



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,  
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



## **Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le diagnosi energetiche ex art. 8 del d.lgs. 102/2014**

## PREMESSA

Lo scopo del presente documento è quello di 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.

Fermo restando l'obbligo di eseguire le diagnosi energetiche in conformità con quanto previsto dall'articolo 8 e dell'Allegato II del d.lgs. 102/2014, il presente documento non assume carattere vincolante.

## 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....."*. 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 ad esse dedicate ma una "strategia di monitoraggio" che, attraverso un'opportuna copertura di sistemi di strumentazione, di controllo e di gestione, faccia in modo che i parametri energetici ad esse relativi possano avere un'affidabilità crescente con la progressiva implementazione di detti sistemi.

Si evidenzia che, relativamente a tali diagnosi, i criteri generali sono definiti nell'Allegato II al suddetto decreto e nelle norme UNI 16247 1-4. Pertanto, con quanto segue, si intende suggerire un percorso che ha lo scopo di ottenere risultati confrontabili all'interno dei vari settori produttivi i che permettano analisi e valutazioni affidabili.

La definizione del grado di copertura mediante misura dei parametri che contribuiscono alla definizione degli indici di prestazione energetica è una delle necessarie premesse alla loro affidabilità.

In base a quanto sopra si vuole indicare un grado di copertura mediante misure al fine di ottenere risultati derivanti dalle diagnosi che aumentino l'attendibilità degli indici attualmente in valutazione e permettano di individuarne degli altri, attualmente non definibili con sufficiente approssimazione.

In tale contesto si inquadra il lavoro che ENEA sta attualmente svolgendo con le associazioni del mondo produttivo per la definizione di una reportistica condivisa utile ad una migliore comprensione delle prestazioni energetiche del sistema produttivo nazionale.

## 1. INDIVIDUAZIONE DEI SITI

1.1. I siti per i quali si applicano le indicazioni qui di seguito riportate sono una parte di quelli appartenenti a quelli obbligati alla realizzazione di una diagnosi energetica ai sensi del D.Lg. 102/2014.

1.2. Per anno di riferimento, nel seguito, si intende l'anno n-1 rispetto all'anno n-simo di obbligo.

1.3. I criteri di individuazione sono i seguenti:

a) Per le imprese mono sito:

- le imprese che nell'anno di riferimento abbiano avuto un consumo superiore alle 100 TEP.

b) Per le imprese multisito:

- tutti i siti classificati come industriali che abbiano avuto un consumo nell'anno di riferimento maggiore di 10.000 TEP.
- nel caso di siti "industriali" con consumi uguali o inferiori a 10.000 TEP nell'anno di riferimento si applica la seguente clusterizzazione.

