fatta salva la possibilità di adoperare metodologie di calcolo ampiamente consolidate presenti nella letteratura tecnica corrente.

Linee guida monitoraggio TLC



Tipicamente gli operatori TLC sono multisito, con:

Pochi siti con grande consumo (>1000 tep), vari siti con consumi medi e moltissimi siti dai consumi bassi (<100 tep). Questi ultimi appartengono alla rete di accesso e anche se oggetto di diagnosi non saranno oggetto di misure.

Criteri per la scelta dei siti su cui fare il monitoraggio:

- a) Significatività (consumo misurato $\geq 1/3$ del consumo dei siti soggetti a diagnosi)
- b) Pertinenza (gli uffici hanno incidenza $<10\%$ sui consumi totali, quindi si misurerà solo la parte ITC/TLC)
- c) Coerenza (costi/benefici e precisione/obiettivo della misura)
- d) Utilità (diagnosi con misure sui siti che ci si aspetta saranno oggetto di interventi)

Bisogna distinguere misure finalizzate a: diagnosi, ottenimento TEE, contratti EPC.

Si misureranno tutti i siti >1000 tep, nelle fasce inferiori si preferiranno i siti con maggior consumo. Così anche a fronte di un minor numero di siti misurati rispetto alla clusterizzazione ENEA, si avrà un maggior consumo misurato.

Piano di misura (e monitoraggio)



EN 17267:2019 lavori partiti dalla AFNOR FDX30-147 Energy Measurement plan - Design and implementation

Measurement plan

all the tasks organized in time including the design, setting up, utilization, maintenance and improvement of a measurement system.



La normativa tecnica



~~UNI/CEI TR 11428:2011 “Gestione dell'energia - Diagnosi energetiche - Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica”~~

Norma europea sulle diagnosi energetiche in 5 parti

UNI CEI EN 16247-1:2022 “Parte 1: Requisiti generali”;

UNI CEI EN 16247-2:2022 “Parte 2: Edifici”;

UNI CEI EN 16247-3:2022 “Parte 3: Processi”;

UNI CEI EN 16247-4:2022 “Parte 4: Trasporto”;

UNI CEI EN 16247-5:2015 “Parte 5: Competenze dell'auditor energetico”;

ISO 50002:2014 “Energy audits -- Requirements with guidance for use” **In revisione**

UNI TR 11775:2020 Linee guida nazionali per le diagnosi energetiche degli edifici

UNI TR 11824:2021 Linee guida nazionali per le diagnosi energetiche dei processi

EN 16247-1 requisiti generali



Prefazione

Introduzione

1 Scopo

2 Riferimenti Normativi

3 Termini e definizioni

4 Requisiti

4.1 Energy auditor (e subcontractors)

- Competenza
- Confidenzialità
- Obiettività
- Trasparenza

4.2 Processo di audit energetico

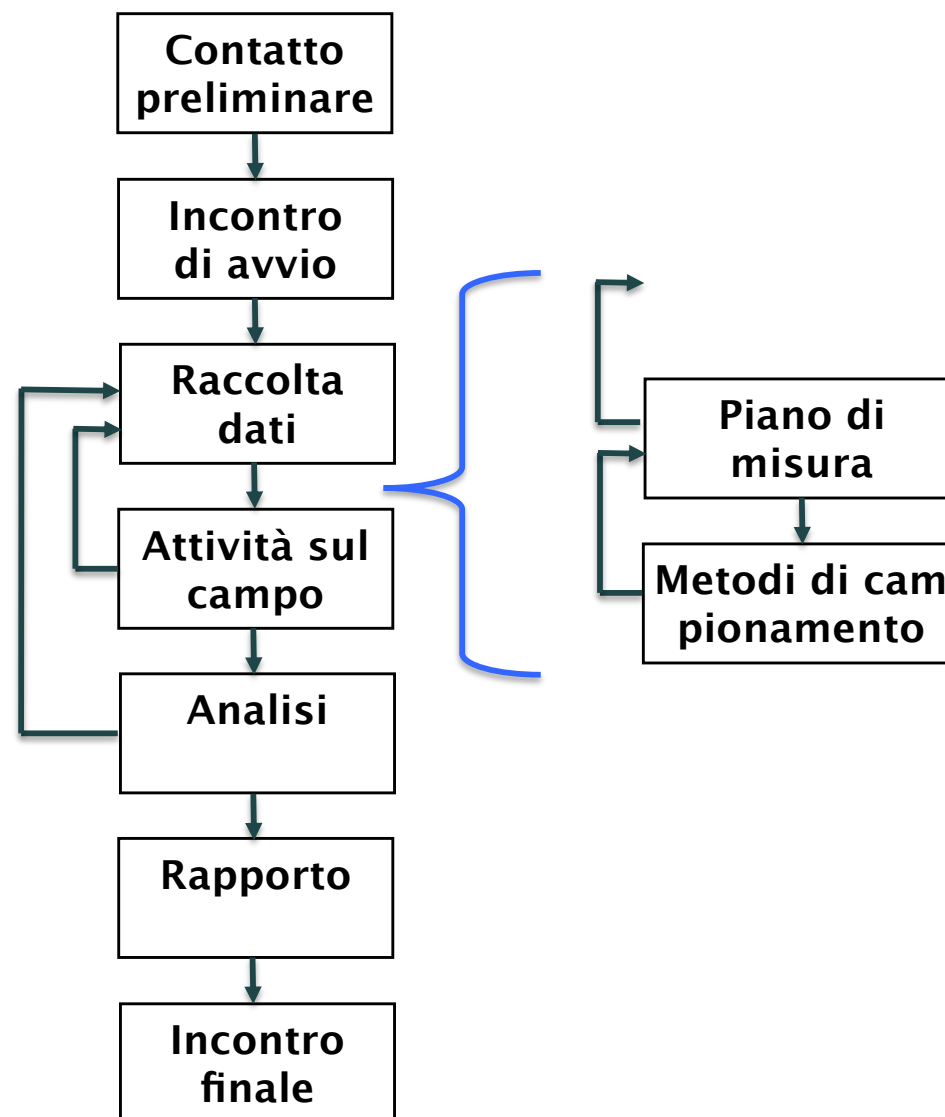
5 Elementi del processo di audit energetico

5.1 Contatto preliminare

5.2 Incontro di avvio

5.3 Raccolta dati

- Appropriato
- Completo
- Rappresentativo
- Tracciabile
- Utile
- Verificabile



EN 16247-1 requisiti generali



5 Elementi del processo di audit energetico

5.1 Contatto preliminare

5.2 Incontro di avvio

5.3 Raccolta dati

5.4 Piano di misura

5.5 Metodi di campionamento

5.6 Attività sul campo

5.6.1 Scopo dell'attività sul campo

5.6.2 Condotta

5.6.3 Visita del sito

5.7 Analisi

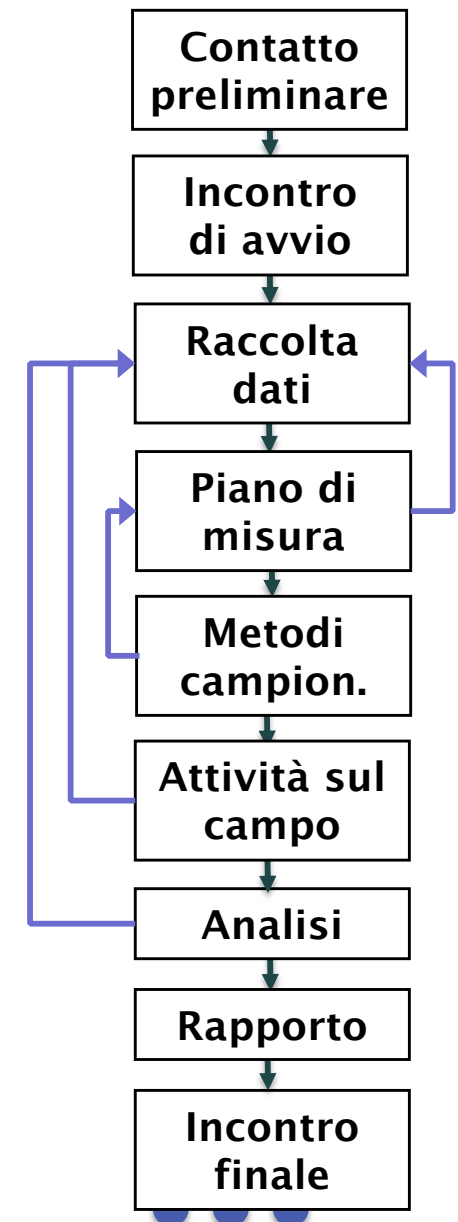
5.6 Rapporto

5.6.1 Generale

5.6.2 Contenuto del rapporto

5.7 Incontro finale

Bibliografia



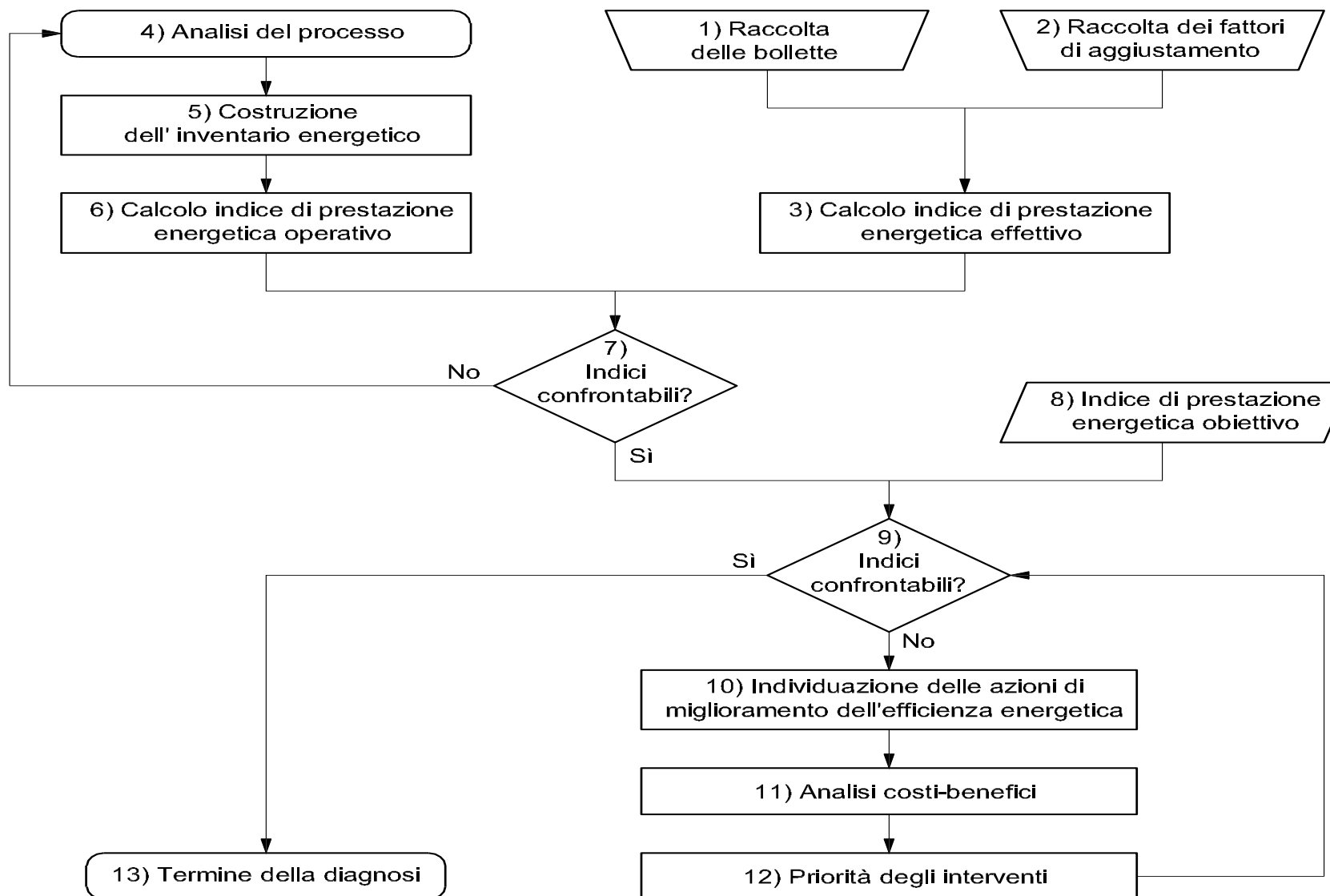
Livelli della diagnosi energetica



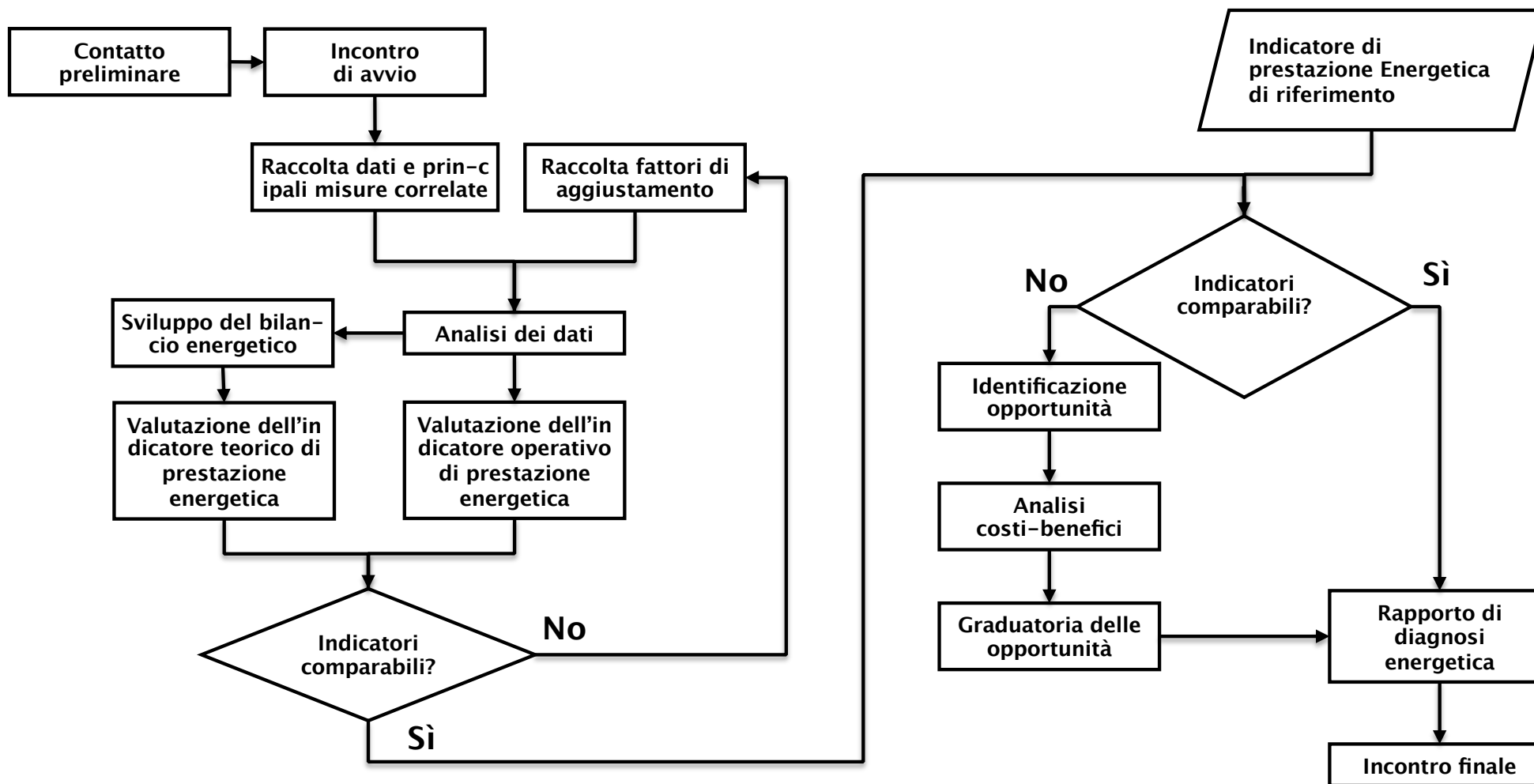
Allegato B (informativo)

