

Focus On

Diagnosi Energetiche
e Monitoraggio
dei Consumi
per gli Impianti di
Produzione Elettrica



Focus On

**Diagnosi Energetiche
e Monitoraggio dei Consumi
per gli Impianti
di Produzione Elettrica**





INDICE

Presentazione di ENEA	6
Presentazione di Elettricità Futura	7
Presentazione di Energia Libera	8
Presentazione di Utilitalia	9
1. PREMESSA	11
1.1 Finalità del documento - Linee guida operative diagnosi energetiche e monitoraggio	11
1.2 Indicazioni generali tratte dalle “Linee Guida di ENEA per il Settore Industriale”	12
2. CAMPO DI APPLICAZIONE	15
2.1 Individuazione siti produttivi da sottoporre a diagnosi energetica e monitoraggio consumi (criteri cluster)	15
2.2 Impianti di produzione termoelettrici - Vettori energetici	16
2.3 Impianti di produzione a fonte rinnovabile - Vettori energetici	17
3. STRUTTURA ENERGETICA IMPIANTO DI PRODUZIONE	19
3.1 Impianti di produzione Termoelettrici	20
3.1.1 <i>Schema a blocchi semplificato usi energetici</i>	20
3.1.2 <i>Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)</i>	21
3.2 Impianti di produzione Idroelettrici	23
3.2.1 <i>Schema semplificato impianto e usi energetici</i>	23
3.2.2 <i>Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)</i>	24
3.3 Impianti di produzione Geotermici	25
3.3.1 <i>Schema semplificato impianto e usi energetici</i>	25
3.3.2 <i>Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)</i>	26
3.4 Impianti di produzione Fotovoltaici	27
3.4.1 <i>Schema semplificato impianto e usi energetici</i>	27
3.4.2 <i>Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)</i>	28
3.5 Impianti di produzione Eolici	29
3.5.1 <i>Schema semplificato impianto e usi energetici</i>	29
3.5.2 <i>Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)</i>	30
4. MONITORAGGIO CONSUMI	33
4.1 Soglia di significatività usi energetici da monitorare (AP, SA, SG)	33
4.2 Livelli minimi di copertura con misure dedicate o campagne di misure	34
4.3 Tipologia di misure ammesse	35
5. INDICATORI DI PRESTAZIONE CARATTERISTICI (ENPI)	39
5.1 Definizioni	39
5.2 Indicatori di prestazione generali di settore (Livello B)	39

5.3 Indicatori di prestazione per Attività Principali e Servizi Ausiliari e Generali (Livello C)	41
5.4 Indicatori di prestazione per Attività Principali e Servizi Ausiliari e Generali (Livello D)	42
6. INDIVIDUAZIONE AREE DI POSSIBILE MIGLIORAMENTO	45
7. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	49
DATI DI CALCOLO DELLA DIAGNOSI ENERGETICA	
Dati di calcolo della Diagnosi energetica – Comparto Termoelettrico	50
Dati di calcolo della Diagnosi energetica – Comparto Idroelettrico	52
Dati di calcolo della Diagnosi energetica – Comparto Geotermico	57
Dati di calcolo della Diagnosi energetica – Comparto Fotovoltaico	62
Dati di calcolo della Diagnosi energetica – Comparto Eolico	67

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Schema generale di alberatura per stabilimento industriale	12
Figura 2 - Clusterizzazione	15
Figura 3 - Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto termoelettrico	20
Figura 4 - Elementi principali di un impianto idroelettrico	23
Figura 5 - Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto idroelettrico	24
Figura 6 - Schema semplificato del ciclo di produzione di una centrale geotermoelettrica a condensazione (fluido estratto come miscela bi-fase acqua - vapore)	25
Figura 7 - Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto geotermico	26
Figura 8 - Elementi principali di un impianto fotovoltaico	27
Figura 9 - Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto fotovoltaico	27
Figura 10 - Elementi principali di un impianto eolico	29
Figura 11 - Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto eolico	29
Figura 12 - Schema di esecuzione di una diagnosi e di implementazione di un sistema di monitoraggio	34

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Elenco generale dei vettori energetici considerat per impianti termoelettrici	16
Tabella 2 - Elenco generale dei vettori energetici considerati per impianti di produzione da fonti rinnovabil	17
Tabella 3 - Soglie percentuali di copertura dei piani di misurazione e/o monitoraggio per il settore della produzione elettrica	33
Tabella 4 - Coefficienti per conversion energia termica ceduta in energia elettrica equivalente (metodo "power losses")	40

PRESENTAZIONE DI ENEA

L'Art. 8 del D.Lgs. 102 del 4 luglio 2014, che ha recepito la Direttiva 2012/27/UE sull'Efficienza Energetica, al comma 5 assegna all'ENEA l'istituzione e la gestione della banca dati delle imprese soggette a obbligo di diagnosi energetica, con la relativa documentazione.

A partire dal 2015, primo anno di obbligo, accanto al lavoro di controllo e verifica a supporto del Ministero dello Sviluppo Economico, ENEA ha creato tavoli di lavoro tecnici e in particolare ha condotto con le Associazioni di Categoria un'attività di approfondimento al fine di individuare e perfezionare procedure operative condivise.

Le Linee Guida settoriali sviluppate rappresentano uno strumento a disposizione degli Operatori per adempiere all'obbligo legislativo in modo esauriente ed utile ad individuare attraverso la Diagnosi Energetica i punti di forza, le debolezze e le opportunità di efficienza energetica per le Imprese.

I modelli di rendicontazione standardizzati, elaborati per molti settori economici, permettono un'efficace elaborazione dei dati aggregati per una più precisa definizione degli Indici di Prestazione Energetica che tenga conto delle reali condizioni del sistema economico del Paese.

Il nuovo portale Audit102 per la trasmissione delle Diagnosi Energetiche intende rispondere in modo adeguato alle esigenze delle imprese e dei professionisti, offrendo maggiore sicurezza e potenza.

In questo contesto si inquadrano le Linee Guida per il settore della Produzione di Energia Elettrica elaborate da Utilitalia, Elettricità Futura ed Energia Libera in collaborazione con il Dipartimento Unità Tecnica Efficienza Energetica dell'ENEA.

PRESENTAZIONE DI ELETTRICITÀ FUTURA

Il settore dell'elettricità ha sempre più un ruolo chiave per lo sviluppo economico e sostenibile del nostro Paese. Negli ultimi anni la filiera industriale italiana è stata rivoluzionata dall'azione simultanea delle politiche di decarbonizzazione e dallo sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica, due driver fondamentali per la transizione energetica.

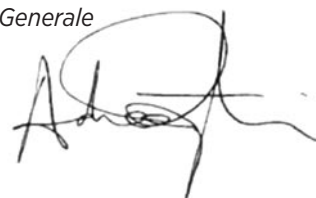
L'Italia sta vivendo da protagonista questo processo, con la definizione del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) che fissa per il 2030 un obiettivo del 55 per cento di quota di rinnovabile nella produzione di elettricità, del 43 per cento di riduzione dei consumi di energia primaria e del 25 per cento di penetrazione del vettore elettrico sul consumo finale di energia elettrica. Il Piano impatterà positivamente sull'occupazione generando un incremento di 30.000 occupati temporanei annui e 15.000 permanenti al 2030, genererà nuovi investimenti nel settore elettrico pari a 4,6 miliardi di euro all'anno fino al 2030 in generazione, reti e accumuli e producendo un valore aggiunto di 7,2 miliardi di euro annui in più per lo stesso periodo.

Siamo di fronte a un'opportunità storica in cui l'innovazione tecnologica e la ricerca costituiranno i tasselli per amplificare l'impegno del nostro Paese nella riduzione degli sprechi energetici e, più in generale, nell'efficienza energetica, fondamentale fattore di competitività. Proprio in questa direzione va concepito il lavoro "Linee guida operative - Diagnosi energetiche e monitoraggio dei consumi per gli impianti di produzione elettrica" redatto da Elettricità Futura, Utilitalia ed Energia Libera, in qualità di principali associazioni di categoria del settore elettrico, insieme ad esperti delle imprese rappresentate ed ENEA. L'obiettivo è di supportare le imprese del settore nella finalizzazione delle diagnosi energetiche, a complemento delle Linee guida generali pubblicate da ENEA. Un lavoro volto a semplificare l'acquisizione di informazioni utili e la realizzazione del piano di monitoraggio in modo da dare il giusto peso alle diverse attività legate alla produzione di energia elettrica e incrementare la consapevolezza delle imprese sul tema dell'efficienza.

Sulla base di questa convinzione, ci siamo impegnati per definire un documento che ha l'ambizione di essere uno strumento concreto e un punto di riferimento non solo per le imprese che rappresentiamo, ma anche per ENEA, che potrà gestire al meglio l'interlocuzione con gli operatori su questi temi e che conferma di essere un attore istituzionale di alto profilo nella definizione di strumenti e policy innovativi.

Un progetto che dimostra infine quanto la collaborazione tra associazioni di categoria, imprese ed enti pubblici possa dare un reale contributo all'applicazione delle disposizioni normative in un'ottica di efficienza, efficacia e utilità per il Paese.

Andrea Zaghi
Direttore Generale



PRESENTAZIONE DI ENERGIA LIBERA

Energia Libera rappresenta importanti imprese attive nel mercato della produzione e vendita di energia elettrica e gas, che hanno nei loro piani di sviluppo significativi programmi di investimento in innovazione e sviluppo, anche nel settore dell'efficienza energetica e nella mobilità alternativa.

Lo scopo di Energia Libera è lo sviluppo del mercato e della concorrenza nell'intero settore energetico, da realizzare principalmente attraverso l'approfondimento di temi di scenario e la condivisione di analisi tecnico-economiche sia al proprio interno che con l'intera comunità dell'energia.

Energia Libera ha commissionato una ventina di studi a importanti società di consulenza, i più importanti sono stati presentati in occasione dei convegni annuali dell'Associazione, e ha partecipato a più di 300 consultazioni pubbliche.

Alessandro Bianco
Segretario generale



PRESENTAZIONE DI UTILITALIA

Si assiste da tempo ad un percorso che porterà ad una progressiva elettrificazione dei consumi energetici.

In tal senso, il Comparto industriale della Produzione di energia elettrica nazionale sarà pivotale nello sforzo per il raggiungimento dei target energetici e ambientali concordati a livello internazionale.

Il comparto della Produzione elettrica non solo vedrà crescere gli obiettivi di apporto degli impianti a Fonti Rinnovabili, in linea con quanto previsto nell'ambito del PNIEC, ma, nel raggiungimento dei target 2030 il nostro Paese, può contare su un patrimonio di assoluto rilievo in termini di asset in esercizio, con un parco termoelettrico tra i più efficienti dell'Unione europea.

Le Linee guida, elaborate da Utilitalia in collaborazione con le maggiori Associazioni del settore della Produzione elettrica e condivise da ENEA, sono un ulteriore elemento di trasparenza e allineamento del Comparto alle migliori pratiche gestionali.

La disponibilità di Linee guida consente agli Operatori di fare una continua verifica dello stato di efficienza dei propri processi produttivi e alle Istituzioni di fare una periodica analisi e monitoraggio del trend di evoluzione del settore, dal punto di vista dei consumi del Comparto.

Il processo di repowering della capacità produttiva esistente – termoelettrica e FER - potrà apportare ulteriori efficienze di esercizio e le Linee guida potranno contribuire a definire indicatori e benchmark omogenei utili a tale percorso, virtuoso per il Settore e per il Sistema energetico e produttivo nazionale.

Giordano Colarullo
Direttore Generale



1. PREMESSA

1.1 Finalità del documento - Linee guida operative diagnosi energetiche e monitoraggio

Nell'ambito dell'attuazione della Direttiva Europea 2012/27/CE sull'efficienza energetica, l'articolo 8 del Decreto Legislativo del 4 luglio 2014, n° 102 (che recepisce la citata direttiva), ha introdotto in Italia l'obbligo, per le grandi imprese di eseguire "... una diagnosi energetica, ... nei siti produttivi localizzati sul territorio nazionale entro il 5 dicembre 2015 e successivamente ogni 4 anni...".

La diagnosi energetica (o audit energetico) viene definita nell'articolo 2 al punto 25 della direttiva Europea 2012/27/UE e ripresa all'art. 2, comma 2, lettera b-bis) del D.lgs. 102/2014, come "...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...".

Oltre che come soddisfacimento di un obbligo di conformità alle normativa vigenti, per le Imprese che hanno scelto di non dotarsi di un Sistema di Gestione dell'Energia, seguendo ad esempio i criteri di cui alla norma ISO 50001, le diagnosi energetiche si presentano come una opportunità per contribuire ad individuare gli interventi che potenzialmente permettono di ottimizzare i processi aziendali rendendo più efficiente la propria prestazione energetica, riducendo i costi gestionali a parità di servizio o prodotto.

L'esecuzione delle diagnosi energetiche si basa infatti sull'individuazione degli "usi significativi dell'energia" ossia tutti quegli usi che danno luogo a un consumo rilevante di energia e tutti quelli che offrono la possibilità di una compressione consistente dei rispettivi consumi, diminuendo l'intensità energetica dei processi.

Tale ottimizzazione può essere resa più efficace e fattiva grazie all'adozione di Sistemi di Gestione dell'Energia, specialmente quelli adottati in conformità alla norma ISO 50001, come l'esperienza di alcune imprese del settore già dimostra.

La Diagnosi Energetica deve essere svolta in conformità con quanto previsto dall'articolo 8 del richiamato Decreto Legislativo n. 102/2014 ed in particolare deve rispettare i criteri minimi previsti nell'Allegato 2. Inoltre per lo svolgimento della stessa si può fare riferimento, almeno per le parti di interesse, alla norma CEI UNI EN 16247, la cui conformità è condizione sufficiente, ma non necessaria, al rispetto del citato Allegato 2, come espressamente indicato nel considerando (24) della direttiva Europea 2012/27/UE. Le Grandi Imprese che adottano un Sistema di Gestione dell'Energia possono non effettuare la Diagnosi Energetica, ma sono obbligate ad inviare la matrice di Sistema come definita nel documento Chiarimenti In materia di Diagnosi Energetiche e Certificazione ISO 50001 pubblicato dal MiSE nel dicembre 2018.

A livello nazionale il Ministero dello Sviluppo Economico ed ENEA hanno fornito una serie di indicazioni generali finalizzate a definire le modalità di effettuazione delle diagnosi energetiche, la cui ultima sintesi sono i **"Chiarimenti in materia di diagnosi energetica nelle imprese ai sensi dell'articolo 8 del Decreto Legislativo n° 102 del 2014"**, del Novembre 2016 e la c.d. **"Guida Operativa"** contenente elementi su "come elaborare la documentazione necessaria al rispetto degli obblighi previsti nell'art. 8 del Decreto Legislativo 102/2014 in tema di diagnosi energetica".

