



*Misure distribuite nei sistemi elettrici  
finalizzate alla efficienza energetica*

**Seminario AEIT**

Politecnico di Milano

28 giugno 2018



**SARDEGNA  
RICERCHE**





## Il quadro normativo

<http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/07/18/14G00113/sg%20>

**D. Lgs 102/14, art. 8, c1: Le grandi imprese eseguono una diagnosi energetica, [...] entro il 5 dicembre 2015 e successivamente ogni 4 anni, in conformità ai dettati di cui all'allegato 2 al presente decreto ...**

**D. Lgs 102/14, Allegato 2, Criteri minimi per gli audit energetici**

**I criteri minimi che devono possedere gli audit di qualità sono di seguito riportati:**

**a) sono basati su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili e (per l'energia elettrica) sui profili di carico; ..**

<http://www.energiaenergetica.enea.it/>



## Il quadro normativo

<http://www.energiaenergetica.enea.it/allegati/Linee%20Guida%20Monitoraggio%20Industria%2030-05.pdf>

**Enea - Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le diagnosi energetiche ex art. 8 del D. Lgs 102/14**

**Scopo: fornire indicazioni sulle modalità per lo svolgimento del piano di monitoraggio a supporto delle diagnosi energetiche previste all'art. 8 del d.lgs. 102/2014, in osservanza dell'articolo suddetto e dell'Allegato II dello stesso decreto legislativo.**



## Il quadro normativo

### Enea - Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le diagnosi energetiche ex art. 8 del D. Lgs 102/14

#### Introduzione

Nei CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICA NELLE IMPRESE del novembre 2016 pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico, e in particolare al punto 4.1 ***Quali sono i requisiti minimi che la diagnosi energetica deve rispettare ai fini dell'adempimento dell'obbligo? Si afferma quanto segue:***

***“...In primis l'azienda viene suddivisa in aree funzionali. Si acquisiscono quindi i dati energetici dai contatori generali di stabilimento e, qualora non siano disponibili misure a mezzo di contatori dedicati, per la prima diagnosi, il calcolo dei dati energetici di ciascuna unità funzionale viene ricavato dai dati disponibili.....”***

<http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/CHIARIMENTI-DIAGNOSI-14-nov-2016.pdf>



## Il quadro normativo

**Enea - Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le diagnosi energetiche ex art. 8 del D. Lgs 102/14**

### Introduzione

.....Nell'Allegato II dello stesso documento si prevede: *"Una volta definito l'insieme delle aree funzionali e determinato il peso energetico di ognuna di esse a mezzo di valutazioni progettuali e strumentali, si dovrà definire l'implementazione del piano di monitoraggio permanente in modo sia da tener sotto controllo continuo i dati significativi del contesto aziendale, che per acquisire informazioni utili al processo gestionale e dare il giusto peso energetico allo specifico prodotto realizzato o al servizio erogato."* In tale modo si intende che nelle diagnosi successive alla prima per le aree funzionali devono esserci contatori dedicati, ovvero non tanto un sistema di monitoraggio completo ma una strategia di monitoraggio.



## Schematizzazione requisiti minimi che la diagnosi energetica deve rispettare

1. Suddivisione in aree funzionali e peso energetico relativo
2. Prima diagnosi da dati disponibili (es. contatori di stabilimento) 2015
3. Successiva implementazione del piano di monitoraggio permanente
4. Introduzione di contatori dedicati ovvero una “strategia di monitoraggio” con un’opportuna copertura di sistemi di strumentazione, di controllo e di gestione.
5. **Definizione del grado di copertura** mediante misura dei parametri che contribuiscono alla definizione degli indici di prestazione energetica è una delle necessarie premesse alla affidabilità del piano di monitoraggio.