Livello 1	Livello 2	Livello 3
Conforme alla EN 16247	e diagnosi dettagliata	e quotazioni accurate
Tutti i siti che richiedono un'analisi comprensiva delle opportunità di risparmio energetico		e informazioni dettagliate con calcoli dei costi di investimento
Dati contatori	SEU misurati	
SEU secondo organizzazione o legislazione	SEU per tutti gli usi sopra il 10% del consumo totale	
Valutazione opportunità, OPEX e CAPEX	Valutazioni con calcoli dettagliati	Valutazioni con calcoli dettagliati e quotazioni

UNI/CEI TR 11428: 2011 – schema analisi energetica

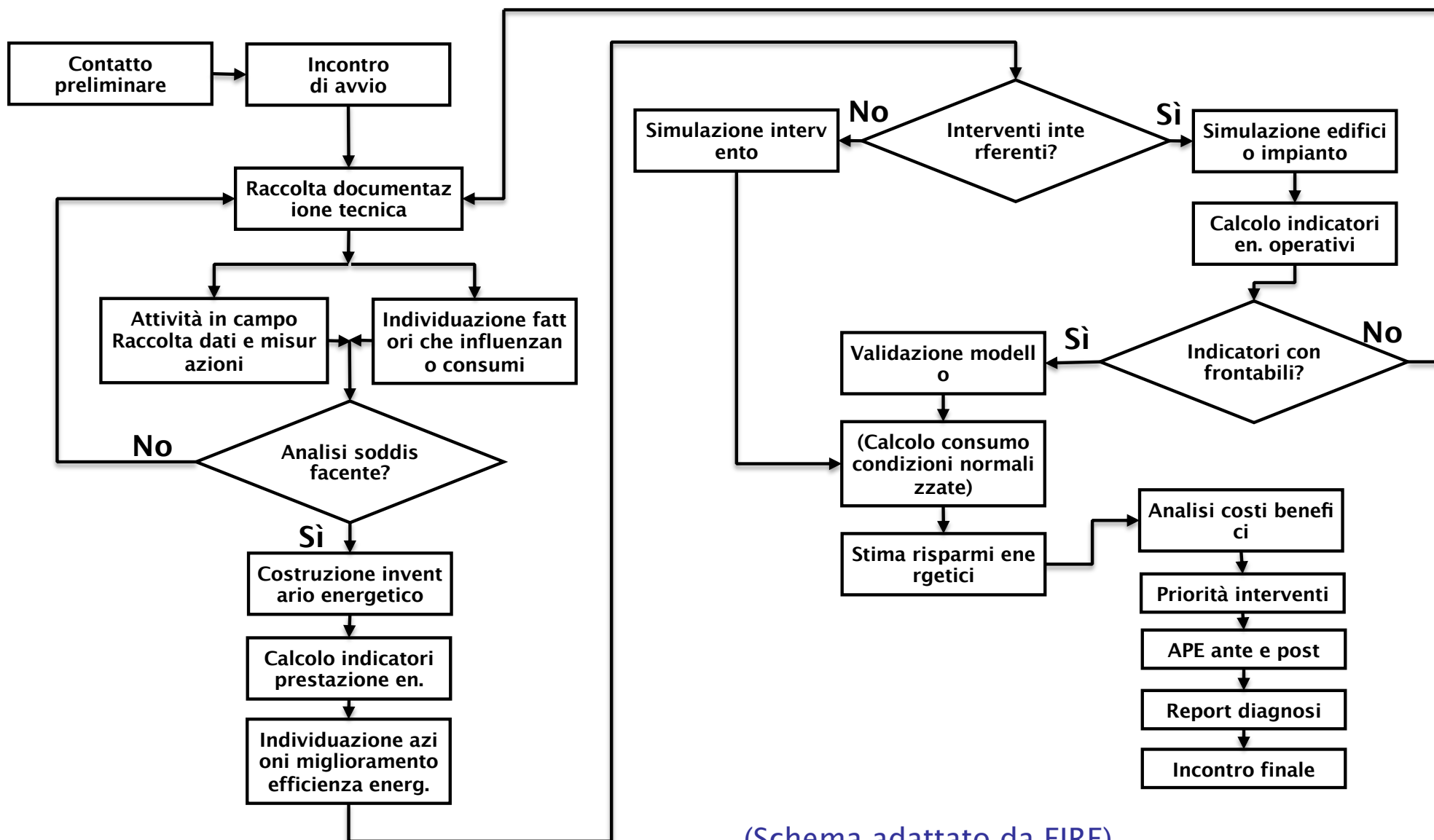


Che ha avuto qualche riflesso europeo



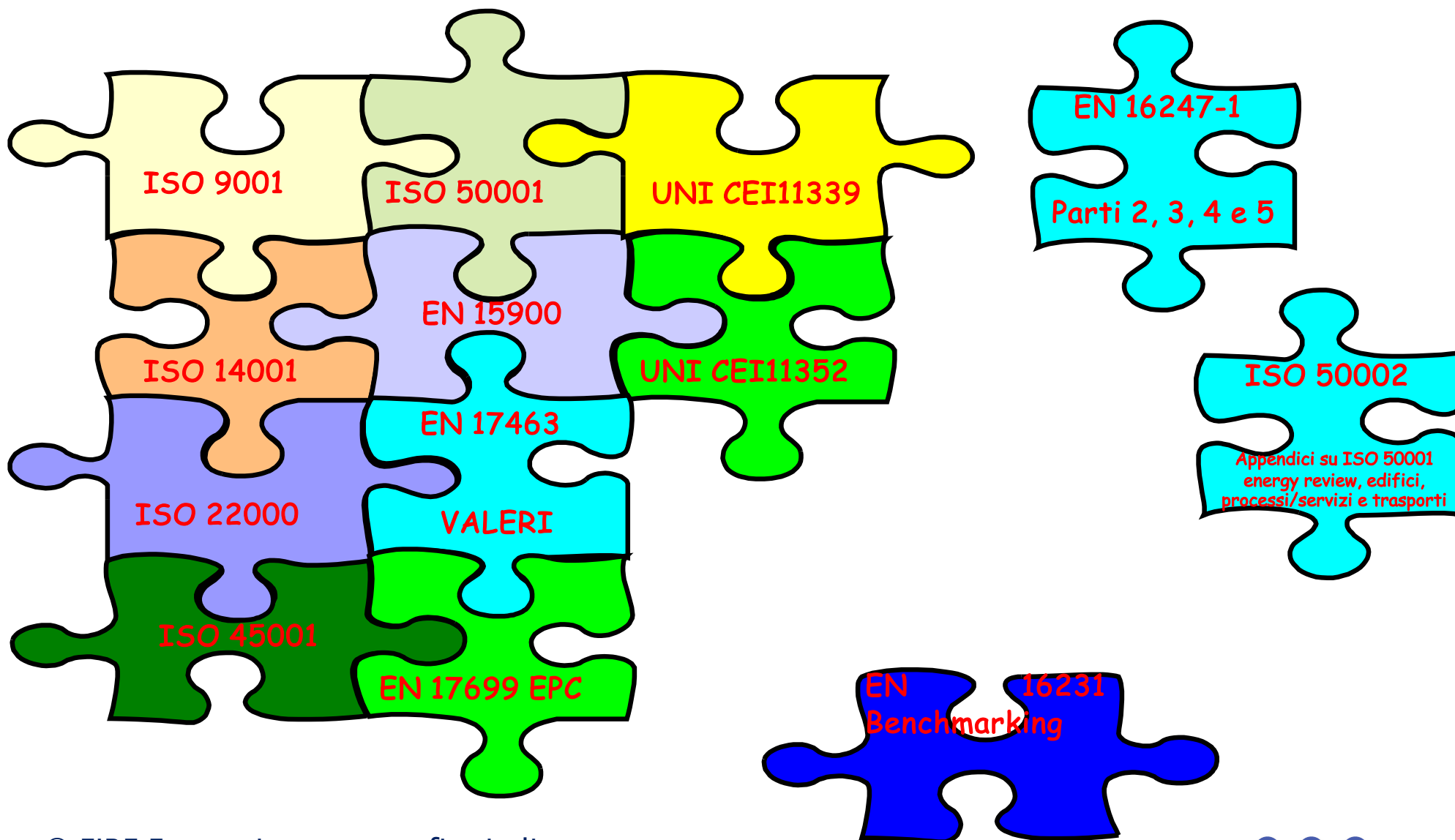
(allegato A EN 16247-3:2013 tradotto e adattato da FIRE)

UNI/TR 11775 – linee guida edifici

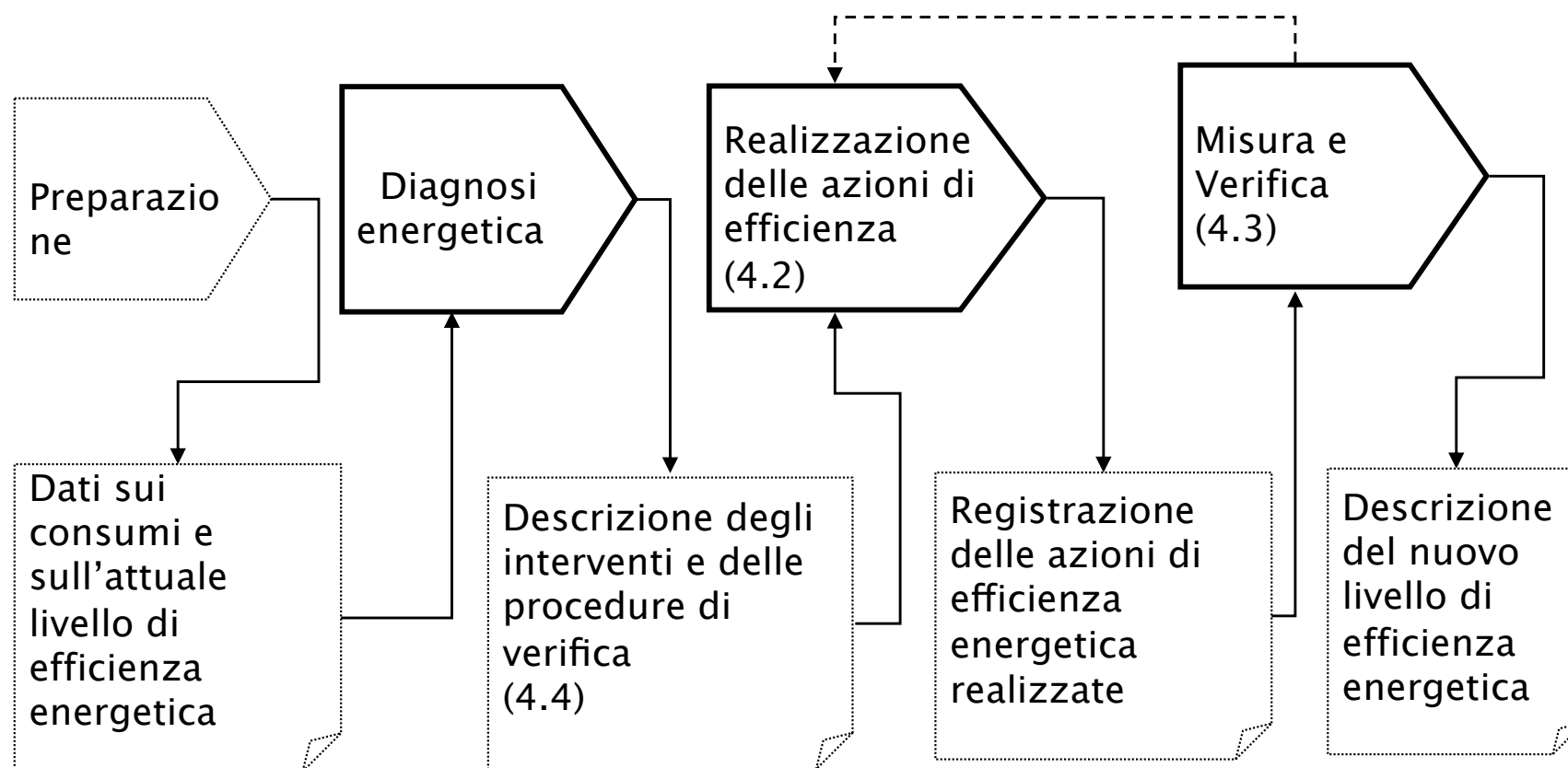


(Schema adattato da FIRE)

Un quadro completo di norme tecniche



EN 15900:2010 Energy efficiency services



(Traduzione FIRE)

ISO 50002 – Energy audit



Lo standard normativo di riferimento a livello internazionale per la conduzione di diagnosi energetiche che si integrino al meglio con un SGE 50001 è la nuova ISO 50002.