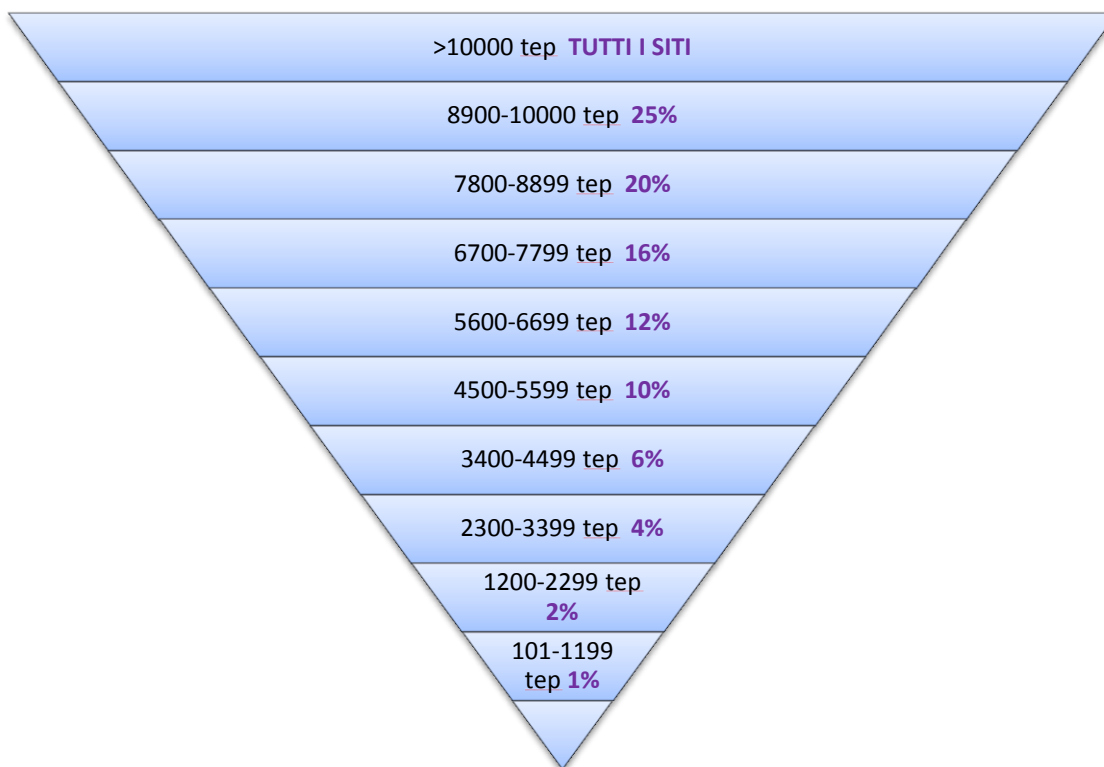


Figura 1 - Percentule dei siti su cui adottare il piano di misurazioni e/o monitoraggio

Il campione prescelto sarà costituito da una percentuale decrescente di ciascun gruppo per fascia di consumo a partire dal 25% per la fascia di consumi più alta fino ad arrivare all'1% per la fascia più bassa. Il numero totale dei siti individuati con il suddetto campionamento potrà essere massimo 50. In merito all'approssimazione del numero dei siti da inserire nei cluster il criterio è:

- ove il risultato sia minore di uno, l'approssimazione sarà all'intero successivo, ossia 1;
- ove il risultato sia maggiore di uno, l'approssimazione sarà commerciale.

1.4. Possono essere esclusi dall'obbligo di misura tutti i siti per i quali i consumi, nell'anno di riferimento, siano risultati inferiori alle 100 TEP.

1.5. Definito, per ogni scaglione, il numero di siti soggetti ad obbligo di misura, è facoltà dell'impresa decidere su quale sito (per singola fascia) adottare il sistema di monitoraggio. Non è obbligatorio che si tratti dello stesso sito oggetto di DE nel 2015.

1.6. Nel caso in cui siano presenti degli impianti di autoproduzione, ai fini del calcolo del consumo totale di sito, si deve fare riferimento ai consumi totali di energia primaria "equivalenti", come da tabella LA.1 del file di riepilogo presente nel portale ENEA (esempio sotto)

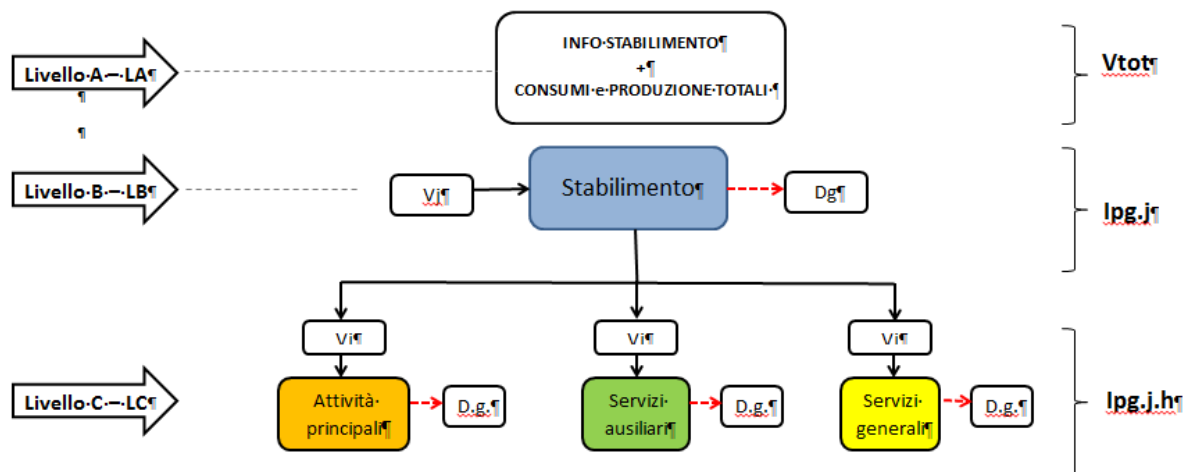
LA.1	TRASFORMAZIONE INTERNA	CODICE	ETTORE	u.m.	Bilancio	Cogenerazione	Trigenenerazione	Fotovoltaico	Eolico	altro..	Totale	TEP	Vtot [tep]	
		1	Energia elettrica	kWh	Produzione			1.100.500				1.100.500	206	Utilizzi per la trasformazione interna
			Consumi interni			1.050.420				1.050.420	196			
			Esportazione			50.080				50.080	9	Produzioni	206	
		2	Gas naturale	Sm3	Utilizzo						0	0		
		3	Calore	kWh	Produzione						0	0	Esportazioni	9
					Consumi interni						0	0		
					Esportazione						0	0		
		4	Freddo	kWh	Produzione						0		Consumi interni	196
					Consumi interni						0			
					Esportazione						0			
		....	altro		...								Totale Consumi (Consumi LA - Utilizzi + Produzioni - Esportazioni)	5.945