Successivamente ENEA ha predisposto, per il settore industriale (cui riferisce anche la produzione

di energia elettrica), le “**Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le diagnosi energetiche ex art. 8 del d.lgs. 102/2014**” pubblicate nel maggio 2017 e revisionate nel febbraio 2018.

Le presenti Linee Guida sono state redatte da un apposito gruppo di lavoro costituito da tecnici delle principali Associazioni di categoria del settore elettrico: **Elettricità Futura, Energia Libera e Utilitalia**, e tramite il confronto e la condivisione con ENEA. Pertanto, rappresentano la declinazione tecnico-metodologica operativa ed esemplificativa per la realizzazione di diagnosi energetiche nel comparto della produzione elettrica.

Si evidenzia infine che le assunzioni proposte nel presente documento sono orientate alla definizione di indicatori di prestazione energetica caratteristici del settore per consentire, entro certi limiti, di poter raffrontare realtà simili (benchmarking) con particolare riferimento ai consumi specifici di energia per le attività di trasformazione/produzione e distribuzione all'interno dei siti produttivi.

1.2 Indicazioni generali tratte dalle “Linee Guida di ENEA per il Settore Industriale”

Lo schema generale proposto nelle Linee Guida ENEA per il Settore Industriale e qui riportato, può essere adottato con alcune precisazioni anche per una centrale di produzione di energia elettrica.

Figura 1: Schema generale di alberatura per stabilimento industriale



La centrale di produzione di energia elettrica si caratterizza, a differenza di altri stabilimenti industriali, per **un duplice utilizzo dell'energia**; da un lato uno o più vettori energetici, fonti primarie di origine fossile o rinnovabile, vengono convertiti in altra forma, **energia elettrica o termica/fri- gorifera**, dall'altro una parte dei vettori “prodotti” nella trasformazione principale viene quindi utilizzata per sostenere il funzionamento degli impianti di produzione e dei sistemi ausiliari dello stabilimento.

A seconda del processo di trasformazione e soprattutto della fonte primaria utilizzata, può quindi risultare utile concentrare l'attenzione, sia in termini di monitoraggio dei consumi energetici che di identificazione delle aree di miglioramento, sulle c.d. Attività Principali, su quelle Ausiliarie o sui Servizi Generali (vedi definizioni delle Linee Guida ENEA).

Nel caso degli impianti di generazione di tipo termoelettrico l'area dei c.d. **“Servizi generali”** risulta in genere marginale in termini di consumo di vettori energetici, mentre molto rilevante è il processo di trasformazione (Attività Principale) ed i Servizi Ausiliari ad esso collegati.

Per quanto riguarda la misura dei consumi negli impianti termoelettrici, la maggior parte dei vettori energetici impiegati nel processo di conversione (Attività Principale), così come quelli prodotti dalla stessa, è rilevata in modo puntuale, mentre il consumo di vettori per i Servizi Ausiliari e Generali viene generalmente rilevato in forma cumulata, anche ai fini dell'ottemperanza alle disposizioni “fiscali”.

Nel caso di impianti di generazione da fonte rinnovabile (idroelettrico, fotovoltaico, eolico, geotermico) il consumo dei Servizi Ausiliari e dei Servizi Generali è rilevante rispetto al consumo delle attività principali. Eventuali consumi di energia primaria da rete possono essere presenti nei transitori e nell'avviamento.

Limitatamente a questa tipologia di impianti, inoltre, il consumo dei vettori energetici utilizzati nell'attività principale (coincidenti con acqua, energia solare, vento, calore geotermico), per la loro stessa natura, non viene considerato.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

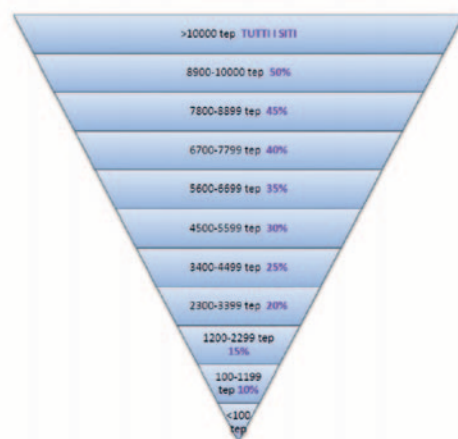
2.1 Individuazione siti produttivi da sottoporre a diagnosi energetica e monitoraggio consumi (criteri cluster)

Nel caso di **imprese multi sito** soggette ad obbligo di Diagnosi Energetica (Grandi Imprese ed Energivori), i siti produttivi per i quali occorre definire un piano di monitoraggio energetico sono una parte di quelli appartenenti all'impresa ed obbligati alla realizzazione di una diagnosi energetica ai sensi del D.lgs. n° 102/2014.

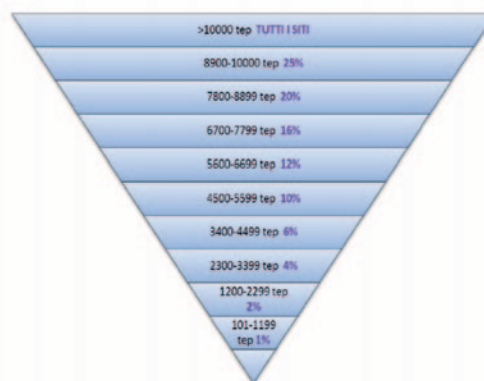
Le Linee Guida di ENEA, propongono, in accordo coi chiarimenti ministeriali MiSE del 14 Novembre 2016, che, considerando l'anno di riferimento n-1, rispetto all'anno d'obbligo n per la diagnosi, le imprese realizzino una **Diagnosi energetica** ed il **Monitoraggio dei consumi** energetici su:

- tutti i siti, classificati come industriali, che abbiano avuto un consumo totale nell'anno di riferimento superiore a **10.000 Tep**.
- una percentuale minima di quelli (industriali) con consumi totali uguali o inferiori a 10.000 Tep nell'anno di riferimento, secondo la seguente "clusterizzazione"

Figura 2 - Clusterizzazione



a) Siti da sottoporre a Diagnosi Energetica



b) Siti da sottoporre a Monitoraggio Consumi

Le **imprese mono-sito** soggette ad obbligo invece dovranno proporre, a regime, un piano di monitoraggio qualora nell'anno di riferimento n-1 abbiano avuto un consumo superiore a 100 Tep. Nella valutazione dei consumi in tep per ciascun sito andranno presi in considerazione i consumi di tutti i vettori energetici in ingresso e dell'energia prodotta da fonti rinnovabili autoconsumata.

2.2 Impianti di produzione termoelettrici – Vettori energetici

Per gli impianti di produzione termo-elettrici, la valorizzazione dei vettori energetici primari utilizzati nel processo di conversione, nella maggioranza dei casi si riflette nel superamento della soglia, 10.000 Tep, che prevede una **Diagnosi energetica** oltre che un **piano di monitoraggio dei consumi** su tutti i siti dell'impresa.

Per gli impianti di produzione elettrica possono essere considerati, a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, i seguenti vettori energetici (**Livello B** – Sito, Stabilimento):

- Gas naturale
- Gasolio
- Olio combustibile
- Carbone
- GPL
- Biodiesel
- Energia termica autoprodotta o importata
- Energia elettrica autoprodotta o prelevata dalla rete
- Biomassa
- Altro

La quantificazione dei vettori in ingresso al sito (conversione in Tep), necessaria per stabilire l'appartenenza o meno al cluster oggetto di Diagnosi Energetica e/o Monitoraggio Consumi, potrà essere fatta utilizzando i PCI (Potere Calorifico Inferiore) o i fattori di conversione desunti dalla Circolare MSE del 18 dicembre 2014 (relativa alla nomina del responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia) oppure utilizzando i dati specifici, dedotti dalla strumentazione di impianto.

Al **Livello C**, definito caso per caso sulla base della struttura energetica dell'impianto di produzione, possono essere destinati i seguenti vettori:

Tabella 1: Elenco generale dei vettori energetici considerati per impianti termoelettrici

Attività Principali	Servizi Ausiliari e Generali
Gas naturale	Energia elettrica (da rete o auto-prodotta)
Gasolio	Vapore (da terzi o auto-prodotto)
Olio combustibile	Acqua calda, surriscaldata (da terzi o auto-prodotta)
Carbone	Gasolio
Gas di processo derivati	Benzina
Vapore (input da terzi)	
Acqua calda, surriscaldata	
Energia elettrica (input da rete)	
Biomassa	
altro	

Le presenti LG trovano applicazione anche agli impianti di cogenerazione.

2.3 Impianti di produzione a fonte rinnovabile

- Vettori energetici

Limitatamente a questa tipologia di impianti (rinnovabili), come detto, il consumo dei vettori energetici utilizzati nell'attività principale (coincidenti con acqua, energia solare, vento, calore geotermico), per la loro stessa natura, non viene considerato.

Di conseguenza, i vettori considerati a livello C saranno solo:

- Energia Elettrica
- Gasolio
- GPL
- Gas metano
- Altri combustibili

E ripartiti come di seguito:

Tabella 2: Elenco generale dei vettori energetici considerati per impianti di produzione da fonti rinnovabili

Attività Principali	Servizi Ausiliari	Servizi Generali
	Energia elettrica (da rete o auto-prodotta)	Energia elettrica (da rete o auto-prodotta)
	Gasolio	Gasolio
	GPL	GPL
	Gas metano	Gas metano
	Altri combustibili	Altri combustibili

3. STRUTTURA ENERGETICA IMPIANTO DI PRODUZIONE

Nel caso degli impianti di produzione di energia elettrica, per identificare le **Attività Principali**, i **Servizi Ausiliari** ed i **Servizi Generali**, può risultare utile fare riferimento alle definizioni UNIPEDE, oggi Eurelectric, associazione che riunisce a livello europeo l'industria del settore elettrico, utilizzate anche da Terna per la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale.

Per **Attività Principale**, laddove nei processi vengono impiegati vettori energetici primari di origine fossile o prelevati da reti di distribuzione, si intende la trasformazione energetica stessa: ciclo termoelettrico, caldaia (se il vapore è utilizzato nella produzione di energia elettrica o termica ceduta), scambiatore di calore, pompa di calore, pompe alimento caldaie ed estrazione condensato, sistemi di eccitazione alternatori. Il monitoraggio dei consumi energetici è in questo caso naturalmente essenziale in quanto finalizzato a definire prestazioni e costi di produzione.

Per i **Servizi Ausiliari** di generazione, UNIPEDE identifica tutte le utenze della centrale direttamente connesse con la produzione di energia elettrica, sia durante l'esercizio che durante la fermata della centrale, per gli impianti di movimentazione del combustibile, per l'impianto dell'acqua di raffreddamento, per i servizi di centrale, il riscaldamento, l'illuminazione, per le officine e gli uffici direttamente connessi con l'esercizio della centrale.

Rientrano in tale ambito anche i consumi delle utenze installate per il rispetto degli obblighi derivanti da decreti di autorizzazione all'esercizio (es. rilevazione emissioni in atmosfera, monitoraggio qualità aria, tutela ambientale, etc.) che possono essere anche collocate al di fuori del perimetro dell'impianto di produzione.

Dalla definizione di "centrale" data dall'UNIPEDE, consegue che, ad esempio, nel caso di impianti idroelettrici, rientrano tra i consumi associati ai servizi ausiliari anche i prelievi di energia per il funzionamento degli organi relativi alla parte idraulica (es.: diga, sgrigliatori, paratoie, etc.).

Limitatamente ai soli impianti FER, nell'ambito dell'applicazione dei meccanismi di incentivazione FER previsti dai DM 5 e 6 Luglio 2012, una definizione più chiara e puntuale del perimetro dei c.d. **servizi ausiliari** è quella che emerge dalla Delibera ARERA n° 47/2013/R/EFR.

Infatti, in base alla delibera richiamata ed in particolare all'art. 2, comma 2.2 *"...sono parte dei consumi dei servizi ausiliari i consumi di energia elettrica di qualunque apparecchiatura, sottosistema o sistema compreso nel volume di controllo, strettamente funzionale al mantenimento di un impianto di produzione di energia elettrica in esercizio o in condizioni di riprendere la produzione, a prescindere dalla titolarità e dall'ubicazione delle apparecchiature stesse. Sono parte dei servizi ausiliari anche i consumi di energia elettrica necessari per il rispetto degli obblighi derivanti dalle normative ambientali nonché dai decreti di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio quali, a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo: il rispetto dei limiti di emissione in atmosfera, nell'acqua e nel suolo; i vincoli all'utilizzo di risorse naturali; il monitoraggio della qualità dell'aria; la tutela ambientale..."*.

Sempre secondo lo stesso art. 2, comma 2.3 *"...non costituiscono parte dei consumi dei servizi ausiliari i consumi di energia elettrica:*

- *per i servizi di illuminazione, di climatizzazione e di ventilazione di edifici o parti di impianto de-*

stinati ad uffici o comunque frequentati abitualmente dal personale;

- ...omissis...
- per la trasformazione di materiali diversi nei combustibili di riferimento (il c.d. “pre-trattamento” del combustibile di riferimento) e per l'alimentazione di eventuali componenti impiantistiche non ricadenti nel comma 2.2;
- nel caso di impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore (cogenerazione), i consumi di energia elettrica necessari per la movimentazione del fluido termovettore utilizzato per il trasporto dell'energia termica da rendere disponibile alle utenze (tra cui anche i consumi afferenti alla eventuale rete di teleriscaldamento).

Tutte queste attività possono essere ricomprese fra i c.d. **Servizi Generali**, salvo situazioni particolari, da valutare caso per caso, come ad esempio laddove la distribuzione di fluidi o vettori energetici (es. calore ceduto a rete teleriscaldamento) costituiscono attività significativa del sito produttivo.