Utilizzare la ISO 50002 non è un requisito richiesto dalla ISO 50001 ma porta notevoli vantaggi:
chiara definizione di procedure e ruoli;
acquisizione di giusti dati che assicurino stime affidabili;
dare priorità, secondo criteri univoci, alle azioni di miglioramento delle prestazioni energetiche.

ISO 50002 – Energy audit levels



L'Allegato A (informativo) fornisce tre livelli di riferimento per lo scopo e livello di dettaglio della diagnosi energetica.

- Livello 1: pensato per le piccole e medie organizzazioni - per le quali una diagnosi di maggior dettaglio non è giustificata sotto il profilo costi benefici - o come diagnosi preliminare per organizzazioni più grandi. Richiede una visita del sito per un controllo visivo dei sistemi/impianti. Identifica le opportunità a costo basso o nullo con un livello di accuratezza dell'analisi costi/benefici sufficiente per organizzazioni con bassi costi energetici. Fornisce raccomandazioni per ulteriori indagini.

- Livello 2: maggior dettaglio, può richiedere misure e prove sul campo. Bilancio energetico dettagliato, (bilanci di massa significativi), disaggregazione per usi.

Requisiti per gli auditor,
Può richiedere il contributo dell'organizzazione per l'analisi delle opportunità.
Include l'analisi economica delle opportunità. (e analisi costi/benefici più accurata)

- Livello 3: tipicamente può seguire i due livelli precedenti. Spesso per sottosistemi. L'analisi tiene conto anche della variabilità della domanda. Controllo dei dati su un periodo sufficiente a individuare varie condizioni operative, variabili rilevanti, etc.
Include anche l'analisi dei benefici non energetici.
Accuratezza "investment grade"



Fonti di dati e misure



- Fatture di energia elettrica, gas naturale, etc., così da poter controllare anche le tariffe e le accise applicate. (Si deve prestare attenzione ai periodi di fatturazione e lettura, se le letture sono reali e stimate, ai conguagli, etc.).
- Verificare la disponibilità di dati orari in formato elettronico (energia elettrica, in alcuni casi gas naturale, etc.) dei contatori fiscali o da sistemi di supervisione e controllo.
- Sottocontatori (con letture da remoto o manuale) e contatori a bordo macchina
- Precedenti diagnosi o studi di fattibilità
- Dati di targa e caratteristiche delle singole apparecchiature e altra documentazione tecnica (es. collaudo)
- Registri di manutenzione (es. libretto di centrale termica)

Gli indicatori energetici



I dati sui consumi in sé, pur essendo utili, rischiano di rimanere sterili e poco significativi, soprattutto in assenza di un'esperienza forte nel settore considerato.

Sapere ad esempio che un edificio consuma 500.000 kWh termici in un anno o che un certo processo produttivo assorbe 850.000 kWh elettrici in un certo periodo di tempo non dice un granché.

Per avere un dato utilizzabile occorre renderlo confrontabile. A questo scopo si introducono gli **indicatori energetici**.

Gli indicatori energetici



Un indicatore consiste nel rapportare il dato sul consumo (kWh, m³, tep, etc.) con altre grandezze, legate a uno o più dei seguenti aspetti:

- dimensioni (superfici, volumi, totali, coperti, riscaldati, etc.);
- produzione (unità, massa, volume, etc.);
- occupazione (occupanti, addetti, orari, turni, etc.);
- meteo;
- costi;
- emissioni.

I dati assoluti diventano dunque consumi per m², kWh per unità prodotta, m³ di gas per addetto, e così via.

Ciò permette di confrontare situazioni diverse, ma accomunate dal processo utilizzato o dal prodotto reso, oppure tenere sotto controllo le variazioni nel tempo. Diventa così facile capire se e dove intervenire.



Gli indicatori energetici



Mentre nel settore produttivo viene naturale il collegamento dell'energia consumata con il numero di unità prodotte dai singoli processi o a livello di stabilimento, in ambito civile non è sempre facile individuare dei collegamenti diretti, fermo restando che è sempre possibile il riferimento dimensionale.

Alcuni spunti:

STRUTTURA	PARAMETRO DI PRODUZIONE	IMPLICAZIONI ENERGETICHE
OSPEDALI	POSTI LETTO OCCUPATI	Tutti gli usi finali destinati ai reparti degenti
UFFICI P.A.	NUMERO PRATICHE SVOLTE	Condizionamento estivo, ascensori
IPERMERCATI	NUMERO PRESENZE (N. RICEVUTE)	Condizionamento estivo, scale mobili, ascensori
CENTRI SPORTIVI	NUMERO PRESENZE	Docce, phon, pompe ricircolo, illuminaz. esterna

Nei trasporti invece si ricorrerà a:

-energia/distanza

-energia/(distanza*quantità trasportata), t*km per le merci o passeggeri*km per i passeggeri.

Gli indicatori energetici



Fasi di sviluppo di un sistema di benchmarking

Phase	Orientation	Expansion	Maturity
Focus	Gathering first experience with energy benchmarking	Expansion of energy benchmarking in the company	Anchoring, reviewing and adjusting energy benchmarking
User	Test user	Pilot users in several areas of the company	Established user groups in all areas of the company
Object	Selection based on readily available data	General consumption and pilot applications	General consumption and all relevant applications
Metric	Consumption data of main energy carriers and simple EPI	Elaborated EPI for overall and pilot applications	Elaborated EPI within an overall performance monitoring system
Data acquisition	Manual data acquisition	Semi-automated data acquisition	Comprehensive automated data acquisition
Data analysis	Analysis as required	Regular manual and semi-automated analysis	Regular systematic analysis and automated reporting

E diversi utilizzatori

User group	Aims
Top management	development of the energy strategy of the company; analysis of past energy performance; information acquisition for the definition of long-term energy targets and for establishing general programs to improve energy performance in the company
Site management	analysis of energy demand at the site; breakdown of long-term energy targets into short-term targets and sub-targets for sites and areas; implementation of local efficiency improvement programs; review of site performance data
Shop floor worker	general monitoring of energy efficiency of machines and processes; condition monitoring; implementation of corrective action and adjustment of operating parameters
Efficiency team	monitoring of energy demand to identify energy efficiency measures; enforcing the implementation of specific measures as corrective action; sensitizing of other staff members
Energy management	specific and cross-cutting monitoring of short, medium and long-term energy performance on different levels; design and implementation of the specific programs to improve energy performance; development of metrics; energy reporting to management
Controlling	follow-up of energy performance in the company; aggregation of information on energy performance for energy/general management; prediction of energy demand for purchase

(fonte B. Sontag et al.)



Indicatori di riferimento



ENEA diagnosi energetiche: indici di prestazione energetica, linee guida settoriali per diagnosi e monitoraggio, quaderni dell'efficienza energetica, etc.

ENEA certificati bianchi, guide settoriali.

Associazioni di categoria (es. AITEC, Federalimentare, ACIMAC, ASSOCARTA, ASSO VETRO, ASSTEL, ASSTRA, Federchimica, Farmaindustria, Federazione gomma e plastica).

BREF riferimenti alle migliori tecniche disponibili

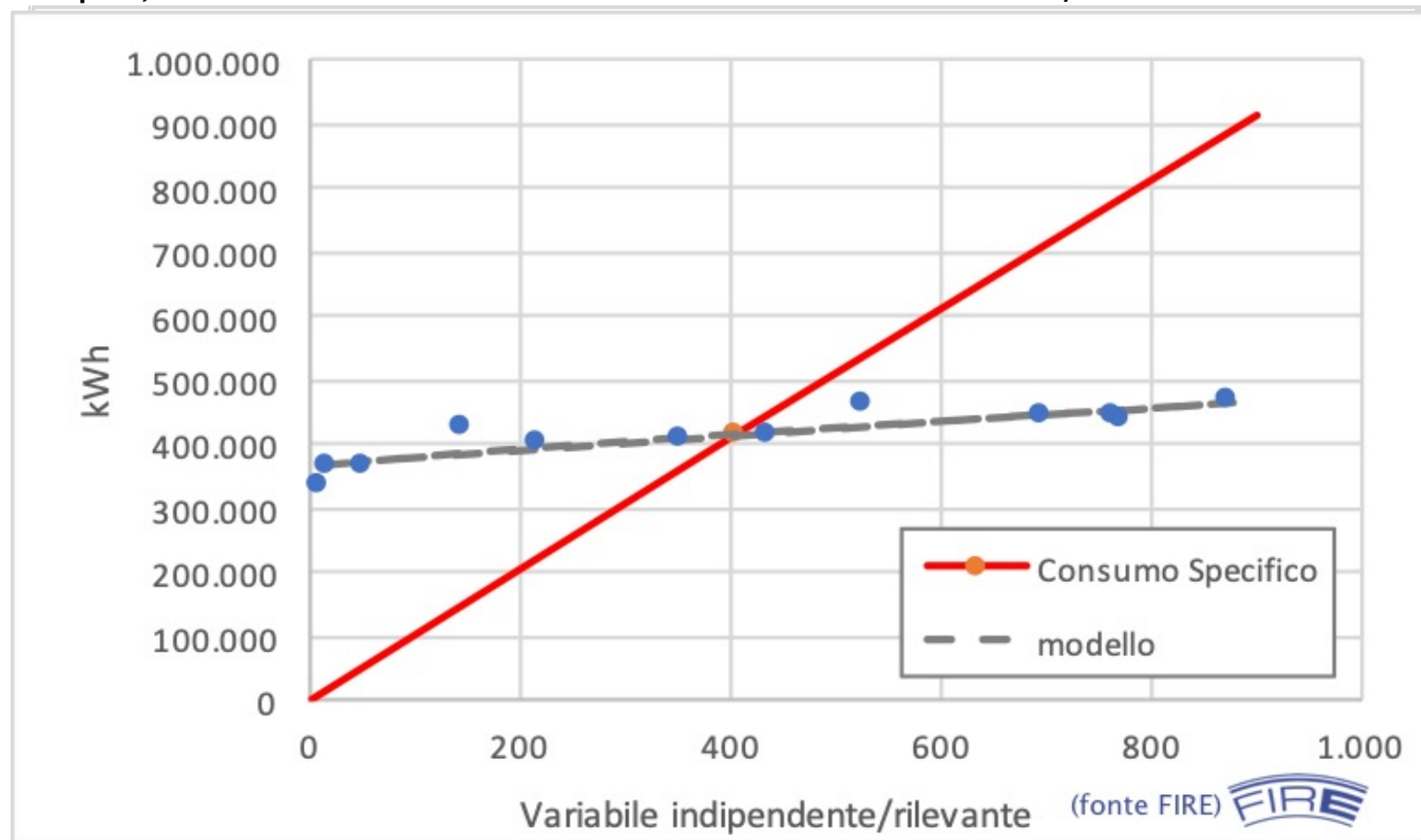
IETD - Industrial Efficiency Technology Database (tecnologie, processi, indicatori, dati, organizzazioni e programmi di supporto) per ammoniaca, cemento, ferro e acciaio, polpa e carta, vetro. Oltre ai motori come tecnologia trasversale.

Attenzione nell'uso di indicatori



L'utilizzo di un semplice rapporto (es. il consumo specifico), rispetto alla creazione di un modello, è in generale fuorviante.

Per esempio, abbiamo calcolato un indicatore di 1020 kWh/variabile rilevante.



Bref BAT e IPPC



<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

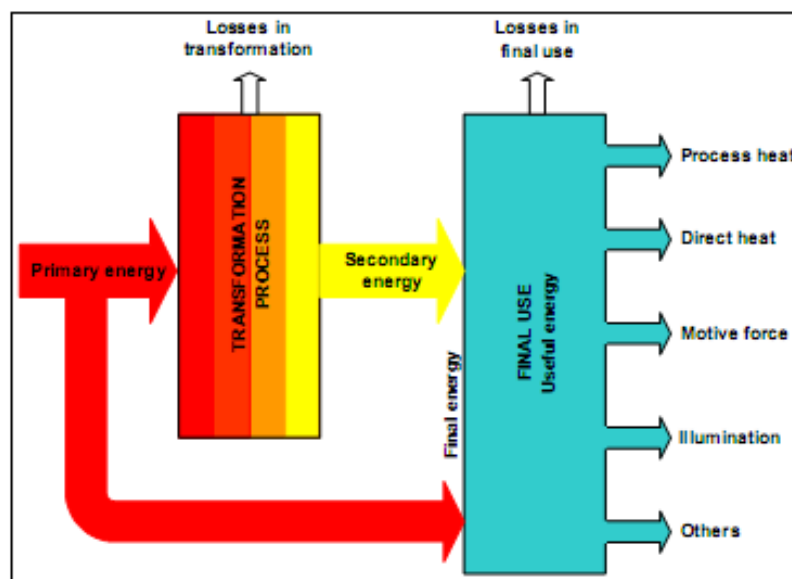


EUROPEAN COMMISSION

Reference Document on Best Available Techniques for

Energy Efficiency

February 2009



Diversi livelli



Ci possono essere diversi livelli

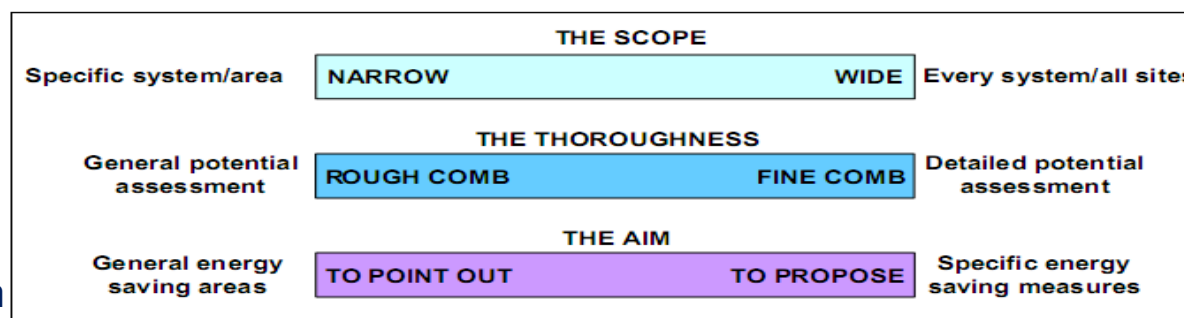
The scanning audit models.