Si ricorda che la clusterizzazione descritta è una proposta assolutamente non vincolante. Si lascia pertanto al redattore della diagnosi la possibilità di proporre una qualsiasi altra metodologia per la scelta e l'individuazione dei siti da sottoporre a monitoraggio, purché rappresentativa della realtà produttiva dell'azienda in esame. E' consigliabile inserire all'interno di ogni diagnosi energetica una sezione definita esplicitamente "piano di monitoraggio" o "piano di misurazioni", dove riportare le scelte fatte in merito, con giustificazione anche in termini di valutazione costi/benefici.

## 2. COSA MISURARE

2.1. L'obiettivo è quello di rendere affidabili, passando dalla stima alla misura, gli indicatori di prestazione generale dell'impianto per (i) processo produttivo, (ii) servizi ausiliari e (iii) servizi generali in modo da poter individuare benchmark affidabili per il settore industriale e terziario. Oltre ai dati di consumo dei singoli vettori dovranno essere quindi forniti anche dati "affidabili" sulla produzione nel periodo di riferimento.

2.2. Con riferimento allo schema energetico aziendale (riportato sotto), per ciascun vettore energetico ( $V_j$ ) presente in sito (energia elettrica, gas naturale, gasolio, ecc.) occorrerà fornire dati misurati relativamente al "Livello C". Occorrerà quindi misurare, per tutti i vettori energetici, i consumi di processo, dei servizi ausiliari e dei servizi generali secondo determinate percentuali definite successivamente. Qualora non fossero disponibili, o tecnicamente non realizzabili, misure relative al livello C, si potrà procedere con un approccio del tipo "bottom-up" e quindi ricavare le misure del livello C come somma delle misure del livello D.



2.3. Sono esclusi i vettori energetici il cui consumo totale incide per meno del 10% sul totale del consumo del sito. Si ricorda comunque che la somma dei vettori energetici eventualmente esclusi ai sensi del presente articolo, non deve in ogni caso eccedere il 10% del consumo totale di sito.

In caso di impianti di autoproduzione presenti in sito, la quota parte autoconsumata del vettore energetico in output all'impianto va a sommarsi all'eventuale quota acquistata del medesimo vettore energetico. In altre parole, per ogni vettore energetico, si deve valutare il fabbisogno totale presso il sito.

### 3. LIVELLO DI COPERTURA DEI DATI MISURATI

3.1. Al fine di ottenere dei dati di benchmark affidabili senza rendere l'impegno troppo gravoso per le imprese soggette all'obbligo, si definiscono dei livelli di copertura minimi richiesti per i dati misurati, rispetto al totale dei consumi, decrescenti in funzione del consumo totale dell'impianto.

3.2. Siti industriali con consumo totale superiore a 10.000 TEP/anno

- 85% di copertura dei dati misurati, per ogni vettore energetico, rispetto al consumo totale dello stesso vettore energetico nell'anno di riferimento (come rilevato al contatore fiscale – Livello A) per l'area (livello C) "attività principali";
- 50% di copertura dei dati misurati, per ogni vettore energetico, rispetto al consumo totale dello stesso vettore energetico nell'anno di riferimento (come rilevato al contatore fiscale – Livello A) per l'area (livello C) "servizi ausiliari";
- 20% di copertura dei dati misurati, per ogni vettore energetico, rispetto al consumo totale dello stesso vettore energetico nell'anno di riferimento (come rilevato al contatore fiscale – Livello A) per l'area (livello C) "servizi generali".