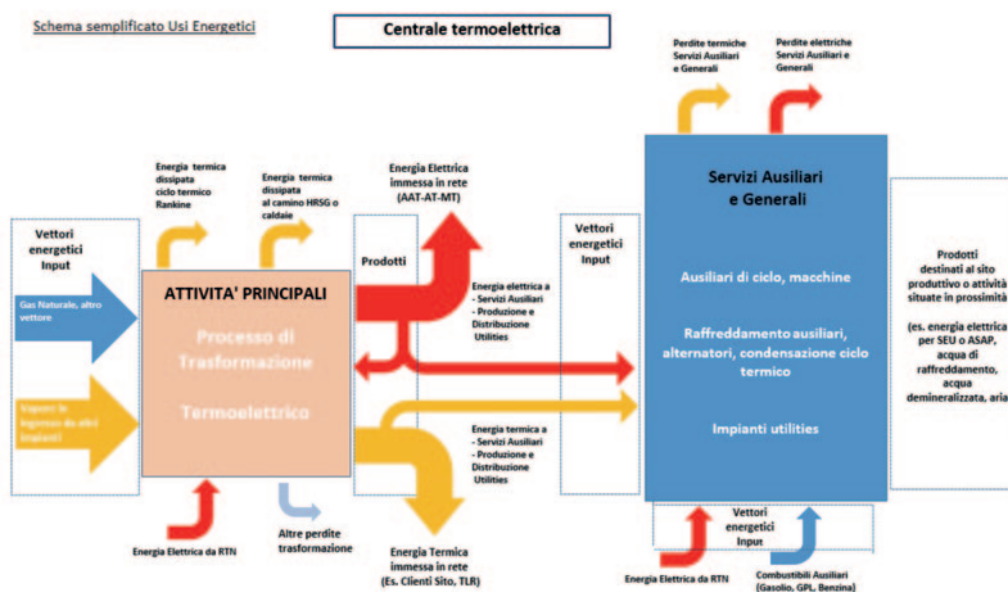
Sarà cura del soggetto che redige la DE segnalare eventuali fermi impianto, periodi di manutenzione, trasformazione, riconversione.

3.1 Impianti di produzione Termoelettrici

3.1.1 Schema a blocchi semplificato usi energetici

Sulla base di quanto anticipato al precedente Capitolo 3, la struttura energetica di una centrale di produzione termoelettrica, sia essa di tipo “puramente elettrico” che di tipo “cogenerativo”, può essere facilmente schematizzata, per quel che riguarda i vettori energetici ed i relativi usi, come nello **schema semplificato** qui rappresentato:

Figura 3: Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto termoelettrico



L'**Attività Principale** è identificata nel processo di conversione (ciclo termodinamico) mediante il quale i vettori primari vengono trasformati in energia elettrica e termica. Il monitoraggio dei consumi e delle prestazioni naturalmente viene esteso a ciascuna **unità produttiva** (o **gruppo**) facente parte della centrale di produzione.

In alcuni casi la singola unità produttiva può essere considerata parte delle Attività Principali o dei Servizi Ausiliari, a seconda dell'utilizzo prevalente del vettore energetico prodotto; ad esempio, una caldaia ausiliaria può essere "Attività Principale" se il vettore termico prodotto (vapore o acqua calda/surriscaldata) integra la produzione termica di una centrale cogenerativa a servizio di un impianto industriale o di una rete di teleriscaldamento, mentre può chiaramente essere ricompresa tra i Servizi Ausiliari, qualora produca ad esempio solo vapore per riscaldamento servizi o per avviamento o mantenimento di altre unità produttive.

3.1.2 Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)

Un elenco esemplificativo e non esaustivo di sezioni di impianto costituenti le c.d. **Attività Principali**, per le quali vengono normalmente monitorati consumi e prestazioni energetiche attraverso indicatori di performance consolidati (rendimenti termici ed elettrici, consumi specifici, coefficienti di performance), è il seguente:

1. Ciclo termo-elettrico (turbina a gas, turbina a vapore, motori a combustione interna etc.) 1, 2, ... , n, quali ad esempio:
 - Ciclo Rankine (vapore, ORC)
 - Ciclo "aperto" Brayton
 - Ciclo "chiuso" Combinato (Brayton + Rankine/ORC)
 - Ciclo Otto/Diesel
 - etc.
2. Generatore di vapore principale 1, 2, ... , n, quali ad esempio:
 - a fuoco (vapore, acqua surriscaldata)
 - a recupero termico
 - Caldaia di integrazione 1, 2, ... , n
 - Pompa di calore 1, 2, ... , n (tipo elettrica, gas)
 - Chiller per produzione energia frigorifera 1, 2, ... , n (tipo meccanico, assorbimento)
 - Pompe alimento caldaie
 - Pompe estrazione condensato ciclo
 - Sistemi di eccitazione alternatori
 - Altro

Considerata la rilevanza dei consumi energetici primari per le **Attività Principali**, è piuttosto comune osservare all'interno delle centrali di produzione termoelettriche una modesta incidenza (sia relativa che assoluta) dei consumi associati ai **Servizi Generali**.

Pertanto, considerata la loro bassa significatività, si ritiene di scarso interesse, ai fini del monitoraggio, una separazione tra questi ed i **Servizi Ausiliari**. Di seguito si riporta l'elenco delle famiglie di consumi energetici tipici dei **Servizi Ausiliari e Generali**.

Ausiliari di macchine

- Ausiliari turbine a gas
- Ausiliari caldaie o generatori di vapore
- Ausiliari turbine a vapore
- Ausiliari chiller
- Sistemi di inter-refrigerazione
- Sistemi di mantenimento vuoto
- Sistemi lubrificazione
- Sistemi di sollevamento macchine
- Generatore vapore ausiliario

Sistema trattamento fumi

- Trattamento fumi (DENOX, DESOX, filtrazione, etc.)
- Trattamento ceneri

Sistema alimentazione aria ed estrazione fumi

- Ventilatori, estrattori aria e/o fumi
- Sistemi di post-combustione

Sistemi gestione combustibili

- Compressori gas
- Sistemi spinta combustibile
- Nastri carbone e mulini
- Sistemi di preparazione e movimentazione combustibile (es. cippatore, nastri trasportatori, etc.)
- Sistemi di filtrazione, miscelazione, riscaldamento

Sistema di raffreddamento

- Circolazione acqua raffreddamento ausiliari
- Pompe circolazione acqua mare o dolce per condensazione vapore o altri fluidi di ciclo
- Ventilatori condensatori ad aria
- Ventilatori torri di raffreddamento
- Opere di presa

Impianti utilities

- Sollevamento, pompaggio acqua industriale
- Filtrazione, chiarificazione, addolcimento acqua industriale
- Dissalazione acqua processo
- Demineralizzazione acqua processo
- Compressione, essiccamento aria (strumenti/servizi)
- Trattamento acque reflue

Sistema ausiliari alla cogenerazione e trigenerazione

- Sistemi di pressurizzazione reti (es. TLR)
- Sistemi di produzione energia frigorifera

Sistemi generali

- Sistemi avviamento emergenza (es. generatori diesel per black start)
- Illuminazione aree esterne
- Forza motrice uffici, laboratori
- Ascensori e montacarichi
- Climatizzazione invernale edifici e sale tecniche
- Climatizzazione estiva edifici e sale tecniche
- Illuminazione edifici e sale tecniche
- Sistema antincendio
- Condizionamento locali tecnici
- Ventilazione sale macchine e impianti
- Altro

Si precisa che l'elenco ha valenza esclusivamente illustrativa dei differenti processi/attività all'interno dell'impianto e che sarà cura del soggetto che redige la D.E. applicare e/o integrare l'elenco di cui sopra.

3.2 Impianti di produzione Idroelettrici

3.2.1 Schema semplificato impianto e usi energetici

La struttura energetica di una centrale di produzione idroelettrica può essere facilmente schematizzata, per quel che riguarda i vettori energetici ed i relativi usi, come nello **schema semplificato** qui rappresentato:

Figura 4: Elementi principali di un impianto idroelettrico

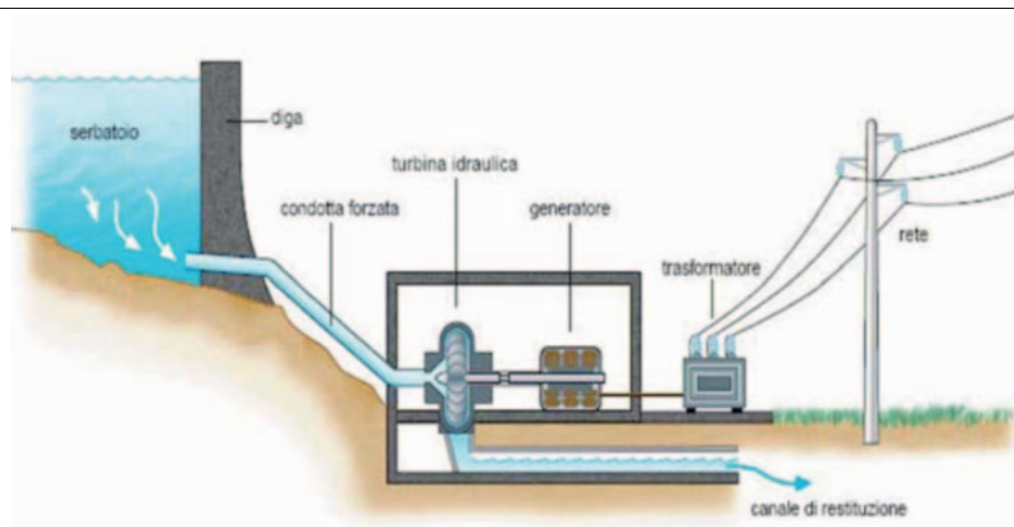
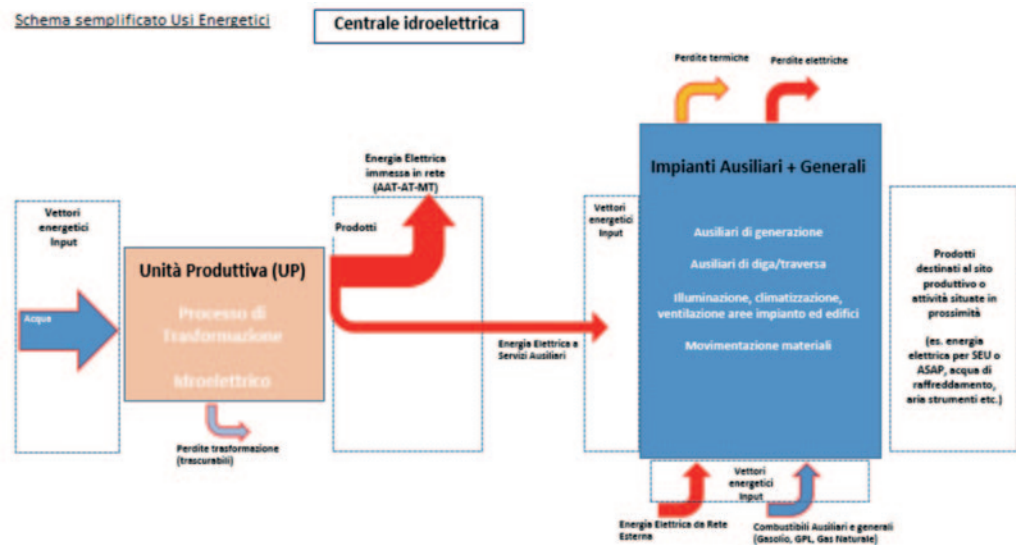


Figura 5: Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto idroelettrico



3.2.2 Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)

Come anticipato al paragrafo 2.3, i reparti/aree funzionali considerati rientreranno esclusivamente nei Servizi Ausiliari e nei Servizi Generali.

I **servizi ausiliari** sono distinguibili in

Servizi di macchina costituiti da:

- SOD (sistemi oleo dinamici)
- Eccitatrici
- Pompe supporti e tenute
- Pompe raffreddamento
- Pompe e motori manovra int/sez
- Pompe evacuazione
- Compressori frenatura
- Organi intercettazione gruppi

Servizi di centrale e di captazione costituiti da:

- Pneumatizzazione
- Pompe aggrottamento
- Scaldiglie apparecchiature
- Aerotermini TR e ATR
- Sistemi sollevamento
- Sgrigliatori
- Movimentazione paratoie
- Stazioni di pompaggio
- Altro

Altri costituiti da:

- Gruppo elettrogeno

- b) Apparatı trasmissione dati
- c) Servizi c.c.
- d) Altro

I **servizi generali** sono costituiti da:

- a) Illuminazione
- b) Climatizzazione
- c) Servizi uffici
- d) Servizi foresteria
- e) Presa di forza motrice
- f) Ascensori e montacarichi
- g) Officina
- h) Mezzi di autotrazione
- i) Altro

Si precisa che l'elenco ha valenza esclusivamente illustrativa dei differenti processi/attività all'interno dell'impianto e che sarà cura del soggetto che redige la D.E. applicare e/o integrare l'elenco di cui sopra.

3.3 Impianti di produzione Geotermici

3.3.1 Schema semplificato impianto e usi energetici

La struttura energetica di una centrale di produzione geotermica può essere facilmente schematizzata, per quel che riguarda i vettori energetici ed i relativi usi, come nello **schema semplificato** qui rappresentato:

Figura 6: Schema semplificato del ciclo di produzione di una centrale geotermoelettrica a condensazione (fluido estratto come miscela bi-fase acqua - vapore)

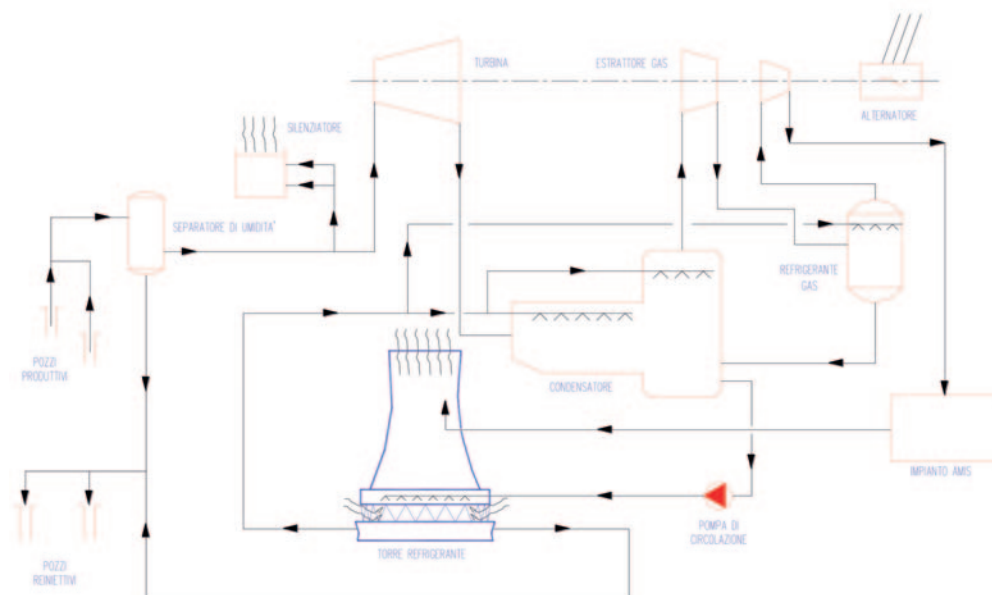
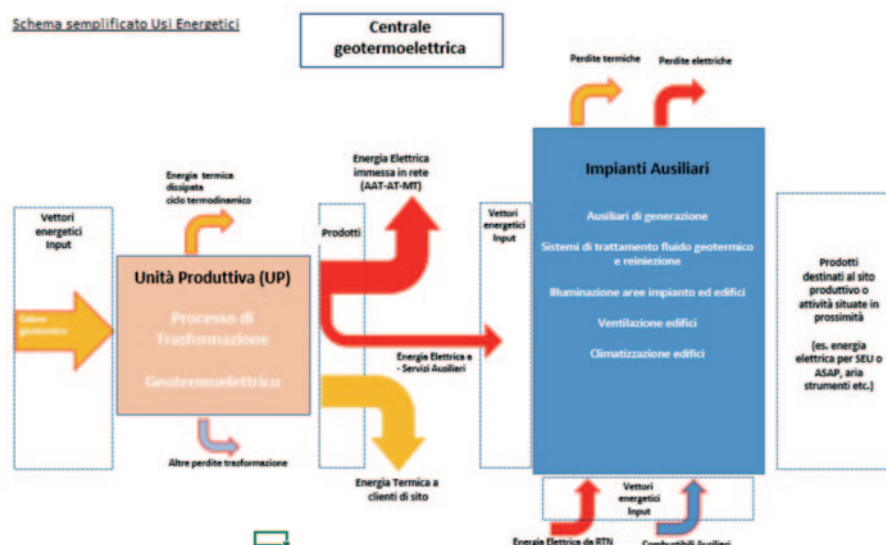


Figura 7: Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto geotermico



3.3.2 Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)

Come anticipato al paragrafo 2.3, i reparti/aree funzionali considerati rientreranno esclusivamente nei Servizi Ausiliari e nei Servizi Generali.