- walk-through energy audits
- preliminary energy audits

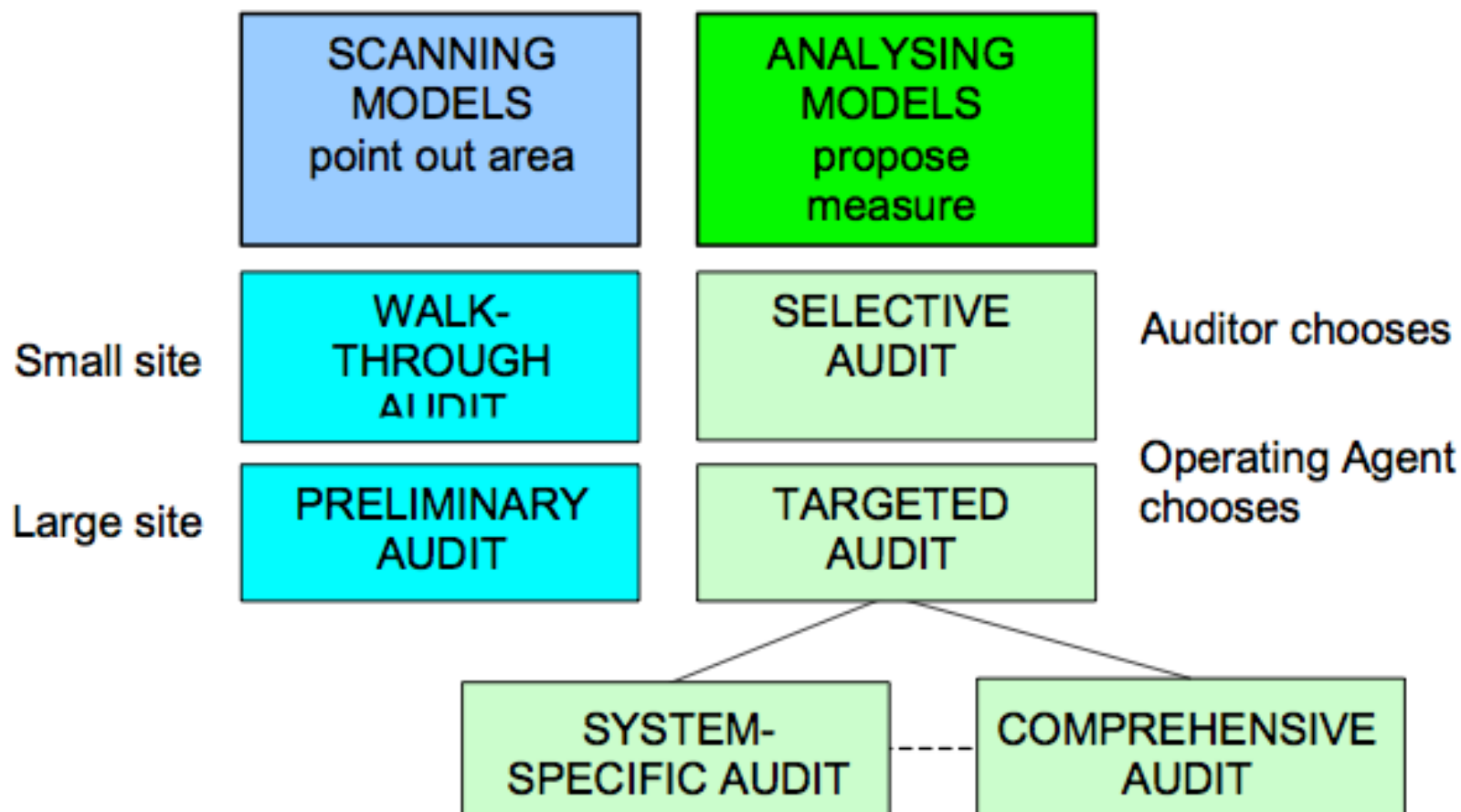
The analytical models.

- selective energy audits: l'auditor sceglie le aree di interesse
- targeted energy audits, il committente definisce le principali aree di interesse;
si dividono in:
 - system-specific energy audits
 - comprehensive energy audits.

(fonte BREF)



Diversi tipi di diagnosi

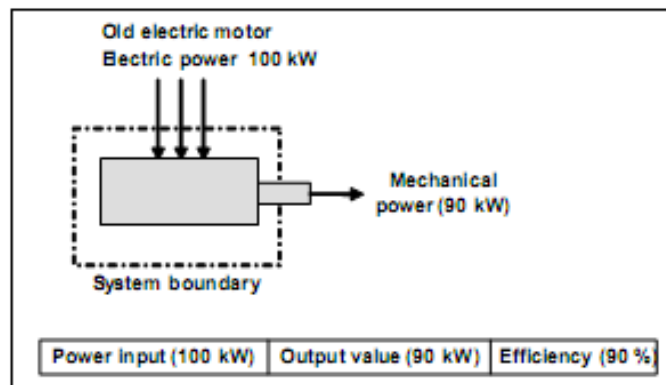


(fonte: Audit II)

Bisogna stare attenti al sistema considerato



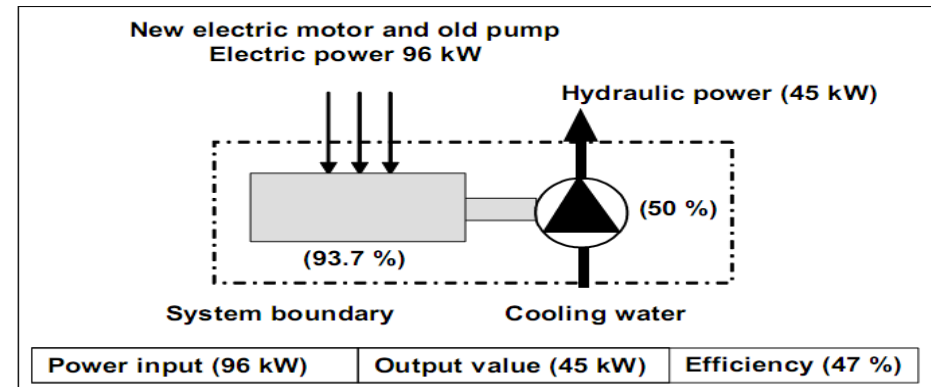
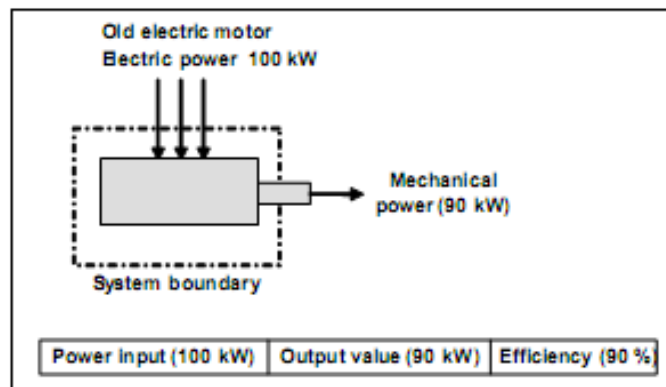
Negli audit approfonditi o centrati su particolari componenti non bisogna perdere di vista l'ottimizzazione del sistema, che non passa sempre (o solo) attraverso quella dei singoli componenti.



Bisogna stare attenti al sistema considerato



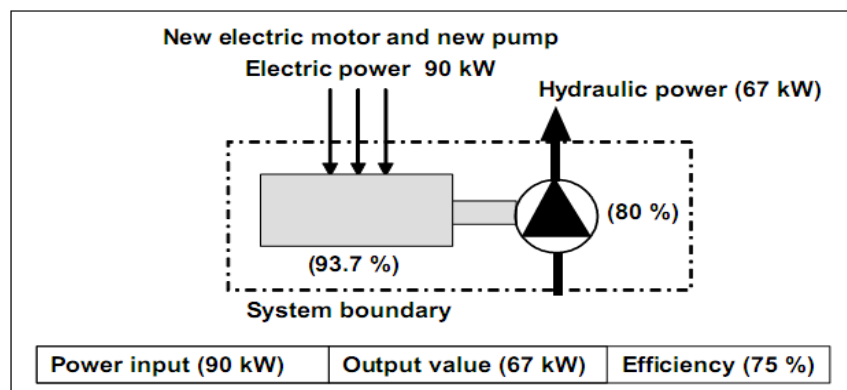
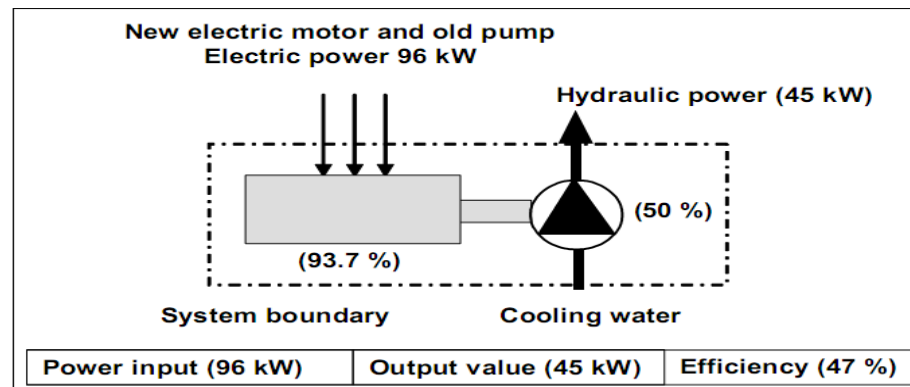
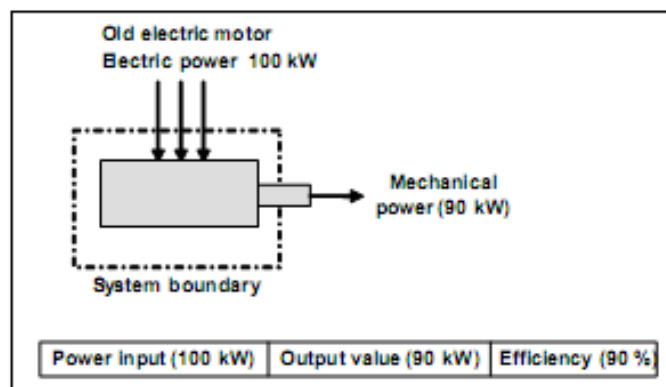
Negli audit approfonditi o centrati su particolari componenti non bisogna perdere di vista l'ottimizzazione del sistema, che non passa sempre (o solo) attraverso quella dei singoli componenti.



Bisogna stare attenti al sistema considerato



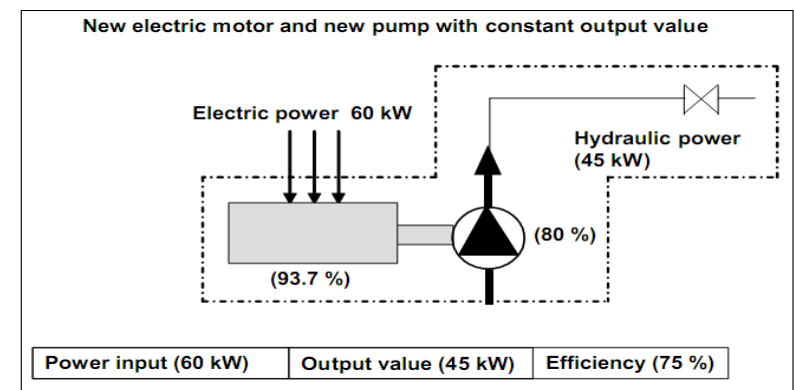
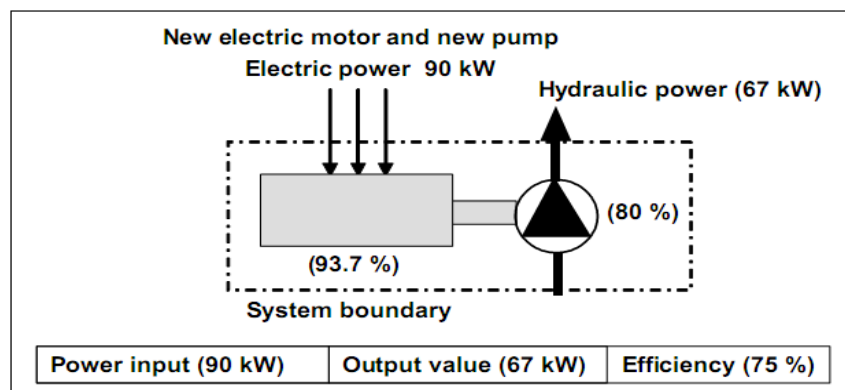
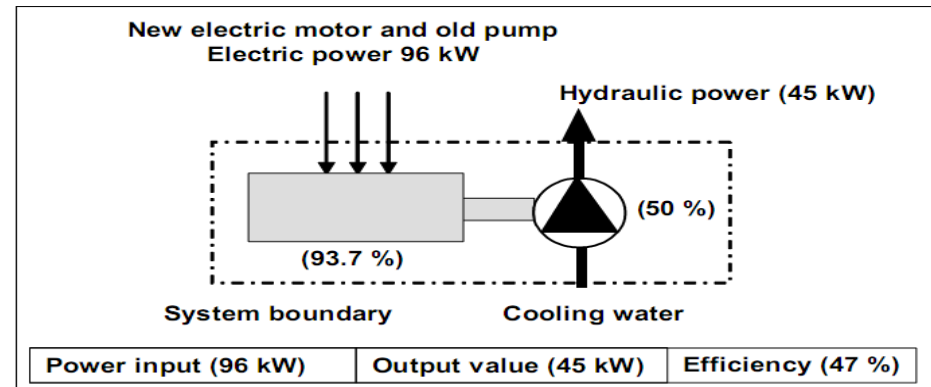
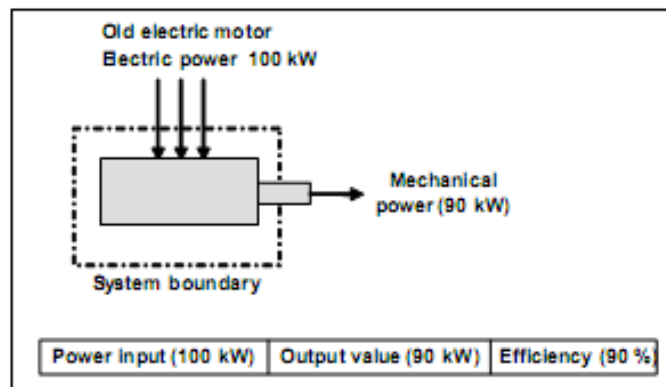
Negli audit approfonditi o centrati su particolari componenti non bisogna perdere di vista l'ottimizzazione del sistema, che non passa sempre (o solo) attraverso quella dei singoli componenti.