3.3. Siti industriali con consumo totale inferiore a 10.000 TEP/anno: il livello di copertura decresce linearmente al decrescere dei consumi secondo la rappresentazione seguente

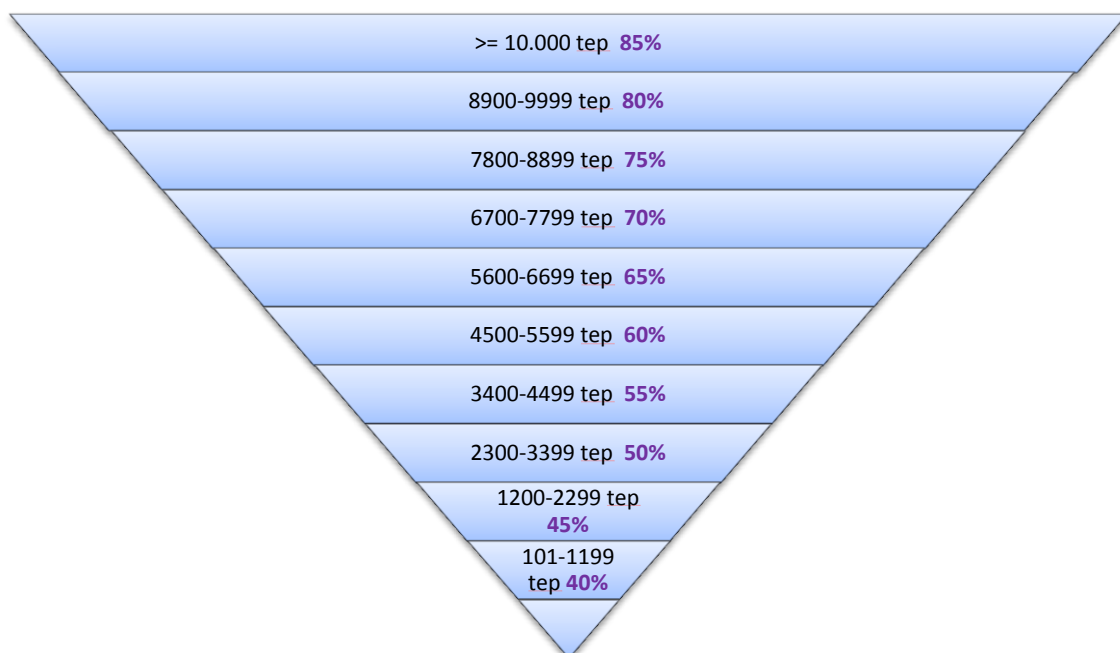


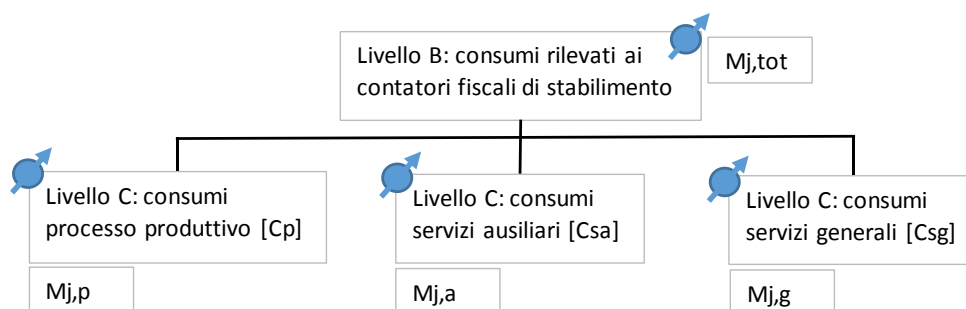
Figura 2 - Soglia percentuale di copertura del piano di misurazioni e/o monitoraggio

3.4. La situazione per i siti industriali è riepilogata nella seguente tabella

Consumo anno di riferimento (tep/anno)		Attività Principali	Servizi Ausiliari	Servizi Generali
> 10.000		85%	50%	20%
8900	10000	80%	45%	20%
7800	8899	75%	40%	20%
6700	7799	70%	35%	20%
5600	6699	65%	30%	20%
4500	5599	60%	25%	10%
3400	4499	55%	20%	10%
2300	3399	50%	15%	10%
1200	2299	45%	10%	10%
100	1199	40%	5%	10%

Tabella 1 - soglie percentuali di copertura dei piani di misurazione e/o monitoraggio

3.5. Qualora l'impresa soggetta all'obbligo di misura sia in grado di misurare direttamente, per ciascun vettore energetico, i consumi relativi al livello C, si avrà una percentuale di copertura, intesa come rapporto tra la somma dei consumi misurati e consumi totali di stabilimento (livello B), pari al 100%.