I **servizi ausiliari** sono distinguibili in

Servizi di macchina/centrale, costituiti da:

- Motore pompa acqua estrazione condensato
- Motori ventilatori torri refrigeranti
- Sistema di eccitazione alternatore
- SOD (Sistemi oleo dinamici)
- Attuatori

Sistemi di trattamento fluido geotermico e reiniezione, costituiti da:

- Sistema trattamento vapore
- Sistema dosaggio acido
- Impianto Abbattimento Mercurio e Idrogeno Solforato
- Sistema di reiniezione

Altro, costituito da:

- Carroponte e sistemi di sollevamento
- Cabina di arroccamento

I **servizi generali** sono costituiti da:

- Illuminazione generale impianto
- Climatizzazione locali

Si precisa che l'elenco ha valenza esclusivamente illustrativa dei differenti processi/attività all'interno dell'impianto e che sarà cura del soggetto che redige la D.E. applicare e/o integrare l'elenco di cui sopra.

3.4 Impianti di produzione Fotovoltaici

3.4.1 Schema semplificato impianto e usi energetici

La struttura energetica di un impianto fotovoltaico può essere facilmente schematizzata, per quel che riguarda i vettori energetici ed i relativi usi, come nello **schema semplificato** qui rappresentato:

Figura 8: Elementi principali di un impianto fotovoltaico

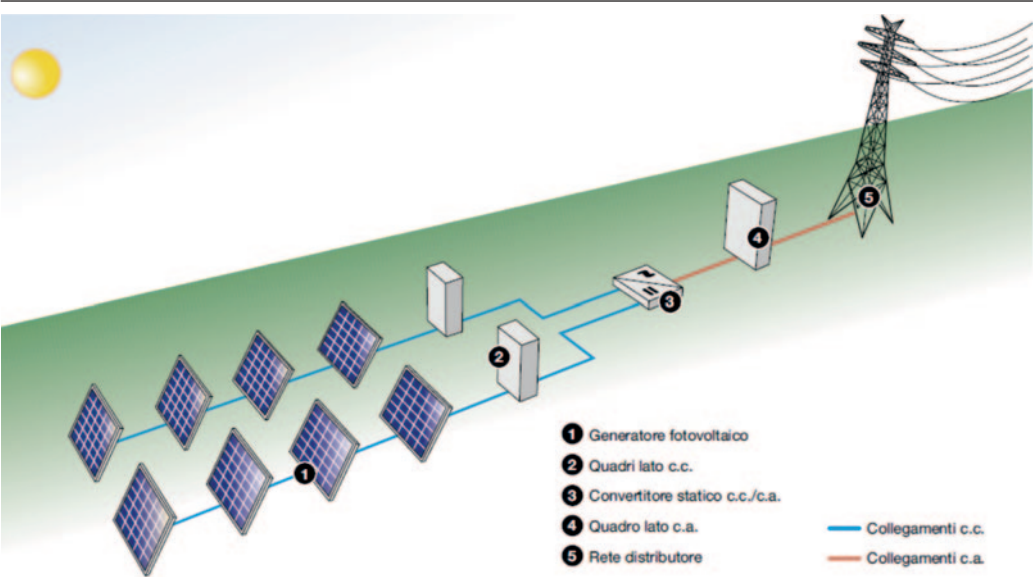
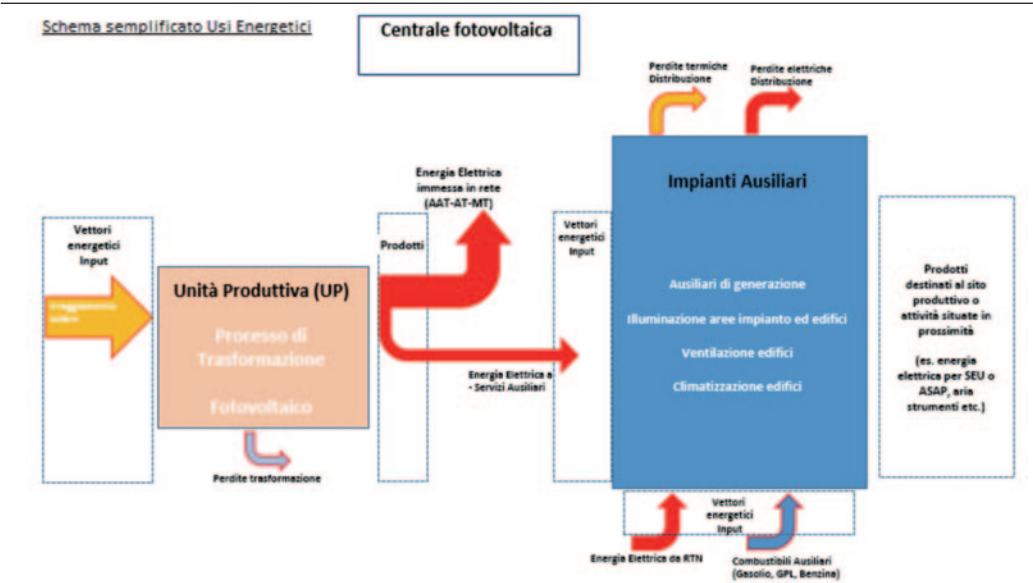


Figura 9: Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto fotovoltaico



N.B.: l'uso di combustibili ausiliari per gli impianti eolici e fotovoltaici è limitato all'alimentazione dei gruppi elettrogeni (non vi sono altri usi di combustibili).

3.4.2 Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)

Come anticipato al paragrafo 2.3, i reparti/aree funzionali considerati rientreranno esclusivamente nei Servizi Ausiliari e nei Servizi Generali.

I **servizi ausiliari** sono distinguibili in

Servizi di centrale, costituiti da:

- a) Aerotermini TR
- b) Aerotermini Inverter
- c) Scaldiglie apparecchiature
- d) Climatizzazione/estrazione aria cabine Inverter

Altro, costituito da:

- a) Apparati trasmissione dati
- b) Servizi c.c (servizi UPS)
- c) Apparati di videosorveglianza/antiintrusione
- d) Stazioni meteo
- e) Altro

I **servizi generali** sono costituiti da:

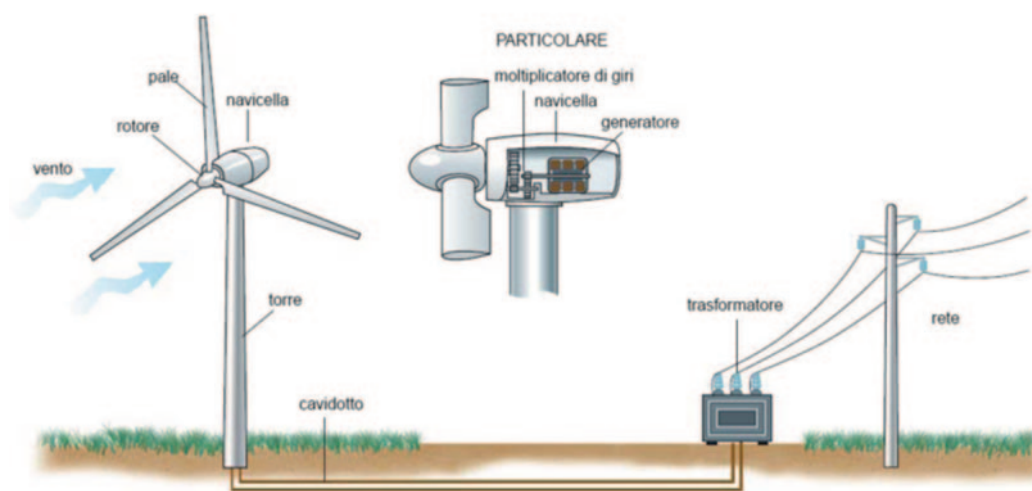
- a) illuminazione
- b) climatizzazione
- c) Altro

Si precisa che l'elenco ha valenza esclusivamente illustrativa dei differenti processi/attività all'interno dell'impianto e che sarà cura del soggetto che redige la D.E. applicare e/o integrare l'elenco di cui sopra.

3.5 Impianti di produzione Eolici

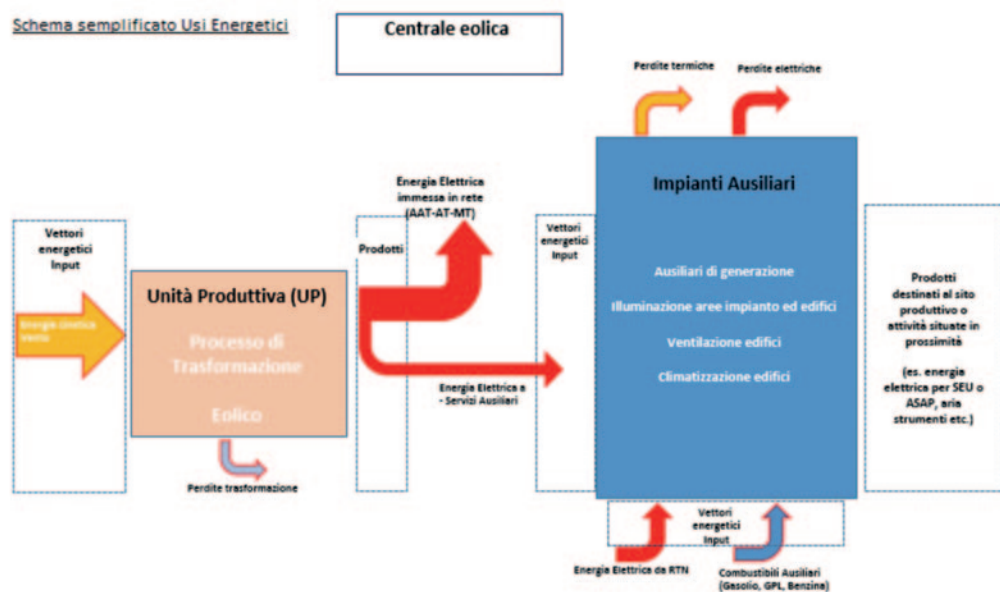
La struttura energetica di un impianto eolico può essere facilmente schematizzata, per quel che riguarda i vettori energetici ed i relativi usi, come nello **schema semplificato** qui rappresentato:

Figura 10: Elementi principali di un impianto eolico



3.5.1 Schema semplificato impianto e usi energetici

Figura 11: Schema a blocchi semplificato usi energetici impianto eolico



N.B.: l'uso di combustibili ausiliari per gli impianti eolici e fotovoltaici è limitato all'alimentazione dei gruppi elettrogeni (non vi sono altri usi di combustibili).

3.5.2 Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (Livello C)

Come anticipato al paragrafo 2.3, i reparti/aree funzionali considerati rientreranno esclusivamente nei Servizi Ausiliari e nei Servizi Generali.

I **servizi ausiliari** sono distinguibili in

Servizi di macchina, costituiti da:

- a) Motori yaw
- b) Motore pitch
- c) Centraline idrauliche
- d) Convertitore frequenza

Servizi di centrale, costituiti da:

- a) Sistemi di pompaggio
- b) Sistemi di sollevamento
- c) Aerotermi
- d) Scaldiglie apparecchiature

Altro, costituito da:

- a) Torre anemometriche
- b) Apparat di trasmissione dati
- c) altro

I **servizi generali** sono costituiti da:

- a) illuminazione
- b) climatizzazione
- c) altro

Si precisa che l'elenco ha valenza esclusivamente illustrativa dei differenti processi/attività all'interno dell'impianto e che sarà cura del soggetto che redige la D.E. applicare e/o integrare l'elenco di cui sopra.

4. MONITORAGGIO CONSUMI

4.1 Soglia di significatività usi energetici da monitorare (AP, SA, SG)

Come regola generale si propone che la copertura del monitoraggio per ciascun vettore energetico al livello LB sia pari, per gli impianti termoelettrici, al più (per gli impianti il cui consumo annuo complessivo (LA) di riferimento è maggiore di 10.000 tep) al 60% per le attività principali e al 20% per le ausiliarie&generali in ragione delle peculiarità di alcuni impianti. Le imprese hanno comunque facoltà di coprire percentuali anche maggiori, sulla base delle specificità degli impianti stessi. Saranno previste soglie di copertura decrescenti in funzione della diminuzione del consumo complessivo, comunque non inferiori rispettivamente al 40% per le attività principali e al 5% per i servizi ausiliari&generali (vedere Tabella 3). D'altra parte, per quanto riguarda il vettore energia elettrica, quello di gran lunga più significativo per i consumi interni delle centrali elettriche, per garantire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico si ritiene utile rispettare le percentuali minime di copertura di monitoraggio **effettuando il monitoraggio anche nel caso in cui esso rappresenti meno del 10% dei consumi totali di sito** (spingendosi quindi ad un livello migliore rispetto a quanto indicato da ENEA in figura 7 dell'allegato 1 delle Linee Guida Monitoraggio, riportata in Figura 12).