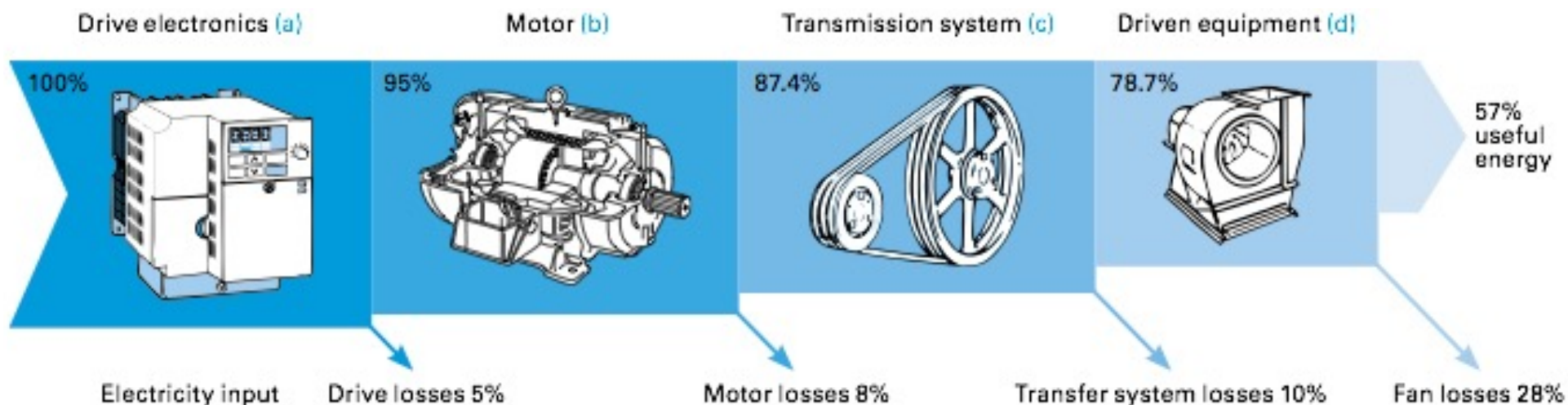
Bisogna stare attenti al sistema considerato



Negli audit approfonditi o centrati su particolari componenti non bisogna perdere di vista l'ottimizzazione del sistema, che non passa sempre (o solo) attraverso quella dei singoli componenti.



Non fermarsi ai motori ...



(fonte Carbon Trust)

Tipo	Ingranaggi cilindrici a denti elicoidali	Ruota pignone	Vite madre vite	Cinghia piana	Cinghia trapezoidale	Cinghia dentata	Catena
Massima riduzione	7	5	50	5	8	8	6
Efficienza	98	98	50-90	96-98	92-94	96-98	96-98

(fonte Motorchallenge)

Diagramma di Pareto



Legge di Pareto: pochi individui possiedono la maggior parte delle ricchezze.

Riformulata come la legge 80/20 o principio di Pareto: la maggior parte degli effetti è dovuta a un limitato numero di cause

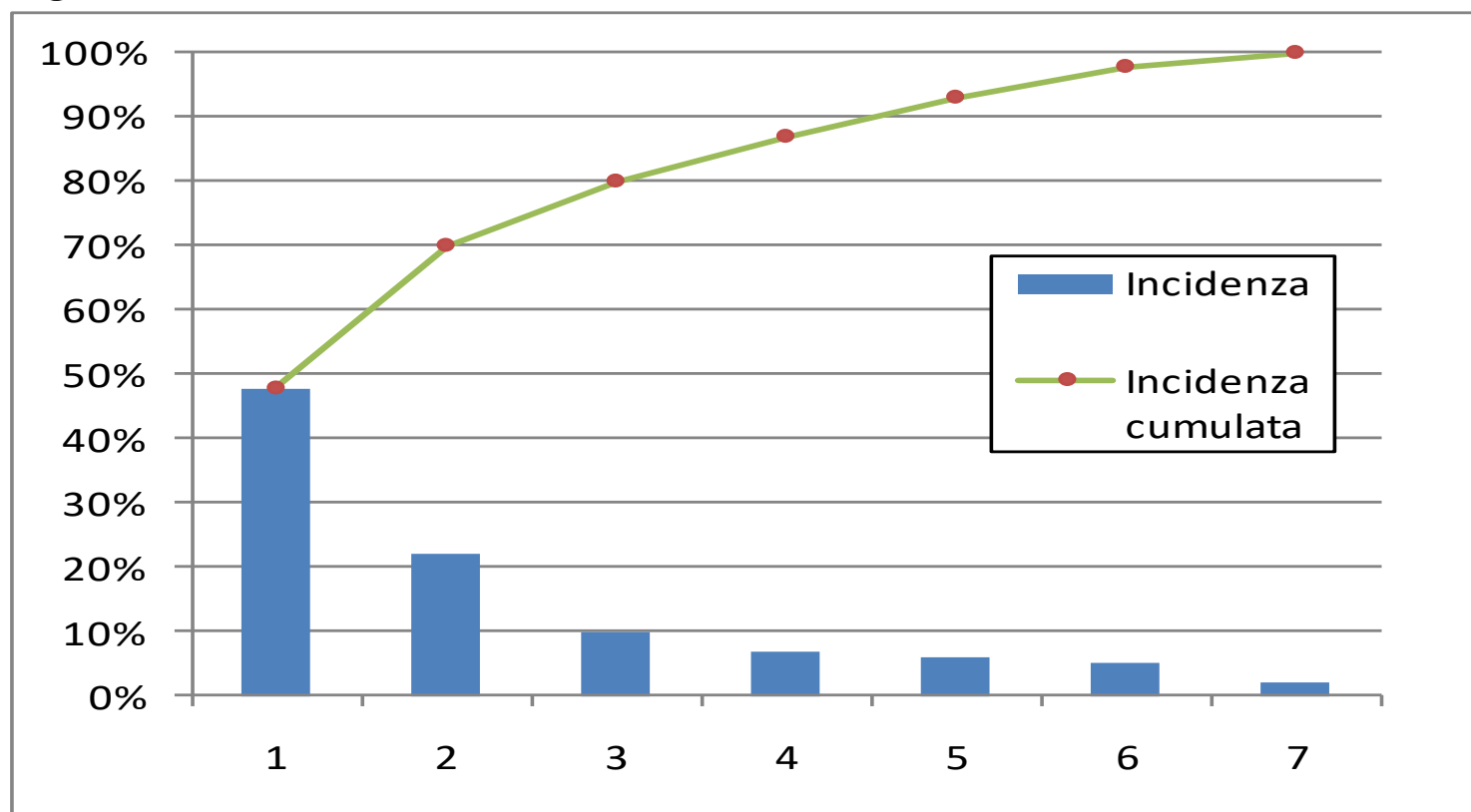


Diagramma di Pareto



Esempio: sono presenti 18 macchine elettriche; il solo ordinamento per potenza può non essere significativo.

	kW
a	577
b	445
c	343
d	274
e	270
f	207
g	139
h	137
i	130
j	113
k	66
l	62
m	45
n	35
o	26
p	19
q	16
r	11

**Calcolo (o
stimo) dalle ore
di
funzionamento
l'energia
utilizzata da
ogni macchina -
>**

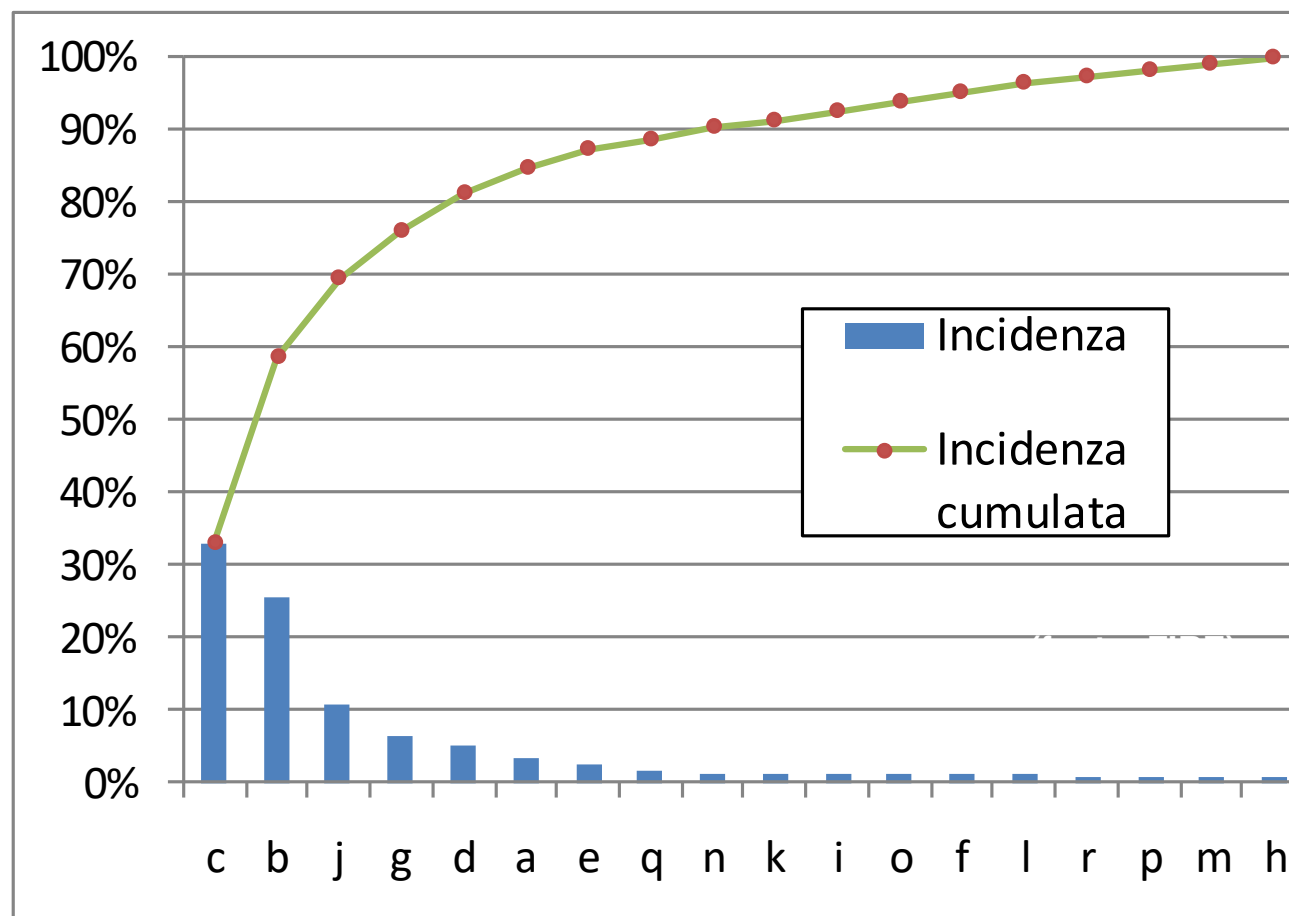
	kW	ore/anno	kWh
a	577	300	173.100
b	445	3000	1.335.000
c	343	5000	1.715.000
d	274	1000	274.000
e	270	500	135.000
f	207	300	62.100
g	139	2500	347.500
h	137	300	41.100
i	130	500	65.000
j	113	5000	565.000
k	66	1000	66.000
l	62	1000	62.000
m	45	1000	45.000
n	35	2000	70.000
o	26	2500	65.000
p	19	2500	47.500
q	16	5000	80.000
r	11	5000	55.000

Diagramma di Pareto



Ordino per energia consumata e calcolo la cumulata o lo rappresento in percentuale del consumo totale