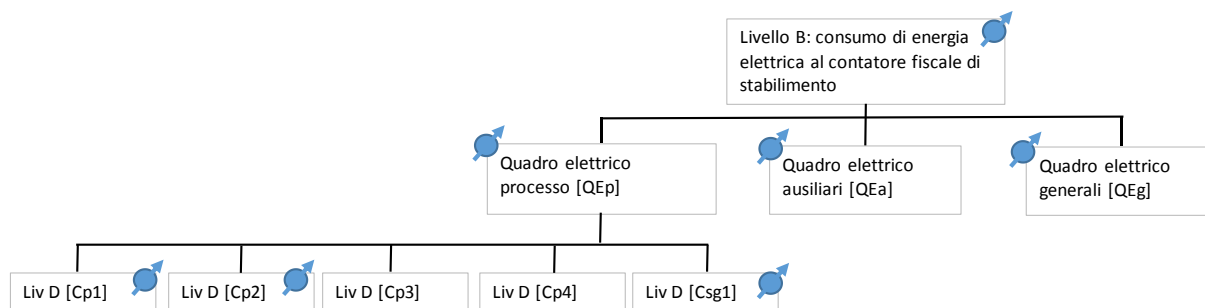


3.6. La somma dei dati misurati, per il vettore j, relativi al processo produttivo, ai servizi ausiliari ed ai servizi generali, mi darà il totale del consumo di quel vettore in stabilimento:

$$M_{j,tot} = M_{j,p} + M_{j,a} + M_{j,g}$$

3.7. Nel caso in cui non ci sia la possibilità di misurare direttamente il livello C, occorrerà adottare un approccio bottom-up ed andare a misurare il livello D.

3.8. In questo caso si dovranno misurare utenze fino ad ottenere le percentuali di copertura indicate.



Esempio: in un impianto industriale con consumo totale (inteso come somma di tutti i vettori energetici misurati ai contatori generali) annuo >10.000 TEP, la distribuzione dell'energia elettrica è rappresentata dal diagramma riportato sopra. Il quadro elettrico che alimenta le utenze di processo alimenta anche l'illuminazione (servizio generale) dell'area di stabilimento preposta al processo. In questo caso occorre misurare:

- Consumo totale delle utenze afferenti al QEp
- Consumo utenza servizi generali [Csg1] – che andrà poi scorporato da quello del processo ed aggiunto al consumo dei servizi generali
- Consumo utenze di processo fino a raggiungere la copertura minima dell'85% [ammettiamo che siano Cp1 e Cp2]

Il consumo delle utenze Cp3 e Cp4 (il cui totale dovrà essere inferiore al 15% dei consumi di processo) potrà essere stimato disaggregando il valore totale sulle due utenze in base a criteri logici.

3.14 Ai fini della percentuale di copertura dei consumi di ciascun vettore energetico, se il progetto del piano di misurazioni e/o monitoraggio è fatto inizialmente sulla base dei consumi attesi dei macchinari (calcoli teorici), si considera valida quella stimata. Quest'ultima deve essere necessariamente verificata nella diagnosi successiva. In caso di mancato raggiungimento della soglia di copertura indicata in Tabella 1, deve esser previsto un programma di adeguamento del piano di misurazioni e/o monitoraggio per il raggiungimento di detta percentuale entro la diagnosi successiva. Il redattore della diagnosi è tenuto a descrivere in maniera precisa quali sono i successivi passi per raggiungere le percentuali previste dal piano di monitoraggio.



#### 4. TERMINI PER L'ADEMPIMENTO

- 4.1. Ai fini dell'applicazione della metodologia di cui al presente documento, i siti obbligati a DE alla scadenza 2015 devono rispettare le % di cui sopra in occasione della presentazione della DE successiva alla prima.
- 4.2. I siti che risultano essere soggetti, per la prima volta, all'obbligo di DE nel corso dell'anno n (e che sono quindi risultati Grande Impresa per gli anni n-1 e n-2) devono possedere un sistema di monitoraggio che consenta di rispettare le % sopra che risulti attivo dal 01/01/n+3

#### 5. MODALITA' DI MISURAZIONE

5.1. Le misure potranno essere effettuate adottando le seguenti metodologie:

- Campagne di misura: la durata della campagna di misura dovrà essere scelta in modo rappresentativo (in termini di significatività, riproducibilità e validità temporale) rispetto alla tipologia di processo dell'impianto (es: impianti stagionali). La durata minima della campagna dovrà essere giustificata dal redattore della diagnosi. Occorrerà inoltre rilevare i dati di produzione relativi al periodo della campagna di misura. La campagna di misura dovrà essere effettuata durante l'anno solare precedente rispetto all'anno di obbligo della realizzazione della diagnosi energetica;
- Installazione di strumenti di misura: nel caso di installazione "permanente" di strumentazione di misura, è opportuno adottare come riferimento l'anno solare precedente rispetto all'anno d'obbligo della realizzazione della diagnosi energetica.

5.2. Tipologie di strumenti ammessi:

- Misuratori esistenti;
- Nuovi misuratori (manuali, in remoto, con software di monitoraggio con funzioni di memorizzazione e presentazione delle misure stesse).

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

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