Tabella 3: Soglie percentuali di copertura dei piani di misurazione e/o monitoraggio per il settore della produzione elettrica

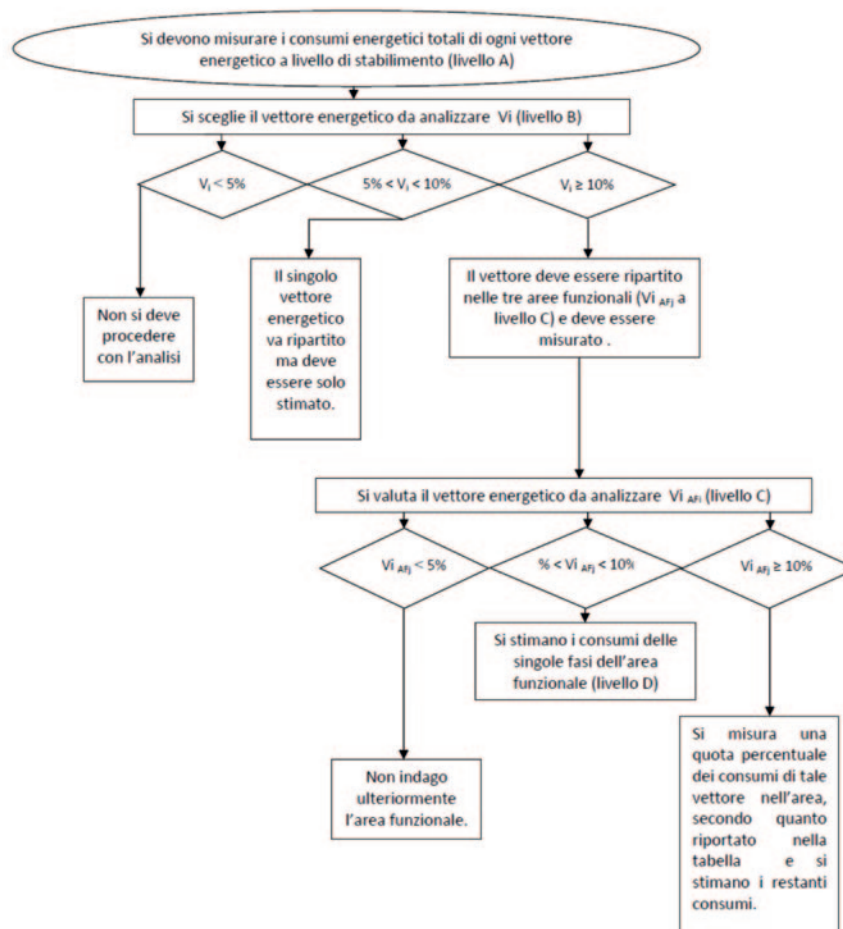
Consumo anno di riferimento (tep/anno)		Attività principali	Servizi ausiliari	Servizi generali
> 10.000		60%	20%	20%
8900	10000	60%	20%	20%
7800	8899	55%	20%	20%
6700	7799	55%	20%	20%
5600	6699	50%	20%	20%
4500	5599	50%	10%	10%
3400	4499	45%	10%	10%
2300	3399	45%	10%	10%
1200	2299	40%	5%	5%
100	1199	40%	5%	5%

Per quanto riguarda gli impianti FER, viceversa, la copertura del monitoraggio per ciascun vettore energetico al livello LB sarà, distintamente per i servizi ausiliari e i servizi generali, perfettamente coerente con le percentuali indicate dalle Linee Guida ENEA per il settore industriale.

Per quanto riguarda il criterio di significatività, si condivide la soglia proposta da ENEA per il monitoraggio dei consumi.

In generale, si ritiene coerente rimanere aderenti a quanto predisposto da ENEA nello schema funzionale per l'analisi ed il monitoraggio dei vettori energetici ai vari livelli, come di seguito riportato.

Figura 12: Schema di esecuzione di una diagnosi e di implementazione di un sistema di monitoraggio



4.2 Livelli minimi di copertura con misure dedicate o campagne di misure

Come anticipato, in particolare, al precedente paragrafo 3.1.2, la peculiare situazione delle **centrali termoelettriche** suggerisce, data la scarsa significatività energetica dei **Servizi Generali**, di accorparli ai **Servizi Ausiliari**. Tipicamente infatti nel caso di centrali termoelettriche, i servizi generali generalmente pesano meno dello 0,5-1% sul totale di sito.

Sarà ovviamente facoltà del Responsabile della Diagnosi Energetica individuare, tra tutte le attività potenzialmente identificate nell'aggregato "Servizi Ausiliari+Servizi Generali", quelle da

monitorare e conteggiare effettivamente al fine di raggiungere la soglia minima di copertura, alla luce di considerazioni basate sull'effettivo potenziale di efficientamento nonché sulla tipologia del vettore considerato e sulla effettiva disponibilità di misure dei consumi.

I modelli di consumo per il livello C dovranno essere predisposti per ogni vettore energetico e la compilazione potrà essere indipendente tra un vettore e l'altro, o congiunta a seconda della tipologia di impiego (due differenti vettori possono alimentare la stessa area di impianto, come, ad esempio nel caso dell'assorbitore).

I modelli energetici al livello C e livello D descriveranno gli "utilizzi" dell'energia contenuta in un determinato vettore, nonché i possibili indicatori di prestazione specifici, utili per identificare opportunità di miglioramento.

4.3 Tipologia di misure ammesse

Con il termine monitoraggio si intende una procedura in grado di restituire un profilo temporale delle grandezze analizzate che fornisca indicazioni utili all'effettiva comprensione dell'andamento dei consumi, delle produzioni e degli EnPI (Energy Performance Indicators), finalizzato ovviamente all'individuazione di spazi di miglioramento delle prestazioni energetiche e quindi riduzione dei consumi.

Si ritiene opportuno monitorare, ai fini della Diagnosi Energetica di una centrale di produzione di energia elettrica, le grandezze che concorrono alla quantificazione degli indicatori rappresentati al capitolo seguente.

Il monitoraggio di questi indicatori può essere sviluppato in diversi modi, a seconda di numerosi fattori, tra cui le grandezze considerate, le misure disponibili, il livello di dettaglio necessario per la valutazione del potenziale di miglioramento, l'effettiva necessità di misure puntuali in casi di manifesta disefficienza riscontrata etc.

Ai fini del monitoraggio possono essere sfruttate anche misure cosiddette "indirette", ossia determinate a partire da misure dirette di alcuni parametri di funzionamento dell'impianto, applicando formule o algoritmi previsti dalla letteratura tecnica.

La scelta del sistema di monitoraggio più appropriato viene affidata al Responsabile della Diagnosi Energetica (REDE), che meglio conosce, col necessario supporto del Gestore, gli elementi sopra citati.

Le considerazioni riportate qui di seguito costituiscono delle indicazioni di carattere generale per la predisposizione di un programma di misure da effettuare ai fini della esecuzione della diagnosi energetica. Si precisa che in caso di certificazione volontaria in "Sistemi di gestione dell'energia", le misure saranno quelle definite nell'ambito di adesione allo schema ISO 50001 purché conformi a quanto prescritto nell'allegato 2 al D.lgs. 102/2014.

Con riferimento alla redazione di una diagnosi energetica per un sito produttivo, occorre prendere in considerazione e disporre di "misure" per i vettori energetici e, più in generale, per tutte quelle grandezze che hanno un rilievo ai fini della diagnosi stessa.

Per quanto riguarda la misura complessiva dei vettori energetici e/o di grandezze energetiche entranti in un sito oggetto di analisi, sono sicuramente da prendere in considerazione le misure:

- a. fornite mensilmente dai gestori di rete (con specifico riferimento alle forniture di energia elettrica e gas naturale);
- b. acquisite dai dati tecnici di fatturazione mensile (forniture di energia elettrica, gas naturale, gpl, gasolio, carbone, calore, ecc.);
- c. acquisite dai sistemi contatermie per fluidi termovettori;
- d. in generale, relative a dati fiscali, registrati con appositi sistemi ed applicativi software per gli adempimenti previsti dalle norme (es. spese fiscali).

Per quanto concerne la determinazione di altre grandezze energetiche (come ad esempio l'energia entrante in un sistema con il combustibile), per le quali non risultano disponibili misure come quelle indicate ai punti da a) a d) di cui sopra, è possibile sfruttare i sistemi di supervisione e controllo tipo DCS (Distributed Control System) o, in alcuni casi, PLC (Programmable Logic Controller), di cui gli impianti di generazione risultano di norma dotati. Tali sistemi si basano sull'acquisizione di misure e di stati provenienti dalla strumentazione installata nei vari punti del processo. Le informazioni acquisite possono essere gestite tramite controlli automatici (mediante logiche software), ovvero possono fornire indicazioni agli operatori in sala controllo allo scopo di intervenire direttamente sul processo attraverso comandi o variazioni di parametri impostati ("set-point"), basati sempre su logiche software. Ciò comporta che, di norma, è disponibile una vasta mole di informazioni acquisite da tali sistemi di supervisione (DCS/PLC) ai fini della regolazione e monitoraggio del funzionamento dell'impianto.

In alcuni casi, l'energia entrante deriva da calcolo, partendo dalla misura di alcuni parametri (es.: PCI, in base a norme tecniche specifiche) e di grandezze (es.: portata combustibile), ovvero da bilanci termodinamici indiretti.

Alla luce di queste premesse, si può affermare che nel concetto di "misura" possano essere ricondotte, oltre ai dati di cui ai punti a), b), c) e d) già menzionati anche quelle misure "indirette" di grandezze energetiche, determinate a partire da misure dirette di alcuni parametri di funzionamento dell'impianto, applicando formule o algoritmi previsti dalla bibliografia tecnica. A riguardo, un caso tipico è costituito dall'impiego dei bilanci termodinamici indiretti. Parimenti possono essere ricomprese nel concetto di "misura" le misure di grandezze energetiche ottenute mediante ripartizione di misure dirette, attraverso l'applicazione di coefficienti di ripartizione definiti sulla base di parametri di progetto ed algoritmi (anche da bibliografia tecnica) e validate mediante misure spot selettive eseguite al fine di verificare la bontà di tali coefficienti.

Questo approccio risulta fondamentale laddove non esistano misuratori integrati di energia, ovvero non siano proprio possibili misure dirette e, più in generale, consentirebbe di sfruttare quanto già reso disponibile dai sistemi DCS/PLC.

È da rilevare inoltre che i sistemi DCS/PLC opportunamente modificati e integrati consentono di acquisire misure di consumo energetico di intere sezioni di impianto e/o di singole apparecchiature, riconducibili ai livelli "C" e "D" di cui alla struttura energetica del sito.

Ad esempio, la disponibilità delle misure di assorbimento di corrente delle apparecchiature e delle tensioni di sbarra da cui l'utenza è alimentata, consente la determinazione della potenza assorbita mediante l'applicazione di un fattore di potenza nominale e/o caratteristico per l'utenza in questione in relazione alle modalità di utilizzo nel processo (fattore di carico). L'energia elettrica assorbita, integrale nel tempo della potenza, può quindi essere determinata conoscendo il numero di ore di funzionamento dell'apparecchiatura.

Talune misure indirette possono essere registrate e acquisite tramite dei sistemi di azionamento a velocità variabile (inverter). È ormai diffuso l'impiego di inverter con interfaccia di supervisione e controllo in grado di fornire in tempo reale la potenza elettrica assorbita dall'utenza, informa-

zione che può essere acquisita e registrata dai sistemi DCS/PLC.

A tali misure indirette, possono essere sempre affiancate le misure dirette in continuo, oppure in discontinuo. Quest'ultime debbono essere caratterizzate da un elevato grado di rappresentatività, vale a dire che misure effettuate in un intervallo temporale piuttosto ristretto possano essere ritenute significative per rappresentare un intervallo temporale più ampio.

Le misure dirette in continuo o quelle dirette in discontinuo vengono effettuate rispettivamente con strumentazione fissa e portatile. Le misure dirette non necessariamente devono essere effettuate con strumenti fiscali.

Allo stesso modo possono essere ritenute accettabili misure ottenute come somma di misure dirette. Pertanto, per quanto riguarda le misure di energia/vettori energetici/grandezze possono essere prese in esame:

- misure derivanti nell'ambito di contratti di fornitura (energia elettrica, gas naturale, gpl, gasolio, fluidi termovettori, ecc.);
- misure dirette di energia effettuate in continuo;
- misure indirette di energia effettuate in continuo (calcolate con formule fisiche, a partire da parametri e grandezze elementari);
- misure dirette di energia effettuate in discontinuo;
- misure indirette di energia effettuate in discontinuo.

Per quanto riguarda il concetto di stima, questa è da intendersi come la determinazione del consumo di energia mediante l'impiego di formule, opportunamente giustificate, basate su grandezze fisiche o dati di funzionamento effettivi e/o teorici di cui non si possiede una misura diretta (es.: stima del consumo di riscaldamento in funzione del numero degli addetti mediamente presenti ogni giorno).

5. INDICATORI DI PRESTAZIONE CARATTERISTICI (ENPI)

5.1 Definizioni

Di seguito si riportano alcune definizioni utilizzate nei successivi paragrafi:

- $E_{el\ autocons}$: Energia elettrica prodotta e consumata all'interno del sito stesso
- $E_{el\ netta\ sito}$: energia elettrica netta immessa in rete in uscita dal sito
- $E_{term\ ceduta}$: energia termica netta immessa in rete o comunque in uscita dal sito
- E_{prim} : energia primaria consumata corrispondente al vettore energetico considerato
- $E_{prim\ attività}$: energia primaria consumata corrispondente al vettore energetico considerata, per l'attività considerata
- $E_{el\ attività}$: energia elettrica consumata per l'attività considerata

5.2 Indicatori di prestazione generali di settore (Livello B)

Tramite gli Indicatori di Prestazione Energetica – EnPI (Energy Performance Indicator) - è possibile ottenere informazioni relative alla prestazione energetica di un'area di consumo, tale da consentire la comprensione del modello energetico e permettere di individuare ed eventualmente intraprendere azioni di miglioramento.

L'EnPI è caratterizzato da un ben definito confine di misura e può essere individuato su vari livelli, nel senso che il confine di misura di un EnPI può essere un sottoinsieme di un confine di misura di un EnPI più ampio.