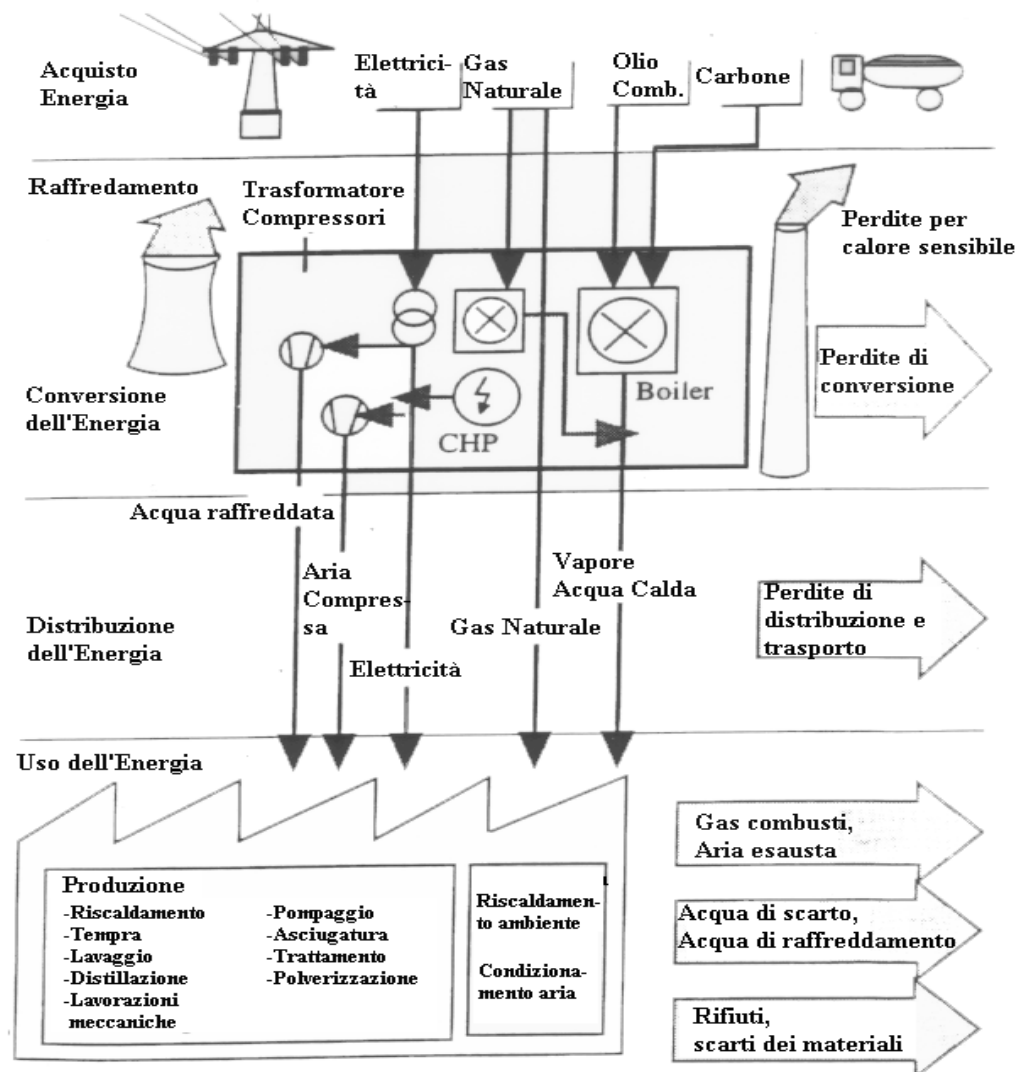
	Energia [kWh]	Incidenza	Incidenza cumulata
c	1.715.000	33,0%	33,0%
b	1.335.000	25,7%	58,6%
j	565.000	10,9%	69,5%
g	347.500	6,7%	76,2%
d	274.000	5,3%	81,4%
a	173.100	3,3%	84,7%
e	135.000	2,6%	87,3%
q	80.000	1,5%	88,9%
n	70.000	1,3%	90,2%
k	66.000	1,3%	91,5%
i	65.000	1,2%	92,7%
o	65.000	1,2%	94,0%
f	62.100	1,2%	95,2%
l	62.000	1,2%	96,4%
r	55.000	1,1%	97,4%
p	47.500	0,9%	98,3%
m	45.000	0,9%	99,2%
h	41.100	0,8%	100,0%



(fonte: FIRE)

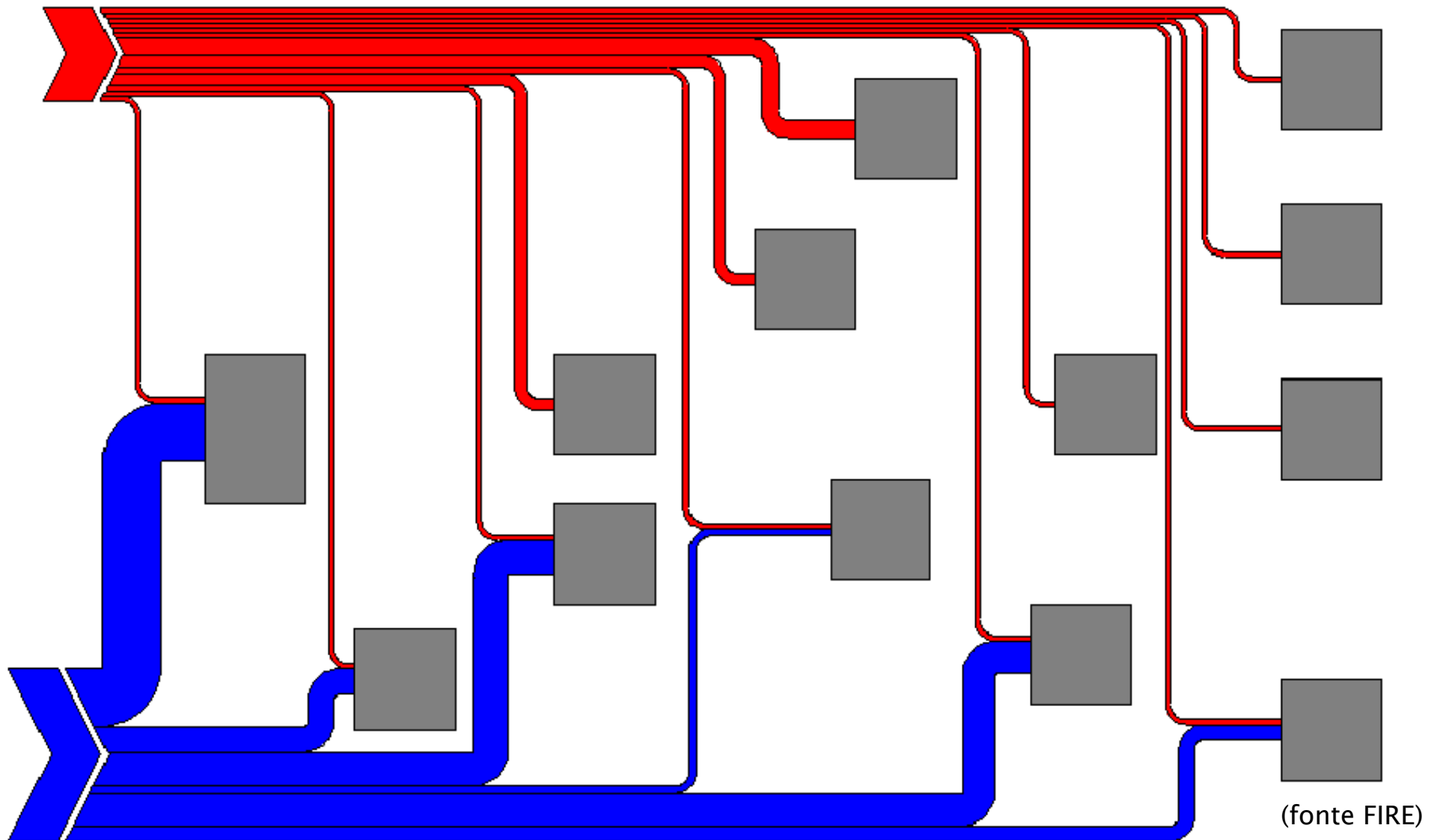


Schematizzazione dei flussi di energia

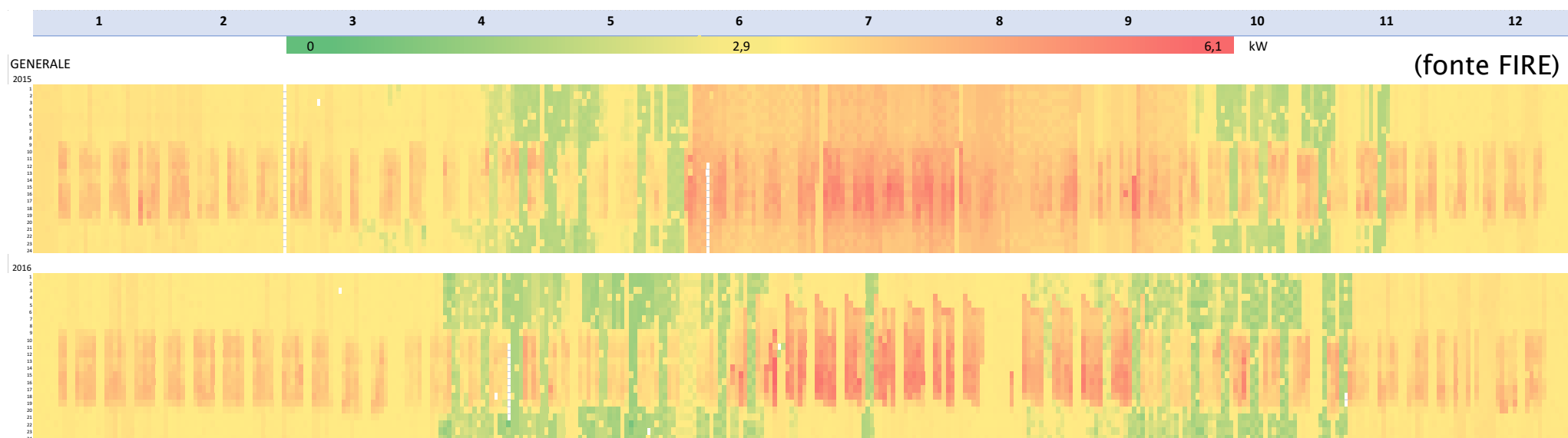


Schema dei flussi di energia in un'azienda

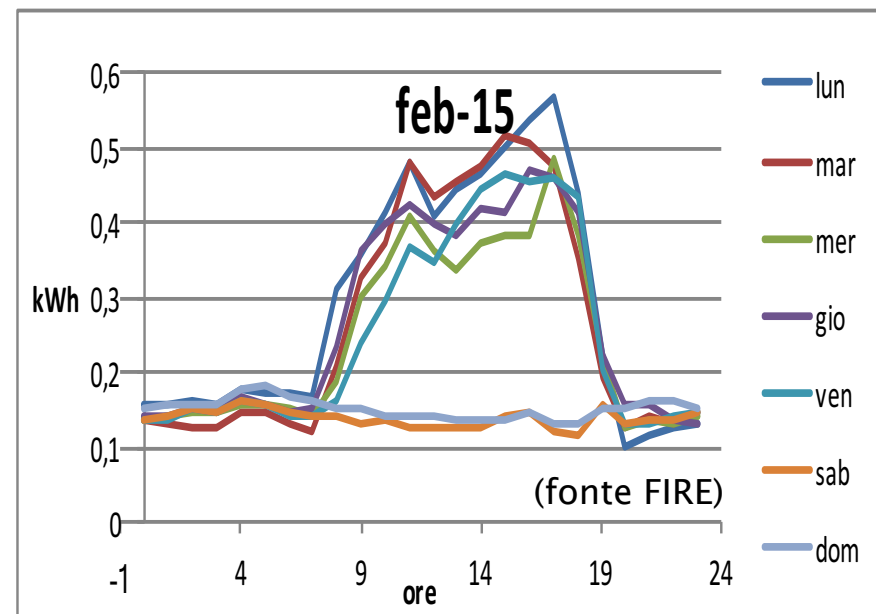
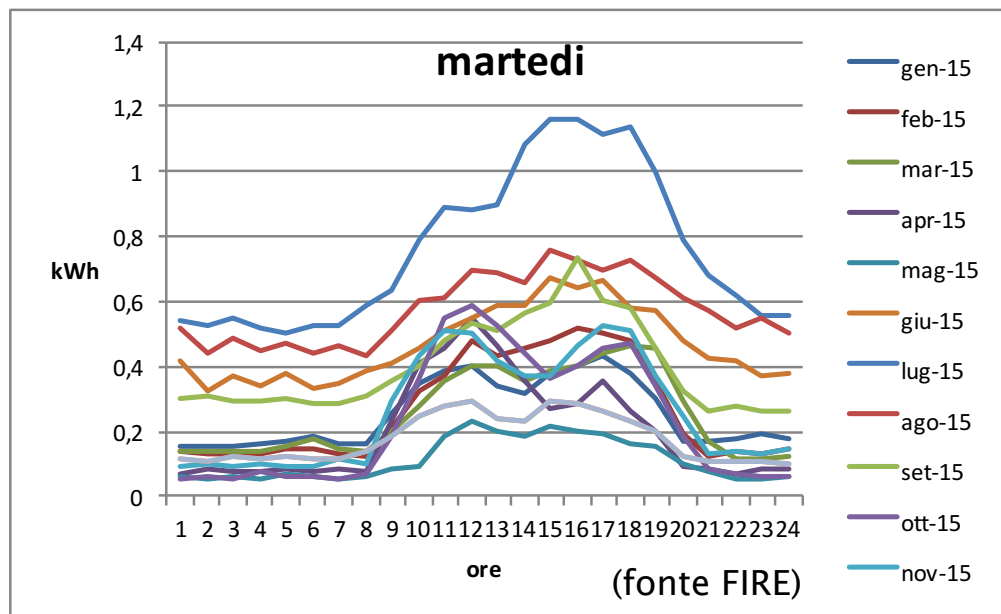
Rappresentazione grafica dei dati



Rappresentazione grafica dei dati

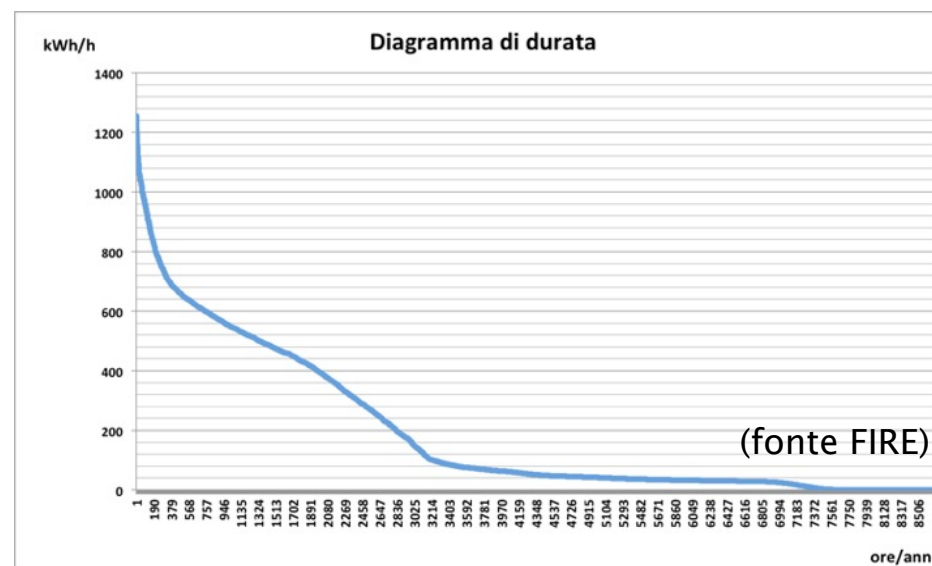
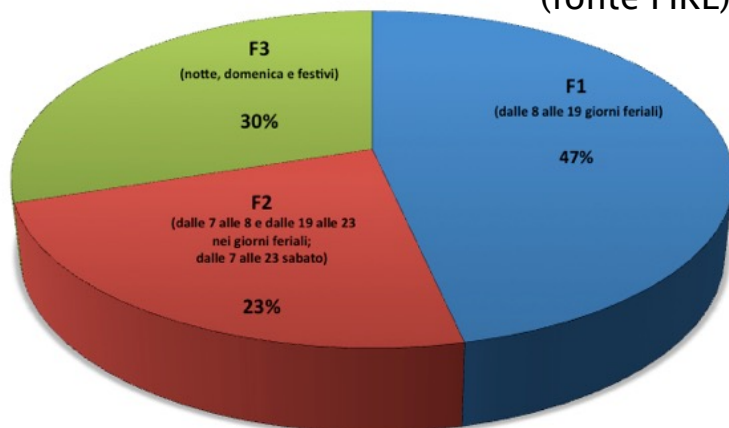