## Livello di copertura di un sistema di misura distribuito

L. Martirano, Prof. Associato di Sistemi Elettrici per l'Energia – Sapienza Università di Roma

- Percentuale di energia elettrica monitorata in modo disaggregato in funzione degli usi energetici definiti.
- Può essere definito per:

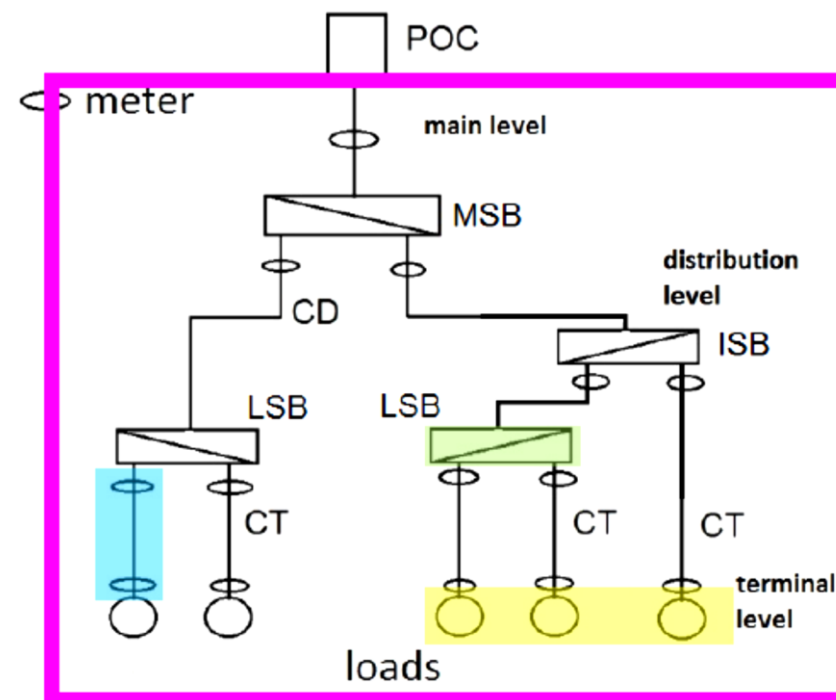
**Singolo circuito**

**Quadro**

**Uso di energia**

**Sistema di misura a livello generale**

Il livello di copertura di un misuratore si valuta in combinazione con gli usi energetici alimentati dal circuito stesso e indica quanta energia è monitorata in modo disaggregato



## Livello di copertura di un sistema di misura distribuito

I misuratori possono essere allocati:

A livello di fornitura

A livello di quadro elettrico

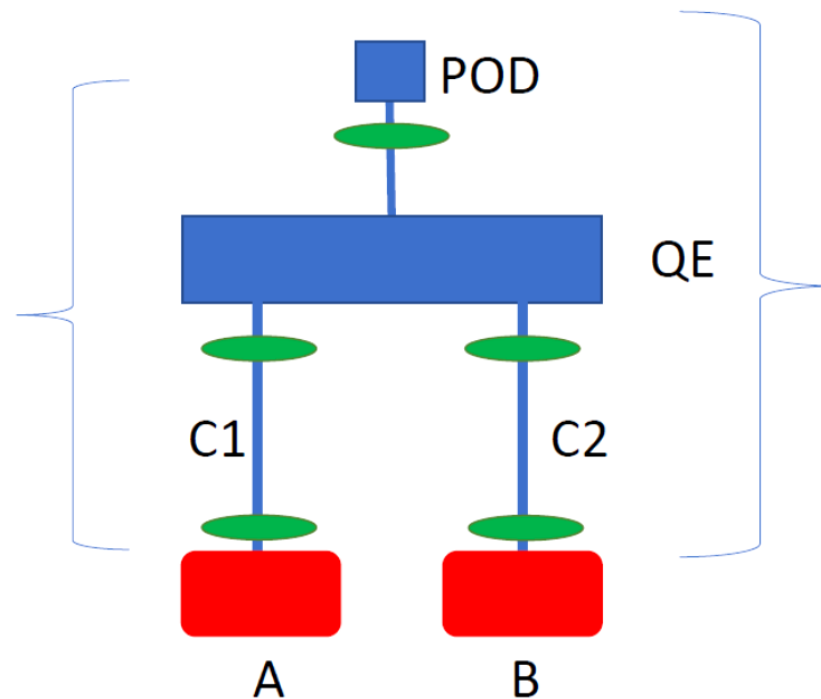
A livello locale sull'utenza

La misura può essere:

Rilevata da un misuratore

Ricavata indirettamente se presente un sistema HBES/SCADA

Misuratori



Circuiti elettrici

Usi Energetici





## Gestione Energetica

- **UNI CEI EN ISO 50001:2011 – Energy Management System, “Sistemi di gestione dell’energia – Requisiti e linee guida per l’uso”**. Riguarda i fattori di consumo dell’energia e i requisiti che un sistema di gestione dell’energia dovrebbe avere. Segue lo schema Plan - Do - Check - Act (PDCA)
- **UNI CEI 11352:2014 – Energy management - Companies providing energy services (ESCO) - General requirements, checklists for the verification of the organization's requirements and service supply contents**. Riguarda la gestione dell'energia e le società che forniscono servizi energetici (ESCO), introducendo requisiti generali e lista di controllo per la verifica di tali requisiti.
- **UNI CEI 11339:2009 - ‘Gestione dell’energia – Esperti in gestione dell’energia. Requisiti generali per la qualificazione (EGE)’**. Un EGE è un soggetto che possiede comprovata conoscenza ed esperienza nella gestione dell’energia in maniera efficiente. La norma definisce i requisiti generali e le procedure di certificazione.
- **International Performance Measurement & Verification Protocol - IPMVP**: protocollo internazionale che definisce termini standard e suggerisce le migliori pratiche per quantificare i risultati degli investimenti in efficienza energetica e aumentare gli investimenti in efficienza energetica (e idrica), gestione della domanda e progetti di energia rinnovabile.



## Benefici e opportunità del Monitoraggio dell'Efficienza Energetica

L. Mongiovì – Didelme Sistemi

- Monitoraggio automatico (di tutto quanto serve ...) e strumenti per:
  - ✓ Gestire in maniera integrata i consumi energetici rilevanti dell'azienda (energia elettrica, gas, acqua, ...ecc.)
  - ✓ Registrare/utilizzare la storia dei consumi e dei fattori di influenza
  - ✓ Visualizzare, analizzare e reagire efficacemente e tempestivamente a sovra-consumi inaspettati o anomalie
  - ✓ Evitare penali contrattuali
  - ✓ Integrare i dati energetici e di produzione con il sistema gestionale (controllo incidenza costi energetici)

***È necessario valutare e verificare tutti gli interventi sostenibili (a costo zero e non)***

- Benefici: **migliori attività di gestione e manutenzione**  
**migliore utilizzo delle linee di produzione e ausiliarie**  
**maggiore vita delle macchine**  
**riduzione dei costi e dell'impatto dell'azienda sull'ambiente**



## Centralità della misura e qualificazione professionale

F. Baretich – Vicepresidente della Commissione Energia dell'Ordine degli ingegneri

**Elementi essenziali e fondanti dell'Ingegneria**

**Elementi essenziali e fondanti per declinare correttamente l'efficienza energetica  
(non solo in ambito elettrico)**

La misura rappresenta un elemento essenziale della cultura ingegneristica e costituisce un'opportunità ed una occasione di sviluppo professionale degli ingegneri.

- Misure elettriche
- Misure termiche
- Misure di correlazione al contesto

Saranno necessarie figure professionali adeguate sia in sede di definizione di dove, come, quando e quanto misurare sia in sede di analisi ed elaborazione dei dati derivanti dalle suddette misure.

**Formazione continua + Certificazione delle competenze**



## Centralità della misura e qualificazione professionale

Nell'ambito dell'efficienza energetica l'orientamento è quello di richiedere che le **misure** costituiscano il **fondamento sul quale basare diagnosi, interventi di miglioramento ed eventuali richieste di accesso a strumenti finanziari di sostegno**

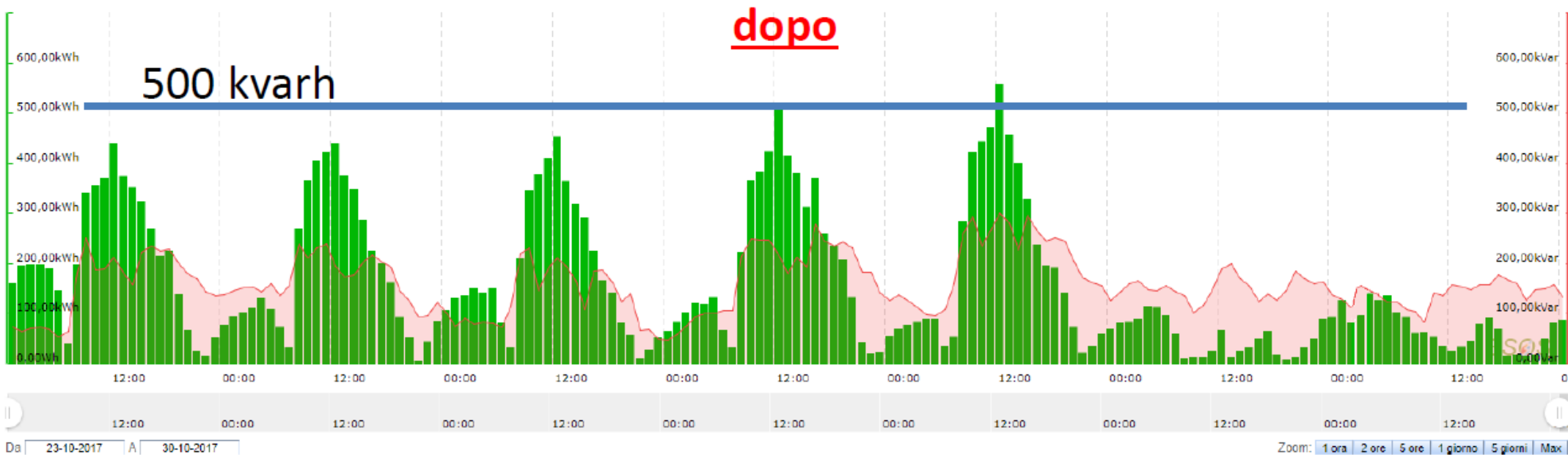
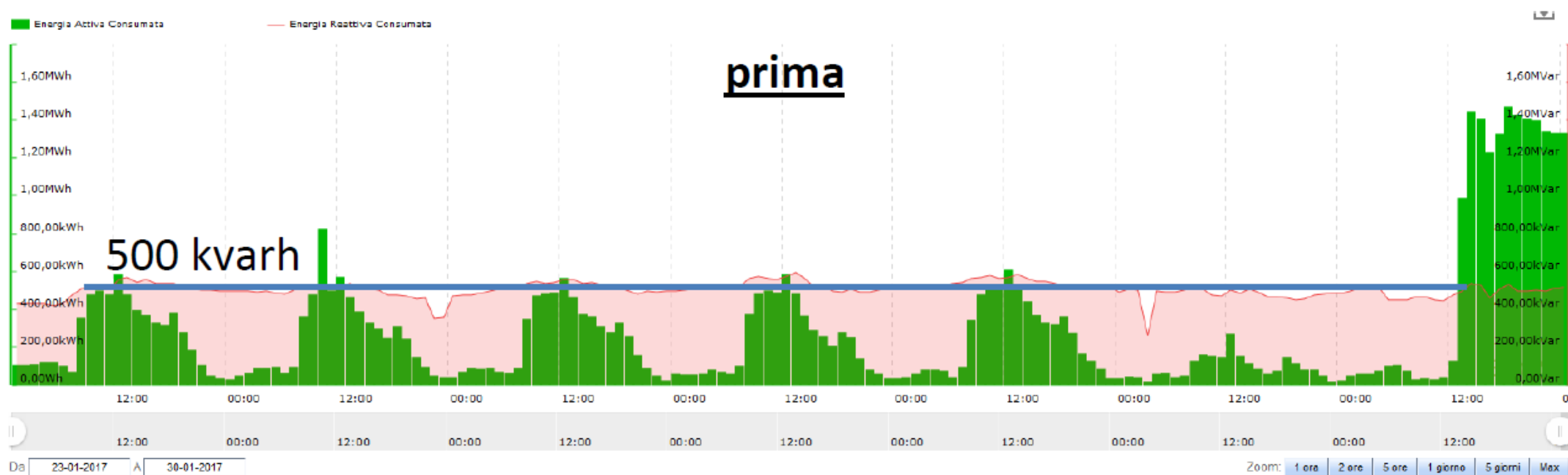
Altrettanto utile risulta la misura nelle prospettive di gestione combinata delle fonti convenzionali e rinnovabili.

La misura è supporto imprescindibile per la corretta gestione delle analisi di funzionamento nonché delle modalità di intervento manutentivo sia preventivo sia correttivo e quindi, indirettamente, anche di sicurezza sul lavoro.



# Utilità delle misure in tempo reale

A. Vinci  
Università di Genova





AEIT - Ufficio Centrale  
via Mauro Macchi 32  
20124 Milano  
Tel. 02 87389965  
E-mail: [manifestazioni@aeit.it](mailto:manifestazioni@aeit.it)