Secondo quanto proposto nel documento “**Linee Guida e Manuale Operativo Diagnosi Energetiche: Clusterizzazione, Rapporto di diagnosi e Piano di monitoraggio**” pubblicato da ENEA, per ciascuno schema energetico e per i livelli B (stabilimento), C (aree funzionali), D (unità produttive, reparti, servizi, edifici etc.) si possono individuare indicatori di prestazione generali (che nel file riepilogativo proposto da Enea sono indicati con l'acronimo lpg), calcolati come rapporto tra il consumo del vettore energetico in esame e la destinazione d'uso generale di ciascun livello. Solo per il livello D si possono quindi determinare indicatori di prestazione specifici (lps), calcolati come rapporto tra il consumo di energia del vettore in esame e la destinazione d'uso specifica, entrambi associati a ciascuna area funzionale.

Per quanto riguarda il vettore “Energia termica”, in centrali di produzione di tipo cogenerativo, considerato il fatto che le centrali termoelettriche basano il loro funzionamento prevalente sulla trasformazione di **energia primaria** in **energia elettrica**, si ritiene di non grande interesse considerare EnPI specifici, bensì di inglobarne il contributo all'interno degli EnPI del vettore “Energia Elettrica” tramite opportuni **coefficienti di trasformazione** (si veda ad esempio il metodo delle c.d. “Power Losses”, proposto dalle Linee guida CAR - DM 05 settembre 2011 - rev2).

Naturalmente ciò può essere valido per i gruppi di produzione che dispongono di turbine a vapore a condensazione/estrazione, mentre laddove l'energia termica viene estratta in sistemi a contropressione o da recupero semplice dai fumi, occorre necessariamente tenere conto del con-

tenuto entalpico del vettore termico derivato e definire indicatori di prestazione globali (es. rendimenti di 1° principio).

La definizione degli indicatori segue le regole generali rappresentate nelle linee guida di ENEA. Gli **indicatori di prestazione generali** (Ipg) sono suddivisi in funzione dei vettori energetici individuati e si riferiscono ai livelli B e C.

Gli **indicatori di prestazione specifici** (Ips) sono anch'essi suddivisi in funzione dei vettori energetici individuati, si riferiscono esclusivamente al livello D e sono definiti solo per quei consumi per i quali si rende necessaria (o è già disponibile) la misura diretta applicando i criteri del monitoraggio.

Si propongono i seguenti indicatori per l'energia elettrica:

LIVELLO B – Energia elettrica (vedi definizioni paragrafo Monitoraggio)

$Ipg\ E_{el}\ B = E_{el}\ autocons. / (E_{el}\ netta\ sito + E_{term}\ ceduta, convertita\ in\ energia\ elettrica\ equivalente)$ [MWh_e / MWh_{eq}]

Si propongono i seguenti indicatori per i vettori energetici primari:

LIVELLO B – Vettori primari ed altri vettori (input)

$Ipg\ E_{prim} = E_{prim} / (E_{el}\ netta\ sito + E_{term}\ ceduta, convertita\ in\ energia\ elettrica\ equivalente)$ [MWh / MWh_{eq}]

Tale indicatore, consumo specifico, è di fatto l'inverso del rendimento elettrico netto della centrale se al numeratore vengono sommati, previa opportuna conversione in unità di misura omogenee, tutti i consumi di sito destinati alla produzione elettrica (E_{primaria} ed altre forme di vettori energetici destinati alla conversione).

Come anticipato l'energia termica ceduta (E_{term ceduta}) può essere convertita in energia elettrica equivalente, se l'unità di produzione può produrre, in alternativa, anche energia elettrica (unità a condensazione/estrazione).

Per questo può essere utilizzato, al solo fine di definire una produzione elettrica equivalente, cui riferire i consumi dei singoli vettori esaminati, il metodo delle c.d. "Power Losses": noto il contenuto entalpico dell'energia termica estratta, la si può convertire utilizzando coefficienti simili a quelli proposti nella tabella qui riportata, tratta della Linee Guida CAR del MiSE.

Tabella 4 – Coefficienti per conversione energia termica ceduta in energia elettrica equivalente (metodo "power losses")

Taglia turbina	2-5 MWe	5-10 MWe	10-25 MWe	25-50 MWe	> 50 MWe
Rendimento isentropico (tipico)	65%	70%	75%	80%	84%
Pressione estrazione (bar a)	β	β	β	β	β
21,7	0,200	0,213	0,227	0,244	0,256
14,8	0,185	0,200	0,213	0,227	0,238
11,4	0,175	0,189	0,204	0,217	0,227
7,9	0,164	0,175	0,189	0,200	0,213
3,8	0,139	0,149	0,159	0,169	0,179
2,4	0,123	0,133	0,143	0,152	0,159

In caso di estrazione di vapore a pressioni superiori a quanto indicato in tabella sarà cura del responsabile della redazione della D.E. di individuare i più opportuni valori del coefficiente β .

Nel caso di produzione di energia termica in gruppi dotati di turbine a contropressione o attraverso sistemi (caldaie, scambiatori di calore) a recupero semplice, il denominatore degli indicatori sopra descritti, può essere semplicemente la somma di energia elettrica e termica prodotte nel processo di cogenerazione.

Non si propongono indicatori specifici relativi al consumo di:

- Generatori diesel di emergenza
- Combustibile secondario (per accensione della caldaia – se diverso dal combustibile primario)
- Automezzi

Tale decisione è coerente in quanto gli stessi consumi sono spesso trascurabili e legati a situazioni contingenti particolari e non rappresentative del normale funzionamento o indicative della presenza di anomalie o aree di efficientamento.

Ai fini della eventuale determinazione della baseline per il sito considerato, il responsabile della Diagnosi Energetica può fare riferimento agli elementi e alle informazioni di cui alle precedenti diagnosi energetiche eseguite per il sito in esame o siti analoghi. Resta inteso che la confrontabilità tra prestazioni energetiche valutate nel sito (o con riferimento a siti analoghi) dipende da fattori caratteristici dell'assetto di esercizio (quali ad esempio ore di marcia, fattori di carico, numero di avviamenti, numero di cambi assetto, etc). Il responsabile della Diagnosi Energetica può altresì raffrontare le prestazioni energetiche del proprio impianto/sito (o siti analoghi) con indicatori di benchmark eventualmente disponibili in letteratura per una data tipologia di impianto, al fine di identificare le opportunità di miglioramento.

Quanto sopra espresso vale anche per i livelli inferiori dei vettori analizzati.

5.3 Indicatori di prestazione per Attività Principali e Servizi Ausiliari e Generali (Livello C)

LIVELLO C – Energia elettrica

$\text{lpg } E_{\text{el}} \text{ C} = E_{\text{el}} \text{ attività} / (E_{\text{el}} \text{ netta sito} + E_{\text{term}} \text{ ceduta, convertita in energia elettrica equivalente}) [\text{MWh} / \text{MWh}_{\text{eq}}]$

LIVELLO C – Vettori primari ed altri vettori (input)

$\text{lpg } E_{\text{prim}} \text{ C} = E_{\text{prim}} \text{ attività} / (E_{\text{el}} \text{ netta sito} + E_{\text{term}} \text{ ceduta, convertita in energia elettrica equivalente}) [\text{MWh} / \text{MWh}_{\text{eq}}]$

Tale indicatore, simile a quello previsto per il livello B (sito), sarà naturalmente riferito nello specifico a ciascuna attività identificata e monitorata a tale livello.

5.4 Indicatori di prestazione per Attività Principali e Servizi Ausiliari e Generali (Livello D)

LIVELLO D – Energia elettrica

$\text{Ipg } E_{\text{el}} \text{ Di} = E_{\text{el attività}_i} / (E_{\text{el}} \text{ netta sito} + E_{\text{term ceduta, convertita in energia elettrica equivalente)}) [\text{MWh} / \text{MWh}_{\text{eq}}]$

LIVELLO D – Vettori primari ed altri vettori (input)

$\text{Ipg } E_{\text{prim}} \text{ Di} = E_{\text{prim attività}_i} / (E_{\text{el}} \text{ netta sito} + E_{\text{term ceduta, convertita in energia elettrica equivalente)}) [\text{MWh} / \text{MWh}_{\text{eq}}]$

Tale indicatore, simile a quello previsto per il livello B (sito), sarà naturalmente riferito nello specifico a ciascuna unità produttiva identificata e servizio ausiliare e generale identificato e monitorato a tale livello.

Indicatori specifici dedicati (ovvero non riferiti alla produzione elettrica totale) relativi al consumo di servizi ausiliari o generali (per esempio sistemi di aria compressa, di raffreddamento in ciclo chiuso e/o aperto, di produzione di acqua demi) si possono, in questa fase, trascurare per i seguenti motivi:

- i consumi specifici sono generalmente trascurabili perché inferiori al 5% rispetto al totale (livello B);
- non sempre sono disponibili gli energy driver di riferimento (portata di aria compressa, portata di acqua refrigerata e/o di acqua demi, ecc.) la cui installazione – se non necessaria alla gestione del processo – è onerosa (antieconomica) e/o non fattibile tecnicamente.
- Non è possibile stabilire benchmark esterni univocamente validi.

6. INDIVIDUAZIONE AREE DI POSSIBILE MIGLIORAMENTO

In questo paragrafo vengono elencate alcune aree di miglioramento o soluzioni tecniche da verificare, ripartendole tra i centri di consumo caratteristici del settore (c.d. Attività Principali) e quelli relativi agli ausiliari di generazione o ai servizi generali di sito.

Non vengono presi in considerazione **upgrading tecnologici o sostituzione di turbomacchine, caldaie, generatori**, in quanto valutazioni di questo tipo, che implicano anche considerazioni di tipo strategico (mutamento scenari di mercato, nuove tecnologie, nuovi scenari regolatori, processi autorizzativi) esulano dalle finalità della presente **Linea guida per le Diagnosi Energetiche**, la quale considera come base per la diagnosi stessa esclusivamente la dotazione esistente degli impianti.

L'elenco che segue non è naturalmente esaustivo, ma vuole semplicemente suggerire aree dei processi o degli impianti dove, anche a causa di assetti di funzionamento/carico differenti da quanto ipotizzato in fase di progettazione o realizzazione degli stessi, possono essere ottimizzati i consumi energetici.

Alcune tecniche sono peraltro previste nel documento di adozione delle **BAT conclusions** "DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2017/1442 DELLA COMMISSIONE del **31 luglio 2017**" per i **Grandi Impianti di Combustione** o nel **Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency** del febbraio 2009.

Processo di conversione termoelettrico

- Sistemi di filtrazione aria comburente (incremento prestazioni e riduzione perdite di carico);
- Ottimizzazione sistemi anti-icing per le turbomacchine (riscaldamento aria);
- Recupero termico da fumi scaricati al camino (es. economizzatori), ottimizzazione gestione generatori di vapore a fuoco ed a recupero termico;
- Controllo temperatura aria comburente turbine a gas (es. inlet cooling, wet compression);
- Controllo performance condensatori (ottimizzazione grado di vuoto in condizioni invernali);
- Integrazione **sistemi di stoccaggio** energia (ad es. energia termica per impianti cogenerativi, energia elettrica in altri casi) per incremento fattore di carico medio impianti;
- Sistemi di preriscaldamento gas alimentato alle turbine a gas o preriscaldamento aria comburente per caldaie (es. economizzatori);
- Recupero termico spurghi dei generatori di vapore, monitoraggio e controllo sfiati degasatori;
- Controllo sistemi di tenuta turbine a vapore.

Servizi ausiliari di generazione, produzione utilities, distribuzione interna di sito

- Motori (nuovi e/o sostituzione degli esistenti) ad elevata efficienza;
- Sistemi di azionamento a velocità variabile (VSD su pompe funzionanti a carichi variabili);
- Sistemi di rifasamento;
- Sostituzione e/o ridimensionamento macchine operatrici (pompe, ventilatori, compressori) o statiche (trasformatori, UPS) con soluzioni più efficienti;
- Sistemi di misura e contabilizzazione energia elettrica e/o termica servizi ausiliari;
- Sistemi di recupero energia di pressione (es. turbo-espansori accoppiati a sistemi di riduzione per laminazione della pressione del gas naturale, recupero idraulico da impianti di dissalazione acqua a membrane o di distribuzione acqua di raffreddamento);

- Ottimizzazione sistemi di esportazione vapore per impianti cogenerativi (es. riduzione ricorso alla laminazione);
- Integrazione pompe di calore ad assorbimento o elettriche nei sistemi di riscaldamento (stazione riduzione e misura gas naturale, edifici, capannoni etc.);
- Sistemi di illuminazione a basso consumo (edifici, capannoni);
- Interventi di “domotica” per riduzione consumi in aree non presidiate in continuo;
- Isolamento edifici e sistemi di controllo della temperatura;
- Integrazione fonti rinnovabili elettriche (fotovoltaico) e termiche (pompe di calore) per sale tecniche, uffici;
- Integrazione sistemi trigenerativi ad assorbimento per impianti di condizionamento;
- Sistemi di lavaggio automatizzato degli air condenser.

7. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- i Ministero Sviluppo Economico - Chiarimenti in materia di diagnosi energetiche nelle imprese ai sensi dell'art. 8 del D. lgs. n° 102/2014 (Novembre 2016)
- ii "Linee Guida e Manuale Operativo Diagnosi Energetiche: Clusterizzazione, Rapporto di diagnosi e Piano di monitoraggio" pubblicato da ENEA, Febbraio 2019
- iii ARERA – Testo Unico Ricognitivo della Produzione Elettrica (TUP, agosto 2018)
- iv Linee guida CAR - DM 05 settembre 2011 - rev2
- v EU IPPC Bureau - Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency (febbraio 2009)
- vi BAT Conclusions "DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2017/1442 DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2017" per i Grandi Impianti di Combustione

LC	2.2	SERVIZI AUSILIARI E GENERALI	Smc	tep	MWh/MWh_eq	Monitoraggio		
						Quota Consumi monitorato [MWh]	Quota Consumi calcolato [Smc]	% monitorato
LD	2.2.1	Caldia ausiliaria (se il vapore è usato nella produzione di en. elettrica o en. termica autoconsumata)						
	2.2.2	Altro (specificare)						
	2.2.3							#VALORE!
CONSUMO								
LB	j=1	VETTORE ENERGETICO "X"	ton, m3...	tep	MWh/MWh_eq	Consumi monitorati/ calcolati	Altro	% copertura
						#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
VETTORE ENERGETICO "X"								
LC	3.1	ATTIVITA' PRINCIPALI	ton, m3...	tep	MWh/MWh_eq	Monitoraggio		
						Quota Consumi monitorato [MWh]	Quota Consumi calcolato [MWh]	% monitorato
LD	3.1.1	Ciclo termoelettrico - Combinato (Brayton+Rankine)						
	3.1.2	Ciclo termoelettrico - Semplice - Caldaia principale (Rankine)						
	3.1.3	Ciclo termoelettrico - Semplice - Motore endotermico (Otto, Diesel etc.)						
	3.1.4	Caldia ausiliaria (se il vapore è usato nella produzione di en. elettrica o en. termica ceduta)						
	3.1.5	Altro (specificare)						
	3.1.6							
CONSUMO								
LC	3.2	SERVIZI AUSILIARI E GENERALI	ton, m3...	tep	MWh/MWh_eq	Quota Consumi monitorato [MWh]	Quota Consumi calcolato [MWh]	% monitorato
						#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
LD	3.2.1	Caldia ausiliaria (se vapore non è usato nella produzione termoelettrica)						
	3.2.2	Altro (specificare)						
	3.2.3							

NOTE

- * In questo valore sono comprese le perdite di trasformazione
- ** Solo per turbine vapore a condensazione. Riferimento tabella 2 in basso (Fonte: MISE - linee guida CAR)
- *** Ai livelli B e C si analizzano anche i consumi di energia elettrica autoprodotta

ESTRATTO TABELLA DA CIRCOLARE MISE 18/12/2014

Contenuto energetico dei vari combustibili valevoli ai fini del calcolo del consumo energetico.