Rappresentazione grafica dei dati

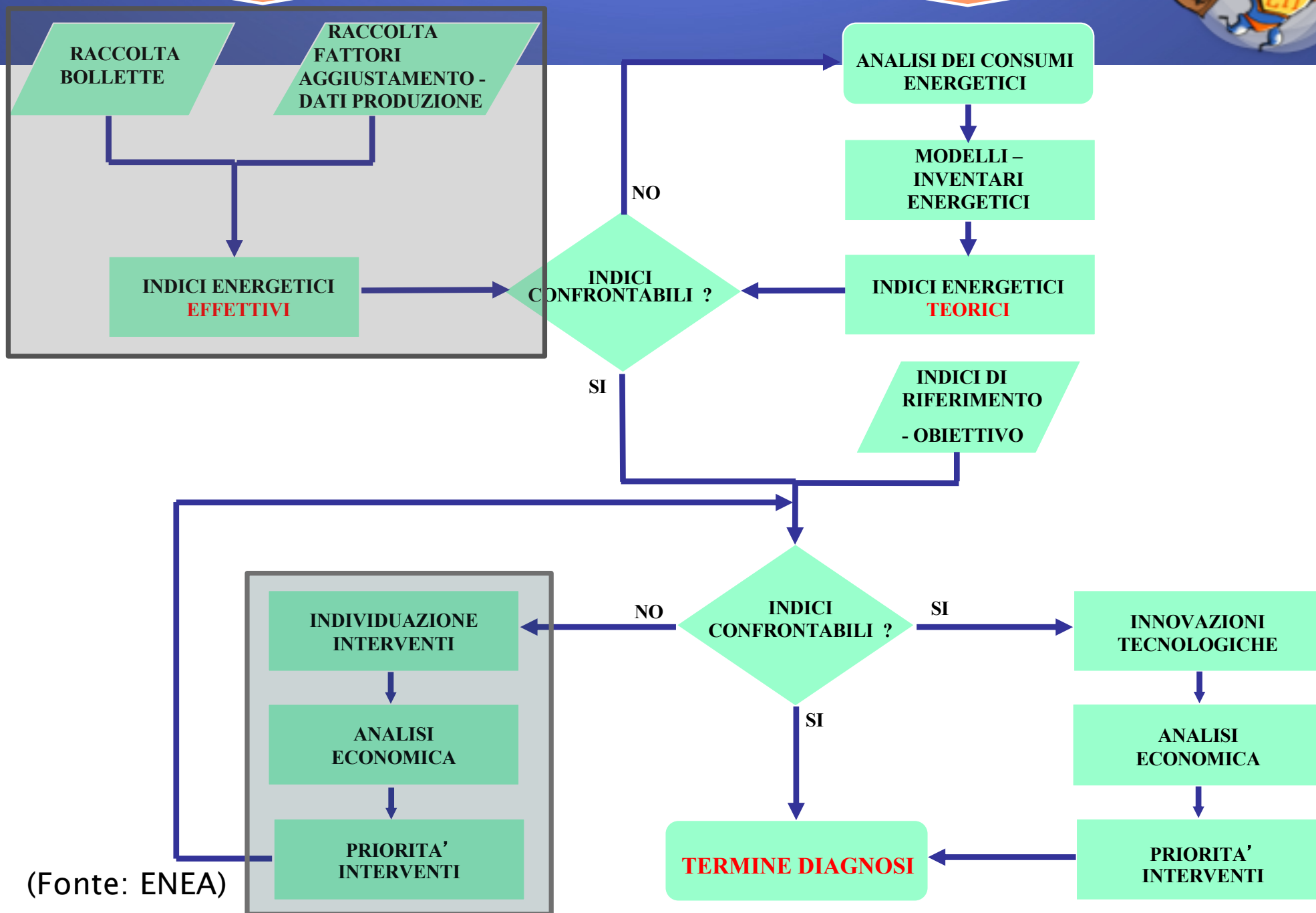


Ripartizione dei consumi elettrici per fascia oraria

(fonte FIRE)



Schema di attività



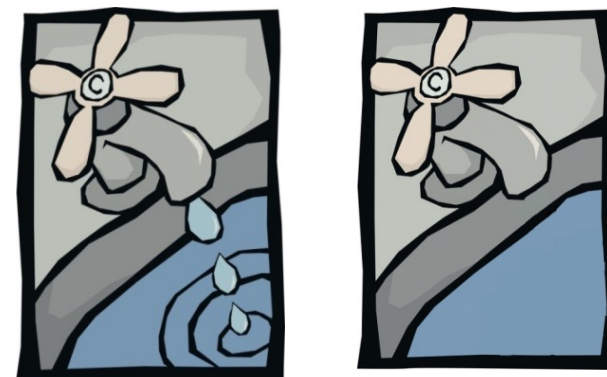
(Fonte: ENEA)

L'individuazione di interventi

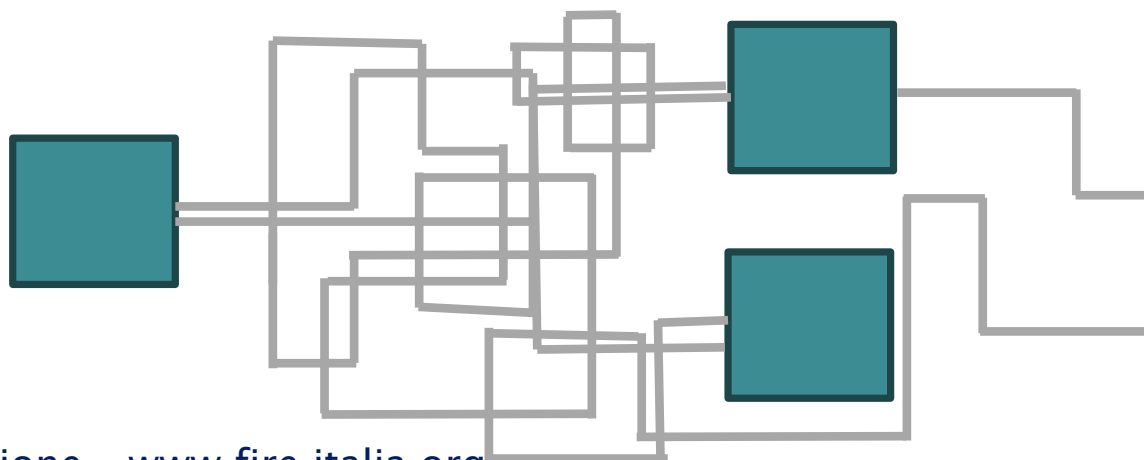


Attraverso l'analisi dei dati raccolti si cerca di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Eliminare gli sprechi



- Razionalizzare i flussi energetici;

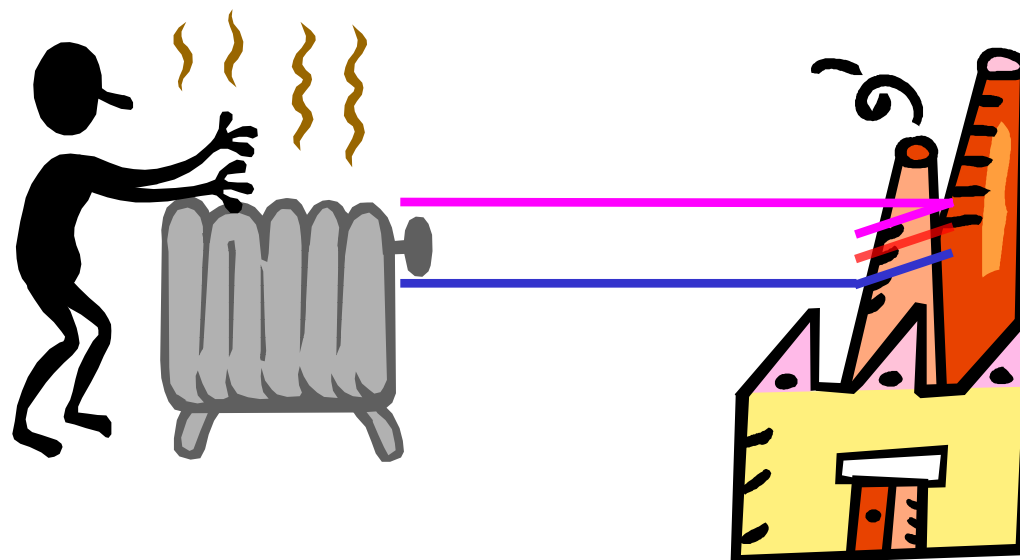


L'individuazione di interventi



Attraverso l'analisi dei dati raccolti si cerca di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Eliminare gli sprechi
- Razionalizzare i flussi energetici;
- Recuperare l'energia dispersa;



La gerarchia dei recuperi termici



wasted/dispersed heat

internal heat demand

external heat demand

electricity generation

Heat recovery
hierarchy

production
cycle

heating,
DHW, cooling

district heating for industries,
building, tertiary or agriculture

Internal electricity needs or
export to the grid

uses

Heating: direct use
or upgrading via
heat pumps,
mechanical vapour
recompression, etc.

Cooling:
absorption,
desiccant, etc.

Heating – DHW:
direct use or
upgrading via
heat pumps, etc.

Cooling:
absorption,
desiccant, etc.

Heating – DHW: direct use or upgrading
via heat pumps, etc.

Cooling: absorption, desiccant, etc.

Small: Stirling, ORC

Medium - large: ORC, Kalina

Large: Steam cycles

technologies

Legend:

DHW: Domestic Hot Water

ORC: Organic Rankine Cycle

L'individuazione di interventi



Attraverso l'analisi dei dati raccolti si cerca di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Eliminare gli sprechi
- Razionalizzare i flussi energetici;
- Recuperare l'energia dispersa;
- Individuare le tecnologie efficienti utilizzabili negli impianti;
- Ridurre i costi di approvvigionamento delle fonti energetiche;
- Ricorrere alle fonti rinnovabili;
- Gestire i rischi tecnici ed economici.



Una volta esaurita la possibilità di migliorare l'efficienza attraverso la regolazione degli impianti, rimangono gli interventi che prevedono una spesa.

Modello elettrico



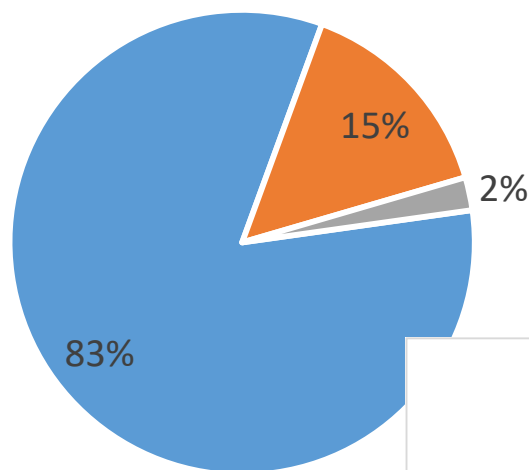
Utenza	Uso	Potenza nom [kW]	N° elementi	Coeff. Carico	ore lavoro /giorno	gg lavoro/anno	Ore anno lavoro	consumo [kWh/anno]
Dosatori	Preparazione impasto	250	4	0,3	10	300	3.000	900.000
Molino	Macinazione	800	1	0,6	16	300	4.800	2.304.000
Barbottina	Miscelatore	500	1	0,6	16	300	4.800	1.440.000
Atomizzatore	essicazione	500	1	0,6	16	300	4.800	1.440.000
Pressa	compattare impasto	500	1	0,5	16	300	4.800	1.200.000
Estrusore	estrusione impasto	500	1	0,5	16	300	4.800	1.200.000
Forno	cottura	300	1	0,5	16	300	4.800	720.000
Taglio/Rettifica	finitura	200	1	0,7	16	300	4.800	672.000
Smaltatrice	Smaltatura	200	1	0,5	16	300	4.800	480.000
Robot	selezione	50	3	0,5	16	300	4.800	360.000
Confezionatrice	confezionamento	150	2	0,7	16	300	4.800	1.008.000
Compressore 1_ 8 bar	Aria compressa BP	25	3	0,5	16	300	4.800	180.000
Compressore 2_ 12 bar	Aria compressa MP	50	2	0,5	16	300	4.800	240.000
Compressore 3_ 20 bar	Aria compressa AP	100	1	0,5	8	300	2.400	120.000
Pompa 1	Pompaggio	1,5	10	0,8	16	300	4.800	57.600
Pompa 2	Pompaggio	10	5	0,7	16	300	4.800	168.000
Chiller	Refrigerazione	200	2	0,7	16	300	4.800	1.344.000
Chiller	Climattizzazione	50	1	0,7	8	300	2.400	84.000
Illuminazione	Illuminazione	0,1	100	1	16	300	4.800	48.000
Illuminazione	Illuminazione	0,4	50	1	12	300	3.600	72.000
Illuminazione	Illuminazione	0,1	30	1	8	300	2.400	7.200
Mensa	Mensa	50	1	0,8	2	300	600	24.000
Depuratore	Trattamento acque	30	2	0,5	10	300	3.000	90.000
Totale modello								14.158.800
Totale bollette								14.496.000
PERDITE								-2,4%