Fonte di energia	I _q (NCV)	I _{ges} (NCV)	kWh (NCV)
1 kg di carbone	28.500	0,676	7.917
1 kg di carbon fossile	17.200 - 30.700	0,411 - 0,733	4.778 - 8.528
1 kg di mattonelle di lignite	20.000	0,478	5.556
1 kg di lignite nera	10.500 - 21.000	0,251 - 0,502	2.917 - 5.833
1 kg di lignite	5.600 - 10.500	0,134 - 0,251	1.556 - 2.917
1 kg di scisti bituminosi	8.000 - 9.000	0,191 - 0,215	2.222 - 2.500
1 kg di torba	7.800 - 13.800	0,186 - 0,330	2.167 - 3.833
1 kg di mattonelle di torba	16.000 - 16.800	0,382 - 0,401	4.444 - 4.667
1 kg di olio pesante residuo	40.000	0,955	11.111
1 kg di olio combustibile	42.300	1,01	11,75
1 kg di carburante (benzina)	44.000	1,051	12,222
1 kg di paraffina	40.000	0,955	11,111
1 kg di GPL	46.000	1,099	12,778
1 kg di gas naturale (1)	47.200	1,126	13,1
1 kg di GNL	45.190	1,079	12,553
1 kg di legname (umidità 25%) (2)	13.800	0,33	3,833
1 kg di pellet/mattoni di legno	16.800	0,401	4,667
1 kg di rifiuti	7.400 - 10.700	0,177 - 0,256	2.056 - 2.972

(1) 5% di metano
(2) 15% di metano
(3) Verificare se si vogliono applicare altri valori in funzione del tipo di legname maggiormente utilizzato.

Tabella 2									
2-5 MWe		5-10 MWe		10-25 MWe		25-50 MWe		> 50 MWe	
Taglia turbina	65%	70%	75%	80%	84%				
	β	β	β	β	β				
	Rendimento	0,200	0,213	0,227	0,244	0,256			
	Pressione di esercizio (bar a)	0,185	0,200	0,213	0,227	0,238			
	Pressione di esercizio (bar a)	0,175	0,189	0,204	0,217	0,227			
	7,9	0,164	0,175	0,189	0,200	0,213			
	3,8	0,139	0,149	0,159	0,169	0,179			
	2,4	0,123	0,133	0,143	0,152	0,159			

STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE - PRODUZIONE IDROELETTRICA - RIEPILOGO DEI DATI PRINCIPALI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

(Compilare solo le caselle a sfondo bianco)

Dati Aziendali e Produzione		Nome		Indirizzo		Partita IVA		Settore Merceologico [codice alteco]		Anno		Produzione lorda da apporti naturali [kWh]		[TEP]	
Consumi		Codice	Vettore	Unità di misura	Consumi complessivi specifici di vettore	Fattore conversione in TEP		PCI o EER	TEP		Consumo totale [TEP]				
		1	Energia elettrica	kWhe	-	0.187				0.00					
		2	Gas naturale	Sm ³	-	0.000825			8.250	0.00					
		3	Calore	kWh											
		4	Freddo	kWh											
		5	Biomassa	t											
		6	Olio combustib.	t											
		7	GPL	t	-	1.1			11.000	0.00					
		8	Gasolio	t	-	1.02			10.200	0.00					
		9	Coke di petrolio	t											
10	Altro														

Energia Elettrica									
Consumo reali [kWh]		TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LB V1/Prod.]		Consumi considerati [kWh]	Altro [kWh]	Nota:		
							Copertura consumi reali [%]	#VALOREI	
TOT ENERGIA EL. MIS		-	0.00			#VALOREI			
TOT ENERGIA EL. DA GRUPPI ELETTROGENI									

1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kWh]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V1/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
1.2.1	1 - servizi di macchina	-	0.00					
1.2.2	2 - servizi di centrale e di captazione		0.00					
1.2.3	3 - altri		0.00					
1.2.4			0.00					
1.2.5			0.00					
1.2.6			0.00					
1.2.7			0.00					

1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kWh]	TEP Ingresso	Ipg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0.00					

1.3.1	1 - illuminazione		0.00					
1.3.2	2 - climatizzazione		0.00					
1.3.3	3 - altro		0.00					
1.3.4			0.00					
1.3.5			0.00					
1.3.6			0.00					
1.3.7			0.00					
1.3.8			0.00					

1.4	ALTRO	Consumo considerati [kWh]	TEP Ingresso	Ipg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0.00					

1.4.1	1 - una tantum		0.00					
-------	----------------	--	------	--	--	--	--	--

LB

Gas Naturale				
	Consumi considerati [Sm3]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LB V12/Prod.]	
	-			0,00

LC

1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [Sm3]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V12/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		0	0,00		-			

LD

1.2.1	1 - servizi di macchina	0	0,00					
1.2.2	2 - servizi di centrale e di captazione	0	0,00					
1.2.3	3 - altri	0	0,00					
1.2.4		0	0,00					
1.2.5		0	0,00					
1.2.6		0	0,00					
1.2.7		0	0,00					

LC

1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [Sm3]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V12/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0,00		-			

LD

1.3.1	1 - illuminazione	0	0,00					
1.3.2	2 - climatizzazione	0	0,00					
1.3.3	3 - altro	0	0,00					
1.3.4		0	0,00					
1.3.5		0	0,00					
1.3.6		0	0,00					
1.3.7		0	0,00					
1.3.8		0	0,00					

LC

1.4	ALTRO	Consumo considerati [Sm3]	TEP Ingresso	Ipg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0,00		-			

1.4.1	1 - una tantum	-	0,00					
-------	----------------	---	------	--	--	--	--	--

LB	GPL						
		Consumi considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LB Vj3/Prod.]			
		-		0,00			

LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC Vj3/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
	1.2.1	1 - servizi di macchina	0	0,00						
	1.2.2	2 - servizi di centrale e di capitazione	0	0,00						
	1.2.3	3 - altri	0	0,00						
	1.2.4		0	0,00						
	1.2.5		0	0,00						
	1.2.6		0	0,00						
	1.2.7		0	0,00						

LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC Vj3/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
	1.3.1	1 - illuminazione	0	0,00						
	1.3.2	2 - climatizzazione	0	0,00						
	1.3.3	3 - altro	0	0,00						
	1.3.4		0	0,00						
	1.3.5		0	0,00						
	1.3.6		0	0,00						
	1.3.7		0	0,00						
	1.3.8		0	0,00						

LD	1.4	ALTRO	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
	1.4.1	1 - una tantum		0,00						

LB	Gasolio (riscaldamento, GE e mobilità)					
	Consumi considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LB V14/Prod.]			
	-	0,00				
LC	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V14/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
1.2		0	0,00		-	
1.2.1	1 - servizi di macchina	0	0,00			
1.2.2	2 - servizi di centrale e di captazione	0	0,00			
1.2.3	3 - altri	0	0,00			
1.2.4		0	0,00			
1.2.5		0	0,00			
1.2.6		0	0,00			
1.2.7		0	0,00			
LC	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V14/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
1.3		-	0,00		-	
1.3.1	1 - illuminazione	0	0,00			
1.3.2	2 - climatizzazione	0	0,00			
1.3.3	3 - altro	0	0,00			
1.3.4		0	0,00			
1.3.5		0	0,00			
1.3.6		0	0,00			
1.3.7		0	0,00			
1.3.8		0	0,00			
LC	ALTRO	Consumo considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
1.4		-	0,00		-	
1.4.1	1 - una tantum	0	0,00			



LB	Comlessivo vettori					
		TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LB V]1-4/Prod.]		Consumo Stimato [kWh]	Note
LC	1.2					
		TEP Ingresso				
		0.00				
LD	1.2.1					
	1.2.2					
	1.2.3					
	1.2.4					
	1.2.5					
	1.2.6					
	1.2.7					
LC	1.3					
		TEP Ingresso				
		0.00				
LD	1.3.1					
	1.3.2					
	1.3.3					
	1.3.4					
	1.3.5					
	1.3.6					
	1.3.7					
LC	1.4					
		TEP Ingresso				
		0.00				
LC	1.4.1					
		TEP Ingresso				
		0.00				

STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE - PRODUZIONE GEOTERMEOLETRICA - RIEPILOGO DEI DATI PRINCIPALI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

(Completare solo le caselle a sfondo bianco)

	Dati Aziendali e Produzione	Nome	Indirizzo	Partita IVA	Settore Mercelogico [codice alteco]	Anno	Produzione lorda da apporti naturali [kWh]	[TEP]
LA								

		Codice	Vettore	Unità di misura	Consumi complessivi specifici di vettore	Fattore conversione in TEP	PCI o EER	TEP	Consumo totale [TEP]
	Consumi	1	Energia elettrica	kWhe	-	0,187		0,00	
		2	Gas naturale	Sm³	-	0,000825	8,250	0,00	
		3	Calore	kWh					
		4	Freddo	kWh					
		5	Biomassa	t					
		6	Olio combustib.	t					
		7	GPL	t		-	1,1	11,000	0,00
		8	Gasolio	t		-	1,02	10,200	0,00
		9	Coke di petrolio	t					
		10	ALTRO						

LB	Energia Elettrica									
		Consumo reali [kWh]	TEP ingresso	Ipq Valore [Cons.LB Vj1/Prod.]	Consumi considerati [kWh]	Altro [kWh]	Copertura consumi reali [%]	Nota:		
	TOT ENERGIA EL. MIS		0,00			#VALORE!	#VALORE!			
	TOT ENERGIA EL. DA GRUPPI ELETTROGENI									

LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kWh]	TEP ingresso	Ipq Valore [Cons.LC Vj1/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
	1.2.1	Servizi di macchina/centrale	-	0,00		-			
	1.2.2	Sistemi di trattamento fluido geotermico e reiniezione		0,00					
	1.2.3	Altro		0,00					
	1.2.4			0,00					
	1.2.5			0,00					
	1.2.6			0,00					
	1.2.7			0,00					
	1.2.8			0,00					
	1.2.9			0,00					
	1.2.10			0,00					
	1.2.11			0,00					

LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kWh]	TEP ingresso	Ipq Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
	SERVIZI GENERALI		-	0,00		-			

LD	1.3.1	1 - illuminazione generale impianto		0,00					
	1.3.2	2 - climatizzazione locali		0,00					
	1.3.3			0,00					
	1.3.4			0,00					
	1.3.5			0,00					
	1.3.6			0,00					
	1.3.7			0,00					
	1.3.8			0,00					

LC	1.4	ALTRO	Consumo considerati [kWh]	TEP ingresso	Ipq Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
	ALTRO		-	0,00		-			

1.4.1	1 - una tantum			0,00					
-------	----------------	--	--	------	--	--	--	--	--

Gas Naturale									
LB		Consumi considerati [Sm3]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LB Vj2/Prod.]					
		-		0,00					

LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [Sm3]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC Vj2/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			0	0,00			-			

LD	1.2.1	Servizi di macchina/centrale		0,00						
	1.2.2	Sistemi di trattamento fluido geotermico e reiniezione		0,00						
	1.2.3	Altro		0,00						
	1.2.4			0,00						
	1.2.5			0,00						
	1.2.6			0,00						
	1.2.7			0,00						
	1.2.8			0,00						
	1.2.9			0,00						
	1.2.10			0,00						
	1.2.11			0,00						

LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [Sm3]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC Vj2/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			-	0,00			-			

LD	1.3.1	1 - illuminazione generale impianto	0	0,00						
	1.3.2	2 - climatizzazione locali		0,00						
	1.3.3			0,00						
	1.3.4			0,00						
	1.3.5			0,00						
	1.3.6			0,00						
	1.3.7			0,00						
	1.3.8			0,00						

LC	1.4	ALTRO	Consumo considerati [Sm3]	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			-	0,00			-			

1.4.1	1 - una tantum									

GPL									
LB		Consumi considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
				[Cons.LB V13/Prod.]					
		-		0,00					
LC	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V13/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		0	0,00			-			
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
			0,00						
LC	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V13/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0,00			-			
			0,00						
		1.3.1 1 - illuminazione generale impianto	0	0,00					
		1.3.2 2 - climatizzazione locali	0	0,00					
		1.3.3	0	0,00					
		1.3.4	0	0,00					
		1.3.5	0	0,00					
		1.3.6	0	0,00					
		1.3.7	0	0,00					
		1.3.8	0	0,00					
			0,00						
		LC	ALTRO	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
-	0,00					-			
1.4.1 1 - una tantum									

Gasolio (riscaldamento, GE e mobilità)									
LB		Consumi considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg					
				Valore [Cons.LB Vj4/Prod.]					
		-	0,00						

LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
					Valore [Cons.LC Vj4/Prod.]					
			0	0,00						

LD	1.2.1	Servizi di macchina/centrale		0,00						
	1.2.2	Sistemi di trattamento fluido geotermico e reiniezione		0,00						
	1.2.3	Altro		0,00						
	1.2.4			0,00						
	1.2.5			0,00						
	1.2.6			0,00						
	1.2.7			0,00						
	1.2.8			0,00						
	1.2.9			0,00						
	1.2.10			0,00						
	1.2.11			0,00						

LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
					Valore [Cons.LC Vj4/Prod.]					
			-	0,00			-			

LD	1.3.1	1 - illuminazione generale impianto	0	0,00						
	1.3.2	2 - climatizzazione locali	0	0,00						
	1.3.3		0	0,00						
	1.3.4		0	0,00						
	1.3.5		0	0,00						
	1.3.6		0	0,00						
	1.3.7		0	0,00						
	1.3.8		0	0,00						

LC	1.4	ALTRO	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
					Valore					
			-	0,00			-			

1.4.1		1 - una tantum	0	0,00						
-------	--	----------------	---	------	--	--	--	--	--	--

Complessivo vettori				
LB		TEP ingresso	Ipg	
			Valore	
			[Cons.LB V11-4/Prod.]	
			0,00	

LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V11-4/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			0,00					

LD	1.2.1	Servizi di macchina/centrale	0,00		0,00			
	1.2.2	Sistemi di trattamento fluido geotermico e reiniezione	0,00		0,00			
	1.2.3	Altro	0,00		0,00			
	1.2.4		0,00		0,00			
	1.2.5		0,00		0,00			
	1.2.6		0,00		0,00			
	1.2.7		0,00		0,00			
	1.2.8		0,00		0,00			
	1.2.9		0,00		0,00			
	1.2.10		0,00		0,00			
	1.2.11		0,00		0,00			

LC	1.3	SERVIZI GENERALI	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V11-4/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			0,00					

LD	1.3.1	1 - illuminazione	0,00		0,00			
	1.3.2	2 - climatizzazione	0,00		0,00			
	1.3.3	3 - altro	0,00		0,00			
	1.3.4		0,00		0,00			
	1.3.5		0,00		0,00			
	1.3.6		0,00		0,00			
	1.3.7		0,00		0,00			
	1.3.8		0,00		0,00			

LC	1.4	ALTRO	TEP ingresso	Ipg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			0,00					

1.4.1	1 - una tantum		0,00					
-------	----------------	--	------	--	--	--	--	--

Gas Naturale									
LB		Consumi considerati [Sm3]	TEP ingresso	lpg Valore [Cons.LB v12/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0,00						
LC	1.2	Consumo considerati [Sm3]	TEP ingresso	lpg Valore [Cons.LC v12/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		0	0,00			-			
LD	Servizi di centrale								
	1.2.1		0	0,00					
	1.2.2		0	0,00					
	1.2.3		0	0,00					
	1.2.4		0	0,00					
	1.2.5		0	0,00					
	1.2.6		0	0,00					
	1.2.7		0	0,00					
	1.2.8			0,00					
1.2.9			0,00						
LC	1.3	Consumo considerati [Sm3]	TEP ingresso	lpg Valore [Cons.LC v12/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0,00			-			
LD	Servizi generali								
	1.3.1		0	0,00					
	1.3.2		0	0,00					
	1.3.3		0	0,00					
	1.3.4		0	0,00					
	1.3.5		0	0,00					
	1.3.6		0	0,00					
	1.3.7		0	0,00					
1.3.8		0	0,00						
LC	1.4	Consumo considerati [Sm3]	TEP ingresso	lpg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
		-	0,00			-			
	ALTRO								
LC	1.4.1	1 - una tantum	-	0,00 <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td></td>					

GPL										
LB	Consumi considerati [kg]		TEP Ingresso	Ipg Valore						
				[Cons.LB V3/Prod.]						
		-		0,00						
LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V3/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]		Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
LD	1.2.1	Servizi di centrale		0,00						
	1.2.2	Altro		0,00						
	1.2.3			0,00						
	1.2.4			0,00						
	1.2.5			0,00						
	1.2.6			0,00						
	1.2.7		0	0,00						
	1.2.8			0,00						
	1.2.9			0,00						
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V3/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]		Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
LD	1.3.1	1 - Illuminazione	0	0,00						
	1.3.2	2 - Climatizzazione	0	0,00						
	1.3.3	3 - altro	0	0,00						
	1.3.4		0	0,00						
	1.3.5		0	0,00						
	1.3.6		0	0,00						
	1.3.7		0	0,00						
	1.3.8		0	0,00						
LC	1.4	ALTRO	Consumo considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipg Valore	Consumo monitorato [kWh]		Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			-				-			
				0,00						
		1.4.1	1 - una tantum							

Gasolio (riscaldamento, GE e mobilità)										
LB		Consumi considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore						
				[Cons.LB V14/Prod.]						
		-		0,00						
LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
					[Cons.LC V14/Prod.]					
LD	1.2.1	Servizi di centrale	0	0,00			-			
	1.2.2	Altro		0,00						
	1.2.3			0,00						
	1.2.4			0,00						
	1.2.5			0,00						
	1.2.6			0,00						
	1.2.7			0,00						
	1.2.8			0,00						
	1.2.9			0,00						
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
					[Cons.LC V14/Prod.]					
LD	1.3.1	1 - illuminazione	0	0,00						
	1.3.2	2 - climatizzazione	0	0,00						
	1.3.3	3 - altro	0	0,00						
	1.3.4		0	0,00						
	1.3.5		0	0,00						
	1.3.6		0	0,00						
	1.3.7		0	0,00						
	1.3.8		0	0,00						
LC	1.4	ALTRO	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			-		0,00		-			
	1.4.1	1 - una tantum	0	0,00						

LB	Comlessivo vettori					
	TEP Ingresso		lpg Valore [Cons.LB V]i-4/Prod.]			
		0,00				
LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	TEP Ingresso	lpg Valore [Cons.LC V]i-4/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
			0,00		-	
LD	1.2.1	Servizi di centrale	0,00		0,00	
	1.2.2	Altro	0,00		0,00	
	1.2.3		0,00		0,00	
	1.2.4		0,00		0,00	
	1.2.5		0,00		0,00	
	1.2.6		0,00		0,00	
	1.2.7		0,00		0,00	
	1.2.8		0,00		0,00	
	1.2.9		0,00		0,00	
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	TEP Ingresso	lpg Valore [Cons.LC V]i-4/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
			0,00		-	
LD	1.3.1	1 - illuminazione	0,00		0,00	
	1.3.2	2 - climatizzazione	0,00		0,00	
	1.3.3	3 - altro	0,00		0,00	
	1.3.4		0,00		0,00	
	1.3.5		0,00		0,00	
	1.3.6		0,00		0,00	
	1.3.7		0,00		0,00	
	1.3.8		0,00		0,00	
LC	1.4	ALTRO	TEP Ingresso	lpg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
			0,00		-	
LC	1.4.1	1 - una tantum				Note

Gas Naturale			
LB	Consumi considerati [Sm3]	TEP ingresso	log
			Valore [Cons.LB Vj2/Prod.]
	-	0,00	

LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [Sm3]	TEP Ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V12/Prod.]	Consumo monitorato [kWh]		Consumo stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
LD	1.2.1	Servizi di macchina	0	0,00						
	1.2.2	Servizi di centrale		0,00						
	1.2.3	Altro		0,00						
	1.2.4			0,00						
	1.2.5			0,00						
	1.2.6			0,00						
	1.2.7			0,00						
	1.2.8			0,00						
	1.2.9			0,00						
	1.2.10			0,00						
	1.2.11			0,00						

[illegible]

LC	1.4	ALTRO	Consumo considerati [Sm3]	TEP ingresso	lpg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
	1.4.1	1 - una tantum	-	0,00		-			

LB	GPL					
	Consumi considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LB V13/Prod.]			
	-	0,00				
LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V13/Prod.]	
					Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
			0	0,00		
LD	1.2.1	Servizi di macchina		0,00		
	1.2.2	Servizi di centrale		0,00		
	1.2.3	Altro		0,00		
	1.2.4			0,00		
	1.2.5			0,00		
	1.2.6			0,00		
	1.2.7			0,00		
	1.2.8			0,00		
	1.2.9			0,00		
	1.2.10			0,00		
	1.2.11			0,00		
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC V13/Prod.]	
					Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
			-	0,00		
LD	1.3.1	1 - illuminazione	0	0,00		
	1.3.2	2 - climatizzazione	0	0,00		
	1.3.3	3 - altro	0	0,00		
	1.3.4		0	0,00		
	1.3.5		0	0,00		
	1.3.6		0	0,00		
	1.3.7		0	0,00		
	1.3.8		0	0,00		
LC	1.4	ALTRO	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore	
					Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]
			-	0,00		
	1.4.1	1 - una tantum		0,00		

Gasolio (riscaldamento, GE e mobilità)			
LB	Consumi considerati [kg]	TEP ingresso	log
			Valore [Cons.LB V ₄ /Prod.]
	-		0,00

LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
					Valore	[Cons,LC V44/Prod.]				
			0	0,00						

[illegible]

LC	1.3	SERVIZI GENERALI	Consumo considerati [kg]	TEP Ingresso	Ipq Valore [Cons.LC V _{ij} /P _{prod.}]	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			-	0.00					

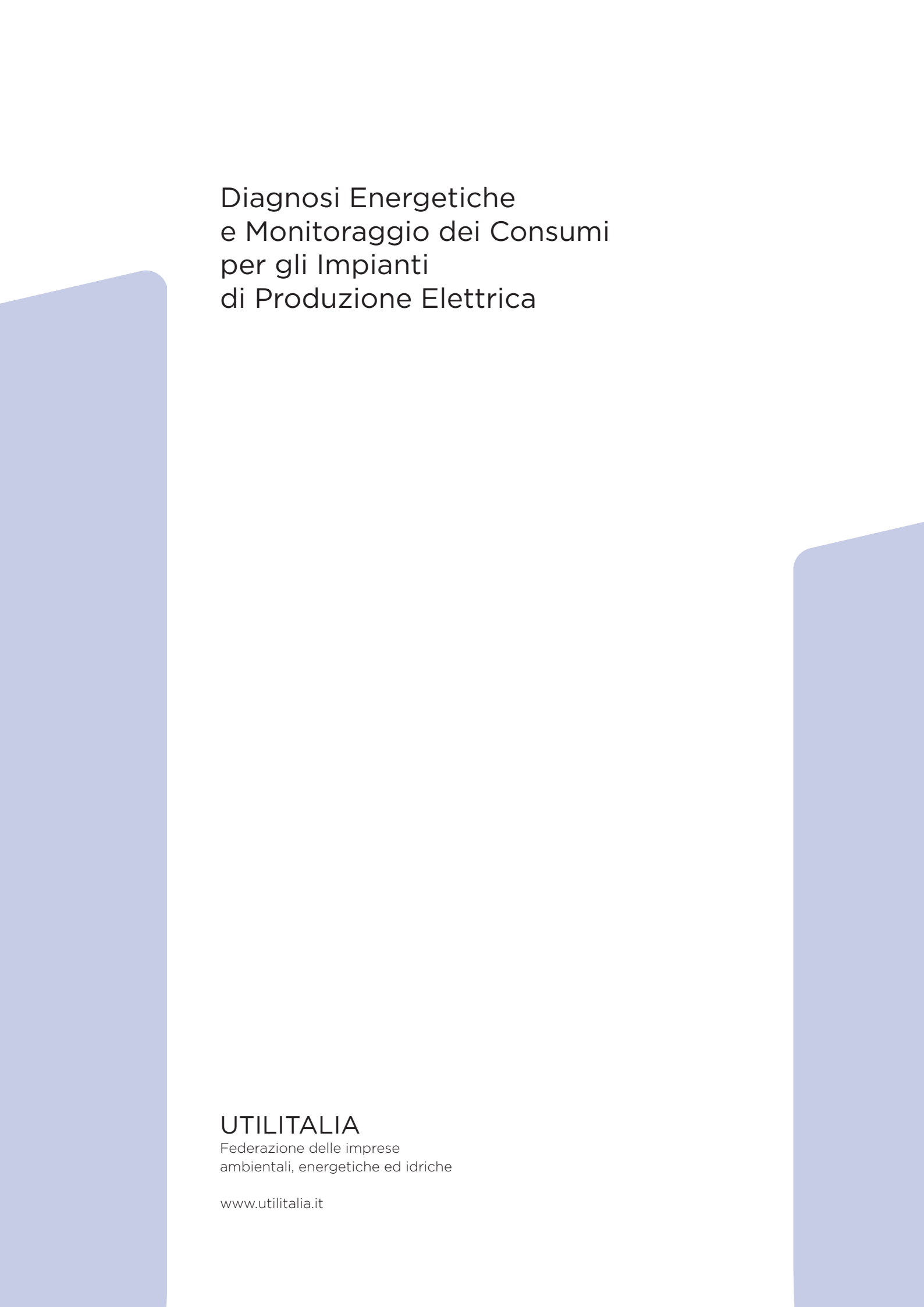
LD	1.3.1	1 - illuminazione	0	0,00				
	1.3.2	2 - climatizzazione	0	0,00				
	1.3.3	3 - altro	0	0,00				
	1.3.4		0	0,00				
	1.3.5		0	0,00				
	1.3.6		0	0,00				
	1.3.7		0	0,00				
	1.3.8		0	0,00				

		Consumo considerati [kg]	TEP ingresso	Ipg Valore	Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
LC	1.4	-	0,00					
	ALTRO	-						

[illegible]

Comlessivo vettori									
LB			TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LB Vj1-4/Prod.]					
					0,00				
LC	1.2	SERVIZI AUSILIARI E ACCESSORI	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC Vj1-4/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
LD	1.2.1	Servizi di macchina	0,00			0,00			
	1.2.2	Servizi di centrale	0,00			0,00			
	1.2.3	Altro	0,00			0,00			
	1.2.4		0,00			0,00			
	1.2.5		0,00			0,00			
	1.2.6		0,00			0,00			
	1.2.7		0,00			0,00			
	1.2.8		0,00			0,00			
	1.2.9		0,00			0,00			
	1.2.10		0,00			0,00			
	1.2.11		0,00			0,00			
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	TEP ingresso	Ipg Valore [Cons.LC Vj1-4/Prod.]		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
LD	1.3.1	1 - illuminazione	0,00			0,00			
	1.3.2	2 - climatizzazione	0,00			0,00			
	1.3.3	3 - altro	0,00			0,00			
	1.3.4		0,00			0,00			
	1.3.5		0,00			0,00			
	1.3.6		0,00			0,00			
	1.3.7		0,00			0,00			
	1.3.8		0,00			0,00			
LC	1.4	ALTRO	TEP ingresso	Ipg Valore		Consumo monitorato [kWh]	Consumo Stimato [kWh]	Copertura monitoraggio (%)	Note
			0,00						
	1.4.1	1 - una tantum	0,00						





Diagnosi Energetiche e Monitoraggio dei Consumi per gli Impianti di Produzione Elettrica

UTILITALIA

Federazione delle imprese
ambientali, energetiche ed idriche

www.utilitalia.it