Modello elettrico



Ripartizione dei consumi energetici per destinazione d'uso

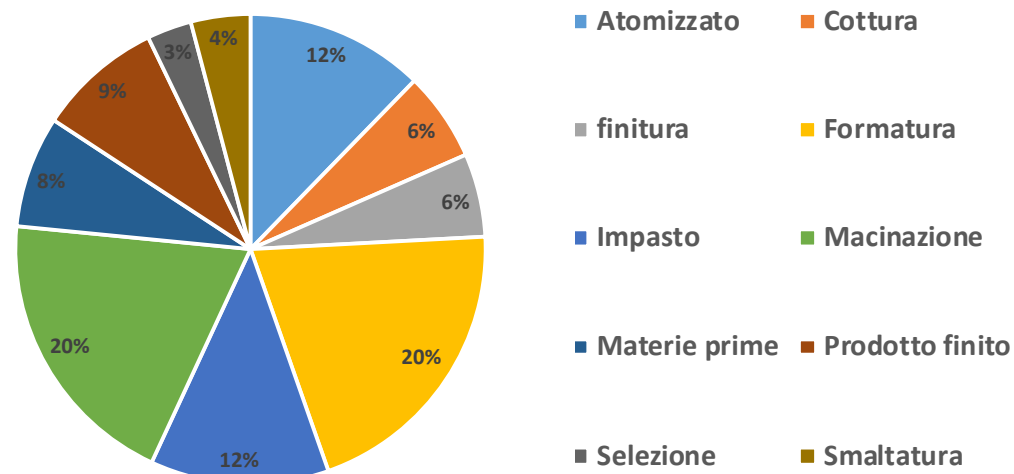
■ Attività principali ■ Servizi ausiliari ■ Servizi generali



g o/anno	Ore anno lavoro	consumo [kWh/anno]
300	3.000	900.000
300	4.800	2.304.000
300	4.800	1.440.000
300	4.800	1.440.000
300	4.800	1.200.000
300	4.800	1.200.000
300	4.800	720.000
300	4.800	672.000
300	4.800	480.000
300	4.800	360.000

Pompa 1	Pompaggio	1,5
Pompa 2	Pompaggio	10
Chiller	Refrigerazione	200
Chiller	Climattizzazione	50
Illuminazione	Illuminazione	0,1
Illuminazione	Illuminazione	0,4
Illuminazione	Illuminazione	0,1
Mensa	Mensa	50
Depuratore	Trattamento acque	30
Totale modello		
Totale bollette		
PERDITE		

Ripartizione dei consumi nelle attività principali (fasi di produzione)



Modello termico



Per la parte termica è importante considerare sia la parte dei punti di produzione (lato offerta), sia quella degli utilizzatori (lato domanda).

Nell'ambito elettrico ci può essere anche il lato produzione se c'è fotovoltaico, cogenerazione, etc.

Modello gas

MACCHINE GENERAZIONE	USO	Potenza termica nominale [kW]	rendimento medio stagionale	Potenza assorbita [kW]	c.u.	Potenza assorbita effettiva [kW]	ore lavoro /giorno	gg lavoro/anno	ore anno lavoro [h/anno]	Consumo energetico [kWh/anno]	Consumo di gas naturale annuo [Sm3/anno]	Consumo di gas naturale annuo [tep/anno]	Costo tot [€]
Caldaia 1	Processo	300	0,9	333	0,6	200	16	300	4.800	960.000	91.429	75,0	45.714
Caldaia 2	Processo	300	0,9	333	0,3	100	16	300	4.800	480.000	45.714	37,5	22.857
Caldaia 3 - uffici	Riscaldamento/ACS	25	0,9	28	0,6	17	16	150	2.400	40.000	3.810	3,1	1.905
Cogeneratore	Processo	400	0,4	1.000	0,8	800	16	300	4.800	3.840.000	365.714	299,9	182.857
Totale										5.320.000	506.667	415	253.333

(fonte FIRE)

Modello/i fluidi caldi (es. acqua surriscaldata/vapore o uso climatizzazione)

Modello/i fluidi freddi (es. per processo o climatizzazione)

Schema di attività



106 MWh + 0,8
10 Mm³ gas = 2.960
tep

Produzione:
5.000 unità/a

ANALISI DEI CONSUMI
ENERGETICI

Richiesta linea 1: 1.000 tep
Richiesta linea n: 500 tep
Richiesta totale: 3.100 tep

$Cs1 = 2.960/5000 = 0,59$
tep/unità

INDICI
CONFRONTABILI ?

$Cs2 = 3.100/5000 = 0,62$
tep/unità

SI

Letteratura: Cs3
= 0,45 tep/unità

- 1) Recupero condense
- 2) Coibentazioni
- 3) Illuminazione
- 4) Rifasamento
- 5) Doppi vetri

VAN1 = 25.000 Eur
VAN2 = 50.000 Eur
VAN3 = -10.000 Eur
VAN4 = 1.500 Eur
VAN5 = -60.000 Eur

I - Coibentazioni
II - Recupero condensa
III - Rifasamento

NO

INDICI
CONFRONTABILI ?

SI

INNOVAZIONI
TECNOLOGICHE

ANALISI
ECONOMICA

PRIORITA'
INTERVENTI

TERMINE DIAGNOSI

SI

Ordine delle opportunità



Le opportunità devono essere messe in ordine di priorità, considerando gli indicatori economici (tempo di ritorno attualizzato, valore attuale netto, tasso interno di rendimento, indice di profitto, etc.) e la disponibilità delle risorse finanziarie.

In base alle informazioni acquisite, si devono anche evidenziare gli altri eventuali benefici legati agli interventi, per esempio:

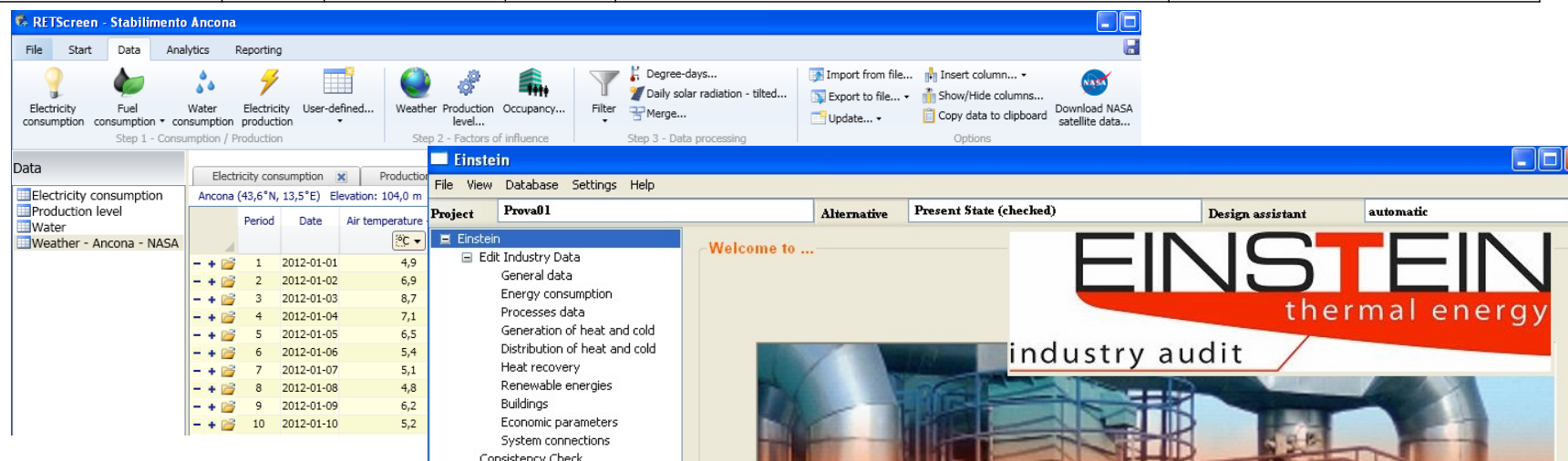
- qualità
- affidabilità
- manutenzione
- sicurezza
- salute
- ambiente
- norme cogenti
- rischio
- etc.

Alcuni tool gratuiti



In rete sono disponibili tool gratuiti che possono essere utili per alcune valutazioni.

Name	Country	Software	Available	Description	on the web
Energy Savings Toolbox	Canada	Excel sheet	Free	energy audit support tools	www.nrcan.gc.ca
reTscreen	Canada	Software	Demo	Suite for RES and REI projects	www.retscreen.net
Einstein	Europe	Python	Free	energy audit/optimization for industry	www.einstein-energy.net
Care+	Europe	Excel sheet	Free	energy audit in chemical industry	www.cefic.org
ProTool	Austria	Excel sheet	Free	energy audit tool for SME	www.energyagency.at
PINE	Europe	Excel sheet	Free	energy audit tool for SME	www.pineaudit.eu
E-Check	Europe	Excel sheet	Free	energy audit tool for SME	www.energy-check.org
EMS Textile	Europe	Excel sheet	Free	energy audit for textile sector	www.ems-textile.eu
LiCEA	Europe	Excel sheet	Free	LCA and energy audit	www.licea.eu
DEESME	Europe	Online and Excel	Free	Integrated multiple benefits tool	www.ems-textile.eu
ICCEE	Europe	Excel sheets	Free	Cold chain tools (supply chain, life cycle, benchmarking)	www.iccee.eu



Per motori elettrici, trasmissioni e VSD
 Motorsystem Tool www.iea-4e.org/ems/our-work/ems-tools/



La diagnosi per ... il post-diagnosi



La EN 16247-1, nella sezione “incontro conclusivo” specifica che chi esegue la diagnosi debba “presentare i risultati della diagnosi in modo da facilitare il processo decisionale dell’organizzazione”.

La Norma ISO sulle diagnosi è la 50002, a sottolineare lo stretto legame con la 50001.

La Norma australiana (DR AZ/NZS 3598.0), derivata dalle bozze della ISO 50002, contiene anche una sezione specifica sul ruolo dell’organizzazione nell’assumersi le responsabilità per la realizzazione delle opportunità/raccomandazioni.

Perché non si realizzano le opportunità?



- Scarsa priorità/comprendimento dei benefici;
- E' più facile valutare i costi che i benefici dell'efficienza;
- Difficoltà di valutazione dei risparmi;
- Si ignorano prezzi dell'energia crescenti e loro effetti;
- Percezione di tassi di rendimento inferiori per gli investimenti in efficienza;
- Split incentive;
- Alcuni tipi di contratto disincentivano investimento in efficienza;
- Scarsa fiducia nei risultati delle diagnosi/studi di fattibilità (ogni tanto sovrastimati per via di differenti meccanismi);
- Una serie di fattori (progetto, realizzazione, gestione, etc.) possono influire sui risultati di un intervento.

La diagnosi in sintesi



La diagnosi energetica serve a conoscere come l'energia viene utilizzata in un'organizzazione, sito, etc. in un determinato periodo di tempo e a individuare gli interventi più interessanti per aumentare l'efficienza energetica.

La diagnosi si compone di:

- una raccolta dati;
- un'analisi dei dati storici di consumo;
- un'analisi delle attività che vengono svolte correlate all'uso dell'energia;
- uno studio tecnico-economico-finanziario dei possibili interventi.



Strumenti per la diagnosi

La cassetta degli attrezzi



La dotazione dipende molto dal tipo di diagnosi e dal settore, tipicamente:

Macchina fotografica

Metro

Termometro

Multimetro

Luxmetro

Termocamera (visualizza la T superficiale di molte superfici)

Analizzatori di combustione

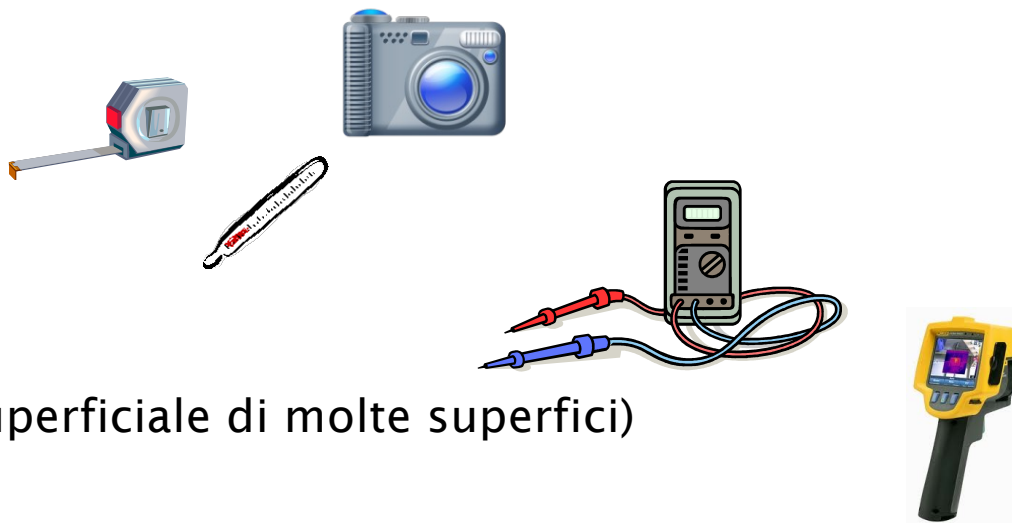
Data logger (con sensori di tensione, corrente, temperatura, umidità, portata, pressione, etc.)

Rilevatore di perdite a ultrasuoni

Anemometro, blowing door, generatore di fumo, termoflussimetro, spessivetro

Sistemi di misura delle vibrazioni

Equipaggiamento di sicurezza (casco, calzature antinfortunistica, occhiali, cuffie, etc.)





Grazie!

PER UN QUADRO COMPLETO
DELLE ATTIVITA' **FIRE**,
VISITA IL SITO!



www.facebook.com/FIREenergy.manager



www.linkedin.com/company/fire-federazione-italiana-per-l'uso-razionale-dell'energia



www.twitter.com/FIRE_ita

FIRE
FEDERAZIONE ITALIANA PER
L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA