

LINEE GUIDA

per lo sviluppo di una
Diagnosi Energetica
nel settore delle
Fonderie
ai sensi dell'art. 8 del
D.Lgs 102/2014





Sommario

PREMESSA	5
PREMESSA ALLA SECONDA EDIZIONE (LUGLIO 2018)	7
QUADRO DELLE MODIFICHE RISPETTO ALLA PRECEDENTE EDIZIONE (FEBBRAIO 2016)	8
1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
2 L'INDUSTRIA ITALIANA DI FONDERIA	10
2.1 Il processo di Fonderia.....	10
2.1.1 Il ciclo produttivo nelle Fonderie con forme a perdere	12
2.2 Il ciclo produttivo nelle Fonderie con formatura in forme permanenti	13
3 LA DIAGNOSI ENERGETICA	15
4 SOGGETTI OBBLIGATI ALLA ESECUZIONE DELLA DIAGNOSI ENERGETICA	15
4.1 Definizione di Grande Impresa	16
4.1.1 Criteri da applicare nella valutazione dello stato di Grande Impresa.....	16
4.1.1.1 Criteri per il calcolo del personale effettivo.....	17
4.1.1.2 Fatturato e bilancio.....	17
4.1.1.3 Valutazione dello stato di Grande Impresa in presenza di legami di tipo societario con altre imprese.....	17
4.2 Definizione di impresa a forte consumo di energia.....	22
5 GLI OBBLIGHI CONNESSI ALLA DIAGNOSI ENERGETICA E LE SANZIONI	22
5.1 Termini per la esecuzione della Diagnosi Energetica	22
5.1.1 Criteri temporali applicabili alle Grandi Imprese	22
5.1.2 Criteri temporali applicabili alle Imprese a forte consumo di energia.....	23
5.1.3 Validità della Diagnosi Energetica	23
5.2 Obbligo di implementazione di un Piano di Monitoraggio dei consumi energetici	24
5.3 Obbligo di esecuzione degli interventi emergenti dalla Diagnosi Energetica.....	24
5.4 Riepilogo degli Obblighi	25
5.5 Sanzioni.....	25
6 REQUISITI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA	26
7 SOGGETTI CHE POSSONO ESEGUIRE LA DIAGNOSI ENERGETICA	27
8 ESECUZIONE DELLA DIAGNOSI ENERGETICA	28
8.1 Contatto preliminare.....	29
8.2 Riunione iniziale	29
8.3 Definizione dell'oggetto della Diagnosi Energetica.....	30
8.3.1 Identificazione del sito oggetto della Diagnosi Energetica	30
8.3.2 Il caso delle Imprese multi sito.....	30
8.3.2.1 Il caso dei Gruppi di imprese tra loro associate e/o collegate (Diagnosi di Gruppo)	31
8.3.3 Identificazione del periodo di riferimento della Diagnosi Energetica.....	33
8.4 Raccolta dei dati.....	34
8.5 Fattori di aggiustamento	35
8.6 Ripartizione dei consumi tra Aree Funzionali Omogenee – Costruzione della Struttura Energetica Aziendale	36
8.6.1 Misura dei consumi di stabilimento.....	36

8.6.2	Ripartizione dei consumi di stabilimento tra i vettori energetici.....	36
8.6.3	Ripartizione dei consumi tra aree funzionali omogenee.....	36
8.6.3.1	Suddivisione dello stabilimento in aree funzionali omogenee.....	37
8.6.3.2	Rilievo dei consumi di ciascuna area funzionale.....	42
8.6.4	Costruzione della Struttura Energetica Aziendale.....	44
8.7	Definizione degli Indicatori di Performance Energetici.....	46
8.7.1	Indicatori di performance di tipo generale (Ipg).....	46
8.7.1.1	Destinazione d'uso generale (Dg).....	46
8.7.2	Indicatori di performance di tipo specifico (Ips).....	46
8.7.2.1	Destinazioni d'uso specifiche (Ds).....	47
8.8	Confronto tra gli Indici di Performance Effettivi e gli Indici di Performance di Riferimento....	49
8.9	Identificazione degli interventi.....	49
8.9.1	Valutazioni circa la prossimità a reti di teleriscaldamento.....	50
8.10	Analisi costo/beneficio.....	50
8.11	Classificazione degli interventi.....	51
8.12	Stesura del Report di Diagnosi Energetica.....	51
8.12.1	Descrizione del soggetto che esegue la Diagnosi Energetica.....	51
8.12.2	Descrizione dell'impresa oggetto della Diagnosi Energetica.....	51
8.12.3	Risultati della Diagnosi Energetica.....	52
8.12.4	Identificazione degli interventi ed analisi costo/beneficio.....	53
8.12.5	Riunione conclusiva.....	53
9	GLI INDICATORI DI PERFORMANCE DI RIFERIMENTO PER IL SETTORE DELLE FONDERIE.....	53
9.1	Indicatori di Performance Energetica ENEA – Assofond.....	53
9.2	Indicatori di Performance Pubblicati nel Documento BREF delle Fonderie (maggio 2005) ..	54

DOCUMENTI ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Formato Report di Diagnosi

ALLEGATO 2 - FONDERIE DI METALLI FERROSI:

- PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI
- AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO

ALLEGATO 3 – FONDERIE DI METALLI NON FERROSI:

- RIPARTIZIONE DEI CONSUMI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE – COSTRUZIONE DELLA STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE
- PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI
- AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO

PREMESSA

Il Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 ha recepito, in Italia, la Direttiva 2012/27/CE che stabilisce, all'interno dell'Unione Europea, un quadro comune di misure finalizzate a garantire il conseguimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi energetici del 20% entro il 2020.

*Tale Decreto introduce, fra i vari adempimenti, l'obbligo, per le grandi imprese e per le imprese a forte consumo di energia ("energivore"), di eseguire entro il **5 dicembre 2015**, e **successivamente ogni quattro anni**, una "**Diagnosi Energetica**" che, come sarà meglio descritto nel seguito, è finalizzata al raggiungimento di una conoscenza approfondita dell'impiego e del consumo dell'energia nella propria attività e/o impianto industriale al fine di identificare gli interventi utili a migliorarne l'efficienza energetica riducendo conseguentemente i costi per gli approvvigionamenti energetici e l'impatto della propria attività sull'ambiente e sul consumo delle risorse energetiche.*

*In relazione all'impatto di questo nuovo adempimento sulle imprese del Settore delle **Fonderie** (sono oltre 100 le Fonderie associate che rientrano nell'obbligo), **ASSOFOND** ha costituito un Gruppo di Lavoro composto dai propri tecnici e da specialisti esperti in gestione energetica (EGE appartenenti a Società di Servizi Energetici) che ha messa a punto una metodologia, per la conduzione della Diagnosi Energetica e la stesura del relativo Report, calzata sulle specificità tecnico/impiantistiche delle **Fonderie di metalli Ferrosi e Non Ferrosi**.*

*Tale metodologia, dopo una prima validazione presso un gruppo di imprese aderenti al progetto, è ora presentata e proposta all'interno delle presenti "**Linea Guida**" che, auspiciamo, possano rappresentare un valido strumento sia per le Fonderie obbligate che per i soggetti che svolgono la Diagnosi Energetica presso le imprese del Settore.*

*Il progetto di **ASSOFOND** è nato, inoltre, con un secondo importante obiettivo: utilizzare le informazioni di sintesi estrapolate dalle Diagnosi Energetiche per costruire e condividere i benchmark energetici di settore ad oggi non disponibili se non limitatamente ad alcuni impianti fusori, fondamentali per capire il livello di efficienza della propria azienda rispetto ai dati medi della Fonderia Italiana ed individuare le aree in cui sono possibili interventi di efficientamento.*

La metodologia descritta, è conforme ai requisiti stabiliti da:

- Allegato II al D.Lgs 102/2014,
- Norme tecniche UNI CEI EN 16247:2014 (Parti 1 e 3),
- Documenti di chiarimento del Ministero dello Sviluppo Economico pubblicati nel mese di Maggio ed Ottobre 2015,
- Documenti di chiarimento pubblicati da ENEA.

La applicazione dei criteri proposti nelle presenti Linee Guida offre vantaggi sia per la singola impresa che per l'intero settore di riferimento perché:

- **garantisce la conformità ai requisiti minimi stabiliti per la esecuzione di una Diagnosi Energetica ex Art. 8 del D.lgs. 102/2014**
- **garantisce la possibilità di costruire Benchmark Energetici, utilizzabili a vantaggio delle imprese del settore, attraverso la applicazione di un criterio omogeneo di raccolta dei consumi energetici.**

FERMO RESTANDO L'OBBLIGO DI ESEGUIRE LE DIAGNOSI ENERGETICHE IN CONFORMITÀ CON QUANTO PREVISTO DALL'ARTICOLO 8 E DALL'ALLEGATO II DEL D.LGS. 102/2014, IL PRESENTE DOCUMENTO NON ASSUME CARATTERE VINCOLANTE.

ASSOFOND ringrazia

Universal Sun Srl e Sogesca Srl che hanno partecipato, attraverso i propri Esperti in Gestione dell'Energia, al gruppo di lavoro che ha lavorato alle presenti Linee Guida

tutte le fonderie che hanno aderito al progetto (in ordine alfabetico):

- Ariotti Fonderie Srl
- FISEP Srl
- Fonderia Corrà Spa
- Fonderia di Torbole Spa
- Fonderia SA.BI. Spa
- Fonderie Guido Glisenti Spa
- Ghial Spa
- OMS Saleri Spa
- Parola & Luraghi Spa
- VDP Fonderia Spa

PREMESSA ALLA SECONDA EDIZIONE (LUGLIO 2018)

*A distanza di due anni dalla pubblicazione della Prima Edizione (Febbraio 2016) delle proprie Linee Guida per la esecuzione di una Diagnosi Energetica ex Art. 8 del D.Lgs 102/2014 in Fonderia, ASSOFOND pubblica la presente Seconda Edizione (Luglio 2018) integrata e completata includendo le ultime indicazioni di ENEA (l'ente al quale il D.Lgs 102/2014 attribuisce l'autorità della verifica della conformità delle Diagnosi Energetiche) relative, in particolare, all'obbligo di implementazione del **Piano di Monitoraggio** dei consumi energetici,*

Secondo quanto prescritto dall'Art. 8 del D.lgs. 102/2014, la Diagnosi Energetica deve essere eseguita in conformità con i Criteri Minimi contenuti nell'Allegato 2 al citato decreto il quale stabilisce che la Diagnosi Energetica deve essere "basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili".

*Il Ministero dello Sviluppo Economico ha, successivamente, chiarito (Rif. Allegato II del Documento di Chiarimenti del novembre 2016) che, ai fini della conformità della Diagnosi Energetica, non è necessario misurare tutti i consumi energetici ma è possibile definire un "**Piano di Monitoraggio**" che includa quelli associati alle aree funzionali, opportunamente identificate, che contribuiscono in maniera significativa al Consumo complessivo dello Stabilimento.*

Il Piano di Monitoraggio dovrà essere implementato nell'anno che la Diagnosi Energetica utilizzerà come riferimento per la analisi dei consumi (tipicamente l'anno precedente quello di esecuzione della diagnosi).

Le imprese che eseguono la Diagnosi Energetica per la prima volta (essendo divenute grandi imprese oppure imprese energivore successivamente alla prima scadenza del 05 dicembre 2012) possono usufruire di una deroga all'obbligo di implementazione del Piano di Monitoraggio che, in ogni caso, dovrà essere implementato entro l'anno precedente la scadenza per la presentazione della Seconda Diagnosi Energetica.

Le differenze tra la precedente Edizione delle Linee Guida e la presente sono riassunte nel quadro delle modifiche alla pagina seguente.

ASSOFOND ringrazia:

ENEA (Ing. Domenico Santino ed Ing. Silvia Ferrari) per la collaborazione che, in questi anni, ha consentito sia la realizzazione della presente Linea Guida che la introduzione di **Indicatori di Performance Energetica** costruiti utilizzando i dati contenuti nelle Diagnosi Energetiche presentate nel 2015 dalle Fonderie Obbligate

AQM e L'Ing. Francesca Marini (Studio Ing. Marini) che hanno lavorato, insieme ai funzionari tecnici della associazione, alla stesura dell'Allegato N. 3 alle presenti Linee Guida dedicato alla costruzione della Struttura Energetica ed alla progettazione del Piano di Monitoraggio in una fonderia di Metalli Non Ferrosi.

QUADRO DELLE MODIFICHE RISPETTO ALLA PRECEDENTE EDIZIONE (FEBBRAIO 2016)

Di seguito sono sinteticamente descritte le modifiche che la presente Edizione delle Linee Guida del mese di Luglio 2018 apporta alla precedente del mesi di Febbraio 2016:

Par. 5 - Gli obblighi connessi alla Diagnosi Energetica e le sanzioni	Aggiunto il Par. 5.2 - Obbligo di implementazione di un Piano di Monitoraggio dei consumi energetici
Par. 8.4 - Raccolta dei dati	Modificato al P.to 4 ... <i>informazioni provenienti dal Piano di Monitoraggio</i> ... tra i dati da raccogliere nella fase di Raccolta dei dati sono ora di includere tutti quelli provenienti dal Piano di Monitoraggio.
Par. 8.6 - Raccolta dei dati	Modificato il titolo, il precedente era "Analisi dei dati e sviluppo del bilancio energetico"
Par. 8.6.3.2 - Rilievo dei consumi di ciascuna area funzionale	<p>Modificato il titolo, il precedente era "Misura o stima dei consumi di ciascuna area funzionale"</p> <p>Testo iniziale modificato come segue: ... <i>I consumi relativi alle aree funzionali e/o singole utenze che sono state incluse nel Piano di Monitoraggio sono rilevabili dai dati provenienti dai misuratori installati mentre, per le altre aree funzionali, sarà necessario procedere ad una stima dei consumi procedendo come segue ...</i></p> <p>Eliminato il Par. 8.6.3.2.2 "Misura o stima dei consumi delle macchine e/o gruppi di macchine"</p>
Par. 9 - GLI INDICATORI DI PERFORMANCE DI RIFERIMENTO PER IL SETTORE DELLE FONDERIE	Aggiunto il Par. 9.1 - Indicatori di Performance Energetica ENEA – Assofond
ALLEGATI	<p>Aggiunti i Documenti:</p> <p>ALLEGATO 2 - FONDERIE DI METALLI FERROSI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI - AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO <p>ALLEGATO 3 – FONDERIE DI METALLI NON FERROSI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RIPARTIZIONE DEI CONSUMI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE – COSTRUZIONE DELLA STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE - PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI - AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO

1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Di seguito è riportato l'elenco dei documenti contenenti: i requisiti che deve possedere la Diagnosi Energetica ed i chiarimenti e le indicazioni utili a garantire il loro rispetto.

Il presente documento è stato redatto in conformità con tutti i documenti elencati ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

- Riferimenti Legislativi
 - a) D.lgs. 102/2014 – Decreto di attuazione della Direttiva Europea 2012/27/UE sull'Efficienza Energetica
 - b) D.lgs. 141/2016 – Disposizioni integrative al Decreto Legislativo 102/2014
- Norme Tecniche
 - a) UNI CEI EN 16247-1:2012 “Diagnosi Energetiche – Parte 1: Requisiti generali”
 - b) UNI CEI EN 16247-3:2014 “Diagnosi Energetiche – Parte 3: Processi”
 - a) UNI CEI EN 16247-5:2015 “Diagnosi Energetiche – Parte 5: Competenze dell’Auditor energetico”
- Documenti di chiarimento del Ministero dello Sviluppo Economico
 - a) FAQ: Diagnosi Energetica nelle imprese ai sensi dell’Articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014 – 14 ottobre 2015
 - b) Chiarimenti in materia di Diagnosi Energetica nelle Imprese – novembre 2016
 - c) Chiarimenti in materia di Diagnosi Energetiche e Certificazioni – Dicembre 2018
- Linee Guida pubblicate da ENEA
 - a) Elementi su come elaborare la documentazione necessaria al rispetto degli obblighi previsti nell’art. 8 del D.lgs. 102/2014 in tema di Diagnosi Energetica
 - b) Chiarimenti sulla Definizione di Grande Impresa
 - c) Possibili criteri minimi di proporzionalità e rappresentatività applicabili alle imprese multi-sito
 - d) Criteri per la costruzione della Struttura Energetica aziendale nel caso di imprese con sistemi di autoproduzione dell’energia
 - e) Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le Diagnosi Energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014

2 L'INDUSTRIA ITALIANA DI FONDERIA

ASSOFOND - Federazione Nazionale Fonderie, è una associazione di categoria appartenente a Confindustria che rappresenta le Fonderie di metalli ferrosi e non ferrosi.

L'industria italiana della Fonderia è costituita da circa 1.100 imprese, occupa complessivamente 28.600 addetti diretti, realizza una produzione annua di poco più di 2 milioni di tonnellate (dati Centro Studi ASSOFOND 2014) di cui circa il 40% è destinato ai mercati esteri.

Assofond è costituita da quattro Associazioni:

- Associazione Fonderie di Ghisa
- Associazione Fonderie di Acciaio
- Associazione Fonderie di Precisione
- Associazione Fonderie di Metalli non Ferrosi

Le Fonderie associate ad Assofond sono 197 di cui: 100 di Ghisa, 22 di Acciaio, 11 di Precisione, 64 di Metalli non Ferrosi.

La struttura del Settore è costituita principalmente da imprese di piccola/media dimensione che forniscono circa 350.000 imprese industriali, costituite a loro volta principalmente da piccole e medie imprese.

Il 70% della produzione è realizzata da imprese che operano in conto terzi, su specifiche tecniche e disegno del Committente ed è destinato ad un mercato molto ampio che spazia dai mezzi di trasporto, all'industria motoristica, alle costruzioni meccaniche, all'edilizia, alla siderurgia, ai componenti per la produzione di energia, all'industria aeronautica, all'industria biomedica ed a numerosi altri impieghi.

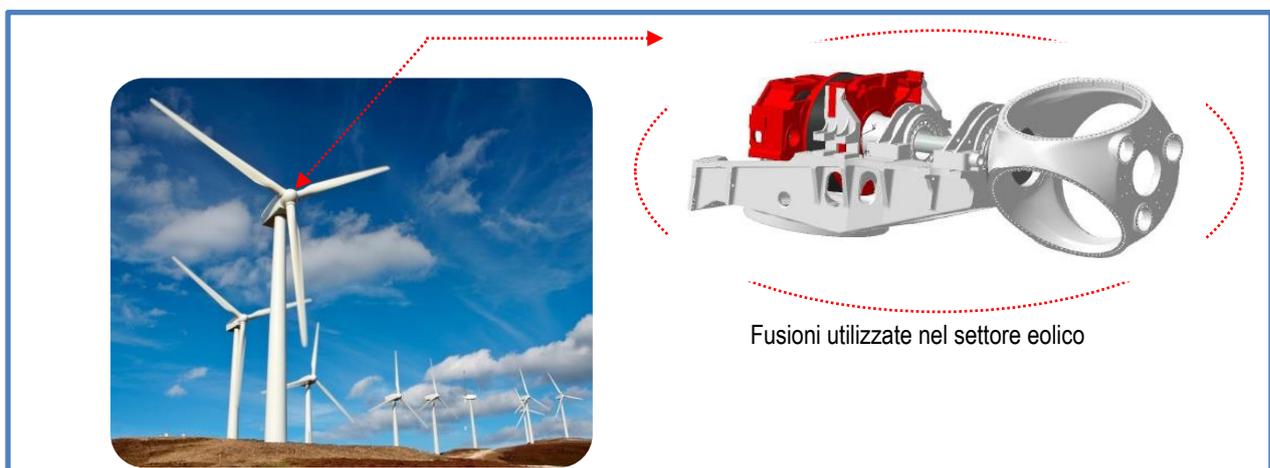
Il restante 30% è costituito da prodotti cosiddetti "a catalogo", realizzati su disegno della Fonderia e dalla stessa immessi sul mercato. Alcuni esempi sono costituiti dai radiatori per riscaldamento, dai tubi per acquedotto, dai raccordi per distribuzione gas, dalle ruote in lega leggera per auto, moto e scooters.

Grazie alle notevoli capacità di innovazione, sviluppate in questi anni dalle Imprese, la fusione dei metalli rappresenta oggi una tecnologia insostituibile per moderne industrie Committenti.

La possibilità di utilizzare una vasta gamma di leghe ferrose e non ferrose, la piena libertà progettuale nella realizzazione delle forme, fanno della tecnologia della fusione una soluzione ideale per realizzare pezzi da pochi grammi a oltre 100 tonnellate di peso unitario con caratteristiche meccaniche ai più elevati standard.

2.1 Il processo di Fonderia

Mediante il processo attuato nella Fonderia è possibile realizzare una serie di prodotti metallici – ferrosi e non ferrosi - finiti (denominati fusioni o getti), con caratteristiche fisiche, metallurgiche e dimensionali ben definite, colando direttamente il metallo allo stato fuso in una opportuna forma, lasciandovelo poi solidificare e raffreddare.





Le fasi produttive realizzate in Fonderia per ottenere un getto, sono numerose e tra loro correlate secondo una successione sequenziale; tali fasi possono essere tuttavia, ricondotte, in estrema sintesi, a quattro principali aree:

1. **AREA FUSORIA:** dove vengono effettuate le attività di preparazione della lega metallica fusa (fase di fusione),
2. **AREA DI FORMATURA:** dove vengono svolte le attività di preparazione delle forme,
3. **AREA DI COLATA:** dove il metallo liquido è versato all'interno delle forme,
4. **AREA DI FINITURA:** dove il getto, dopo la solidificazione e l'estrazione dalla forma, viene sottoposto ad attività di finitura (smaterozzatura, granigliatura, sbavatura, trattamenti termici, lavorazioni meccaniche) finalizzate a conferire al getto le sue caratteristiche di forma e struttura metallurgica finali.

FUSIONE
(fusione del metallo)

FORMATURA
(preparazione della forma)

COLATA
(trasferimento del metallo
liquido nella forma)

FINITURA
(operazioni meccaniche di
finitura)



Tipicamente le Fonderie sono classificate da un lato rispetto al tipo di lega metallica elaborata (ferrosa o non ferrosa) e dall'altro rispetto al tipo di formatura utilizzato (formatura con “**forma a perdere**” o formatura in “**forma permanente**”).

Da un punto di vista tecnologico, le specializzazioni produttive operate condizionano le scelte tecnico-impianistiche e le scelte in merito ai processi che vengono utilizzati. Oltre al tipo di lega metallica elaborata e al sistema di realizzazione delle forme, le scelte sui tipi di impianti e sui processi adottate sono condizionate dal mercato cui la Fonderia si rivolge in termini di specializzazione della produzione (tipo di getti, massa unitaria, consistenza della produzione: fusioni di serie o di pezzi in numero limitato).

2.1.1 Il ciclo produttivo nelle Fonderie con forme a perdere

Nel sistema di formatura di tipo “a perdere” - utilizzato nella maggior parte delle Fonderie di metalli ferrosi - ciascuna forma viene utilizzata una sola volta e distrutta al momento dell'estrazione del getto; la forma è realizzata con sabbie silicee, opportunamente miscelate con leganti e/o additivi che conferiscono loro le proprietà necessarie per consentire le operazioni di formatura.

Durante la fase di formatura, viene predisposta l'impronta che riproduce in negativo la geometria esterna del pezzo da realizzare; tale impronta si ottiene costipando la terra di formatura, contenuta all'interno di un telaio metallico denominato staffa, contro un modello che ha la forma del pezzo da ottenere.

Per potere consentire l'estrazione del modello dall'impronta, la forma è predisposta divisa in due mezze parti (forma inferiore e forma superiore). Qualora il pezzo da ottenere presenti delle cavità interne, si ricorre all'impiego delle anime, ossia di altre parti di forma preparate in apposite fasi produttive, impiegando materiali analoghi a quelli utilizzati per le forme (sabbie e leganti); le anime riproducono in negativo la geometria interna del getto. Le anime, successivamente, vengono posizionate all'interno dell'impronta in una delle due mezze forme (ramolaggio), sulla quale viene poi accoppiata l'altra.

La forma così completata è pronta per ricevere il metallo liquido nella fase di colata attraverso le canalizzazioni appositamente realizzate nella forma; esso andrà a riempire gli interspazi esistenti tra l'impronta e le anime in modo che, come scrisse cinque secoli or sono il Biringuccio nel suo volume *De la Pirotechnia*: “... *nella forma ogni vacuo rende il pieno et ogni pieno rende il vacuo, secondo l'esser del modello*”.

Trascorso il tempo necessario per la solidificazione ed il raffreddamento del getto ottenuto, la forma viene distrutta nell'operazione di distaffatura, ed il pezzo separato dalla terra (fase di sterratura). Nelle fasi di finitura il getto viene separato dalle parti metalliche costituenti il sistema di colata (canali e attacchi di colata) e di alimentazione (materozze); a seguire vengono effettuate le operazioni di smaterozzatura e successivamente di granigliatura per eliminare i residui di sabbia rimasti attaccati al getto, mentre quella di sbavatura e molatura per l'asportazione di eventuali bave metalliche. L'eventuale trattamento termico serve per conferire al getto prodotto caratteristiche strutturali e tecnologiche specifiche. I controlli di qualità concludono il ciclo produttivo di un getto.

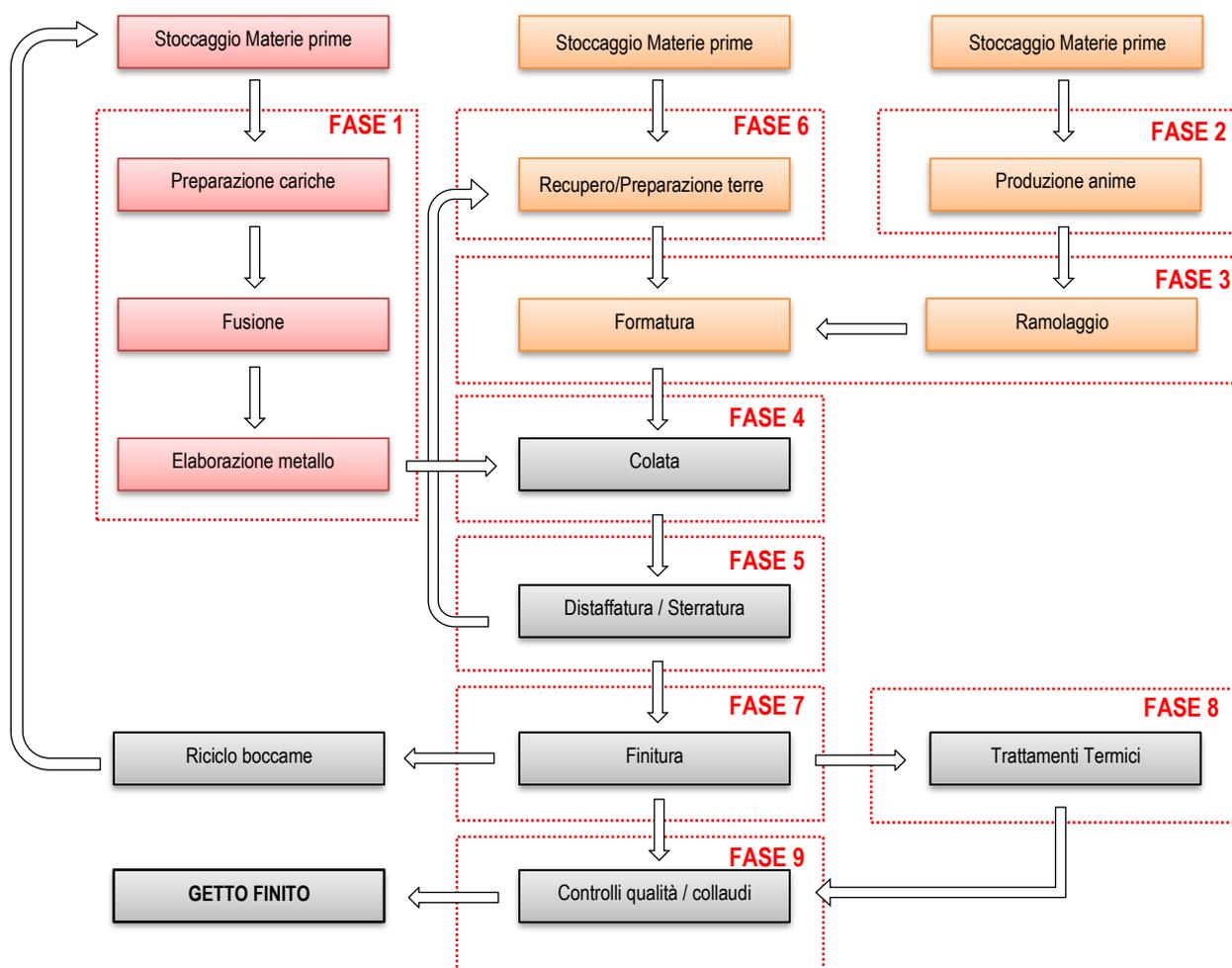
Riepilogando, in una Fonderia con sistema di formatura “a perdere” le fasi attraverso le quali si realizza il processo produttivo sono le seguenti:

- FASE 1: Preparazione delle Cariche, Fusione ed Elaborazione del metallo,
- FASE 2: Produzione delle anime,
- FASE 3: Formatura e ramolaggio,
- FASE 4: Colata,
- FASE 5: Distaffatura e sterratura,
- FASE 6: Recupero e preparazione delle terre,
- FASE 7: Finitura,
- FASE 8: Trattamenti termici,
- FASE 9: Controlli di qualità e collaudi.

Il ciclo produttivo si completa con alcune attività sussidiarie quali quelle connesse con la gestione delle attrezzature di produzione (modelli e casse d'anima), e le attività di manutenzione di macchine ed impianti.

Nello Schema a Blocchi seguente è rappresentato il processo appena descritto.

SCHEMA A BLOCCHI DEL PROCESSO PRODUTTIVO (Fonderie con FORMA A PERDERE)



2.2 Il ciclo produttivo nelle Fonderie con formatura in forme permanenti

Nel sistema di formatura di tipo in "forma permanente", quest'ultima è sostanzialmente costituita da uno stampo metallico mediante il quale possono essere realizzati numerosi pezzi (da qualche centinaia a milioni di pezzi); nelle Fonderie che impiegano tale tipo di formatura le tecnologie ed i relativi impianti si differenziano sulla base del sistema utilizzato per la colata del metallo nella forma: per gravità in conchiglia statica o in conchiglia posta in rotazione (centrifugazione) utilizzabile per leghe ferrose e non ferrose, a bassa pressione o ad alta pressione (pressocolata), utilizzate prevalentemente per produzione di getti in leghe non ferrose.

Queste le fasi attraverso le quali si realizza un getto mediante il sistema di formatura in forma permanente:

FASE 1: Fusione ed Elaborazione del metallo

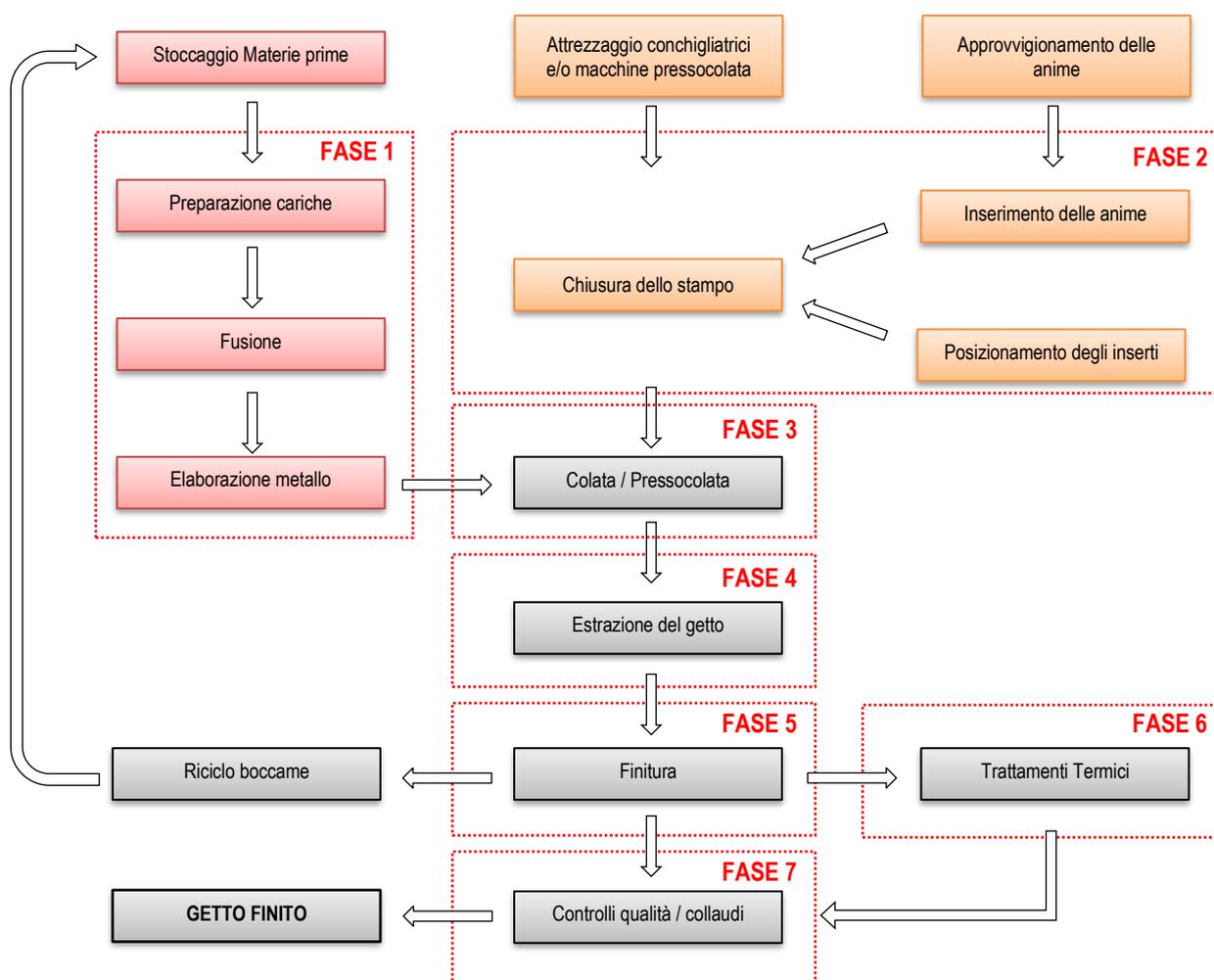
FASE 2: Attrezzaggio conchigliatrici e/o macchine pressocolata / Posizionamento delle anime / Chiusura stampo

- FASE 3: Colata / Presso colata
- FASE 4: Estrazione del getto
- FASE 5: Finitura
- FASE 6: Trattamenti termici
- FASE 7: Controlli di qualità

Il ciclo produttivo si completa con alcune attività sussidiarie quali quelle connesse con la gestione delle attrezzature di produzione (concioglie, stampi), e le attività di manutenzione di macchine ed impianti.

Nello Schema a Blocchi seguente è rappresentato il processo appena descritto.

SCHEMA A BLOCCHI DEL PROCESSO PRODUTTIVO (Fonderie con FORMA PERMANENTE)



3 LA DIAGNOSI ENERGETICA

La Diagnosi Energetica, così come definito nell'art. 2 p.to 25) della Direttiva Europea 2012/27/UE, è **“una procedura sistematica finalizzata ad ottenere una 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 ed a riferire in merito ai risultati”**.

Scopo della Diagnosi Energetica è quindi il raggiungimento di una conoscenza approfondita dell'impiego e del consumo dell'energia nella propria attività e/o impianto industriale al fine di identificare gli interventi utili a migliorarne l'efficienza energetica riducendo conseguentemente: i costi per gli approvvigionamenti energetici e l'impatto della propria attività sull'ambiente e sul consumo delle risorse energetiche.

4 SOGGETTI OBBLIGATI ALLA ESECUZIONE DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

In accordo con quanto stabilito dall'art. 8 del D.lgs 102/2014 e dal successivo Documento di Chiarimento pubblicato dal Ministero dello Sviluppo Economico nel mese di Maggio 2015, i soggetti obbligati alla esecuzione della Diagnosi Energetica sono i seguenti:

- le **grandi imprese** (art. 8 comma 1 D.lgs 102/14);

Sono soggette, in particolare, all'obbligo di Diagnosi Energetica entro il 5 dicembre dell'anno *n-esimo*, a decorrere dal 2015, solo le Grandi Imprese risultate tali nei due esercizi precedenti a tale anno ovvero negli anni *n-1* ed *n-2* (ad esempio sono obbligate entro il 05 Dicembre 2015 le Grandi Imprese che sono risultate tali negli anni 2013 e 2014).

- le **imprese a forte consumo di energia** iscritte nell'elenco annuale istituito presso la Cassa Conguaglio per il Settore Elettrico ai sensi del Decreto Ministeriale 5 aprile 2013 (art. 8 comma 3 D.lgs 102/2014, P.to 1.2, Chiarimenti MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO maggio 2015), come modificato dal Decreto del MISE del 21 dicembre 2017.

Sono soggette, in particolare, all'obbligo di Diagnosi Energetica entro il 5 dicembre dell'anno *n-esimo*, a decorrere dal 2015, solo le imprese iscritte nell'elenco istituito presso la Cassa Conguaglio nell'anno *n-1* (impresa energivora nell'anno *n-2*).

Le imprese soggette all'obbligo che hanno adottato sistemi di gestione conformi ad EMAS ed alle norme ISO 50001 ed EN ISO 14001, possono presentare il report di Audit Energetico effettuato nell'ambito dei suddetti sistemi di gestione, a condizione che sia stato realizzato in conformità con l'Allegato II al D.lgs 102/2014 (Rif. Art. 8, comma 1, D.lgs 102/2014).

A cura del MISE nel dicembre 2018 è stata pubblicata una nota di chiarimento relativamente all'esenzione dall'obbligo di diagnosi per le grandi imprese certificate ISO 50001, che riportiamo in sintesi.

Le grandi imprese che hanno adottato un sistema di gestione volontaria ISO 50001, certificato da un Organismo di certificazione regolarmente accreditato, non è tenuta ad eseguire la diagnosi (...) a condizione che il sistema di gestione in questione includa un audit energetico realizzato in conformità ai dettati di cui all'allegato 2 del D.Lgs 102/14. Ai fini dell'esclusione, l'impresa è tenuta ad inviare ad ENEA i seguenti documenti: - Copia del Certificato ISO 50001 in corso di validità. - “Matrice di sistema” da redigere in base al format “tipo” proposto (...). Il format tipo della Matrice di sistema con indicazione degli elementi minimi richiesti è pubblicato sul sito Enea: <http://www.energiaefficienza.enea.it>. - File excel riepilogativo/i contenente/i elementi quantitativi degli indicatori EnPI di prestazione energetica delle principali aree di Uso Significativo dell'Energia (Aree USE) individuate dall'organizzazione, seguendo le indicazioni fornite da ENEA nell'ambito delle “Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale”, (...) pubblicate sul sito di Enea: <http://www.energiaefficienza.enea.it>. Il numero di file excel riepilogativi da inviare è determinato coerentemente con i criteri di significatività adottato (...) e garantendo una rappresentanza di almeno il 50% dei consumi dell'Impresa (oppure garantendo un numero minimo corrispondente all'equivalente che si ricaverebbe applicando il criterio di clusterizzazione proposto da ENEA).

Sono invece escluse dall'obbligo della Diagnosi Energetica le **Piccole e Medie Imprese** (PMI) non eleggibili ai benefici per le imprese energivore.

Le PMI hanno la possibilità di partecipare ai bandi che, entro la fine di ogni anno, il Ministero per lo Sviluppo Economico pubblica per il cofinanziamento di programmi presentati dalle Regioni e destinati a sostenere la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI o l'adozione di sistemi di gestione energetica conformi alla norma ISO 50001.

A tal fine sono stanziati fino ad un massimo di 15 milioni di Euro annui da qui al 2020, per un totale complessivo massimo di 105 milioni di Euro di cofinanziamento. Questi incentivi saranno concessi a seguito dell'effettiva realizzazione degli interventi identificati nelle diagnosi oppure all'ottenimento della certificazione ISO 50001.

Ogni impresa è tenuta a verificare, ogni anno, la sua appartenenza alle categorie obbligate al fine di adempiere all'obbligo entro il 05 Dicembre dell'anno in corso.

Nei paragrafi che seguono sono riportate le definizioni di Grande Impresa e di Impresa a forte consumo di energia.

4.1 Definizione di Grande Impresa

Secondo quanto stabilito al punto 1.1 del Documento di Chiarimenti pubblicato dal Ministero dello Sviluppo Economico nel mese di maggio 2015, *“la definizione di Grande Impresa, ad integrazione di quanto previsto dall'articolo 2, comma 1 v) e cc) del D.lgs 102/2014, deve essere desunta in via residuale a partire dalla definizione di “microimprese, piccole imprese e medie imprese”, enunciata dalla Raccomandazione 2003/361/CE della Commissione del 6 maggio 2003 ... omissis .. recepita in Italia attraverso il Decreto del Ministro delle attività produttive 18 Aprile 2005”.*

Secondo quanto scritto sopra, pertanto, tutte le imprese che non sono qualificabili PMI, ai sensi della citata normativa, sono da considerarsi Grandi Imprese e, come tali, soggette all'obbligo della Diagnosi Energetica.

I criteri da applicare per la valutazione dello stato di Grande impresa, sono descritti al paragrafo seguente.

4.1.1 Criteri da applicare nella valutazione dello stato di Grande Impresa

I criteri descritti di seguito sono tratti dalla Raccomandazione 2003/361/CE della Commissione del 6 maggio 2003 recepita in Italia attraverso il Decreto del Ministro delle attività produttive del 18 Aprile 2005. Gli stessi criteri sono stati dettagliati ed esemplificati anche nel documento pubblicato da ENEA (Definizione di Grande Impresa) scaricabile all'indirizzo seguente: <http://www.agenziaefficienzaenergetica.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche>.

Secondo la normativa citata, le categorie di imprese sono individuate sulla base del numero di soggetti occupati (personale effettivo) e di un duplice criterio finanziario, rappresentato dal fatturato annuo e dal totale di bilancio.

La Grande Impresa è l'impresa che occupa almeno 250 persone oppure, indipendentemente dal personale occupato, presenti un fatturato annuo superiore a 50 milioni di Euro e, contemporaneamente, un totale di bilancio annuo superiore a 43 milioni di Euro.

Si evidenzia che, per espressa disposizione normativa (art. 3 comma 8 del DM 18 aprile 2005 ed art. 3, comma 4, Raccomandazione) un'impresa è sempre considerata di grandi dimensioni qualora almeno il 25% del suo capitale e dei suoi diritti di voto è detenuto direttamente o indirettamente da un ente pubblico oppure congiuntamente da più enti pubblici. Fanno eccezione gli enti pubblici elencati all'articolo 3 comma 3 del DM 18 Aprile 2005, ai quali non si applica la citata regola. Tali organizzazioni, infatti, possono detenere una partecipazione pari o superiore al 25% (ma non superiore al 50%) di una impresa senza che questa perda la sua condizione di PMI.

La tabella seguente (estratta dai documenti di chiarimento pubblicati da ENEA) mostra, a titolo esemplificativo, tutte le possibili combinazioni dei tre parametri e la risultante classificazione di impresa:

Impresa	Personale effettivo	Fatturato (milioni di €)	Bilancio (milioni di €)	Dimensione
A	250	51	44	Grande Impresa
B	250	51	42	Grande Impresa
C	250	49	44	Grande Impresa
D	250	49	42	Grande Impresa
E	249	51	44	Grande Impresa
F	249	51	42	PMI
G	249	49	44	PMI
H	249	4	42	PMI

4.1.1.1 Criteri per il calcolo del personale effettivo

Si considera personale effettivo il personale impiegato a tempo pieno, a tempo parziale o su base stagionale e comprende le seguenti categorie:

1. i dipendenti;
2. le persone che lavorano per l'impresa, secondo la legislazione nazionale, sono considerati come gli altri dipendenti dell'impresa;
3. i proprietari-gestori;
4. i soci che svolgono un'attività regolare nell'impresa e beneficiano di vantaggi finanziari da essa forniti.

Gli apprendisti con contratto di apprendistato e gli studenti con contratto di formazione non sono considerati come facenti parte degli effettivi. Non è inoltre contabilizzata la durata dei congedi di maternità o parentali.

Gli effettivi sono espressi in unità lavorative-anno (ULA).

Chiunque abbia lavorato nell'impresa, o per suo conto, durante l'intero anno di riferimento conta come una unità. I dipendenti che hanno lavorato a tempo parziale, i lavoratori stagionali e coloro che non hanno lavorato tutto l'anno devono essere contabilizzati in frazioni di unità.

4.1.1.2 Fatturato e bilancio

Il fatturato annuo viene determinato calcolando il reddito derivante dalla vendita di prodotti e dalla prestazione di servizi, dopo il pagamento degli eventuali oneri. Il fatturato non comprende l'imposta sul valore aggiunto (IVA) o altre imposte indirette (Cfr. articolo 28 della direttiva 78/660/CEE).

Il bilancio generale annuo si riferisce al valore dei principali attivi della società (Cfr. articolo 12, paragrafo 3, della direttiva 78/660/CEE).

4.1.1.3 Valutazione dello stato di Grande Impresa in presenza di legami di tipo societario con altre imprese

Ai fini del calcolo dei soggetti occupati e degli importi finanziari rilevanti per classificare l'impresa, è necessario tenere conto di eventuali legami societari con altre imprese. In particolare, si dovrà stabilire se l'impresa stessa è autonoma, associata o collegata.

La definizione dei tre tipi di imprese è espressamente enunciata dall'articolo 3 della Raccomandazione nonché dall'art. 3 del DM 18 aprile 2015.

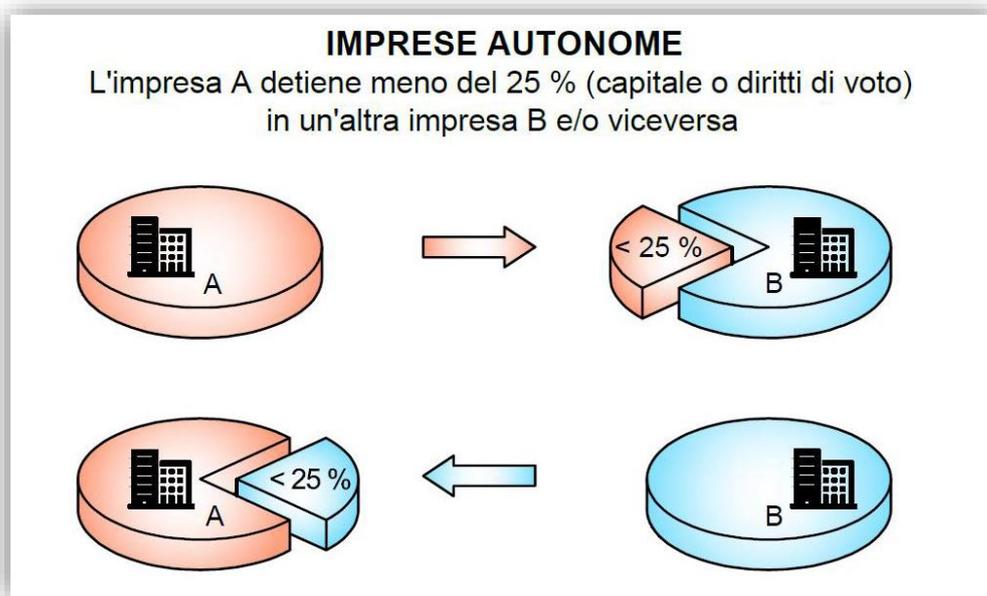
4.1.1.3.1 Impresa Autonoma

Si definisce **Impresa Autonoma**:

- a) l'impresa totalmente indipendente, vale a dire senza alcuna partecipazione in altre imprese e senza nessuna partecipazione di altre imprese;

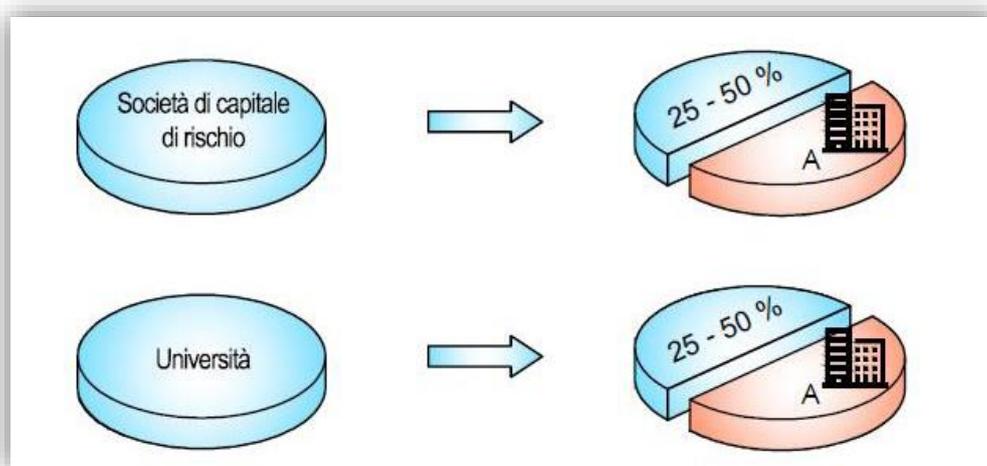
b) l'impresa che detiene una partecipazione inferiore al 25 % del capitale o dei diritti di voto (qualunque sia il più alto dei due) in una o più altre imprese e/o non vi sono soggetti esterni che detengono una quota del 25 % o più del capitale o dei diritti di voto (qualunque sia il più alto dei due) nell'impresa.

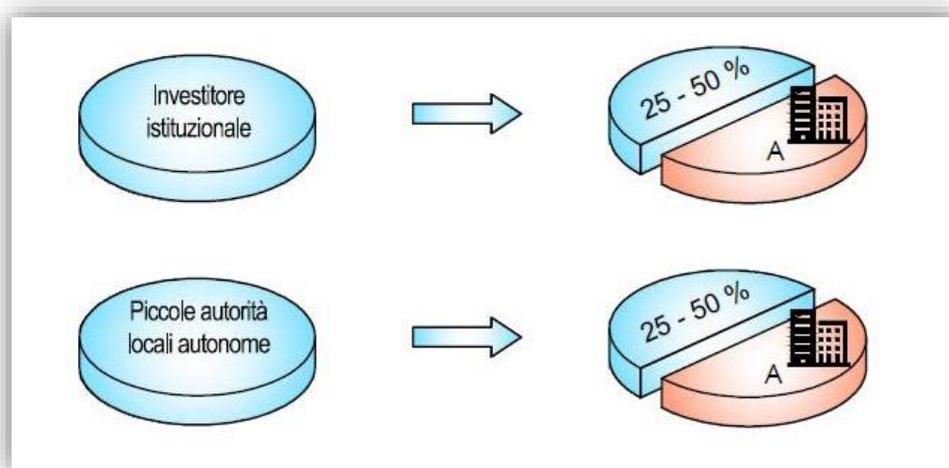
Nel caso di più investitori, ciascuno detentore di una quota inferiore al 25% dell'impresa, l'impresa rimane autonoma purché gli investitori non siano collegati tra loro.



Un'impresa resta autonoma anche se partecipata per una quota superiore al 25% ma inferiore al 50% da uno o più dei seguenti investitori, purché non collegati tra loro:

- società pubbliche di partecipazione, società di capitale di rischio e «business angels»;
- università o centri di ricerca senza scopo di lucro;
- investitori istituzionali, compresi i fondi di sviluppo regionale;
- autorità locali autonome aventi un bilancio annuale inferiore a 10 milioni di euro e meno di 5 000 abitanti.

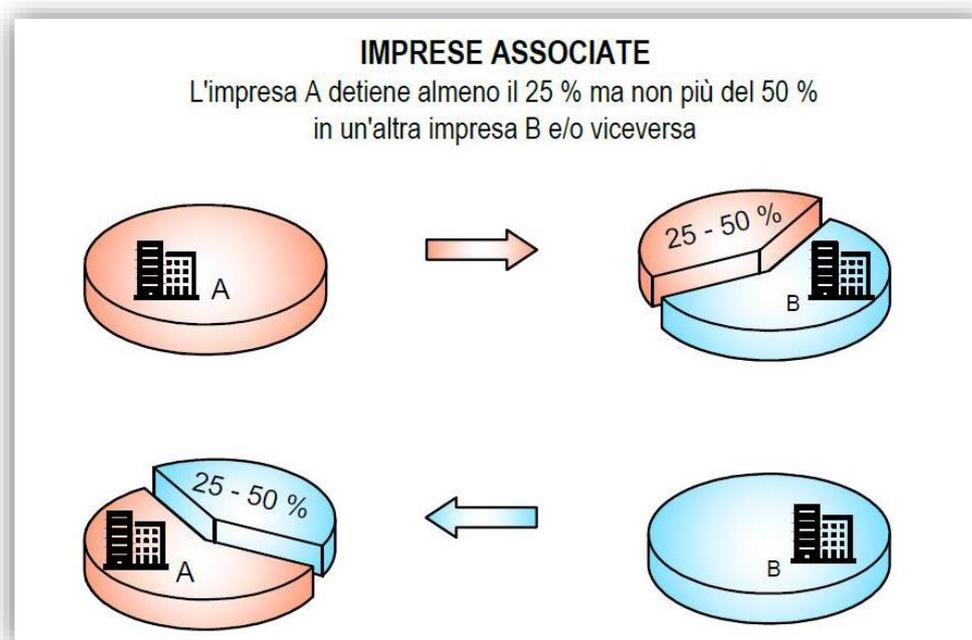




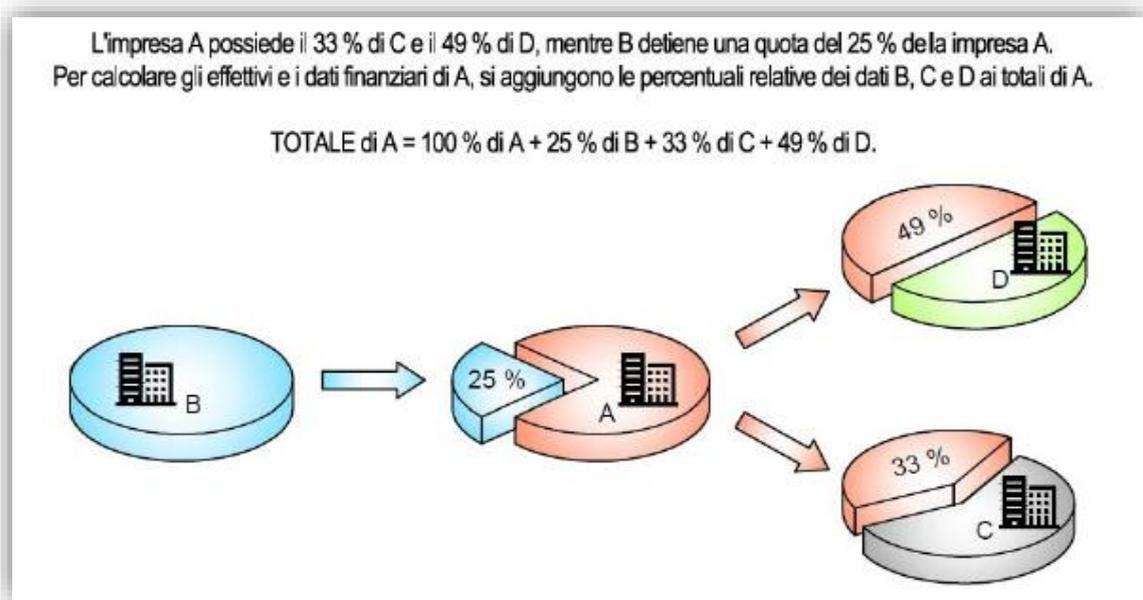
Qualora l'impresa sia autonoma, essa utilizzerà solo il numero di dipendenti e i dati finanziari contenuti nei propri conti annuali per verificare se rispetta le soglie indicate.

4.1.1.3.2 Imprese Associate

L'Impresa è associata quando detiene, da sola o insieme ad una o più imprese collegate, una partecipazione uguale o superiore al 25% del capitale o dei diritti di voto di un'altra impresa e/o è partecipata da altre imprese per le medesime percentuali.



Nella determinazione dei dati della misura dell'impresa, ai sensi dell'articolo 6 della Raccomandazione e articolo 3, comma 4 del DM 18 aprile 2015, l'impresa deve aggiungere ai propri dati relativi agli occupati, al fatturato ed all'attivo del bilancio, i medesimi dati dell'impresa associata in proporzione alla percentuale di partecipazione.

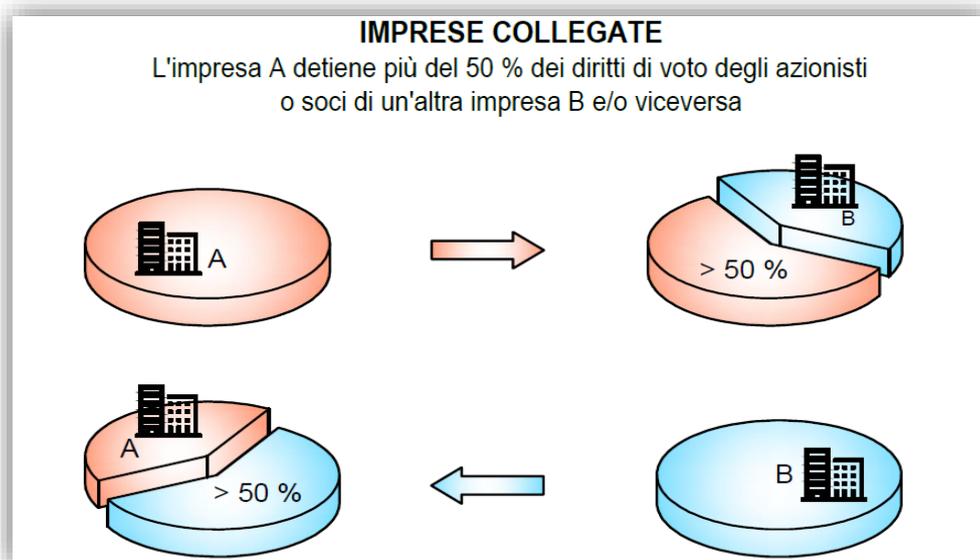


4.1.1.3.3 Imprese Collegate

Si definiscono **Imprese Collegate** le imprese aventi tre loro uno dei seguenti rapporti:

- un'impresa detiene la maggioranza dei diritti di voto o dei soci di un'altra impresa;
- un'impresa ha il diritto di nominare o revocare la maggioranza dei membri del consiglio di amministrazione, di direzione o di sorveglianza di un'altra impresa;
- un contratto tra imprese, o una disposizione nello statuto di un'impresa, conferisce il diritto ad un'impresa di esercitare un'influenza dominante su un'altra;
- un'impresa, in virtù di un accordo, è in grado di esercitare da sola il controllo sulla maggioranza dei diritti di voto degli azionisti o soci di un'altra impresa.

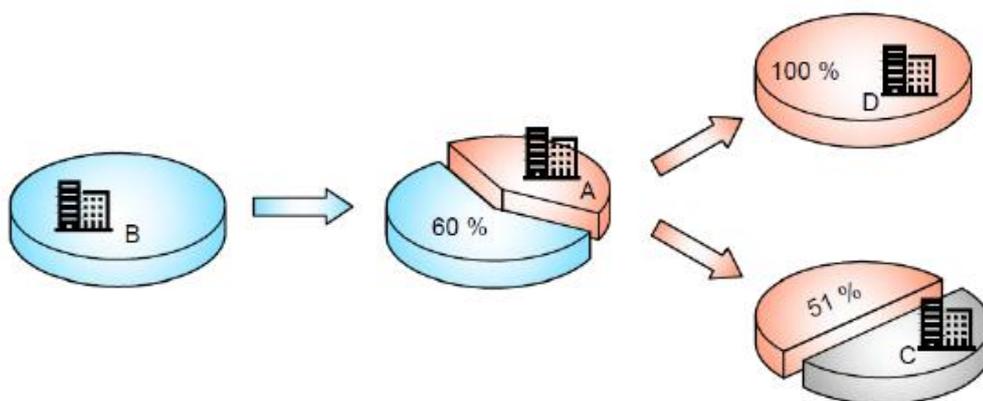
Le imprese che redigono conti consolidati o che sono riprese nei conti di un'impresa che redige conti consolidati sono di solito considerate collegate



Qualora l'impresa sia collegata, dovrà aggiungere ai propri dati il 100% dei dati delle imprese cui è collegata e delle imprese a loro volta collegate per tutta la catena.

L'impresa A detiene il 51 % di C e il 100 % di D, mentre B detiene una partecipazione del 60 % nell'impresa A.
Dal momento che le partecipazioni sono in ciascun caso superiori al 50 %, si prende in considerazione il 100 % dei dati di ognuna delle quattro imprese al momento di calcolare le soglie finanziarie ed effettive dell'impresa A.

TOTALE di A = 100 % di A + 100 % di B + 100 % di C + 100 % di D

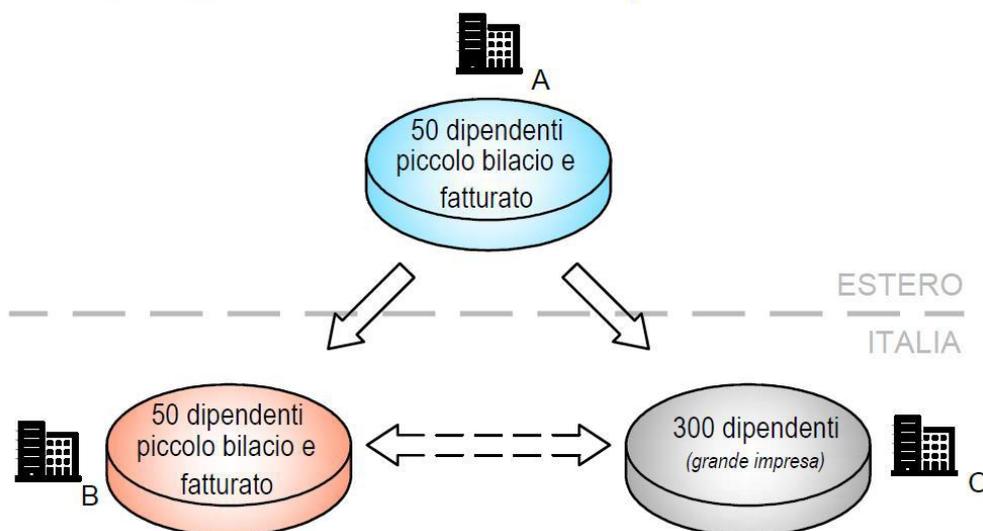


4.1.1.3.4 Come considerare le imprese straniere collegate alle imprese italiane

Ai fini della verifica dell'obbligo di Diagnosi Energetica, le dimensioni dell'impresa devono essere calcolate sui soli siti italiani sia dell'impresa stessa sia dell'impresa collegate/associate.

Qualora una impresa straniera sia collegata a più imprese italiane, queste ultime andranno considerate come collegate tra loro e l'impresa straniera avrà la funzione di collegamento.

A è un'impresa operante all'estero, controllante delle imprese B e C operanti in Italia.



4.2 Definizione di impresa a forte consumo di energia

Sono imprese a forte consumo di energia (Rif. Decreto MISE 21 dicembre 2017) le imprese per le quali, nell'annualità di riferimento, si siano verificate le seguenti condizioni:

- a) abbiano un consumo medio nel periodo di riferimento, di almeno 1 GWh/anno di energia elettrica, e rispettino almeno uno dei seguenti requisiti:
 1. Codice NACE compreso nell'elenco allegato 3 alle Linee Guida CE sugli aiuti di Stato;
 2. Codice NACE compreso nell'elenco allegato 5 alle Linee Guida CE sugli aiuti di Stato e indice sa VAL > 20%;

Sono, inoltre, considerate a forte consumo di energia:

- b) le cosiddette imprese "Ammissibili", che non rientrano nelle categorie 1 e 2 del punto a) precedentemente indicate, ma che erano ricomprese, sulla base dei criteri al tempo vigenti, negli elenchi energivori pubblicati dal CSEA, relativi agli anni 2013 o 2014.

Le imprese a forte consumo di energia (o energivore) soggette all'obbligo di Diagnosi Energetica, ai sensi dell'articolo 8, comma 3 del D.Lgs 102/2014, sono le sole imprese iscritte nell'elenco annuale istituito presso la Cassa Conguaglio per il settore elettrico ai sensi del decreto MISE 21 dicembre 2017.

Secondo i documenti di chiarimento del MISE, le imprese energivore sono esonerate dall'obbligo di esecuzione della Diagnosi Energetica, nel caso in cui adottino uno dei sistemi di gestione volontaria di cui all'articolo 8, comma 1, secondo periodo (EMAS, ISO 50001, EN ISO 14001), a condizione che il suddetto sistema di gestione includa un audit energetico realizzato in conformità con i criteri elencati all'allegato 2 al decreto legislativo 102/2014. Resta fermo, ad ogni modo, l'obbligo di comunicare all'ENEA l'esito della diagnosi condotta nell'ambito del sistema di gestione, tale esenzione comporta, comunque, l'obbligo di invio ad ENEA del citato Audit Energetico.

5 GLI OBBLIGHI CONNESSI ALLA DIAGNOSI ENERGETICA E LE SANZIONI

5.1 Termini per la esecuzione della Diagnosi Energetica

5.1.1 Criteri temporali applicabili alle Grandi Imprese

Come anticipato al Paragrafo 4 "*Soggetti obbligati alla esecuzione della Diagnosi Energetica*" la **Grande Impresa** è soggetta all'obbligo della Diagnosi Energetica entro il 5 dicembre dell'anno *n-esimo*, a decorrere dal 2015, solo se la condizione di Grande Impresa si è verificata per i due esercizi consecutivi precedenti tale anno ovvero negli anni *n-1* ed *n-2*.

La Diagnosi Energetica presentata nell'anno *n* si riferirà (vedi il paragrafo 8.3.3 "*Identificazione del periodo di riferimento della Diagnosi Energetica*") ai consumi dell'anno precedente (*n-1*) ed avrà una validità di quattro anni.

A titolo esemplificativo è obbligata alla presentazione della Diagnosi Energetica entro il 05 dicembre 2015 la Grande Impresa risultata tale negli anni 2013 e 2014. La Diagnosi Energetica si riferirà, in questo caso, ai consumi dell'anno 2014 e sarà valida sino al 2018.

Decorsi quattro anni dalla presentazione della Diagnosi Energetica (anno *n+4*), la Grande Impresa dovrà presentare una nuova Diagnosi Energetica riferita ai consumi dell'anno precedente (*n+4-1*). Anche in questo caso, la condizione di Grande Impresa dovrà essersi verificata per i due esercizi consecutivi precedenti l'anno di presentazione della Diagnosi Energetica (anno *n+4-2*, *n+4-1*).

A titolo esemplificativo la Grande Impresa che ha presentata la Diagnosi Energetica nel 2015 dovrà ripresentarla nel 2019 se la condizione di Grande Impresa si sarà verificata negli anni 2017 e 2018. La nuova Diagnosi si riferirà ai consumi dell'anno 2018.

La tabella sotto riporta, sempre a titolo esemplificativo, la combinazione delle condizioni suddette in un periodo di 12 anni a partire dal 2015:

Anno in cui ricade l'obbligo delle Diagnosi Energetica	Anno di Riferimento per i Consumi	Anni nei quali deve verificarsi la condizione di Grande Impresa
2015	2014	2013 - 2014
2019	2018	2017 – 2018
2023	2022	2021 – 2022

5.1.2 Criteri temporali applicabili alle Imprese a forte consumo di energia

Risulta obbligata alla esecuzione della Diagnosi Energetica entro il 5 dicembre dell'anno *n-esimo*, a decorrere dal 2015, l'impresa che abbia beneficiato degli incentivi per le imprese energivore nell'anno *n-2*, ovvero che risulta iscritta, nell'elenco istituito presso la Cassa Conguaglio per il Settore Elettrico (CCSE), nell'anno *n-1*.

Anche in questo caso, la Diagnosi Energetica presentata nell'anno *n* si riferirà (vedi il paragrafo 8.3.3 "Identificazione del periodo di riferimento della Diagnosi Energetica") ai consumi dell'anno precedente (*n-1*) ed avrà una validità di quattro anni.

A titolo esemplificativo è obbligata alla presentazione della Diagnosi Energetica entro il 05 Dicembre 2015 l'impresa inclusa nell'elenco istituito presso la CCSE nell'anno 2014.

Come nel caso descritto al paragrafo precedente, decorsi quattro anni dalla presentazione della Diagnosi Energetica (anno *n+4*) l'Impresa Energivora dovrà presentare una nuova Diagnosi Energetica riferita ai consumi dell'anno precedente (*n+4-1*). Anche in questo caso, l'impresa dovrà risultare inclusa nell'elenco presso la CCSE nell'anno *n+4-1*.

A titolo esemplificativo l'impresa che ha presentata la Diagnosi Energetica nel 2015 dovrà ripresentarla nel 2019 se risulterà inclusa nell'elenco presso la CCSE nell'anno 2018. La nuova Diagnosi si riferirà ai consumi dell'anno 2018.

Come al paragrafo precedente, la tabella sotto riportata, sempre a titolo esemplificativo, la combinazione delle condizioni suddette in un periodo di 12 anni a partire dal 2015:

Anno in cui ricade l'obbligo delle Diagnosi Energetica	Anno di Riferimento per i Consumi	Anni nei quali l'impresa deve essere inclusa nell'elenco presso la CCSE
2015	2014	2014
2019	2018	2018
2023	2022	2022

5.1.3 Validità della Diagnosi Energetica

La Diagnosi Energetica riferita ai consumi dell'anno *n-esimo* resta valida, e può essere presentata, entro quattro anni a partire dall'anno di riferimento dei consumi. Il successivo obbligo si presenterà, quindi, l'anno successivo la scadenza della Diagnosi Energetica.

A titolo esemplificativo se l'impresa obbligata nel 2017, presenta una Diagnosi Energetica riferita ai consumi del 2014, il successivo obbligo cadrà nel 2019 (anno successivo all'anno della scadenza della Diagnosi Energetica 2014+4).

5.2 Obbligo di implementazione di un Piano di Monitoraggio dei consumi energetici

Secondo quanto prescritto dall'Art. 8 del D.lgs. 102/2014, la Diagnosi Energetica deve essere eseguita in conformità con i Criteri Minimi contenuti nell'Allegato 2 al citato decreto il quale stabilisce che la Diagnosi Energetica deve essere "basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili".

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha, successivamente, chiarito (Rif. Allegato II del Documento di Chiarimenti del novembre 2016) che, ai fini della conformità della Diagnosi Energetica, non è necessario misurare tutti i consumi energetici ma è possibile definire un "**Piano di Monitoraggio**" che includa quelli associati alle aree funzionali, opportunamente identificate, che contribuiscono in maniera significativa al Consumo complessivo dello Stabilimento.

Il Piano di Monitoraggio dovrà essere implementato nell'anno che la Diagnosi Energetica utilizzerà come riferimento per la analisi dei consumi (tipicamente l'anno precedente quello di esecuzione della diagnosi).

Le imprese che eseguono la Diagnosi Energetica per la prima volta (essendo divenute grandi imprese oppure imprese energivore successivamente alla prima scadenza del 05 dicembre 2015) possono usufruire di una deroga all'obbligo di implementazione del Piano di Monitoraggio che, in ogni caso, dovrà essere implementato entro l'anno precedente la scadenza per la presentazione della Seconda Diagnosi Energetica.

A titolo esemplificativo: l'impresa obbligata alla Prima Diagnosi Energetica nell'anno n-esimo e, conseguentemente, obbligata alla Seconda entro l'anno n+4, dovrà implementare un Piano di Monitoraggio dei consumi energetici entro l'anno n+3.

NEI DOCUMENTI ALLEGATI N. 2 E 3 ALLA PRESENTE LINEA GUIDA:

- **SONO DESCRITTE LE PRINCIPALI FASI DELLA PROCEDURA DA SEGUIRE PER LA IDENTIFICAZIONE DELLE AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO**
- **SONO INDIVIDUATE LE AREE FUNZIONALI CHE UNA TIPICA FONDERIA DOVREBBE INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO.**

QUANTO RIPORTATO NEI CITATI ALLEGATI UTILIZZA COME RIFERIMENTI:

- **IL CRITERIO SUGGERITO DA ENEA NELLE "LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO NEL SETTORE INDUSTRIALE PER LE DIAGNOSI ENERGETICHE EX ART. 8 DEL D.LGS. 102/2014" PUBBLICATE NEL 2017 ED AL QUALE SI RIMANDA PER LA SUA DESCRIZIONE**
- **I CONSUMI MEDI SETTORIALI COSTRUITI DA ENEA ED ASSOFOND SULLA BASE DEI DATI CONTENUTI NELLE PRIME DIAGNOSI ENERGETICHE (DICEMBRE 2015)**

5.3 Obbligo di esecuzione degli interventi emergenti dalla Diagnosi Energetica

Come previsto dall'art. 8 comma 3 del D.Lgs. 102/2014, le imprese a forte consumo di energia sono tenute a dare progressiva attuazione, in tempi ragionevoli, agli interventi di efficienza energetica individuati dalle diagnosi o, in alternativa, ad adottare sistemi di gestione conformi alle norme ISO 50001.

Le Grandi Imprese non sono soggette al medesimo obbligo, anche se la realizzazione degli interventi è ritenuta auspicabile.

5.4 Riepilogo degli Obblighi

Nello schema sotto sono stati riepilogati gli obblighi previsti all'interno del D.Lgs. 102/2014 per ognuno dei soggetti coinvolti:

SOGGETTI	Obblighi per ENERGIVORI	Obblighi per NON ENERGIVORI
GRANDE IMPRESA	Diagnosi Energetica Implementazione del Piano di Monitoraggio a partire dalla 2° Diagnosi Energetica	Diagnosi Energetica Implementazione del Piano di Monitoraggio a partire dalla 2° Diagnosi Energetica
Piccola Media Impresa	Implementazione degli interventi o creazione di un Sistema di Gestione per l'Energia conforme a ISO 50.001	Non ha l'obbligo della Diagnosi Energetica ma ha l'opportunità di partecipare a bandi regionali di finanziamento a copertura dei costi sostenuti per la esecuzione di una Diagnosi Energetica o per la reazione di un Sistema di Gestione per l'Energia conforme a ISO 50.001

L'impresa è esonerata dall'obbligo di esecuzione della Diagnosi Energetica nel caso in cui adotti uno dei sistemi di gestione volontaria di cui all'articolo 8, comma 1, secondo periodo (EMAS, ISO 50001, EN ISO 14001), a condizione che il suddetto sistema di gestione includa un audit energetico realizzato in conformità con i criteri elencati all'allegato 2 al decreto legislativo 102/2014. Resta fermo, ad ogni modo, l'obbligo di comunicare all'ENEA l'esito della diagnosi condotta nell'ambito del sistema di gestione.

Qualora una impresa risulti grande impresa nell'anno $n-1$ ed energivora obbligata nell'anno $n-2$ (iscritta nell'anno $n-1$ nell'elenco annuale istituito presso la Cassa Conguaglio per settore elettrico ai sensi del decreto ministeriale 5 aprile 2013) sarà soggetta all'obbligo di diagnosi energetica nell'anno n secondo i criteri stabiliti dalla categoria nella quale ricade per l'anno $n-1$.

Ogni impresa è tenuta a verificare ogni anno la sua appartenenza relativamente all'anno precedente la verifica, alle categorie obbligate al fine di adempiere all'obbligo entro il 05 Dicembre dell'anno della verifica.

5.5 Sanzioni

Secondo quanto stabilito dall'articolo 16 comma 1 del D.Lgs. 102/2014 le imprese obbligate che non eseguono la Diagnosi Energetica entro la scadenza fissata, sono soggette all'applicazione di una sanzione amministrativa pecuniaria variabile da un minimo di 4.000 ad un massimo di 40.000 Euro.

La applicazione della sanzione non esime l'impresa dalla presentazione della Diagnosi Energetica che, come stabilito nei documenti di chiarimento del Ministero dello Sviluppo Economico, deve essere comunicata ad ENEA entro sei mesi dall'irrogazione della sanzione stessa.

Quando la Diagnosi Energetica non è effettuata in conformità alle prescrizioni di cui all'art. 8 si applica, invece, una sanzione variabile da un minimo di 2.000 ad un massimo di 20.000 Euro.

6 REQUISITI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

La Diagnosi Energetica deve essere svolta in accordo con i requisiti contenuti nei documenti seguenti:

- **Allegato 2 al D.Lgs. 102/2014:** stabilisce, secondo quanto stabilito dall'art.8 comma 1 del D.Lgs. 102/2014, i requisiti minimi che deve possedere la Diagnosi Energetica;
- Norma Tecnica **UNI CEI EN 16247-1:** norma di carattere generale che definisce i requisiti, la metodologia comune ed i prodotti della Diagnosi Energetica.
- Norma Tecnica **UNI CEI EN 16247-3:** norma che, impiegata congiuntamente alla 16247-1, definisce i requisiti, la metodologia comune e la reportistica di una Diagnosi Energetica nell'ambito di un processo e, in particolare: organizzazione e conduzione di una Diagnosi Energetica, analisi dei dati ottenuti, documentazione dei risultati.

Come previsto dal D.Lgs. 102/2014, inoltre, i soggetti obbligati possono presentare le Diagnosi realizzate all'interno di un sistema di gestione (14001, EMAS e 50001) a condizione che rispettino i requisiti dell'Allegato 2 al decreto stesso.

Nella tabella sotto sono paragonati i requisiti per la Diagnosi Energetica definiti dall'Allegato 2 al D.Lgs 102/2014, la norma UNI CEI EN 16247:2014 e la norma UNI CEI EN ISO 50001:

Allegato 2 – D.Lgs 102/2014	UNI CEI EN 16247:2014 Rif. 4.2 – Energy Audit Process	UNI CEI EN ISO 50001 Rif. 4.4.3 – Analisi energetica	Confronto tra il D. Lgs. 102/2014 e le norme tecniche (vedere anche chiarimenti ministeriali maggio 2015)
<p>Definizione di “diagnosi energetica” (D.Lgs.192/2005):</p> <p>Procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati.</p>	<p>Definizione di “energy audit”:</p> <p>systematic inspection and analysis of energy consumption of a site, building, system or organisation with the objective of identifying energy flows and the potential for energy efficiency improvements and reporting them.</p>	<p>Definizione di “analisi energetica”:</p> <p>Determinazione della prestazione energetica dell'organizzazione basata su dati ed altre informazioni tali da portare all'identificazione delle opportunità di miglioramento.</p>	<p>Il D. Lgs. 102/2014 rende più esplicito il concetto di quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e di riferire in merito ai risultati.</p> <p>Tale aspetto è meno marcato nella 50001 mentre è richiamato nel processo di diagnosi relativo alla 16247.</p>
<p>I criteri minimi che devono possedere gli audit di qualità sono di seguito riportati:</p> <p>a) sono basati su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili e (per l'energia elettrica) sui profili di carico;</p> <p>b) comprendono un esame dettagliato del profilo di consumo energetico di edifici o di gruppi di edifici, di attività o impianti industriali, ivi compreso il trasporto;</p> <p>c) ove possibile, si basano sull'analisi del costo del ciclo di vita, invece che su semplici periodi di ammortamento, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti a</p>	<p>Il processo di diagnosi energetica deve essere:</p> <p>a) appropriato: adatto a scopo, obiettivi e completezza concordati;</p> <p>b) completo: al fine di definire l'oggetto della diagnosi e l'organizzazione;</p> <p>c) rappresentativo: al fine di raccogliere dati affidabili e pertinenti;</p> <p>d) tracciabile: al fine di tracciare l'origine e l'elaborazione dei dati;</p> <p>e) utile: al fine di includere un'analisi costi-benefici delle opportunità di</p>	<p>L'organizzazione deve sviluppare, registrare e mantenere un'analisi energetica. La metodologia e i criteri utilizzati per sviluppare l'analisi energetica devono essere documentati. Al fine di sviluppare l'analisi energetica l'organizzazione deve:</p> <p>a) Analizzare l'uso e il consumo dell'energia basato su misurazioni o altri dati, per esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> – identificare le attuali fonti di energia, – valutare l'uso e il consumo dell'energia nel passato e nel presente; <p>b) Identificare le aree di uso significativo dell'energia</p>	<p>Il D.Lgs. 102/2014 impone dei requisiti minimi per gli audit energetici di qualità</p> <p>Nel D. Lgs. 102/2014 si richiede che l'audit sia basato su dati misurati senza dare apparentemente alternative; la 50001 parla di “misurazioni o altri dati”. Anche la 16247 prevede l'utilizzo di dati misurati.</p> <p><i>Le Linee guida ministeriali maggio 2015 hanno chiarito che per la prima diagnosi, qualora non disponibili misure di dettaglio, tali dati potranno essere ricavati dai dati disponibili.</i></p> <p>E' introdotto il concetto di LCCA – life cycle cost analysis per la valutazione degli interventi individuati.</p>

Allegato 2 – D.Lgs 102/2014	UNI CEI EN 16247:2014 Rif. 4.2 – Energy Audit Process	UNI CEI EN ISO 50001 Rif. 4.4.3 – Analisi energetica	Confronto tra il D. Lgs. 102/2014 e le norme tecniche (vedere anche chiarimenti ministeriali maggio 2015)
<p>lungo termine e dei tassi di sconto;</p> <p>d) sono proporzionati e sufficientemente rappresentativi per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative;</p> <p>Gli audit energetici consentono calcoli dettagliati e convalidati per le misure proposte in modo da fornire informazioni chiare sui potenziali risparmi. I dati utilizzati per gli audit energetici possono essere conservati per le analisi storiche e per il monitoraggio della prestazione.</p>	<p>risparmio energetico individuate.</p> <p>f) verificabile: per consentire all'organizzazione di monitorare il raggiungimento degli obiettivi relativi alle opportunità di miglioramento energetico attuate.</p>	<p>basandosi sull'analisi dell'uso e del consumo dell'energia, per esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> – identificare le infrastrutture, apparecchiature, sistemi, processi e personale che lavori direttamente o per conto dell'organizzazione che influenzano significativamente uso e consumo dell'energia, – identificare le altre variabili rilevanti che influenzano il significativo uso dell'energia, – determinare le prestazioni energetiche attuali delle infrastrutture, apparecchiature, sistemi e processi collegati agli usi significativi dell'energia identificati, – stimare usi e consumi energetici futuri; <p>c) Identificare, mettere in ordine di priorità e registrare le opportunità di miglioramento della prestazione energetica.</p> <p>L'analisi energetica deve essere aggiornata ad intervalli definiti e in corrispondenza alle principali modifiche nelle infrastrutture, apparecchiature, sistemi o processi.</p>	<p>Il D. Lgs. 102/2014 prevede una ripetizione della diagnosi ogni 4 anni. Nella 50001 non c'è una tempistica determinata a priori ma tocca all'azienda stabilirla a meno che non intervengano modifiche a infrastrutture, apparecchiature, sistemi o processi che possano influenzare l'assetto energetico.</p> <p><i>Le Linee guida ministeriali maggio 2015 hanno chiarito quando l'azienda diviene soggetta all'obbligo di diagnosi. (vedi circolare)</i></p>

7 SOGGETTI CHE POSSONO ESEGUIRE LA DIAGNOSI ENERGETICA

Secondo quanto previsto dall'art. 8 commi 1 e 2 del D.lgs. 102/2014, i soggetti possono eseguire la Diagnosi Energetica sono i seguenti:

- società di servizi energetici (Energy Service Company – ESCO);
- esperti in gestione dell'energia (EGE);
- auditor energetici.

I soggetti sopra elencati, fino al **19 luglio 2016**, possono eseguire la Diagnosi Energetica anche se non in possesso delle relative certificazioni rilasciate sotto accreditamento.

A partire dal **19 luglio del 2016** (24 mesi a partire dall'entrata in vigore del D.lgs 102/2014) potranno eseguire la Diagnosi Energetica solo i soggetti certificati secondo le norme seguenti:

- UNI CEI 11532: "Gestione dell'energia - Società che forniscono servizi energetici (ESCO) - Requisiti generali, liste di controllo per la verifica dei requisiti dell'organizzazione e dei contenuti dell'offerta di servizio";
- UNI CEI 11339: "Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione";

- UNI CEI EN 16247-5: “Diagnosi Energetiche. Parte 5: Competenze dell’Auditor Energetici”.

Nel caso delle imprese che adottano lo schema volontario EMAS, l’organismo preposto alla esecuzione della Diagnosi Energetica è l’ISPRA.

L’art. 8, al comma 6, prevede anche la possibilità che le Diagnosi Energetiche siano svolte da Auditor Interni all’impresa. In questo caso, le qualifiche definite al paragrafo precedente, non sono richieste ma, mentre per le Diagnosi eseguite dai soggetti elencati sopra è previsto il controllo da parte di ENEA di un campione di almeno il 3%, in quello delle “autodiagnosi” è previsto il controllo al 100%.

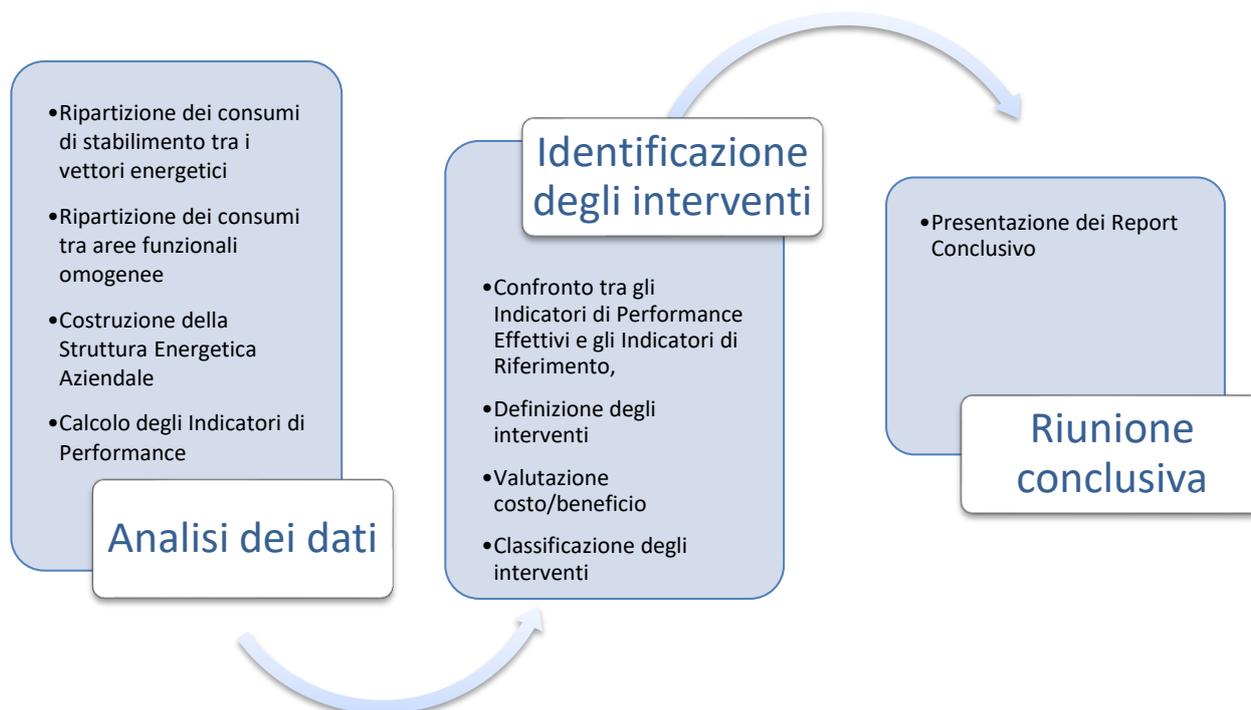
In accordo con i Documenti di Chiarimento pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico, il soggetto che esegue la Diagnosi Energetica, non essendo in possesso delle relative certificazioni, è tenuto a fornire ad ENEA, contestualmente alla Diagnosi Energetica, una autocertificazione che specifichi le proprie competenze e le referenze maturate in ambito di diagnosi energetica.

8 ESECUZIONE DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

Nei paragrafi seguenti è descritta, in dettaglio, la procedura da seguire nella esecuzione della Diagnosi Energetica. La procedura ed i criteri che saranno descritti sono conformi a quanto previsto dalla normativa tecnica UNI CEI EN 16247:2014 ed ai documenti di chiarimento pubblicati da ENEA e garantiscono la conformità della Diagnosi Energetica ai requisiti definiti al paragrafo 6 “*Requisiti della Diagnosi Energetica*”

Negli schemi che seguono sono riassunte le principali fasi della Diagnosi Energetica ognuna delle quali è stata descritta, in dettaglio, nei successivi paragrafi.





8.1 Contatto preliminare

La prima fase della procedura proposta consiste nel **Contatto preliminare**. Il Contatto preliminare, effettuato dal Responsabile della Diagnosi Energetica (REDE), è finalizzato, essenzialmente, ad una prima descrizione delle modalità di svolgimento della Diagnosi Energetica ed alla spiegazione delle sue finalità.

In questa fase, il REDE anticipa l'elenco dei dati necessari (Rif. Paragrafo 8.4 "Raccolta dei dati")

8.2 Riunione iniziale

La **Riunione iniziale**, alla quale partecipano il Responsabile della Diagnosi Energetica (REDE) ed i Referenti dell'impresa, è essenzialmente finalizzata a:

- descrivere, in maniera sufficientemente dettagliata, le modalità di svolgimento e le finalità della Diagnosi Energetica,
- definire l'oggetto e gli ambiti della Diagnosi Energetica,
- stabilire il mandato della Diagnosi Energetica;
- eseguire una prima valutazione sugli utilizzi dell'energia.

La definizione del mandato della Diagnosi Energetica è da considerare uno dei momenti più importanti, non solo della riunione iniziale, ma dell'intero processo. In questa fase, infatti, si dovrebbe ottenere l'impegno dell'alta Direzione nella definizione delle aspettative e degli obiettivi della Diagnosi Energetica nonché nella successiva realizzazione degli interventi di miglioramento. Senza il coinvolgimento e l'impegno della Direzione l'intero processo rischia di essere scarsamente efficace ai fini del raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici.

Ciò premesso, la Riunione Iniziale può essere organizzata secondo il programma descritto di seguito:

1. introduzione, a cura del REDE, nel corso della quale sono trattati gli argomenti seguenti:
 - presentazione del REDE e della società incaricata della Diagnosi Energetica,
 - descrizione del quadro normativo,
 - descrizione della procedura scelta per la esecuzione della Diagnosi Energetica,

2. presentazione, a cura dei Referenti aziendali, della società oggetto della diagnosi:
 - prodotti e settori in cui opera l'azienda,
 - descrizione del processo.
3. definizione dell'oggetto e degli ambiti della Diagnosi Energetica (vedere il successivo paragrafo);
4. definizione del mandato e degli obiettivi della Diagnosi Energetica:
 - ottenimento dell'impegno della alta direzione e definizione delle aspettative e dei risultati della diagnosi.
 - identificazione di aree di analisi di particolare interesse;
 - selezione degli indicatori di prestazione energetica sui quali lavorare;
 - definizione dei valori Obiettivo per gli indicatori di prestazione identificati al punto precedente (IPE Obiettivo);
 - registrazione delle informazioni su fattori vincolanti di varia natura dei quali tener conto durante le analisi, le valutazioni e nella definizione delle opportunità di intervento (es. obblighi regolamentari, altre strategie aziendali).
5. descrizione dei dati che l'impresa dovrà fornire al REDE (Rif. Paragrafo 8.4 "Raccolta dei dati");
6. primo sopralluogo presso lo stabilimento produttivo nel corso del quale i referenti aziendali descrivono il processo produttivo dell'impresa;
7. condivisione del programma delle attività (incluso il termine per la consegna dei dati) e chiusura della Riunione;
8. emissione del Verbale della Riunione Iniziale da parte del REDE

8.3 Definizione dell'oggetto della Diagnosi Energetica

Come descritto al paragrafo precedente, uno dei momenti della Riunione Iniziale è la definizione dell'Oggetto della Diagnosi Energetica. Nei paragrafi che seguono sono descritti i criteri da seguire per:

- Identificare il sito oggetto della Diagnosi Energetica,
- Identificare il periodo di riferimento.

8.3.1 Identificazione del sito oggetto della Diagnosi Energetica

L'Art. 8 del D.lgs. 102/2014 stabilisce che le imprese soggette all'obbligo eseguano la Diagnosi Energetica nei "**siti produttivi**" localizzati sul territorio nazionale.

Secondo il Documento di Chiarimento pubblicato dal Ministero dello Sviluppo Economico (Rif. Punto 2.1), per "**sito produttivo**" si intende una località geograficamente definita in cui viene prodotto un bene e/o fornito un servizio, entro la quale l'uso dell'energia è sotto il controllo dell'impresa.

Si considerano siti produttivi anche quelli di natura temporanea, ossia quelli esistenti al fine di eseguire uno specifico lavoro o servizio per un periodo di tempo limitato, a condizione che la durata prevista dell'attività sia di almeno quattro anni.

Nel caso specifico del settore delle Fonderie il "sito produttivo" coincide, generalmente, con lo stabilimento nel quale vengono svolte le attività di produzione dei getti, tuttavia possono essere considerati siti produttivi anche i depositi o gli uffici localizzati in aree geografiche diverse da quella in cui sono svolte le attività di produzione.

8.3.2 Il caso delle Imprese multi sito

In applicazione dell'Allegato 2 al decreto legislativo 102/2014, le **imprese multi-sito** soggette all'obbligo, devono effettuare la diagnosi su un numero di siti proporzionati e sufficientemente rappresentativi per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale dell'impresa e di individuare in modo affidabile le opportunità di miglioramento più significative.

Nel caso dell'impresa multi-sito dovranno essere elencati, all'interno del Report di Diagnosi Energetica, tutti i siti posseduti, ivi compreso il loro consumo annuale, indicando quali siti sono stati sottoposti a diagnosi e motivando adeguatamente le scelte fatte al fine di garantire la rappresentatività dei siti scelti.

8.3.2.1 Il caso dei Gruppi di imprese tra loro associate e/o collegate (Diagnosi di Gruppo)

Analogamente alle imprese multi-sito, anche i **gruppi di imprese** tra loro associate/collegate possono effettuare la Diagnosi Energetica su un numero di imprese sufficientemente rappresentativo.

In questo caso, può essere redatto un documento in cui sono elencate tutte le imprese appartenenti al gruppo e che, applicando i criteri descritti al paragrafo 4.1.1.3 "*Valutazione dello stato di Grande Impresa in presenza di legami di tipo societario con altre imprese*", risultano essere obbligate alla esecuzione della Diagnosi Energetica. All'interno dello stesso documento, analogamente al caso precedente, dovranno essere indicati i consumi annuali di ciascuna impresa e quali imprese sono state sottoposte a diagnosi motivando adeguatamente le scelte fatte al fine di garantire la rappresentatività delle imprese scelte.

Le imprese sottoposte a Diagnosi Energetica allegheranno al proprio report il documento appena descritto. Analogamente, le imprese che, pur essendo obbligate, non presenteranno la Diagnosi per effetto della clusterizzazione applicata al gruppo di appartenenza, potranno inviare ad ENEA il documento suddetto.

Nel paragrafo che segue è riportato, a titolo di esempio comunque non vincolante, una metodologia elaborata da ENEA per la scelta dei siti o delle imprese su cui effettuare la diagnosi ritenuta rispondente ai criteri di proporzionalità e rappresentatività richiamati dal decreto legislativo 102/2014.

8.3.2.1.1 Possibili criteri per la scelta dei siti su cui effettuare la Diagnosi Energetica

L'impresa, costituita da n siti tutti facenti capo ad un'unica partita IVA, oppure il gruppo di imprese che presentano un unico bilancio consolidato, oppure il gruppo di imprese associate o collegate, potrà evitare di fare la diagnosi su tutti i propri siti ma potrà eseguirla solo su un gruppo significativo di essi.

Di seguito viene spiegata la metodologia proposta da ENEA nel rispetto dei criteri dell'Allegato 2 del D.Lgs. 102 (documento "Possibili criteri minimi di proporzionalità e rappresentatività" scaricabile all'indirizzo seguente: <http://www.agenziaefficienzaenergetica.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche>).

Il soggetto interessato dovrà anzitutto stilare un elenco di tutti i propri siti, escludendo i siti ad uso residenziale appartenenti al patrimonio immobiliare dell'impresa, e calcolare il consumo annuo C_i di ciascuno di essi.

A tale scopo dovrà:

1. considerare i consumi di tutti i vettori energetici utilizzati nel sito, compresi gli autoprodotti, ed i consumi legati ad eventuali mezzi di trasporto eventualmente associati al sito;
2. riportare i suddetti valori in TEP mediante gli appositi fattori di conversione desunti dalla circolare Ministero dello Sviluppo Economico del 18 dicembre 2014, in particolare per quanto riguarda l'energia elettrica si utilizza il fattore $0.187 \cdot 10^{-3}$ TEP/kWh.

Definito il consumo totale:

$$C_{tot} = \sum_{i=1}^n C_i$$

La Diagnosi Energetica dovrà essere eseguita su tutti i siti aventi:

$$C_j \leq C_{obl.}$$

dove il valore $C_{Obbl.}$, nel caso del settore industriale, assume il valore di 10.000 TEP (valore per cui vige l'obbligo di nomina dell'Energy Manager secondo la legge 10/91).

Posti i siti in ordine di consumo crescente, si dà la possibilità di non effettuare la diagnosi presso i primi m siti con consumi minori, che rispecchiano, contemporaneamente, le seguenti caratteristiche:

$$C_j \leq C_{Escl.}; \sum_{j=1}^m C_j \leq 20\% C_{tot}$$

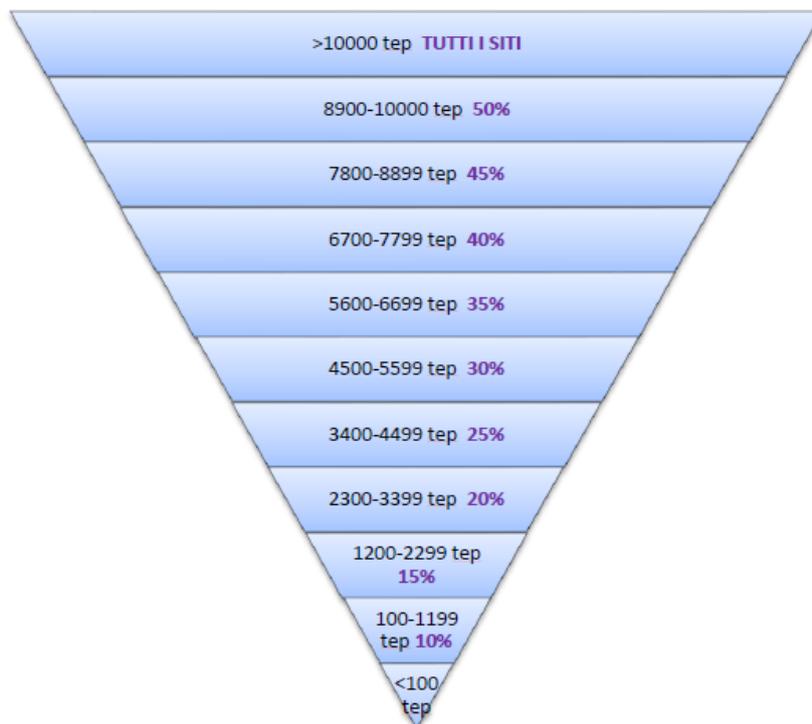
dove C_{escl} assume il valore di 100 Tep (valore al disotto del quale non risulta conveniente economicamente alle imprese effettuare la diagnosi).

Per i restanti siti si potrà scegliere se effettuare la Diagnosi Energetica di ciascuno oppure procedere ad una clusterizzazione di essi per fasce di consumo e per tipologia omogenea di sito e di processo. All'interno dei cluster creati, l'impresa effettuerà la Diagnosi Energetica esclusivamente su un campione limitato di siti.

Clusterizzazione

I siti dell'impresa dovranno essere suddivisi per tipologie diverse di processo e di prodotto/servizio.

Siano definite 9 fasce di consumo con ampiezza di 1.100 TEP. Il campione prescelto sarà così composto: la fascia a consumo maggiore dovrà essere rappresentata con il 50% dei siti, le fasce successive da una percentuale di siti decrementata via via del 5%, fino ad arrivare al 10% di siti per la fascia più bassa.



Il numero totale dei siti individuati con il suddetto campionamento potrà essere massimo 100.

In merito all'approssimazione dei siti da considerare per la clusterizzazione l'applicazione è:

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

Qualora non risultino totalmente escludibili i siti con consumo inferiore ai 100 TEP e non si raggiunga il numero di 100 siti campionati nelle fasce più alte, questi costituiranno due ulteriori fasce di

raggruppamento (una da 1 a 50 TEP, l'altra da 51 a 99 TEP) la cui percentuale di campionamento sarà rispettivamente 1% e 3%.

Il numero di siti da campionare per fascia dovrà essere calcolato arrotondando all'intero superiore il numero ricavato dall'applicazione della metodologia proposta.

Una volta eseguito il calcolo dei siti da sottoporre a diagnosi secondo la procedura indicata, un'azienda multi-sito può avere la possibilità di scegliere quali siti possano essere oggetto di diagnosi secondo la seguente regola. Dato n il numero totale di siti derivanti dall'applicazione della clusterizzazione e dall'applicazione delle percentuali previste per ciascuna fascia, un'azienda può scegliere di non effettuare la diagnosi su m , con m minore od uguale ad n , siti appartenenti ad una o più fasce con altrettanti m siti appartenenti a fasce più alte e non già inclusi negli n già individuati.

Nella tabella seguente è riportato un esempio di applicazione dei criteri appena spiegati:

Fascia	Consumo totale	Numero dei siti	% siti da sottoporre a Diagnosi Energetica	N. siti da sottoporre a Diagnosi Energetica
Fascia 0	superiore a 10.000 TEP	6 impianti	100 %	6
Fascia 1	da 7.000 a 8.999 TEP	2 impianti	45 %	1
Fascia 2	da 6.700 a 7.799 TEP	2 impianti	40 %	1
Fascia 3	da 3.400 a 4.499 TEP	4 impianti	25 %	1
Fascia 4	da 1.200 a 3.399 TEP	4 magazzini	15 %	1
Fascia 5	da 100 a 1.199 TEP	6 magazzini + 2 uffici	10 %	1

8.3.3 Identificazione del periodo di riferimento della Diagnosi Energetica

L'impresa soggetta all'obbligo, effettua la Diagnosi Energetica sulla base dei consumi dell'anno $n-1$ per i siti di proprietà nell'anno n .

A titolo esemplificativo, l'azienda obbligata nel 2015 effettuerà la Diagnosi Energetica sulla base dei consumi del 2014 per i siti di proprietà nel 2015.

Se l'azienda non possiede i dati del sito A per l'anno $n-1$ perché in quel periodo il sito non esisteva o era di proprietà di altra azienda non associata o controllata, allora l'azienda non è tenuta alla diagnosi di tale sito. Tale sito deve essere escluso dal calcolo dei consumi totali dell'azienda.

Analogamente, sono esclusi dalla diagnosi per l'anno n , i siti, anche di natura temporanea, per i quali l'attività nell'anno n è variata significativamente rispetto all'anno $n-1$.

8.4 Raccolta dei dati

Come descritto al paragrafo 8.2 “*Riunione iniziale*”, nel corso della Riunione Iniziale, il REDE descrive i dati che l’impresa dovrà fornire e che sono necessari allo svolgimento della Diagnosi Energetica.

Di seguito sono elencati i dati che dovrebbero essere richiesti:

1. informazioni utili alla valutazione dello stato dell’impresa che determina l’obbligo della Diagnosi Energetica:
 - informazioni utili alla valutazione dello stato di Grande Impresa con particolare riferimento al biennio 2013 – 2014:
 - a) numero dei dipendenti;
 - b) fatturato e bilancio;
 - c) informazioni relative alle, eventuali, imprese associate e/o collegate
 - informazioni sulla inclusione della impresa nel registro delle imprese a forte consumo di energia istituito presso la Cassa Conguaglio del Settore Elettrico con particolare riferimento allo stato della iscrizione nell’anno 2014 (impresa energivora nell’anno 2013).
2. informazioni sulla attività della impresa e, in particolare:
 - tipologia di prodotti realizzati,
 - processo produttivo,
 - planimetrie e dettaglio delle superfici di interesse della struttura (suddivise per area di utilizzo o reparto), sia interne che esterne, sia per il sito produttivo che per eventuali edifici adibiti ad ufficio.
3. informazioni sui flussi energetici in ingresso ed in uscita dallo stabilimento:
 - vettori energetici acquistati,
 - fatture di acquisto dei singoli vettori energetici,
 - energia autoprodotta eventualmente ceduta alla rete o ad altri utilizzatori,
4. informazioni provenienti dalla implementazione del **Piano di Monitoraggio** (vedere il Par. 5.2 – “*Obbligo di implementazione di un Piano di Monitoraggio dei consumi energetici*”) dei consumi:
 - informazioni sui misuratori installati (modello, grado di incertezza e programma tarature), inclusi i misuratori installati presso ciascun punto di consegna dei vettori energetici (consumo di stabilimento)
 - informazioni in merito alle eventuali campagne di misura (periodo della misura, tipologia degli strumenti utilizzati, condizioni di misura)
 - informazioni sulle aree funzionali (gruppi di utenze) e/o singole utenze oggetto di monitoraggio
 - dati relativi alle grandezze misurate (misure che devono essere riferite all’anno precedente l’anno di esecuzione della Diagnosi Energetica):
 - a) consumi energetici dei singoli vettori energetici e delle aree funzionali (gruppi di utenze) e/o singole utenze oggetto di monitoraggio
 - b) Destinazioni d’uso (Fattori di Aggiustamento – Rif. Par. 8.7) delle aree funzionali (gruppi di utenze) e/o singole utenze oggetto di monitoraggio
5. censimento delle utenze di stabilimento, sia di processo che destinate ad altri usi,
6. per ciascuna delle utenze censite:
 - fonte energetica utilizzata (energia elettrica, gas, vapore, acqua calda, etc....)
 - potenza nominale delle utenze elettriche e termiche,
 - ore di funzionamento in un periodo di riferimento (settimana, mese, anno...),
 - uso a cui è adibita e area in cui si trova.

8.5 Fattori di aggiustamento

Insieme ai dati elencati al paragrafo precedente, devono essere raccolti i “fattori di aggiustamento” che sono **parametri quantificabili che possono influenzare il consumo energetico e che sono utilizzati per normalizzare e confrontare in modo omogeneo i consumi**.

Nel caso specifico delle Fonderie sono stati identificati i “fattori di aggiustamento” riassunti nella tabella sottostante:

Fattore di aggiustamento	Unità di misura
Tonnellate di getti prodotti (Fuso netto) ¹	t
Tonnellate di ghisa fusa (Fuso Lordo) ²	t
Tonnellate di anime fabbricate	t
Tonnellate di miscela di formatura prodotte	t
m ³ aria compressa prodotta (alla pressione di 7 bar)	m ³
Nm ³ /h aria aspirata dai sistemi di aspirazione	Nm ³ /h
°C giorno	GG
lumen	lumen

I fattori di aggiustamento descritti sopra saranno impiegati per la identificazione delle destinazioni d’uso generale e specifiche necessarie al calcolo degli indicatori di performance (Rif. Paragrafo 8.7 “*Definizione degli Indicatori di Performance Energetici*”).

¹ getti “buoni” spediti e fatturati (sono da escludere eventuali fusioni acquistate da terzi e rivendute)

² quantità di ghisa “spillata” dai forni fusori (N.B. in mancanza del dato esatto è possibile utilizzare il “caricato” incluso il boccame ed eventuali leghe)

8.6 Ripartizione dei consumi tra Aree Funzionali Omogenee – Costruzione della Struttura Energetica Aziendale

Questa fase della Diagnosi Energetica ha l'obiettivo di identificare, attraverso la analisi dei dati raccolti nelle fasi precedenti, le attività e/o i reparti dell'impresa che contribuiscono in misura maggiore al consumo energetico dello stabilimento e che possono essere oggetto di interventi finalizzati a migliorarne la efficienza.

Come sarà descritto in dettaglio nei prossimi paragrafi, lo stabilimento viene suddiviso, a diversi livelli, in aree funzionali omogenee per ognuna delle quali sono misurati o stimati, secondo i criteri che saranno descritti, i consumi energetici.

L'entità del consumo di ciascuna area funzionale (dimensione energetica) è quantificata confrontandola con il consumo complessivo dello stabilimento mentre il livello di efficienza è confrontato, dove possibile, con livelli di efficienza di riferimento (Best Available Techniques - BAT).

8.6.1 Misura dei consumi di stabilimento

La prima fase della analisi dei dati consiste nella misura del consumo complessivo dello stabilimento nell'anno di riferimento della Diagnosi Energetica.

Il consumo complessivo dello stabilimento, misurato in TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio), è pari alla somma dei consumi di ciascun vettore energetico utilizzati rilevabili attraverso le misure dei contatori installati presso ciascun punto di consegna oppure attraverso le relative fatture di acquisto (bollette).

Alla quota di consumo dei vettori energetici deve essere sommata la quota di energia proveniente da eventuali sistemi di autoproduzione (cogenerazione, fotovoltaico, ecc. ...) ed autoconsumata dallo stabilimento.

Nella tabella che segue sono riassunte le unità di misura caratteristiche dei vettori energetici maggiormente impiegati in Fonderia ed i relativi fattori di conversione in TEP:

Vettore Energetico	Unità di misura	Fattore conversione in TEP	PCI (kcal/kg)
Energia elettrica	kWh	$0,187 \times 10^{-3}$	-
Gas naturale	Sm ³	8.250×10^{-7}	-
Gasolio	t	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$	10.200
Coke di petrolio	t	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$	8.300

I valori dei PCI (Potere Calorifico Inferiore) dei combustibili devono essere desunti dalla Circolare Mise del 18 Dicembre 2014. In assenza di tali valori per Gasolio e Coke di Petrolio, gli stessi sono stati desunti dalla Pubblicazione di ENEA "Ottenere i titoli di Efficienza Energetica" - Guida Operativa/3.1.

8.6.2 Ripartizione dei consumi di stabilimento tra i vettori energetici

L'analisi prosegue con la valutazione della incidenza, di ciascun vettore energetico, sul consumo complessivo dello stabilimento allo scopo di identificare quelli caratterizzati dal contributo maggiore e sui quali saranno focalizzate tutte le successive fasi dell'analisi.

In accordo con le indicazioni reperibili nei documenti di chiarimento pubblicati sia dal Ministero dello Sviluppo Economico che da ENEA, è possibile, infatti, escludere, dalle analisi ai livelli successivi i vettori energetici con un contributo sul consumo complessivo inferiore al 5% essendo, di fatto, trascurabile qualsiasi beneficio eventualmente ottenibile dalla riduzione del consumo di questi vettori energetici.

8.6.3 Ripartizione dei consumi tra aree funzionali omogenee

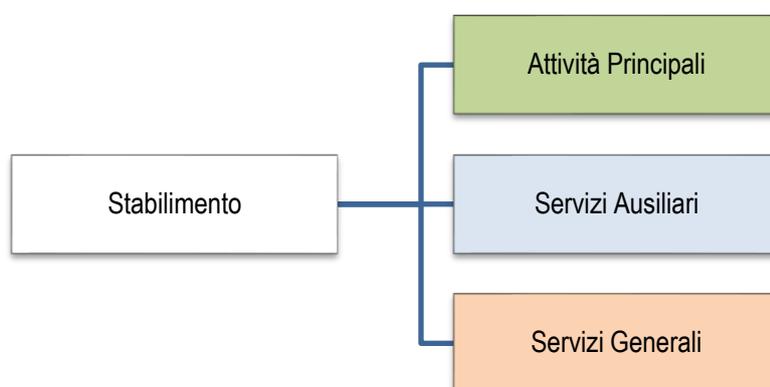
I consumi dei vettori energetici "promossi" ai successivi livelli della analisi sono, infine, ripartiti tra aree funzionali omogenee identificate secondo i criteri che sono descritti nei paragrafi seguenti.

8.6.3.1 Suddivisione dello stabilimento in aree funzionali omogenee

La suddivisione dello stabilimento in aree funzionali omogenee è effettuata in accordo con i criteri proposti nei documenti di chiarimento pubblicati sia da ENEA che dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Le attività eseguite all'interno dello stabilimento sono suddivise, ad un primo livello di dettaglio, tra:

- **Attività Principali:** attività che compongono il processo produttivo e che portano alla produzione del Getto (fusione, formatura, colata ...);
- **Servizi ausiliari:** servizi che non concorrono in maniera diretta alla produzione del Getto ma sono a servizio delle attività principali (produzione aria compressa, aspirazioni ...)
- **Servizi Generali:** servizi non legati alle attività principali e che si svolgono in maniera indipendente dalle stesse.
- Sono, essenzialmente, a servizio dello stabilimento e destinati a garantirne le migliori condizioni ambientali (illuminazione, condizionamento, riscaldamento ...).



Ognuna delle macroaree funzionali descritte sopra è ulteriormente suddivisa, ad un secondo livello di dettaglio, tra le aree funzionali (reparti) elencate nei paragrafi seguenti.

8.6.3.1.1 Attività Principali

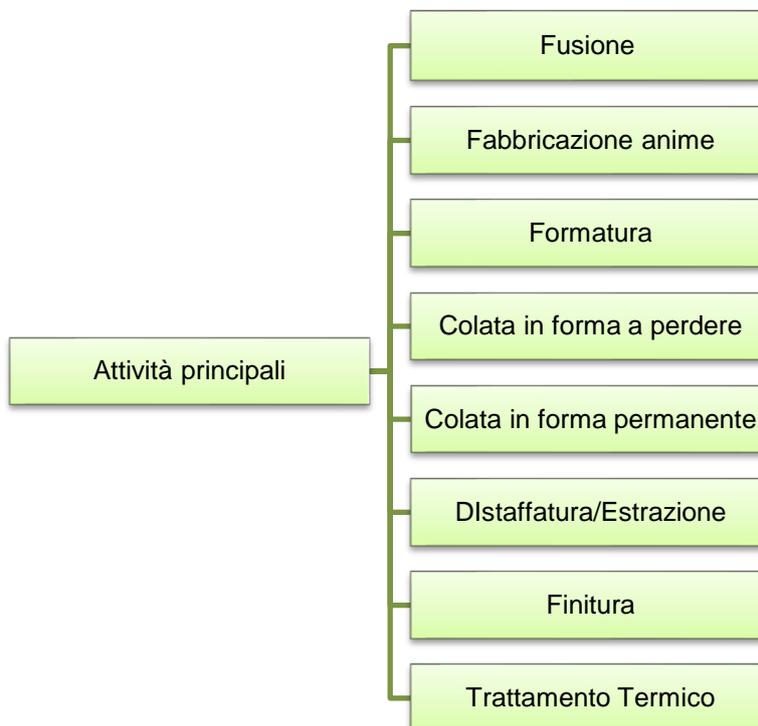
Come anticipato, le Attività Principali sono le attività che compongono il processo produttivo, costituiscono il “core business” dell’azienda e portano alla produzione del getto.

Di seguito sono elencate le Attività Principali che caratterizzano il processo di Fonderia (Rif. Paragrafo 2.1 “Il processo di Fonderia”):

Attività principale	Descrizione
Fusione	<p>La fusione è il processo di trasformazione del metallo dallo stato solido allo stato liquido. Include sia la fase di fusione vera e propria, eseguita nei forni fusori, che la fase di mantenimento (eseguita nei forni di mantenimento).</p> <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> – eventuali impianti di caricamento dei forni. – forni fusori; – forni di mantenimento;
Formatura	<p>Questa fase è presente nella maggior parte delle Fonderie di metalli ferrosi e caratterizza le Fonderie con colata in forma a perdere (Rif. <i>Paragrafo 2.1.1 “Il ciclo produttivo nelle Fonderie con forme a perdere”</i>).</p> <p>La forma è realizzata con sabbie silicee, opportunamente miscelate con leganti e/o additivi, che conferiscono loro le proprietà necessarie per consentire le operazioni di formatura. Le terre, successivamente alla fase di distaffatura/estrazione, vengono recuperate e trasportate, attraverso l’impianto terre, prima ai mescolatori, dove vengono rigenerate aggiungendo, nelle quantità necessarie, sabbia nuova e leganti ed infine agli impianti di formatura.</p> <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> – impianti di preparazione e trasporto delle terre, – mescolatore delle terre di formatura, – impianti di formatura, – forni e/o sistemi di essiccazione delle forme.
Fabbricazione anime	<p>In questa fase sono prodotte le anime, ossia parti della forma preparate utilizzando materiali simili a quelli impiegati nella formatura.</p> <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mescolatore per anime; – macchine di formatura delle anime; – forni e/o sistemi di essiccazione anime.
Colata in forma a perdere	<p>In questa fase il metallo liquido, proveniente dalla fase di fusione, è trasferito all’interno della forma (in questo caso forma a perdere prodotta nella fase di formatura).</p> <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sistemi di preriscaldamento delle siviere, - sistemi per il trattamento del metallo (scorifica, sferoidizzazione, ...), - forni di colata, - sistemi automatici di colata (siviere fredde),

Attività principale	Descrizione
Colata in forma permanente	<p>In questo caso la forma è costituita da uno stampo metallico (Rif. 2.2 <i>“Il ciclo produttivo nelle Fonderie con formatura in forme permanenti”</i>). La colata in forma permanente si differenzia tra le seguenti tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - colata per gravità in conchiglia statica, - colata per gravità in conchiglia posta in rotazione (colata centrifuga), - colata a bassa pressione o ad alta pressione (pressocolata). <p>Le prime due tipologie possono essere impiegate per le leghe ferrose e non ferrose, mentre la seconda è impiegata, prevalentemente, per la produzione di getti in leghe non ferrose.</p> <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - preriscaldamento delle siviere - sistemi per il trattamento del metallo (scorifica, degasaggio, ecc.) - macchine per colata centrifuga, - isole per colata in conchiglia, - isole per pressocolata.
Distaffatura/ Estrazione getto	<p>Trascorso il tempo necessario alla solidificazione ed al raffreddamento, il getto è separato dalla forma.</p> <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati al solo impianto distaffatore (per formatura a perdere)</p>
Finitura:	<p>Il getto, separato dalla forma, è quindi avviato alla finitura. Sono incluse nella fase di finitura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - separazione del getto dai sistemi di colata (canali e attacchi di colata) e di alimentazione (materozze), - asportazione dei residui di terra costituente la forma rimasti sulla superficie del getto (granigliatura), - asportazione delle bave metalliche dalla superficie del getto (sbavatura), - altre attività di finitura (scriccatura, saldatura ...) <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a tutte le macchine che realizzano le fasi suddette.</p>
Trattamento termico:	<p>Il trattamento termico, dove previsto, ha lo scopo di conferire al getto prodotto le caratteristiche meccaniche richieste per lo specifico impiego del getto.</p> <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati ai forni di trattamento termico.</p>

SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DELLE ATTIVITÀ PRINCIPALI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE



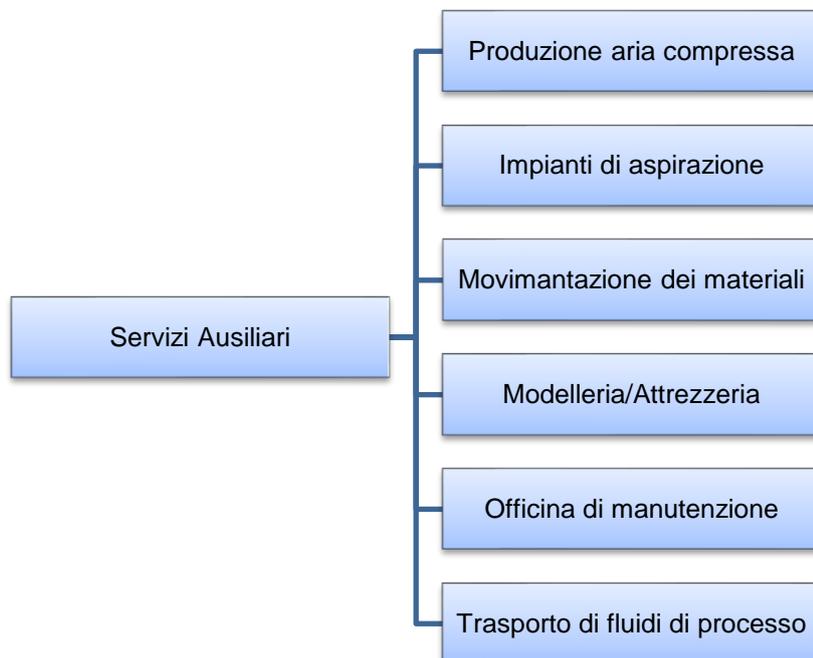
8.6.3.1.2 Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari sono le attività, di tipo trasversale, che non concorrono in maniera diretta alla produzione del Getto ma sono a servizio delle attività principali. Di seguito sono elencati i Servizi Ausiliari che caratterizzano il processo di Fonderia:

Servizio ausiliario:	Descrizione
Produzione di aria compressa	<p>I principali utilizzi di aria compressa nell'ambito dei processi di Fonderia sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - azionamenti pneumatici degli impianti, - sistemi automatici di pulizia dei sistemi di abbattimento a maniche oppure a cartucce, - sistemi di trasporto pneumatico delle terre. <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli della sala compressori.</p>
Impianti di aspirazione	<p>Gli impianti di aspirazione sono finalizzati alla aspirazione ed al convogliamento, all'esterno dell'ambiente di lavoro, delle polveri e/o dei fumi che, originano delle fasi del processo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - fumi prodotti nella fase di fusione e colata, - polveri prodotte nelle fasi di formatura e distaffatura, - fumi e polveri prodotte nella fase di finitura. <p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati ai sistemi di aspirazione ed abbattimento di fumi e polveri.</p>
Movimentazione dei materiali	<p>I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati all'uso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - carrelli elevatori, macchine operatrici varie, - mezzi di sollevamento (gru a ponte, paranchi ...)
Modelleria/Attrezzatura	<p>È il reparto nel quale sono costruiti o mantenuti i modelli c/o le attrezzature produttive(stampi). I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a tutte le macchine installate nel reparto.</p>

Servizio ausiliario:	Descrizione
Officina di manutenzione	È il reparto nel quale sono costruite le attrezzature necessarie per il corretto funzionamento degli impianti o dove sono eseguite piccole riparazioni. I consumi attribuibili a questa attività saranno quelli associati a tutte le macchine installate nella officina di manutenzione.
Trasporto di fluidi di processo	I consumi attribuibili a questa attività sono quelli associati alle pompe che trasportano fluidi di processo quali ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> - fluidi di sistemi di raffreddamento (es. acqua di raffreddamento forni fusori), - sistemi di lubrificazione centralizzata delle isole di pressocolata, - altri fluidi di processo.

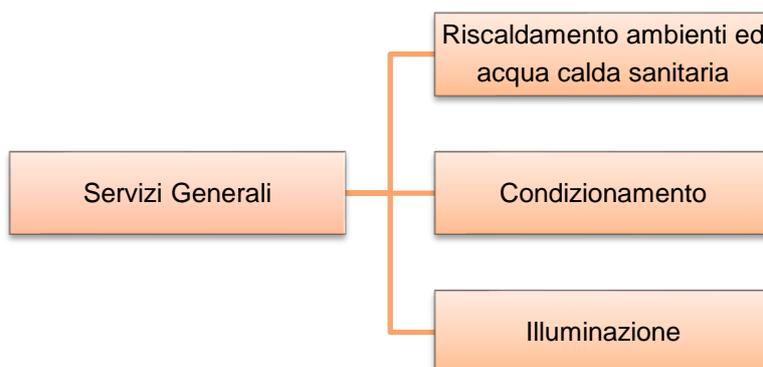
SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE



8.6.3.1.3 Servizi Generali

I Servizi Generali sono indipendenti dalle attività principali e dai servizi ausiliari. Sono, essenzialmente, a servizio dello stabilimento e destinati a garantirne le migliori condizioni ambientali.

Di seguito sono elencati i Servizi Generali che caratterizzano il processo di Fonderia:



8.6.3.2 Rilievo dei consumi di ciascuna area funzionale

Completata la suddivisione dello stabilimento nelle aree funzionali descritte ai paragrafi precedenti, la analisi prosegue con il rilievo dei consumi di ciascuna area funzionale.

I consumi relativi alle aree funzionali e/o singole utenze che sono state incluse nel Piano di Monitoraggio sono rilevabili dai dati provenienti dai misuratori installati mentre, per le altre aree funzionali, sarà necessario procedere ad una stima dei consumi procedendo come segue:

1. si costruisce un inventario, il più dettagliato possibile, delle macchine e/o gruppi di macchine presenti in ciascuna area funzionale,
2. si stimano i consumi di ciascuna delle macchine e/o gruppi di macchine nell'inventario costruito al punto precedente utilizzando i criteri descritti al successivo paragrafo 8.6.3.2.2
3. si sommano, infine, i consumi stimati al punto precedente.

8.6.3.2.1 Inventario delle macchine e/o gruppi di macchine

Come anticipato al precedente paragrafo, in questa fase della Diagnosi Energetica si deve costruire un elenco, il più dettagliato possibile, di tutte le macchine e/o gruppi di macchine in ciascuna area funzionale non inclusa nel Piano di Monitoraggio,

Per ognuna delle macchine e/o gruppi di macchine elencate devono essere raccolte le informazioni seguenti:

- Marca e Modello;
- Anno di costruzione e/o anno di installazione;
- Reparto;
- Vettore energetico utilizzato (Energia elettrica / tipologia combustibile);
- Potenza Nominale (espressa in kWh_{elettrici} nel caso di macchine e/o gruppi di macchine che impiegano energia elettrica);
- Consumo nominale di combustibile;
- Fattore di carico e Fattore di servizio (Vedi i paragrafi successivi);
- Giorni di funzionamento/anno.

Nel paragrafo che segue sono descritti i criteri da utilizzare per stimare i consumi delle macchine/gruppi di macchine al punto 2.

8.6.3.2.2 Criteri per la stima dei consumi delle macchine e/o gruppi di macchine

I consumi delle singole macchine e/o gruppi di macchine identificate al punto precedente possono essere stimati, in assenza di misure, utilizzando i criteri descritti di seguito.

Per la stima dei consumi sono necessari i dati seguenti (raccolti nelle fasi preliminari della Diagnosi Energetica):

Nel caso di macchine e/o gruppi di macchine utilizzatrici del vettore Energia Elettrica:

- **Potenza Nominale (kWe):** rappresentata dalla potenza di targa della macchina;
- **Fattore di Carico:** rappresenta il rapporto tra la Potenza Effettivamente assorbita nelle condizioni di esercizio e quella nominale;
- **Fattore di Servizio:** è rappresentato dalle ore di funzionamento giornaliere dell'impianto,
- **Giorni di funzionamento/anno**

il consumo energetico è calcolabile attraverso il prodotto dei valori sopra descritti:

$$Energia\ assorbita\ (kWh_{elettrici}) = P_{Nom} (kW) \times F_{carico} \times F_{servizio} \times \frac{\text{giorni di funzionamento}}{\text{anno}}$$

Nel caso di macchine e/o gruppi di macchine utilizzatrici di combustibili:

- **Potenza Termica Nominale (kWt):** data dal prodotto tra il consumo nominale C_{nom} ed il PCI (Potere Calorifico Inferiore) del combustibile in oggetto.

Nella tabella sotto sono riportati i PCI associati ai vari combustibili:

Combustibile	PCI (kcal/kg)
Gas Naturale	8.250×10^{-7}
Olio combustibile	9.800×10^{-4}
GPL	11.000×10^{-4}
Gasolio	10.200×10^{-4}
Coke di petrolio	8.300×10^{-4}

- **Fattore di Carico:** rappresenta il rapporto tra la Consumo di combustibile Effettivo nelle condizioni di esercizio e quello nominale;
- **Fattore di Servizio:** è rappresentato dalle ore di funzionamento giornaliera dell'impianto,
- **Giorni di funzionamento/anno**

il consumo energetico è calcolabile attraverso il prodotto dei valori sopra descritti:

$$Energia\ assorbita\ (kWh_{termici}) = C_{Nom}\ (kg) \times PCI \times F_{carico} \times F_{servizio} \times \frac{giorni\ di\ funzionamento}{anno}$$

I fattori di carico e di servizio sono stati stimati sulla base delle indicazioni fornite dall'azienda oppure sulla base dell'esperienza del REDE.

8.6.3.2.3 Criteri per la verifica della affidabilità delle misure stimate

Noti i consumi (misurati e stimati) delle singole macchine, è possibile verificare la correttezza dei calcoli e delle stime effettuate sommando i consumi suddetti e confrontando il valore ottenuto con i dati di consumo di stabilimento che, invece, provengono dalle misure dei contatori installati presso i punti di consegna.

Nel caso in cui la somma dei consumi stimati delle singole macchine raggiunge almeno il 95% di quelli di stabilimento, le stime sono considerate affidabili.

8.6.4 Costruzione della Struttura Energetica Aziendale

La ripartizione dei consumi energetici tra le aree funzionali è rappresentata dalla “Struttura Energetica Aziendale” che, definita per ogni vettore energetico, consente, attraverso un percorso strutturato su più livelli, di avere un quadro esaustivo e completo della realtà dell’impresa.

La Struttura Energetica Aziendale, in conformità con quanto suggerito nei documenti di chiarimento pubblicati sia dal Ministero dello Sviluppo Economico che da ENEA, è composta dai quattro livelli descritti di seguito:

Livello A – LA	il primo livello della Struttura Energetica Aziendale aggrega, al livello dello Stabilimento, i consumi complessivi di tutti i vettori energetici acquistati - E_{tot} (espressi in TEP)
Livello B – LB	a questo livello i consumi di stabilimento, aggregati al livello precedente, sono ripartiti tra i vettori energetici. Posto E_i = consumo di stabilimento del vettore energetico <i>i-esimo</i> sarà $E_{tot}(TEP) = \sum_i^n E_i (TEP)$ Da questo momento la Struttura Energetica Aziendale si ramifica e per ogni vettore energetico utilizzato dall’impresa sono costruite altrettante strutture parallele. Ciascuna struttura sarà composta dalle attività che utilizzano lo specifico vettore energetico.
Livello C – LC	a questo livello i consumi di ciascun vettore energetico (vettore <i>i-esimo</i>) sono divisi tra le macro-aree omogenee identificate al paragrafo 8.6.3.1: a) Attività Principali b) Servizi ausiliari c) Servizi Generali In questo caso, posto $E_{j,i}$ = consumo del vettore <i>i-esimo</i> per la <i>j-esima</i> attività sarà $E_i = \sum_j^n E_{i,j}$
Livello D – LD:	a questo livello, infine, i consumi di ciascun vettore energetico si suddividono tra le aree funzionali omogenee identificate ai paragrafi 8.6.3.1.1 - 3 Per analogia con i casi precedenti sarà $E_{i,j} = \sum_h^n E_{i,j,h}$

Nella pagina seguente, a titolo esemplificativo, è rappresentata una Struttura Energetica Aziendale costruita nel caso tipico di una Fonderia produttrice di getti in ghisa.

Al “Livello A” sono aggregati i consumi complessivi dello Stabilimento poi ripartiti, al “Livello B”, tra i vettori energetici utilizzati: energia elettrica, gas naturale e gasolio (Livello B).

I consumi di ciascun vettore energetico sono quindi ripartiti, al “Livello C” tra Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali.

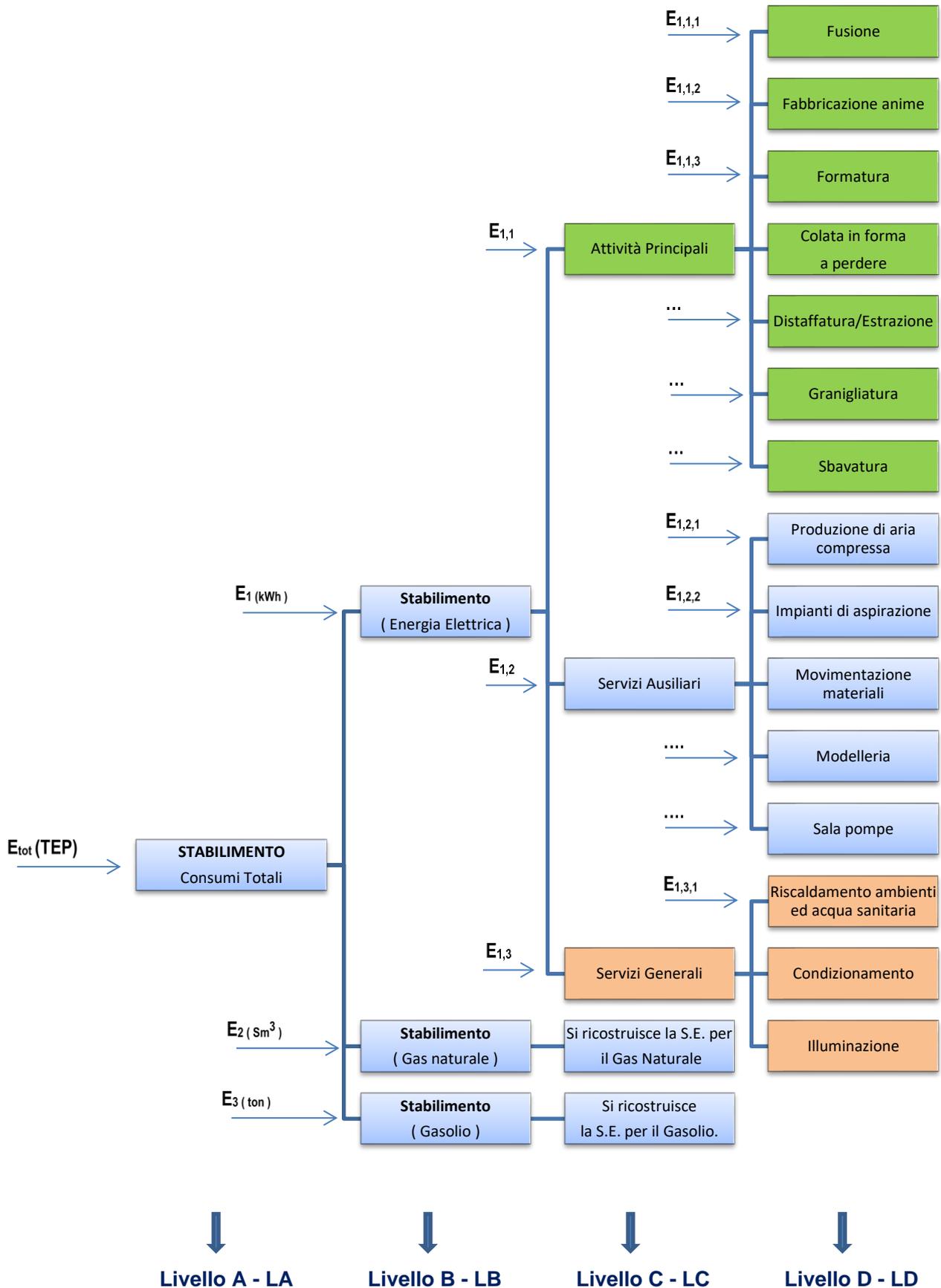
La ripartizione al Livello C, come descritto sopra, dovrebbe essere ripetuta per ognuno dei vettori energetici ma, in questo caso, è stata riportata, a titolo esemplificativo, soltanto la ripartizione effettuata nel caso dell’Energia Elettrica.

I consumi aggregati al “Livello C”, infine, sono ripartiti tra le Aree Funzionali Omogenee identificate ai paragrafi precedenti. Nel caso specifico, sono state riportate solo le Aree Funzionali Omogenee effettivamente attive all’interno dello stabilimento in esame.

A questo punto della Diagnosi Energetica, i consumi delle aree funzionali che compongono la struttura energetica aziendale, sono analizzati allo scopo di identificare:

- le aree funzionali caratterizzate da un contributo maggiore rispetto al consumo complessivo dello stabilimento,
- le aree funzionali meno efficienti dal punto di vista energetico.

ESEMPIO DI STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE



8.7 Definizione degli Indicatori di Performance Energetici

Al fine di normalizzare e confrontare in modo omogeneo i consumi, annullando la variabilità introdotta dai fattori che li influenzano (fattori di aggiustamento) si introducono gli Indicatori di Performance.

Nel caso specifico sono state identificate due tipologie di Indicatori di Performance:

- indicatori di tipo generale che normalizzano i consumi rispetto al parametro che identifica la destinazione d'uso generale dello stabilimento;
- indicatori di tipo specifico che, invece, normalizzano i consumi rispetto al parametro che identifica la specifica destinazione d'uso dell'area funzionale al Livello D della Struttura Energetica Aziendale.

Nei paragrafi che seguono sono descritti, in dettaglio, i criteri seguiti nella costruzione degli Indicatori di Performance.

8.7.1 Indicatori di performance di tipo generale (Ipg)

Ad ognuna delle aree funzionali identificate nella struttura energetica aziendale è associato un indicatore di tipo generale definito come segue:

$$IPg_j = \frac{E_j}{Dg}$$

dove:

- **IPg_j** è l'indicatore di performance generale associato alla j-esima area funzionale;
- **E_j** è l'energia assorbita dalla j-esima area funzionale;
- **Dg** è la destinazione d'uso generale dello stabilimento definita nel successivo paragrafo.

8.7.1.1 Destinazione d'uso generale (Dg)

Nel caso specifico delle aziende appartenenti al settore delle Fonderie, la Destinazione d'Uso Generale è identificata dalla Produzione di tonnellate di Getti (unità di prodotto)

$$Dg = \text{Tonnellate di Getti prodotti (ton)}$$

Le Tonnellate di Getti prodotti coincidono con la Produzione Netta cioè i getti "buoni" spediti e fatturati (sono da escludere eventuali fusioni acquistate da terzi e rivendute).

Gli indicatori di tipo generale consentono, quindi, di valutare quale è il consumo energetico di ciascuna area funzionale legato alla produzione di una tonnellata di getti.

Nei paragrafi successivi sono definiti gli indicatori di performance specifici (Ips)

8.7.2 Indicatori di performance di tipo specifico (Ips)

A differenza degli Indicatori di Performance di tipo Generale, associati a ciascuna area funzionale, gli indicatori di tipo specifico sono associati solamente alle aree funzionali al Livello D della Struttura Energetica Aziendale e sono definiti come segue:

$$IPs_j = \frac{E_j}{Ds}$$

dove:

- **Ips_j** è l'indicatore di performance specifico associato alla j-esima area funzionale;
- **E_j** è l'energia assorbita dalla j-esima area funzionale;
- **Ds** è la destinazione d'uso specifico dell'area funzionale.

Nel paragrafo che segue sono definite le destinazioni specifiche di ciascuna area funzionale.

8.7.2.1 Destinazioni d'uso specifiche (Ds)

Nelle tabelle seguenti sono riassunte le destinazioni d'uso specifiche definite per ciascuna delle attività al Livello D.

Attività Principali:

Attività a Livello D - LD	Destinazione d'Uso Specifica	Unità di misura
Fusione	Tonnellate di ghisa fusa (Fuso Lordo) ³	Ton
Fabbricazione delle anime	Tonnellate di anime fabbricate	Ton
Formatura	Tonnellate di miscela di formatura prodotte	Ton
Colata in forma a perdere	Tonnellate di ghisa fusa (Fuso Lordo)	Ton
Distaffatura/Estrazione	Tonnellate di ghisa fusa (Fuso Lordo)	Ton
Granigliatura	Tonnellate di ghisa fusa (Fuso Lordo)	Ton
Sbavatura	Tonnellate getti sbavati	Ton

Servizi Ausiliari:

Attività a Livello D - LD	Destinazione d'Uso Specifica	Unità di misura
Produzione aria compressa	m ³ aria prodotta (alla pressione di 7 bar)	m ³
Impianti di aspirazione	Nm ³ /h aria aspirata	Nm ³ /h

Servizi Generali:

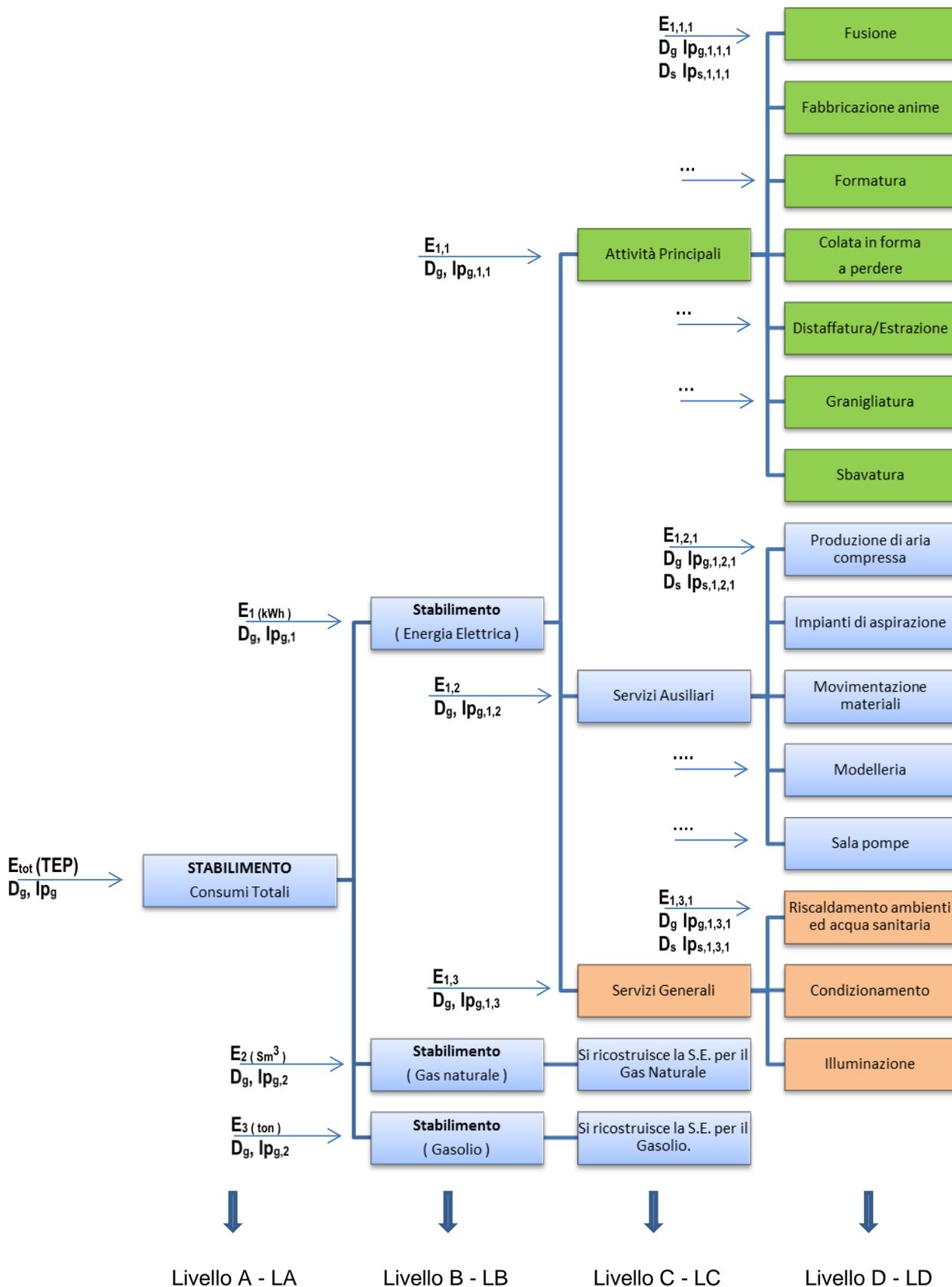
Attività a Livello D - LD	Destinazione d'Uso Specifica	Unità di misura
Riscaldamento	°C giorno	°C
Condizionamento	°C giorno	°C
Illuminazione	lumen	lumen
Acqua sanitaria per uffici/mensa	n. dipendenti	-

Gli indicatori di tipo specifico consentono il confronto delle performance di ciascuna area funzionale rispetto a standard di riferimento. In questo modo è possibile, ad esempio, valutare quale sia il livello di efficienza degli impianti/processi utilizzati rispetto alle più moderne tecnologie disponibili (BAT).

A titolo esemplificativo, nella pagina seguente, è riportata la stessa Struttura Energetica del Paragrafo 8.6.4 "Costruzione della Struttura Energetica Aziendale" completata con gli Indicatori di Performance.

³ quantità di ghisa "spillata" dai forni fusori (N.B. in mancanza del dato esatto è possibile utilizzare il "caricato" incluso il boccame ed eventuali leghe)

STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE ED INDICATORI DI PERFORMANCE



8.8 Confronto tra gli Indici di Performance Effettivi e gli Indici di Performance di Riferimento

Dopo avere definiti gli Indici di Prestazione, è possibile procedere con il calcolo degli Indici di ciascuna area funzionale (Indicatori Effettivi) e con il loro confronto con gli Indici di Riferimento.

Gli Indicatori di Riferimento possono essere individuati utilizzando i criteri elencati di seguito:

- confronto con i livelli indicati nel documento BREF “Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry” pubblicato nel mese di Maggio 2005;
- confronto fra indici di prestazione di riferimento per produzioni analoghe in siti diversi del gruppo aziendale di appartenenza;
- confronto fra indici di prestazione specifici di area con siti diversi del gruppo di appartenenza anche con tipologie produttive diverse ma per specifici servizi ausiliari o generali non influenzati dal tipo di prodotto o di processo;
- confronto con tecniche o tecnologie specifiche presenti sul mercato di cui è possibile avere un confronto in termini energetici relativamente ad uno stesso processo.
- confronto su se stessi (può essere utilizzato per evitare derive sui consumi nel tempo dovuti alla gestione degli impianti); fondamentale per i Sistemi di gestione dell'energia secondo la ISO 50001.
- altri termini di confronto definiti dall'azienda.

Al paragrafo 9 “GLI INDICATORI DI PERFORMANCE DI RIFERIMENTO PER IL SETTORE DELLE FONDERIE” sono stati riportati i principali Indicatori di Performance reperibile nel documento BREF citato sopra.

8.9 Identificazione degli interventi

Il confronto tra gli Indicatori di Performance Effettivi e quelli di Riferimento può evidenziare le aree funzionali dove esistono opportunità di miglioramento e la conseguente identificazione degli interventi che possono portare alla riduzione dei consumi energetici.

Gli interventi possono riguardare:

- **Migliori pratiche:** le migliori pratiche consentono di ridurre il consumo energetico senza interventi di tipo impiantistico. Sono interventi che agiscono sul miglioramento dell'organizzazione delle attività o sui comportamenti degli operatori finalizzati alla riduzione dei consumi energetici.

Un caso tipico, per la Fonderia, è la gestione dei forni fusori e, in particolare, la minimizzazione dei tempi di mantenimento della temperatura del metallo liquido, raggiungibile attraverso una ottimale “sincronizzazione” tra la programmazione del reparto forni e quella del reparto formatura.

- **Recupero di energie disperse:** in questo caso si prevedono interventi, di tipo impiantistico, che consentono di utilizzare energie che, altrimenti, sono destinate ad essere disperse.

Nel caso delle Fonderie, le energie disperse sono essenzialmente di tipo termico e in particolare:

- a) calore dai fumi prodotti durante la fusione del metallo,
- b) calore dal circuito di raffreddamento dei forni fusori elettrici ad induzione,
- c) calore dai compressori.

Il calore recuperato può essere riutilizzato per gli scopi seguenti:

- a) riscaldamento degli ambienti o dell'acqua calda sanitaria,
- b) preriscaldamento delle materie prime di fusione,
- c) processi di essiccazione delle vernici refrattarie applicate sulla superficie delle anime,
- d) riscaldamento delle polveri aspirate dagli impianti di formatura e trasporto terre allo scopo ridurre il livello di umidità ed evitare problemi di funzionamento degli impianti di abbattimento.

- **Tecnologie più efficienti:** in questo caso l'intervento è consistente nella sostituzione di una tecnologia meno efficiente dal punto di vista energetico con una che, fatte le opportune analisi, risulta essere più efficiente.

Un intervento di questo tipo può emergere dal paragone tra l'Indicatore di Performance Effettivo e quello relativo alla migliore tecnologia (BAT).

Un semplice esempio di intervento di questo tipo è la sostituzione, ove applicabile, dei motori elettrici a velocità fissa con motori a velocità variabile comandati da inverter.

- **Installazione di strumenti di misura:** la installazione di strumenti di misura, dovrebbe essere prevista nei casi seguenti:
 - a) per verificare la efficacia degli interventi che vengono realizzati;
 - b) in tutti i casi in cui la Diagnosi Energetica evidenzia aree funzionali il cui consumo non è monitorato in maniera continua pur incidendo, in maniera rilevante, sui consumi di stabilimento

A tale proposito ricordiamo che, secondo quanto stabilito nell'Allegato II al D.Lgs 102/2014 (Rif. 6 "Requisiti della Diagnosi Energetica"), la Diagnosi Energetica deve basarsi su dati misurati.

8.9.1 Valutazioni circa la prossimità a reti di teleriscaldamento

Secondo quanto previsto dall'art. 8 comma 4 del D.Lgs. 102/2014, laddove l'impresa soggetta a Diagnosi Energetica sia situata in prossimità (indicativamente entro il raggio di 1 km) di reti di teleriscaldamento oppure in prossimità di impianti cogenerativi ad alto rendimento, la Diagnosi Energetica deve contenere anche una valutazione circa la fattibilità tecnica, la convenienza economica ed il beneficio ambientale, derivante dall'utilizzo del calore co-generato o del collegamento alla rete locale di teleriscaldamento.

8.10 Analisi costo/beneficio

La analisi costo/beneficio è effettuata, per ognuno degli interventi identificati, allo scopo di paragonare i costi di investimento con i benefici ottenibili dallo stesso e valutare, conseguentemente, i tempi di "rientro" dell'investimento.

Per valutare i risultati economici di un investimento è necessario:

- definire il profilo monetario atteso (entità e dislocazione temporale dei flussi di cassa ad esso associati);
- definire il tasso che permette di rendere confrontabili valori che si collocano in periodi diversi e con gradi di rischio differenti;
- individuare di criteri per esprimere un giudizio di sintesi sulla bontà dell'iniziativa

Un criterio che può essere semplicemente impiegato è quello del **Valore Attuale Netto** (VAN) che consente di calcolare il valore del beneficio atteso dall'iniziativa come se fosse disponibile nel momento in cui la decisione di investimento viene assunta.

Il criterio del VAN è riassunto nella formula riportata sotto:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j} - C_0$$

dove:

F_j = flusso di cassa di cassa nell'anno j -esimo;

C_0 = investimento iniziale;

i = tasso di attualizzazione⁴;

n = anno n -esimo.

⁴ L'EGE dovrebbe concordare con gli amministratori dell'impresa il tasso di attualizzazione da utilizzare nella valutazione costo/beneficio

Posto che n sia il numero di anni entro il quale si ritiene che l'investimento debba essere ripagato, l'investimento sarà accettabile quando $VAN > 0$. A parità di durata, gli interventi che garantiscono il migliore rapporto tra costo e beneficio saranno quelli caratterizzati dai valori di VAN maggiori.

Il valore di n per il quale $VAN = 0$ rappresenta il tempo di rientro dell'investimento (tempo di payback). Il tempo di rientro può rappresentare un altro criterio per valutare il migliore rapporto tra costo e beneficio.

8.11 Classificazione degli interventi

Gli interventi possono essere classificati per in funzione della priorità con cui dovrebbero essere realizzati. I criteri utilizzabili per la loro classificazione possono essere i seguenti:

- in ordine di VAN decrescente (nel caso in cui sia fissato il tempo di rientro dell'investimento);
- in ordine crescente di tempo di rientro.

8.12 Stesura del Report di Diagnosi Energetica

I risultati delle attività descritte ai paragrafi precedenti sono riassunti e presentati nel Report di Diagnosi Energetica.

Il Report di Diagnosi Energetica proposto nelle presenti Linee Guida è strutturato nelle seguenti quattro parti:

- Parte 1°: descrizione del soggetto che esegue la Diagnosi Energetica;
- Parte 2°: descrizione dell'impresa oggetto della Diagnosi Energetica;
- Parte 3°: Analisi dei dati;
- Parte 4°: Identificazione degli interventi ed analisi costo/beneficio.

8.12.1 Descrizione del soggetto che esegue la Diagnosi Energetica

In questa prima parte del Report di Diagnosi Energetica, in relazione ai contenuti del Par. 7 - *“Soggetti che possono eseguire la Diagnosi Energetica”*, sono riportate le informazioni relative al soggetto che ha redatto la Diagnosi Energetica:

- se esterno o interno alla azienda,
- la qualifica professionale,
- la qualifica energetica (EGE, Auditor Energetico ...) e la eventuale certificazione posseduta,

Nel caso in cui il soggetto sia esterno all'impresa, dovranno essere riportate le informazioni relative alla organizzazione di appartenenza ed alle certificazioni energetiche possedute dalla società.

In accordo con i Documenti di Chiarimento pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico, il soggetto che esegue la Diagnosi Energetica, non essendo in possesso delle relative certificazioni, è tenuto a fornire ad ENEA, contestualmente alla Diagnosi Energetica, una autocertificazione che specifichi le proprie competenze e le referenze maturate in ambito di diagnosi energetica.

8.12.2 Descrizione dell'impresa oggetto della Diagnosi Energetica

Nella seconda parte del Report sono riportate tutte le informazioni utili ad inquadrare l'impresa oggetto della Diagnosi:

- caratteristiche della impresa che determinano l'obbligo di esecuzione della Diagnosi Energetica;
- descrizione dei prodotti;
- descrizione del processo produttivo.

In relazione alle caratteristiche della impresa che determinano l'obbligo di esecuzione della Diagnosi Energetica, in accordo con i criteri descritti al Par. 4 - *“Soggetti obbligati alla esecuzione della Diagnosi Energetica”*, dovranno essere, in particolare, riportate le informazioni seguenti:

- elenco delle imprese associate/collegate (se esistenti);
- elenco dei siti produttivi (se esistenti);

- valutazione in merito allo stato di Grande Impresa nel biennio precedente l'anno di presentazione della diagnosi energetica,
- informazioni sulla inclusione nel registro delle imprese a forte consumo di energia elettrica nell'anno precedente quello di presentazione della diagnosi energetica.

In merito, invece, alla descrizione dei prodotti, dovranno essere riportate le informazioni seguenti:

- descrizione dei prodotti dell'impresa,
- dati di produzione mensili nell'anno di riferimento della Diagnosi Energetica (tonnellate di getti prodotti) per ogni tipologia di prodotto.

Infine, si dovrà riportare la descrizione delle singole fasi del processo produttivo.

8.12.3 Risultati della Diagnosi Energetica

Nella terza parte del Report di Diagnosi saranno riportati:

- l'identificazione del sito oggetto della diagnosi energetica ed il periodo di riferimento dei dati,
- gli obiettivi della Diagnosi Energetica,
- l'elenco dei dati in ingresso e la loro origine,
- la descrizione dei criteri utilizzati per la analisi,
- i risultati delle analisi,
- gli indicatori di performance impiegati.

Con riferimento ai dati in ingresso dovranno essere riportate le informazioni sulla loro origine: se i dati sono stati misurati in continuo, a spot oppure se sono stati stimati. Nel caso in cui i dati siano stati misurati, si dovranno riportare le informazioni relative alla strumentazione di misura (grado di incertezza, programmi di taratura ...).

In relazione, invece, ai risultati della analisi, in accordo con i criteri descritti al paragrafo **Errore. L'origine r**
iferimento non è stata trovata. "Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.", dovranno essere riportate le informazioni relative a:

- analisi dei consumi di stabilimento:
 - a) Informazioni sui Flussi Energetici in uscita - Energia Venduta (se presente)
 - b) Informazioni sui Flussi Energetici in entrata – Energia acquistata (Vettori Energetici);
 - c) Informazioni sui sistemi di Autoproduzione
 - d) Consumi globali di stabilimento
 - e) Analisi della ripartizione dei consumi tra i vettori energetici
 - f) Calcolo degli IPE Generali di Stabilimento
- analisi dei consumi di Energia Elettrica:
 - a) Profili di carico orario,
Ricordiamo che, come richiesto dall'Allegato II al D.Lgs. 102/2014, devono essere acquisiti i valori di profilo orario per i consumi di energia elettrica.
 - b) Descrizione della Struttura energetica aziendale costruita per il Vettore Energia Elettrica;
 - c) Inventario delle principali utenze utilizzatrici di energia elettrica
 - d) Descrizione dei metodi di acquisizione dei dati di consumo
 - e) Ripartizione dei consumi di Energia Elettrica tra Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali
 - f) Definizione e calcolo degli IPE Generali
 - g) Ripartizione dei consumi tra le utenze adibite alle Attività Principali
 - h) Ripartizione dei consumi tra le utenze adibite alle Servizi Ausiliari
 - i) Ripartizione dei consumi tra le utenze adibite alle Servizi Generali
 - j) Definizione e Calcolo degli IPE Generali e degli IPE Specifici
- analisi dei consumi degli altri vettori energetici: per ognuno dei vettori energetici utilizzati, oltre all'energia elettrica, dovranno essere riportate le stesse informazioni elencate al punto precedente.

In relazione, infine, agli Indicatori di Performance dovranno essere riportati:

- l'elenco degli indicatori definiti ed utilizzati per la valutazione delle prestazioni energetiche,
- i valori di riferimento adottati specificandone la fonte o i criteri impiegati per la loro quantificazione (Rif. 8.8 "Confronto tra gli Indici di Performance Effettivi e gli Indici di Performance di Riferimento").

8.12.4 Identificazione degli interventi ed analisi costo/beneficio.

Questa ultima parte del Report è dedicata agli interventi identificati ed alle relative valutazioni costo/beneficio.

Per ognuno degli interventi individuati, devono essere riportate le informazioni seguenti:

- descrizione tecnica dettagliata corredata, ove possibile, della documentazione tecnica del soggetto al quale, eventualmente, sarà affidato l'intervento;
- analisi costo beneficio effettuata applicando il criterio del VAN (Rif. 8.10 "Analisi costo/beneficio");
- piano di misure finalizzati alla verifica della efficacia degli interventi realizzati. Per ogni misura pianificata si deve indicare la strumentazione che si prevede di impiegare (Rif. 8.9 "Identificazione degli interventi")
- le eventuali opportunità di accesso ad incentivi statali,
- la classificazione dell'intervento (Rif. 8.11 "Classificazione degli interventi")

8.12.5 Riunione conclusiva

Il processo si chiude con la Riunione Conclusiva nel corso della quale il REDE presenta ai rappresentanti della impresa: i risultati della analisi dei consumi e gli interventi identificati. L'obiettivo della riunione conclusiva è la condivisione dei risultati della Diagnosi e degli impegni in essa contenuti

9 GLI INDICATORI DI PERFORMANCE DI RIFERIMENTO PER IL SETTORE DELLE FONDERIE

9.1 Indicatori di Performance Energetica ENEA – Assofond

All'indomani delle Diagnosi Energetiche, cui erano obbligate entro lo scorso 05 Dicembre 2015 le Grandi Imprese e le Imprese Energivore, ENEA ed Assofond hanno collaborato alla costruzione di Indicatori di Performance Energetica (IPE) del settore delle Fonderie.

Per la costruzione dei citati indicatori sono stati utilizzati i dati di consumo contenuti nelle Diagnosi Energetiche trasmesse ad ENEA dalle imprese obbligate.

La collaborazione tra ENEA ed Assofond ha portato alla definizione dei seguenti Indicatori di Performance:

- Fonderie produttrici di getti in Ghisa ed in Acciaio:
 - IPE di Stabilimento
 - IPE Reparto Forni
 - IPE Reparto Formatura
 - IPE Sala Compressori
 - IPE Impianti di Aspirazione
- Fonderie produttrici di getti in Alluminio:
 - IPE di Stabilimento
 - IPE Reparto Forni (Forni Fusori)
 - IPE Reparto Colata
 - Forni di attesa
 - Isole di Pressocolata
 - IPE Sala Compressori
 - IPE Impianti di Aspirazione

I suddetti indicatori sono stati presentati alle imprese il 20 Febbraio 2017 e sono disponibili presso la Associazione ⁵.

Gli indicatori di stabilimento sono stati pubblicati nel documento di ENEA “Valutazione di indici di prestazioni energetiche per i settori: fonderie, ceramica e produzione della carta” pubblicato nel mese di Aprile del 2017.

9.2 Indicatori di Performance Pubblicati nel Documento BREF delle Fonderie (maggio 2005)

Nella tabella riportata sotto sono stati raccolti i valori di riferimento pubblicati nel documento BREF. Come visibile, i dati si riferiscono al solo processo fusorio.

Area Funzionale (Livello D)	Tipo di metallo	Macchina	Vettore energetico	IPE Specifico	Valore di Riferimento	Fonte
Fusione di metalli FERROSI (Ghisa ed acciaio)	Acciaio	Forno elettrico ad arco	Energia elettrica	<u>Energia Elettrica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	500 – 700 kWh/ton	Rif. Foundry BREF 2005 Par. 3.2.1 “Properties of melting furnaces for steel and cast iron”
	Ghisa/ Acciaio	Forno fusorio elettrico ad induzione	Energia elettrica	<u>Energia Elettrica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	520 – 800 kWh/ton	
	Ghisa	Forno fusorio rotativo	Ossigeno/Gas naturale	<u>Energia termica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	600 – 800 kWh/ton	
		Forno cubilotto a vento freddo	Coke	<u>Consumo di Coke (kg)</u> Ton metallo fuso (ton)	90 – 120 ⁶ kg/ton	
		Forno cubilotto a vento caldo	Coke	<u>Energia termica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	950 – 1.200 kWh/ton	
		Forno cubilotto a vento caldo a lunga campagna	Coke	<u>Consumo di Coke (kg)</u> Ton metallo fuso (ton)	110 – 145 ⁶ ⁷ kg/ton	
Fusione di metalli NON FERROSI (Alluminio)	Alluminio	Forno rotativo (Rotary furnace)	Gas Naturale	<u>Energia termica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	600 – 1.250 kWh/ton	Rif. Foundry BREF 2005 Par. 3.3.1 “Survey of melting furnaces for aluminium”
		Forno a bacino (Hearth type furnace)	Gas Naturale	<u>Energia termica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	975 – 1.150 kWh/ton	
		Forno a tino (Forno tipo Shaft)	Gas Naturale	<u>Energia termica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	580 – 900 kWh/ton	
		Forno a crogiolo ad induzione	Energia elettrica	<u>Energia Elettrica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	475 - 640 kWh/ton	
		Forno a crogiolo a gas	Gas Naturale	<u>Energia termica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	900 – 1.200 kWh/ton	
		Forno a crogiolo a resistenza	Energia elettrica	<u>Energia Elettrica (kWh)</u> Ton metallo fuso (ton)	470 – 750 kWh/ton	

⁵ I video della presentazione degli Indicatori di Performance Energetica del 20 Febbraio 2017 sono disponibili nel canale You Tube di Assofond cui è possibile accedere cliccando sul seguente banner



⁶ Il consumo complessivo di coke, considerando anche la dote (coke necessario alla accensione del forno) è di 110 – 140 kg/ton di metallo fuso.

⁷ Una parte del coke viene consumata per aumentare la % di C del metallo fuso. La parte di coke che viene bruciata per produrre il calore necessario alla fusione del metallo è pari a 95 – 130 kg/ton di metallo fuso.

DOCUMENTI ALLEGATI

ALLEGATO 1

Formato Report di Diagnosi

ALLEGATO 2

FONDERIE DI METALLI FERROSI:

- PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI
- AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO

ALLEGATO 3

FONDERIE DI METALLI NON FERROSI:

- RIPARTIZIONE DEI CONSUMI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE – COSTRUZIONE DELLA STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE
- PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI
- AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO



(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

(ex art. 8 D.Lgs 102/2014)

COMMITTENTE:

Ragione sociale Società committente
P.IVA Committente

Redazione documento		
Data emissione <input type="text"/>		Revisione <input type="text" value="0"/>
REDATTO DA	SOCIETA'	Firma
APPROVATO DA	SOCIETA'	Firma
Legale Rappresentante ESCO		

(N.B. Logo della ESCO che ha effettuato la diagnosi)

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

**IL PRESENTE MODELLO NON È OBBLIGATORIO NÉ VINCOLANTE.
VIENE PROPOSTO A COMPLETAMENTO DELLE LINEE GUIDA PER
LA DIAGNOSI ENERGETICA PER LE AZIENDE DEL SETTORE DELLE
FONDERIE**

Le parti evidenziate in giallo riportano le indicazioni circa le informazioni da inserire nel rapporto

SOMMARIO

- 1 TERMINI E DEFINIZIONI
 - 2 LA SOCIETA' INCARICATA DELLA DIAGNOSI
 - 3 L'IMPRESA OGGETTO DELLA DIAGNOSI ENERGETICA
 - 3.1 Informazioni generali sull'impresa
 - 3.2 Caratteristiche dell'impresa che determinano l'obbligo della Diagnosi Energetica
 - 3.3 Descrizione dei prodotti e delle attività dell'impresa
 - 3.4 Descrizione del processo di produzione
 - 4 RISULTATI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA
 - 4.1 Oggetto e finalità della diagnosi
 - 4.2 Criteri metodologici
 - 4.3 Analisi dei consumi di stabilimento
 - 4.4 Analisi dei consumi di Energia Elettrica
 - 4.5 Analisi dei consumi di vettori energetici diversi dall'Energia Elettrica
 - 5 INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO
 - 5.1 Indicatori di riferimento
 - 5.2 Confronto fra gli Indicatori di Performance Effettivi e quelli di Riferimento
 - 5.3 Descrizione tecnica degli interventi
 - 5.4 Analisi costi/benefici
 - 5.5 Incentivi presenti
 - 5.6 Possibili interferenze fra le varie raccomandazioni
 - 5.7 Monitoraggio
 - 5.8 Valutazioni in merito alla "prossimità" dell'impianto a reti di teleriscaldamento
 - 5.9 Interventi di efficienza energetica effettuati in passato
 - 6 RELAZIONE DI SINTESI
 - 6.1 Bilancio energetico aziendale
 - 6.2 Trend storici ed evoluzione indicatori
 - 6.3 Opportunità di efficienza energetica
 - 6.4 Programma d'azione proposto
- Allegati

1 TERMINI E DEFINIZIONI

Le definizioni dei termini utilizzate nel presente rapporto sono quelle di cui all'art. 2 della Direttiva 2012/27/UE, del D.Lgs 102/2014, oltre a quelli riportati nelle norme tecniche di riferimento UNI CEI EN 16247-1-2-3, oltre alle definizioni del Rapporto Tecnico UNI CEI/TR 11428, a cui si rimanda.

Di seguito, per facilità di comprensione del presente *Rapporto di Diagnosi*, si riportano i termini e le definizioni ricorrenti (*N.B. i termini "diagnosi" e "audit" sono da considerarsi sinonimi e possono essere usati indifferentemente, col medesimo significato*):

- Aspetto energetico: elemento delle attività, dei beni o dei servizi dell'organizzazione che possono influenzare l'uso di energia o il consumo di energia
- Energia: tutte le forme di prodotti energetici, combustibili, energia termica, energia rinnovabile, energia elettrica o qualsiasi altra forma di energia, quali definiti all'articolo 2, lettera d), del regolamento (CE) n. 1099/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2008, relativo alle statistiche dell'energia;
- Consumo di energia finale: tutta l'energia fornita per l'industria, i trasporti, le famiglie, i servizi e l'agricoltura (*n.d.r.*- quantità di energia utilizzata);
- Diagnosi energetica (DA): 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;
- Efficienza energetica: rapporto, o altra relazione quantitativa tra un risultato in termini di rendimento, servizi, beni o energia, e l'immissione di energia;
- Fattori di aggiustamento: parametri quantificabili che possono influenzare il consumo energetico utilizzata per normalizzare e confrontare in modo omogeneo i consumi, periodo per periodo;
- Uso dell'energia: modalità o tipologia di impiego dell'energia;

Sono, inoltre, stati utilizzati i seguenti acronimi:

- **BAT** : Best Available Technology;
- **BREF** : BAT Reference Document,
- **COE – Cost of Electricity** : Costo dell'energia elettrica;
- **COG – Cost of Gas**: Costo del gas naturale;
- **COF – Cost of Fuel**: Costo del combustibile liquido (inteso come gasolio);
- **COO – Cost of Oxygen**: Costo dell'Ossigeno;
- **Tep** : Tonnellata equivalente di petrolio;
- **VAN** : Valore Attuale Netto;
- **WACC** : Weighted Average Cost of Capital (Costo medio ponderato del capitale investito);
- **(altri acronimi da definire)**

Si precisa che le unità di misura delle varie grandezze utilizzate sono quelle definite dal Sistema Internazionale (SI)

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

2 LA SOCIETA' INCARICATA DELLA DIAGNOSI

In questa prima parte del Report di Diagnosi Energetica, sono riportate le informazioni relative al soggetto che ha redatto la Diagnosi Energetica:

- se esterno o interno alla azienda,
- la qualifica professionale,
- la qualifica energetica (EGE, Auditor Energetico ...) e la eventuale certificazione posseduta,

Nel caso in cui il soggetto sia esterno all'impresa, dovranno essere riportate le informazioni relative alla organizzazione di appartenenza ed alle certificazioni energetiche possedute dalla società.

In accordo con i Documenti di Chiarimento pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico, il soggetto che esegue la Diagnosi Energetica, non essendo in possesso delle relative certificazioni, è tenuto a fornire ad ENEA, contestualmente alla Diagnosi Energetica, una autocertificazione che specifichi le proprie competenze e le referenze maturate in ambito di diagnosi energetica.

3 L'IMPRESA OGGETTO DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

(descrizione generale della Società e del sito produttivo cui si riferisce l'analisi)

3.1 Informazioni generali sull'impresa

Denominazione azienda			
Codice fiscale azienda			
LOCALIZZAZIONE DEL COMPLESSO			
Provincia		Comune	
Località		CAP	
Telefono		Fax	
Indirizzo			
E-mail		Sito web	
SEDE LEGALE			
Provincia:		Comune	
Località:		CAP	
Telefono:		Fax	
Indirizzo:			
E-mail		Sito web	
LEGALE RAPPRESENTANTE			
Nome		Cognome	
nato a		Provincia	
il		Residente a	
Indirizzo			
Telefono		E-mail	
ENERGY MANAGER O ALTRO REFERENTE			
Nome		Cognome	
nato a		Provincia	
il:		Residente a	
Indirizzo			
Telefono		E-mail	
ALTRE INFORMAZIONI SULL'IMPIANTO			
Iscrizione alla C.C.I.A.A. di		n.	

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

3.2 Caratteristiche dell'impresa che determinano l'obbligo della Diagnosi Energetica

3.2.1 Elenco delle imprese associate e/o collegate

Questo paragrafo del Report contiene l'elenco delle imprese associate/collegate all'impresa oggetto della Diagnosi Energetica e le relative percentuali di partecipazione. Anche nel caso in cui l'impresa fosse autonoma si deve dare evidenza del fatto che l'analisi è stata presa in carico.

3.2.2 Valutazione in merito allo stato di Grande Impresa

Questo paragrafo del Report contiene le valutazioni sullo stato di Grande Impresa o PMI. In questo caso si devono riportare, come minimo: Numero di dipendenti, Fatturato e Bilancio dell'Impresa nel biennio precedente quello della Diagnosi Energetica.

Nel caso dell'esistenza di imprese associate e/o collegate si dovranno riportare anche: Numero di dipendenti, Fatturato e Bilancio, nel biennio precedente l'anno della Diagnosi Energetica, di tutte le imprese associate e/o collegate e dovranno essere ricalcolati i parametri dell'azienda facendo riferimento ai criteri pubblicati da ENEA.

Questa valutazione è richiesta anche nel caso in cui è noto a priori che l'azienda è una PMI.

3.2.3 Informazioni sulla inclusione nell'elenco delle Imprese a forte consumo di energia elettrica

Questo paragrafo del Report contiene l'informazione circa la iscrizione dell'impresa nell'Elenco delle Imprese a forte consumo di energia, nell'anno precedente l'obbligo della Diagnosi Energetica, istituito presso la CCSE.

3.3 Descrizione dei prodotti e delle attività dell'impresa

Questo paragrafo del Report contiene la descrizione dei prodotti che sono realizzati dall'impresa oggetto della Diagnosi Energetica

3.3.1 Dati di produzione mensile

Questo paragrafo del Report contiene i dati di produzione mensile espressi in Tonnellate di Getti prodotti (produzione netta) dell'anno 2014. I dati devono essere in forma numerica eventualmente accompagnati da grafici

3.4 Descrizione del processo di produzione

Questo paragrafo del Report contiene la descrizione delle singole fasi del processo di produzione adottato dall'impresa.

Il Report dovrebbe contenere, inoltre, i consumi complessivi, nell'anno di riferimento della Diagnosi Energetica, delle materie prime seguenti (che, tipicamente, hanno i consumi maggiormente significativi):

- a. materie prime per fusione,*
- b. materie prime per formatura*

I dati di consumo devono essere espressi in tonnellate.

4 RISULTATI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

4.1 Oggetto e finalità della diagnosi

Questo paragrafo del Report descrive brevemente, oltre agli “ambiti” e alle finalità generali della diagnosi, se nel corso dell’incontro preliminare con la società sono emersi obiettivi, bisogni e/o aspettative particolari concernente la diagnosi, periodo di riferimento analizzato, grado di dettaglio dell’analisi, limiti ed esclusioni introdotte.

4.1.1 Identificazione del sito dell’impresa oggetto della Diagnosi Energetica

In questo paragrafo del Report è identificato il “sito produttivo” di proprietà dell’impresa che sarà oggetto della Diagnosi Energetica. Nel caso dell’impresa multi sito dovranno essere elencati, all’interno del Report di Diagnosi Energetica, tutti i siti posseduti, ivi compreso il loro consumo annuale, indicando quali siti sono stati sottoposti a diagnosi e motivando adeguatamente le scelte fatte al fine di garantire la rappresentatività dei siti scelti.

Allegare una Planimetria dello stabilimento con individuazione dei reparti e/o delle Aree funzionali (fusione; formatura; colata; finitura, servizi ausiliari; servizi generali)

4.1.2 Identificazione del periodo di riferimento della Diagnosi Energetica

L’impresa soggetta all’obbligo, effettua la Diagnosi Energetica sulla base dei consumi dell’anno n-1 per i siti di proprietà nell’anno n. A titolo esemplificativo, l’azienda obbligata nel 2015 effettuerà la Diagnosi Energetica sulla base dei consumi del 2014 per i siti di proprietà nel 2015.

4.1.3 Identificazione delle finalità della Diagnosi Energetica

Questo paragrafo del Report contiene gli obiettivi concordati con la Direzione dell’Impresa. Ciascun obiettivo deve essere misurabile attraverso gli IPE Obiettivo che devono essere definiti.

4.2 Criteri metodologici

Questo paragrafo del Report contiene la descrizione dei criteri metodologici seguiti per la esecuzione della Diagnosi Energetica

4.3 Analisi dei consumi di stabilimento

4.3.1 Energia in Ingresso allo stabilimento (ENERGIA ACQUISTATA)

Questo paragrafo del Report contiene le informazioni seguenti (possibilmente rispettando la stessa sequenza) :

- 1. Elenco dei vettori energetici acquistati (flussi di energia in ingresso),*
- 2. Descrizione dei punti di consegna di ciascun vettore energetico,*
- 3. Informazioni sui misuratori installati presso ciascun punto di consegna,*

4.3.2 Energia in Uscita dallo stabilimento (ENERGIA VENDUTA)

Questo paragrafo del Report contiene le informazioni su eventuali sistemi di autoproduzione presenti presso il sito oggetto della Diagnosi Energetica e sulla quote di energia autoconsumata o venduta alla rete.

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

4.3.3 Consumi globali di stabilimento

Questo paragrafo del Report contiene i dati di consumo mensile di ciascun vettore energetico, sia nelle unità caratteristiche di ciascun vettore energetico sia in TEP

Es. tabelle (consumi nelle unità di misura caratteristiche)

Mese	Energia Elettrica (kWh)	Gas metano (Sm ³)	Gasolio (ton)
Gennaio			
Febbraio			
Marzo			
...			
TOTALE			

Es. tabelle (consumi in TEP)

Mese	Energia Elettrica (TEP)	Gas metano (TEP)	Gasolio (TEP)	TOTALI (TEP)
Gennaio				
Febbraio				
Marzo				
...				
TOTALE				

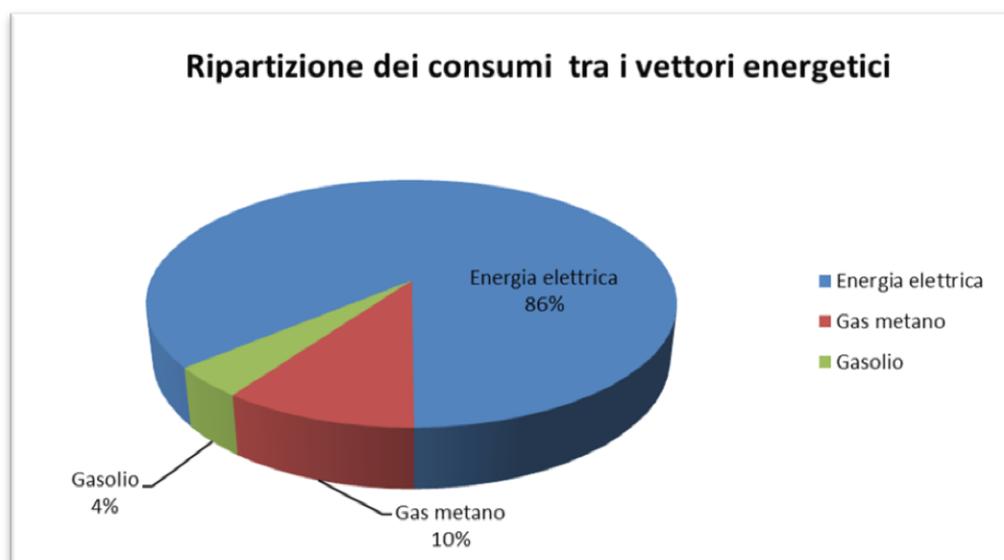
4.3.4 Ripartizione dei consumi tra i vettori energetici

In questo punto della diagnosi il consumo energetico dello stabilimento è ripartito tra i vettori energetici acquistati e, contemporaneamente, sono calcolati gli IPE Generali

Es. tabelle (ripartizione dei consumi di stabilimento tra i vettori energetici)

Vettore Energetico	Consumo	IPE Generale	Consumo in TEP	%
Energia Elettrica	... kWh			86
Gas metano	... Sm ³			10
Gasolio	... ton			4
TOTALI	--			

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)



I vettori energetici con un contributo al consumo di stabilimento inferiore al 5% non saranno considerati nelle fasi successive ad eccezione del caso in cui ciò non sia possibile in relazione agli obiettivi della Diagnosi Energetica.

4.3.5 Calcolo degli IPE Generali di stabilimento

Questo paragrafo del Report contiene i valori degli IPE Generali di stabilimento

4.4 Analisi dei consumi di Energia Elettrica

4.4.1 Profili di carico orario

L'Allegato II del d.lgs 102/2014 prescrive che il Report di Diagnosi contenga i profili di carico orario dell'energia elettrica. I profili di carico orario devono essere rilevati ai punti di consegna.

4.4.2 Descrizione della Struttura energetica aziendale costruita per il vettore Energia Elettrica

Per ciascuno dei vettori energetici deve essere costruita la struttura energetica aziendale

4.4.3 Inventario delle principali macchine e/o gruppi di macchine utilizzatrici di Energia Elettrica

Questo paragrafo del Report contiene l'elenco delle macchine e/o gruppi di macchine (anche come allegato). Per ognuna delle macchine e/o gruppi di macchine elencate devono essere raccolte le informazioni seguenti:

- Marca e Modello;
- Anno di costruzione e/o anno di installazione;
- Reparto;
- Vettore energetico utilizzato (Energia elettrica / tipologia combustibile);
- Potenza Nominale (espressa in kWh_{elettrici} nel caso di macchine/utenze che impiegano energia elettrica);
- Consumo nominale di combustibile;
- Fattore di carico e Fattorie di servizio (Vedi i paragrafi successivi);
- Giorni di funzionamento/anno.

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

4.4.4 Descrizione dei metodi di acquisizione dei dati di consumo

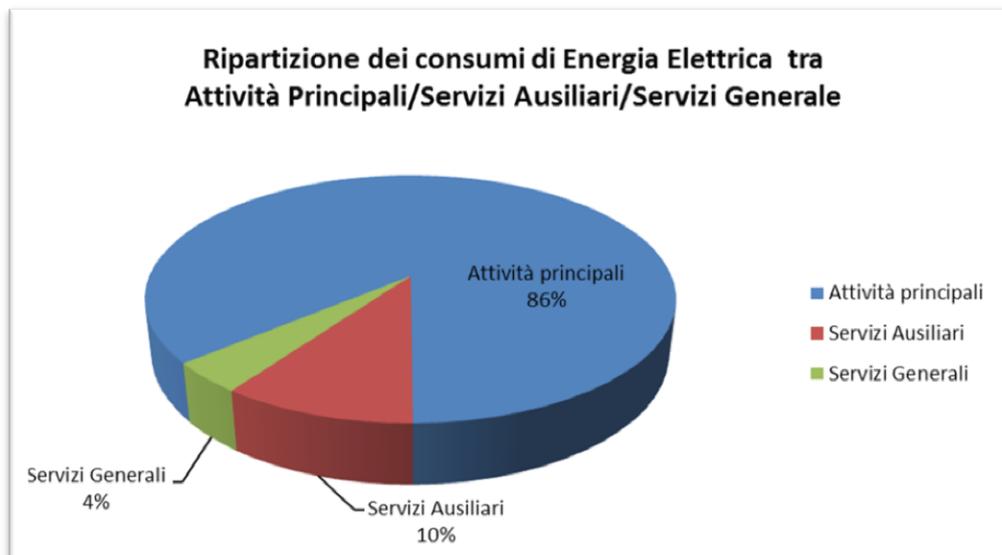
Questo paragrafo del Report contiene :

- informazioni sul sistema di monitoraggio installato (richieste informazioni tecniche, grado di incertezza e tarature)
- campagne di misura effettuate (descrivere dove sono state eseguite, come e quando)
- metodi utilizzati per la stima dei consumi (queste informazioni possono essere inserite anche nella sezione in cui si descrivono i criteri metodologici

4.4.5 Ripartizione dei consumi tra le Attività al Livello C della Struttura Energetica Aziendale

In questo punto della diagnosi, il consumo di energia elettrica dello stabilimento è ripartito tra Attività Principali / Servizi Ausiliari / Servizi generali e, contemporaneamente, sono gli IPEgeneralì

Descrizione	Consumo	IPE Generale	Consumo in TEP	%
Attività principali	... kWh			
Servizi Ausiliari	... kWh			
Servizi Generali	... kWh			
TOTALI	--			



Le attività con un contributo al consumo di energia elettrica di stabilimento inferiore al 5% non saranno considerati nelle fasi successive ad eccezione del caso in cui ciò non sia possibile in relazione agli obiettivi della Diagnosi Energetica.

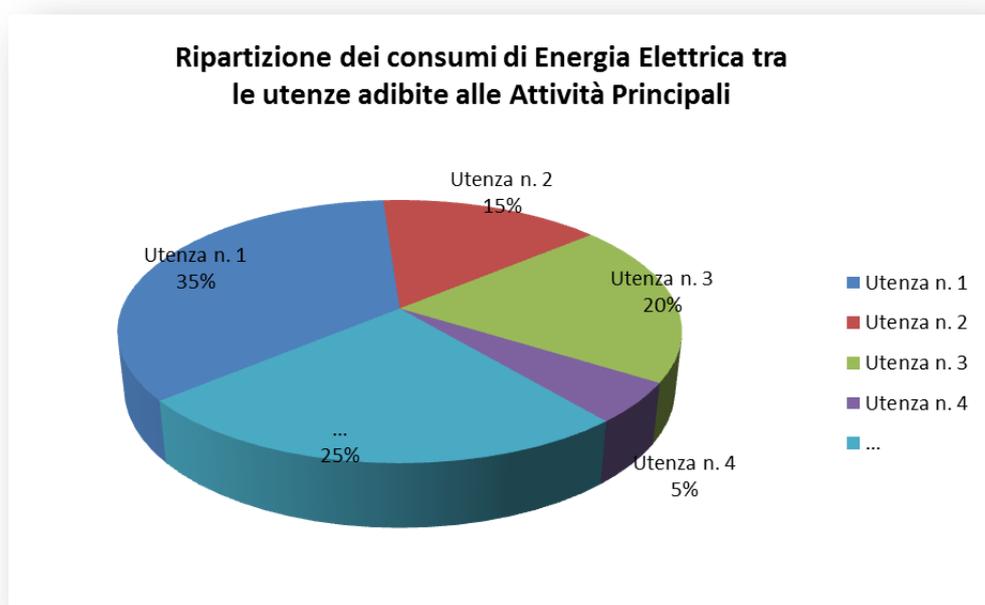
(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

4.4.6 Ripartizione dei consumi tra le Attività al Livello D della Struttura Energetica Aziendale

In questo punto della diagnosi il consumo di energia elettrica associato allo stabilimento è ripartito tra le utenze adibite alle attività principali e, contemporaneamente, sono calcolati gli IPE Generali e gli IPE Specifici

Es. tabelle (Ripartizione dei consumi tra le utenze adibite alle attività principali)

Descrizione	Consumo	IPE Generale	IPE Specifico	%
Utenza n. 1	... kWh			35
Utenza n. 2	... kWh			15
Utenza n. 3	... kWh			20
Utenza n. 4				5
...				25
TOTALI	--			



La stessa ripartizione è effettuata tra le utenze adibite ai Servizi Ausiliari ed ai Servizi Generali.

4.5 Analisi dei consumi di vettori energetici diversi dall'Energia Elettrica

La analisi descritta nel caso dell'Energia Elettrica è ripetuta per tutti gli altri vettori energetici acquistati dall'impresa

5 INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO

5.1 Indicatori di riferimento

Questo paragrafo del Report contiene i valori degli indicatori di riferimento utilizzati.

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

Gli Indicatori di Riferimento possono essere individuati utilizzando i criteri elencati di seguito:

- *livelli indicati nel documento BREF "Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry" pubblicato nel mese di Maggio 2005;*
- *indici di prestazione di riferimento per produzioni analoghe in siti diversi del gruppo aziendale di appartenenza;*
- *indici di prestazione specifici di area con siti diversi del gruppo di appartenenza anche con tipologie produttive diverse ma per specifici servizi ausiliari o generali non influenzati dal tipo di prodotto o di processo;*
- *tecniche o tecnologie specifiche presenti sul mercato di cui è possibile avere un confronto in termini energetici relativamente ad uno stesso processo.*
- *confronto su se stessi (può essere utilizzato per evitare derive sui consumi nel tempo dovuti alla gestione degli impianti); fondamentale per i Sistemi di gestione dell'energia secondo la ISO 50001.*
- *altri termini di confronto definiti dall'azienda.*

In tutti i casi, il report deve contenere la descrizione della origine degli Indicatori di Riferimento che sono stati adottati.

5.2 Confronto fra gli Indicatori di Performance Effettivi e quelli di Riferimento

Questo paragrafo del Report contiene il confronto tra gli indicatori generali e specifici per area funzionale con indicatori di riferimento identificati al punto precedente.

5.3 Descrizione tecnica degli interventi

Questo paragrafo del Report contiene la descrizione tecnica degli interventi emergenti dalla Diagnosi Energetica.

5.4 Analisi costi/benefici

Questo paragrafo del Report contiene i risultati delle analisi costo/beneficio di ogni singolo intervento basata sul calcolo del VAN.

5.5 Incentivi presenti

Questo paragrafo del Report contiene eventuali incentivi cui è possibile accedere per la realizzazione degli interventi.

5.6 Possibili interferenze fra le varie raccomandazioni

Questo paragrafo del Report contiene una descrizione delle possibili "interferenze" fra i vari scenari ipotizzabili

5.7 Monitoraggio

5.7.1 Progettazione piano di misura e monitoraggio

Questo paragrafo del Report contiene indicazioni per il miglioramento del sistema di monitoraggio attivo presso l'impresa.

Si ricorda che, come chiarito sia dal Ministero dello Sviluppo Economico che da ENEA, in occasione della prima Diagnosi Energetica non è obbligatorio, ai fini della raccolta dei dati, possedere od installare un

(N.B. Logo della società che ha effettuato la diagnosi)

sistema di misure dedicato. In questo primo periodo, il requisito minimo richiesto sono le misure dei consumi di ogni vettore energetico tramite contatore di stabilimento.

5.7.2 Verifica e monitoraggio della efficacia degli interventi

Questo paragrafo del Report contiene indicazioni circa la installazione di un sistema di monitoraggio che, attraverso la misura dei consumi la cui riduzione costituisce l'obiettivo degli interventi, consenta di valutare l'efficacia degli stessi.

5.8 Valutazioni in merito alla "prossimità" dell'impianto a reti di teleriscaldamento

Secondo quanto previsto dall'art. 8 comma 4 del D.Lgs. 102/2014, laddove l'impresa soggetta a Diagnosi Energetica sia situata in prossimità (indicativamente entro il raggio di 1 km) di reti di teleriscaldamento oppure in prossimità di impianti cogenerativi ad alto rendimento, la Diagnosi Energetica deve contenere anche una valutazione circa la fattibilità tecnica, la convenienza economica ed il beneficio ambientale, derivante dall'utilizzo del calore cogenerato o del collegamento alla rete locale di teleriscaldamento.

5.9 Interventi di efficienza energetica effettuati in passato

Questo paragrafo del Report contiene informazioni circa gli interventi che l'impresa ha effettuati in passato

6 RELAZIONE DI SINTESI

6.1 Bilancio energetico aziendale

(Grafici riepilogativi dei consumi energetici aziendali ripartiti per vettore e area funzionale)

6.2 Trend storici ed evoluzione indicatori

(Tabella riepilogativi dei trend dei consumi energetici e relativa evoluzione degli indicatori energetici principali)

6.3 Opportunità di efficienza energetica

(Tabella riassuntiva degli interventi individuati ordinati secondo il rapporto VAN/I (indicati anche I, Flusso di cassa, Risparmio, TR, TIR VAN)

6.4 Programma d'azione proposto

(Ordine di priorità degli interventi e programmazione temporale)

Allegati

- *planimetria dello stabilimento*
- *Elenco macchine*

LINEE GUIDA PER LO SVILUPPO DI UNA DIAGNOSI ENERGETICA NEL SETTORE DELLE FONDERIE AI SENSI DELL'ART. 8 DEL D.LGS 102/2014

ALLEGATO N. 2

FONDERIE DI METALLI FERROSI:

- **PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL
PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI
ENERGETICI**
- **AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO
DI MONITORAGGIO**

Sommario

PREMESSA	3
1 PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UNA FONDERIA DI METALLI FERROSI	4
2 AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO	6
2.1 Attività Principali	6
2.2 Servizi Ausiliari	6
2.3 Servizi Generali	6
3 MISURA DEI PARAMETRI CHE IDENTIFICANO LE DESTINAZIONI D’USO SPECIFICHE	6
4 MODALITÀ DI MISURAZIONE	7

PREMESSA

Secondo quanto prescritto dall'Art. 8 del D.lgs. 102/2014, la Diagnosi Energetica deve essere eseguita in conformità con i Criteri Minimi contenuti nell'Allegato 2 al citato decreto il quale stabilisce che la Diagnosi Energetica deve essere *“basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili”*.

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha, successivamente, chiarito (Rif. Allegato II del Documento di Chiarimenti del novembre 2016) che, ai fini della conformità della Diagnosi Energetica, non è necessario misurare tutti i consumi energetici ma è possibile definire un “Piano di Monitoraggio” che includa quelli associati alle aree funzionali, opportunamente identificate, che contribuiscono in maniera significativa al Consumo complessivo dello Stabilimento.

Il Piano di Monitoraggio dovrà essere implementato nell'anno che la Diagnosi Energetica utilizzerà come riferimento per la analisi dei consumi (tipicamente l'anno precedente quello di esecuzione della diagnosi).

A titolo di esempio: le Diagnosi da presentare nel 2019, dovranno avere come oggetto i consumi dell'anno precedente (2018) e, conseguentemente, il Piano di Monitoraggio dei consumi energetici dovrà essere implementato nel 2018.

Nel presente ALLEGATO alle Linee Guida di Assofond per la esecuzione di una Diagnosi Energetica nel settore delle Fonderie:

- sono descritte le principali fasi della procedura da seguire per la identificazione delle aree funzionali da includere nel citato Piano di Monitoraggio,
- sono individuate le aree funzionali che una tipica Fonderia di Metalli Ferrosi dovrebbe includere nel Piano di Monitoraggio.

Quanto riportato nei successivi paragrafi utilizza come riferimenti:

- il criterio suggerito da ENEA nelle “Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le Diagnosi Energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014” pubblicate nel 2017 ed al quale si rimanda per la sua descrizione
- i consumi medi settoriali costruiti da ENEA ed Assofond sulla base dei dati contenuti nelle prime Diagnosi Energetiche (dicembre 2015)

Quanto riportato nei successivi paragrafi è stato oggetto di più webinar organizzati da Assofond sia con ENEA che con società specializzate e che è possibile rivedere nel canale YouTube di Assofond cliccando sul banner riportato sotto



1 PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UNA FONDERIA DI METALLI FERROSI

Di seguito è riportata una descrizione sintetica delle singole fasi del processo di progettazione del Piano di Monitoraggio proposto da ENEA ed il risultato della applicazione dei criteri descritti al tipico caso di una Fonderia di Metalli Ferrosi

Si rimanda alle “Linee guida per la esecuzione di una Diagnosi Energetica e la Progettazione di un Piano di Monitoraggio in una Fonderia di Metalli Non Ferrosi ai sensi dell’Art. 8 del D.lgs 102/2014” (documento pubblicato da Assofond in collaborazione con AQM) per il caso delle Fonderie di Metalli Non Ferrosi.

FASE	DESCRIZIONE
<p>DETERMINARE IL CONSUMO DI STABILIMENTO</p>	<p>Sommare i dati di Consumo di Stabilimento (rilevabili dai contatori generali o dalle fatture di acquisto nel caso, ad esempio, di coke o gasolio) relativi a ciascun vettore energetico impiegato dopo averli convertiti in unità di misura omogenee (es. TEP)</p>
<p>ESCLUDERE I VETTORI ENERGETICI CHE HANNO UN CONTRIBUTO SUL CONSUMO DI STABILIMENTO < 10%</p>	<p>Valutare il contributo di ciascun vettore energetico sul consumo complessivo di stabilimento e determinare quelli che hanno un contributo complessivo < 10%.</p> <p><i>I vettori energetici, impiegati in una tipica Fonderia di Metalli Ferrosi, che contribuiscono in misura superiore al 10%, sono: energia elettrica, gas naturale, coke ...</i></p> <p><i>Nel caso delle fonderie che utilizzano esclusivamente forni elettrici, i vettori energetici diversi da energia elettrica hanno, normalmente, un contributo inferiore al 10% (il gas è vicino al 10%)</i></p> <p><i>Nel caso delle fonderie che utilizzano forni cubilotto o forni fusori a gas il contributo rispettivamente di coke e gas naturale è, normalmente, superiore al 10%.</i></p>
<p>ESCLUDERE LE MACRO-AREE AL LIVELLO C CHE HANNO UN CONTRIBUTO AL CONSUMO DI CIASCUN VETTORE < 10%</p>	<p>Valutare il contributo di ciascuna macro area al Livello C della Struttura Energetica Aziendale (Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali) e determinare quelle che hanno un contributo complessivo, su ciascun vettore energetico, inferiore al 10%.</p> <p><i>Nel caso di una tipica fonderia di Metalli Ferrosi è possibile, generalmente, escludere dalle analisi successive i Servizi Generali.</i></p>

FASE

DESCRIZIONE

Nota il Consumo di Stabilimento è possibile determinare, utilizzando la Tabella 1 delle Linee Guida di ENEA, il livello di copertura minima dei consumi di:

- Attività Principali;
- Servizi Ausiliari;
- Servizi Generali;

che il Piano di Monitoraggio dovrà garantire per ognuno dei vettori energetici e delle macro aree al Livello C non esclusi nella fase precedente.

DETERMINARE IL LIVELLO DI COPERTURA MINIMA GARANTITO DAL PIANO DI MONITORAGGIO

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

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

Nel caso, ad esempio, di una Fonderia caratterizzata da un consumo di Stabilimento di 6.000 TEP, si dovrà prevedere un Piano di Monitoraggio che garantisce una copertura del 65% dei consumi associati alle Attività Principali, del 30% dei Servizi Ausiliari e del 20% dei Servizi Generali per ciascun vettore energetico monitorato.

Se la stessa fonderia utilizza solo forni elettrici ed ha, presumibilmente, esclusi dalla analisi gli altri vettori energetici, il Piano di Monitoraggio riguarderà solo la energia elettrica, diversamente dovrà riguardare anche gli altri vettori energetici.

DETERMINARE LE AREE FUNZIONALI, I PROCESSI E GLI IMPIANTI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO

Nota la copertura minima dei consumi che il Piano di Monitoraggio dovrà garantire, è possibile determinare le aree funzionali, i processi e gli impianti da includere nel Piano.

A tale scopo ci si deve riferire al **Livello D** della Struttura Energetica Aziendale, che per ognuno dei vettori energetici, rappresenta la ripartizione dei consumi di Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (**Livello C**) tra le aree funzionali, i processi e gli impianti dell'impresa.

I consumi da includere nel Piano di Monitoraggio saranno quelli delle aree funzionali, processi ed impianti la cui somma garantisce le coperture definite.

2 AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO

Di seguito, per ognuna delle macro aree funzionali identificate al Livello C della Struttura Energetica Aziendale, sono identificate le aree funzionali che, nella maggior parte dei casi, garantiscono i livelli di copertura richiesti.

Rimane a carico del Responsabile della Diagnosi Energetica (REDE) verificare, con i consumi effettivi, che i livelli di copertura richiesti siano effettivamente raggiunti.

2.1 Attività Principali

Le Aree Funzionali (elementi al Livello D) appartenenti alle Attività Principali e caratterizzate da maggiori consumi sono:

- **Fusione,**
- **Formatura.**

In molti casi il monitoraggio di una o entrambe le aree funzionali suddette è sufficiente a garantire il livello di copertura richiesto per le Attività Principali.

Nel caso di una Fonderia che dovrà garantire la copertura del 65% dei consumi delle Attività Principali, considerato il Reparto Forni tra le Attività principali e se quest'ultimo è costituito da soli forni elettrici, il monitoraggio del consumo del reparto forni sarà, presumibilmente, sufficiente a garantire la copertura richiesta.

2.2 Servizi Ausiliari

Le Aree Funzionali (elementi al Livello D) appartenenti ai Servizi Ausiliari e caratterizzate da maggiori consumi sono:

- **Produzione Aria Compressa,**
- **Impianti di aspirazione**

In molti casi il monitoraggio di una o entrambe le aree funzionali suddette è sufficiente a garantire il livello di copertura richiesto per i Servizi Ausiliari.

2.3 Servizi Generali

I consumi per Servizi Generali hanno un contributo minimo ai consumi di stabilimento.

Il monitoraggio dei consumi di uno solo degli elementi al Livello D è sufficiente a raggiungere i livelli di copertura richiesti.

3 MISURA DEI PARAMETRI CHE IDENTIFICANO LE DESTINAZIONI D'USO SPECIFICHE

Un indicatore di performance energetica (IPE) è rappresentato dalla combinazione di due grandezze:

- Consumo Energetico associato alla area funzionale, al processo oppure all'impianto (Es. Consumo del Reparto Forni, Consumo del Processo di Colata; Consumo degli Impianti di Aspirazione)
- Grandezza che misura la destinazione d'uso della area funzionale, processo oppure impianto (Es. «Ton metallo fuso» nel caso del Reparto Forni, «Ton metallo colato» nel caso del Processo di colata, «Portata d'aria aspirata» nel caso degli Impianti di Aspirazione)

$$\text{IPE} = \text{Energia Consumata/Destinazione d'uso}$$

Per questa ragione, la misura del livello di Efficienza Energetica di una determinata Area Funzionale dovrà includere anche la misura della grandezza che misura la sua destinazione d'uso specifica.

Nel caso, ad esempio, dell'Aria Compressa il Piano di Monitoraggio dovrà includere:

- i consumi energetici del compressore
- la portata di aria compressa prodotta (Nm³/h).

Al paragrafo 8.7.2.1 delle presenti Linee Guida sono identificate le grandezze suggerite per la misura della destinazione d'uso specifica di ciascuna area funzionale inclusa nella Struttura Energetica proposta.

4 MODALITÀ DI MISURAZIONE

Di seguito è riportato, integralmente, il testo del Par. 5 delle "Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le Diagnosi Energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014" pubblicate da ENEA

Le misure potranno essere effettuate adottando le seguenti metodologie:

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

Tipologie di strumenti ammessi:

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

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

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

Nell'allegato I seguente è riportato, in maniera grafica, lo schema funzionale per l'analisi ed il monitoraggio dei vettori energetici ai vari livelli.

LINEE GUIDA PER LO SVILUPPO DI UNA DIAGNOSI ENERGETICA NEL SETTORE DELLE FONDERIE AI SENSI DELL'ART. 8 DEL D.LGS 102/2014

ALLEGATO N. 3

FONDERIE DI METALLI NON FERROSI:

- **RIPARTIZIONE DEI CONSUMI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE – COSTRUZIONE DELLA STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE**
- **PROCEDURA PER LA PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI**
- **AREE FUNZIONALI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO**

FRANCESCA MARINI

GUALTIERO CORELLI
MAURIZIO PRANDO

AQM – STUDIO ING. MARINI

ASSOFOND
ASSOFOND

SOMMARIO

PREMESSA	3
1 SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3 ESECUZIONE DELLA DIAGNOSI ENERGETICA IN UNA FONDERIA DI METALLI NON FERROSI	5
3.1 Costruzione della Struttura Energetica Aziendale	5
3.1.1 Livello A – Consumo di stabilimento	5
3.1.2 Livello B – Ripartizione dei consumi di stabilimento tra i vettori energetici.....	6
3.1.3 Livello C - Ripartizione dei consumi tra aree funzionali omogenee	6
3.1.4 Livello D – Modello energetico.....	8
SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DELLE ATTIVITÀ PRINCIPALI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE	9
SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE	11
SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DEI SERVIZI GENERALI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE	12
3.2 Indicatori di Prestazione energetica	13
3.3 Indicatori di Performance di tipo Generale (Ipg)	14
3.3.1 Misura della Destinazione d’uso generale (Dg).....	14
3.4 Indicatori di prestazione energetica specifici	14
3.4.1 Misura delle Destinazioni d’uso specifiche (Ds)	14
3.4.2 Indicatori di Performance Specifici per consumi significativi	15
4 PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO	17
4.1 Procedura per la Progettazione del Piano di Monitoraggio	17
4.2 Aree Funzionali da sottoporre a monitoraggio	20
4.3 Misura dei parametri che identificano le destinazioni d’uso specifiche	20
4.4 modalità di misurazione	20
5 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO	21
5.1 Attività principali – Energia Elettrica	24
5.2 Attività Principali – Gas naturale	25
5.3 Servizi Ausiliari	26
5.4 Servizi Generali	27
ALLEGATO – FATTORI DI CONVERSIONE TEP	28

PREMESSA

Il Decreto Legislativo 4 luglio 2014 n. 102 ha recepito, in Italia, la Direttiva 2012/27/CE che stabilisce, all'interno dell'Unione Europea, un quadro comune di misure finalizzate a garantire il conseguimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi energetici del 20% entro il 2020.

Tale Decreto introduce, fra i vari adempimenti, l'obbligo, per le grandi imprese e le imprese a forte consumo di energia ("energivore"), di eseguire, ogni quattro anni, una "Diagnosi Energetica" finalizzata al raggiungimento di una conoscenza approfondita dell'impiego e del consumo dell'energia nella propria attività e/o impianto industriale, allo scopo di identificare gli interventi utili a migliorarne l'efficienza energetica.

Secondo quanto prescritto dall'Art. 8 del D.lgs. 102/2014, la Diagnosi Energetica deve essere eseguita in conformità con i Criteri Minimi contenuti nell'Allegato 2 al citato decreto il quale stabilisce che la Diagnosi Energetica deve essere "*basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili*"

Il requisito della misura dei consumi energetici, che è stato derogato per la prima Diagnosi Energetica (eseguita nel 2015), dovrà essere rispettato in quelle successive e, le aziende obbligate, dovranno conseguentemente individuare una "strategia di monitoraggio" da implementare nell'anno precedente la scadenza della successiva Diagnosi Energetica (ad esempio nel caso delle Diagnosi da presentare nel 2019 il Piano di Monitoraggio dovrà essere relativo ai consumi del 2018).

Quanto riportato nei successivi paragrafi è stato oggetto di un seminario organizzato da Assofond ed AQM che è possibile rivedere nel canale You Tube di Assofond cliccando sul banner riportato sotto



1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento, redatto da AQM ed Assofond, è specificamente destinato alle **Fonderie di Metalli non Ferrosi** ed integra e completa le "Linee Guida di Assofond per lo sviluppo di una Diagnosi Energetica nel settore delle Fonderie ai sensi dell'Art. 8 del D.lgs. 102/2014" alle quali si rimanda per maggiori dettagli ed approfondimenti.

Il documento contiene criteri ed indicazioni utili in alcune specifiche fasi della esecuzione della **Diagnosi Energetica** in una Fonderia di Metalli non Ferrosi:

- Costruzione della **Struttura Energetica Aziendale**: struttura ad albero che rappresenta la suddivisione dei consumi energetici tra le aree funzionali dello stabilimento;
- Definizione degli Indicatori di Performance Energetica;
- Progettazione del **Piano di Monitoraggio dei Consumi Energetici** che, secondo quanto stabilito nell'Allegato 2 al D.lgs. 102/2014, costituiscono l'oggetto della Diagnosi Energetica.

I criteri proposti, tengono conto delle specificità dei processi produttivi realizzati dalle imprese cui il presente documento è destinato e sono conformi ai requisiti normativi applicabili ed alle Linee Guida pubblicate da ENEA.

La applicazione dei criteri proposti offre vantaggi sia per la singola impresa che per l'intero settore di riferimento perché:

- garantisce la conformità ai requisiti minimi stabiliti per la esecuzione di una Diagnosi Energetica ex Art. 8 del D.lgs. 102/2014
- garantisce la possibilità di costruire Benchmark Energetici, utilizzabili a vantaggio delle imprese del settore, attraverso la applicazione di un criterio omogeneo di raccolta dei consumi energetici.

FERMO RESTANDO L'OBBLIGO DI ESEGUIRE LE DIAGNOSI ENERGETICHE IN CONFORMITÀ CON QUANTO PREVISTO DALL'ARTICOLO 8 E DALL'ALLEGATO II DEL D.LGS. 102/2014, IL PRESENTE DOCUMENTO NON ASSUME CARATTERE VINCOLANTE.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Di seguito è riportato l'elenco dei documenti contenenti: i requisiti che deve possedere la Diagnosi Energetica ed i chiarimenti e le indicazioni utili a garantire il loro rispetto.

Il presente documento è stato redatto in conformità con tutti i documenti elencati ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

- Riferimenti Legislativi
 - o D.lgs. 102/2014 – Decreto di attuazione della Direttiva Europea 2012/27/UE sull'Efficienza Energetica
 - o D.lgs. 141/2016 – Disposizioni integrative al Decreto Legislativo 102/2014
- Norme Tecniche
 - o UNI CEI EN 16247-1:2012 “Diagnosi Energetiche – Parte 1: Requisiti generali”
 - o UNI CEI EN 16247-3:2014 “Diagnosi Energetiche – Parte 3: Processi”
 - o UNI CEI EN 16247-5:2015 “Diagnosi Energetiche – Parte 5: Competenze dell’Auditor energetico”
- Documenti di chiarimento del Ministero dello Sviluppo Economico
 - o FAQ: Diagnosi Energetica nelle imprese ai sensi dell’Articolo 8 del Decreto Legislativo 102/2014 – 14 ottobre 2015
 - o Chiarimenti in materia di Diagnosi Energetica nelle Imprese – novembre 2016
- Linee Guida pubblicate da ENEA
 - o Elementi su come elaborare la documentazione necessaria al rispetto degli obblighi previsti nell’art. 8 del D.lgs. 102/2014 in tema di Diagnosi Energetica
 - o Chiarimenti sulla Definizione di Grande Impresa
 - o Possibili criteri minimi di proporzionalità e rappresentatività applicabili alle imprese multi-sito
 - o Criteri per la costruzione della Struttura Energetica aziendale nel caso di imprese con sistemi di autoproduzione dell’energia
 - o Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le Diagnosi Energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014
- Linee Guida Assofond per lo sviluppo di una Diagnosi Energetica nel settore delle Fonderie ai sensi dell’Art. 8 del D.lgs. 102/2014

3 ESECUZIONE DELLA DIAGNOSI ENERGETICA IN UNA FONDERIA DI METALLI NON FERROSI

La Diagnosi Energetica, così come definito nell'Art. 2 del D.lgs. 102/2014 (come successivamente modificato dal D.lgs. 141/2016) è *“una procedura sistematica finalizzata ad ottenere una 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”*.

Scopo della Diagnosi Energetica è quindi il raggiungimento di una conoscenza approfondita dell'impiego e del consumo dell'energia nella propria attività e/o impianto industriale al fine di identificare gli interventi utili a migliorare l'efficienza energetica riducendo conseguentemente i costi per gli approvvigionamenti energetici e l'impatto della propria attività sull'ambiente e sul consumo delle risorse energetiche.

Come anticipato in Premessa, il presente documento contiene indicazioni utili in specifiche fasi della esecuzione di una Diagnosi Energetica in una Fonderia di Metalli non Ferrosi. In particolare, offre un supporto nella:

- costruzione della **Struttura Energetica Aziendale**, struttura ad albero che rappresenta la ripartizione dei consumi energetici tra le aree funzionali in cui è suddiviso lo stabilimento
- definizione degli **Indicatori di Prestazione Energetica**.

Si rimanda alla Documentazione di Riferimento e, in particolare, alle “Linee Guida Assofond per lo sviluppo di una Diagnosi Energetica nel settore delle Fonderie ai sensi dell'Art. 8 del D.lgs. 102/2014”, di cui il presente documento costituisce integrazione, per tutte le informazioni inerenti:

- Soggetti obbligati alla esecuzione della Diagnosi Energetica
- Obblighi connessi alla esecuzione della Diagnosi Energetica e le Sanzioni
- Soggetti che possono eseguire la Diagnosi Energetica
- Procedura da seguire nella esecuzione della Diagnosi Energetica.

3.1 Costruzione della Struttura Energetica Aziendale

La **Struttura Energetica Aziendale** è una struttura ad albero il cui scopo è quello di rappresentare la ripartizione dei consumi energetici fra le aree funzionali dello stabilimento (es: reparti, impianti, attrezzature...) di seguito definiti **usi energetici**.

La Struttura Energetica Aziendale viene costruita, in accordo con lo schema proposto nei documento guida di ENEA, che prevede 4 livelli:

- Livello A Consumi di Stabilimento
- Livello B Consumi totali di stabilimento suddivisi per vettore energetico e indicatori di prestazione energetica di stabilimento
- Livello C Suddivisione degli usi energetici nella macro-aree: attività principali, servizi ausiliari e servizi generali
- Livello D Suddivisione degli usi energetici in aree funzionali (es reparti) e definizione di indicatori di prestazione energetica specifici per gli usi energetici identificati come significativi.

Di seguito si forniscono indicazioni che consentono la costruzione della Struttura Energetica Aziendale tipica di una Fonderia di Metalli non Ferrosi in accordo con le indicazioni contenute nei documenti pubblicati sia da ENEA che dal Ministero dello Sviluppo Economico.

3.1.1 Livello A – Consumo di stabilimento

Il primo livello della Struttura Energetica Aziendale aggrega, al livello dello Stabilimento, i consumi totali di tutti i vettori energetici acquistati.

Qualora fossero presenti all'interno dello stabilimento una o più unità di trasformazione dell'energia (ad esempio unità di cogenerazione o impianti di energia rinnovabile) si deve tenere conto della produzione interna effettivamente utilizzata in azienda e si devono rendicontare i consumi secondo quanto riportato

nel documento guida di ENEA “*Criteria per la costruzione della Struttura Energetica aziendale nel caso di imprese con sistemi di autoproduzione dell’energia*” (Rif. Paragrafo 2).

I vettori energetici principalmente utilizzati in fonderia di metalli non ferrosi sono:

- energia elettrica
- gas naturale.

Nel caso in cui fossero utilizzati in stabilimento anche altri vettori energetici (es: energia termica da teleriscaldamento, gasolio per autotrazione...) è necessario tenerne conto a questo livello al fine di calcolare i **consumi energetici totali** dell’azienda.

La costruzione del livello A prevede le seguenti attività:

1. Acquisizione dei consumi annui di tutti i vettori energetici oggetto di fornitura esterna tramite documenti di fatturazione e/o letture dei contatori fiscali;
2. Per ogni vettore energetico: conversione dei consumi in energia primaria, utilizzando i fattori di conversione in TEP riportati in Allegato;
3. Somma dei consumi di energia primaria di tutti i vettori energetici al fine di definire il consumo totale dello stabilimento, espresso in TEP;
4. Identificazione della Destinazione d’Uso Generale (Dg) dello stabilimento (Rif. Par. 3.3.1)

3.1.2 Livello B – Ripartizione dei consumi di stabilimento tra i vettori energetici

A questo livello, i consumi di stabilimento, aggregati al livello precedente, sono ripartiti tra i vettori energetici è così possibile valutare la incidenza di ciascun vettore energetico sul consumo complessivo di stabilimento ed identificare quelli caratterizzati dal contributo maggiore e sui quali focalizzare le successive fasi dell’analisi.

In accordo con quanto previsto dai documenti guida di ENEA e del MISE è possibile escludere dall’analisi dei livelli successivi i vettori energetici il cui contributo sul consumo totale di stabilimento espresso in TEP sia inferiore al 5%.

Da questo momento la Struttura Energetica Aziendale si ramifica e, per ogni vettore energetico utilizzato dall’impresa sono costruite altrettante strutture parallele composte dalle attività che utilizzano lo specifico vettore energetico.

✓ **Nota bene**

Il non superamento della soglia del 5% del consumo totale potrebbe verificarsi per i vettori energetici diversi da energia elettrica e gas naturale quali ad esempio combustibile per autotrazione. In questo caso, tali vettori possono essere esclusi dalle analisi e dagli approfondimenti successivi.

Il consumo totale annuo (Livello A), il consumo annuo per vettore (Livello B) e la produzione totale annua di stabilimento (Destinazione d’uso - Dg) sono fattori importanti per il calcolo degli indicatori di prestazione Energetica (IPE) del sito produttivo, descritti nel paragrafo successivo. L’accuratezza e la completezza dei dati raccolti risultano quindi fondamentali per la successiva efficacia degli indicatori.

3.1.3 Livello C - Ripartizione dei consumi tra aree funzionali omogenee

A questo livello i consumi di ciascun vettore energetico sono divisi tra le macro aree omogenee costituite da:

- **Attività Principali:** attività che compongono il processo produttivo e che portano alla produzione del getto (fusione, pressocolata ...)
- **Servizi Ausiliari:** servizi che non concorrono in maniera diretta alla produzione del getto ma sono a servizio delle Attività Principali
- **Servizi Generali:** servizi non legati alle attività principali e che si svolgono in maniera indipendente dalle stesse (illuminazione, condizionamento ...)

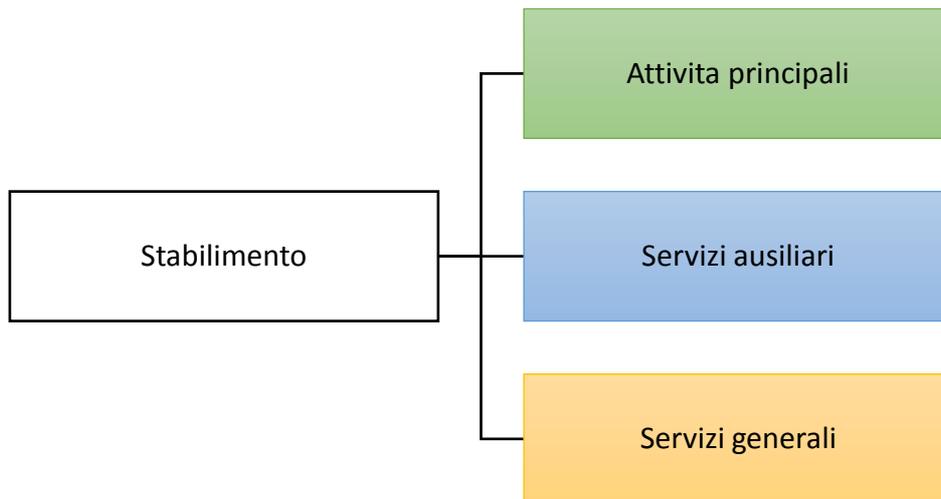


Figura 1: Ripartizione consumi a Livello C

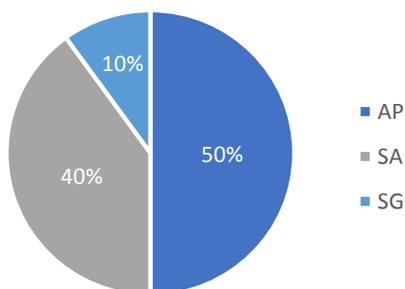
✓ **Nota bene**

Classificazione degli usi energetici in macro-aree

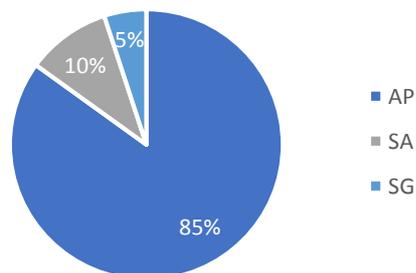
Dalla classificazione degli usi energetici in macro-aree è possibile ottenere alcune indicazioni utili per iniziare a definire una strategia di monitoraggio efficace.

Ad esempio, una fonderia di metalli non ferrosi che presenta la caratteristica suddivisione dei consumi energetici presentata in Figura, potrebbe valutare di monitorare con priorità le attività principali e i servizi ausiliari per gli usi di energia elettrica, mentre si potrà focalizzare con priorità sulle attività principali per quanto riguarda gli usi di gas.

Macro Aree Energia Elettrica



Macro Aree Gas Naturale



Successivamente, ognuna delle macro-aree descritte è ulteriormente suddivisa, a livello D, tra aree funzionali quali reparti e/o impianti.

3.1.4 Livello D – Modello energetico

Al Livello D, i consumi aggregati al precedente Livello C, sono ripartiti tra le attività che costituiscono le Attività Principali, i Servizi Ausiliari e quelli Generali. Il Livello D descrive il modello energetico dello stabilimento e rappresenta in maniera strutturata e dettagliata gli usi energetici presenti.

Lo schema proposto di seguito, se applicato, permette di costruire una struttura energetica aziendale conforme alle indicazioni normative relative alla diagnosi e al monitoraggio.

Lo schema proposto rappresenta, inoltre, un utile strumento per misurare in modo efficace la prestazione energetica dei propri impianti e per poter confrontare in modo omogeneo la propria organizzazione con altre simili tramite l'applicazione di indicatori di settore.

Organizzando il modello energetico secondo lo schema proposto ed associando ad ogni impianto i relativi consumi (misurati o stimati), la fonderia di metalli non ferrosi è in grado di

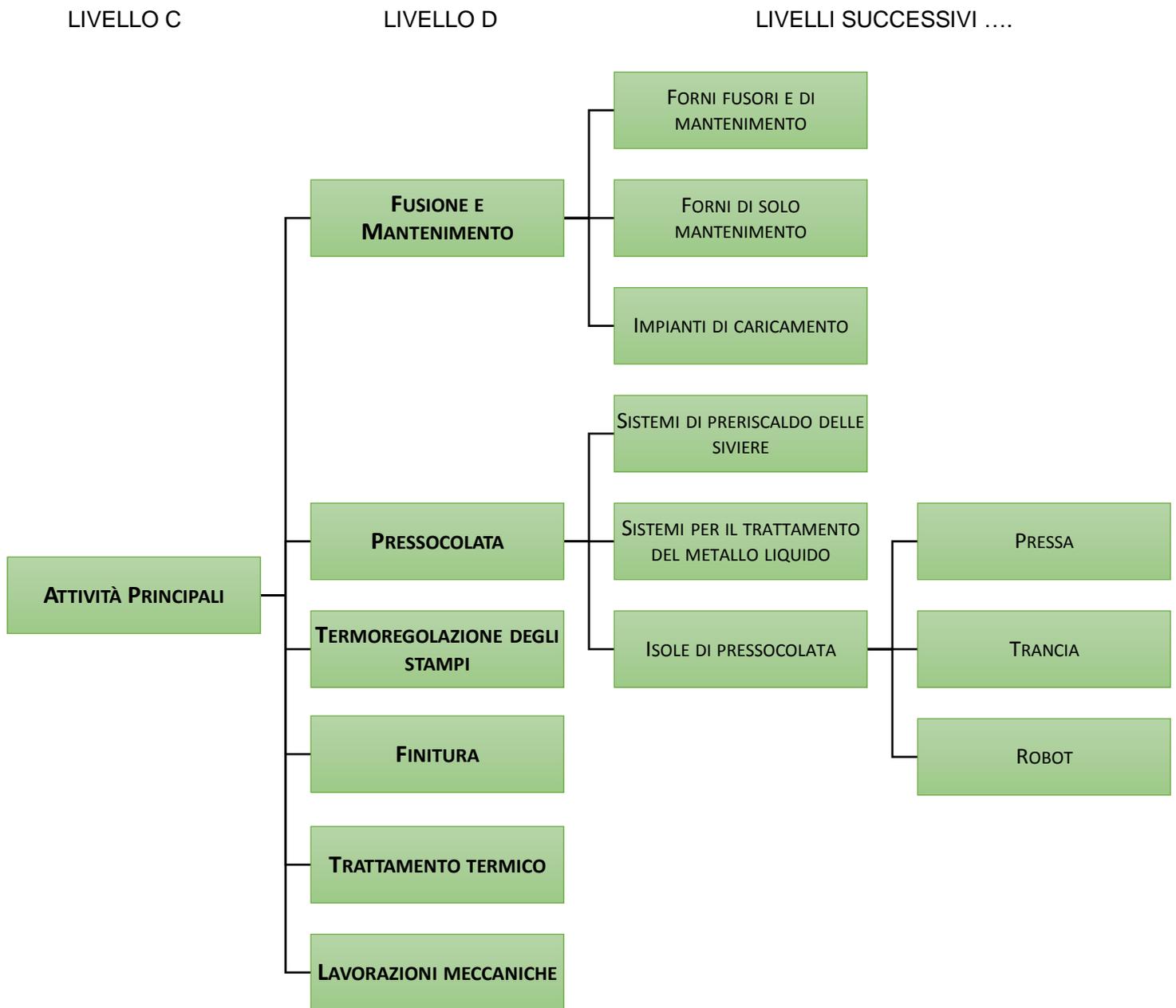
- valutare quali tipologie di impianti incidono maggiormente sui consumi totali di stabilimento
- associare ad ogni uso energetico il relativo costo energetico annuo
- definire esigenze di monitoraggio normative ed operative (ad esempio nel caso in cui siano in valutazione interventi di sostituzione e/o revamping)
- quantificare la prestazione energetica attuale degli impianti e confrontarla con impianti simili presenti in stabilimento o disponibili sul mercato

3.1.4.1 Attività principali

Tra le Attività Principali sono incluse tutte le attività che compongono il processo produttivo della impresa e che portano alla produzione del getto.

Nel caso specifico delle Fonderie di Metalli Non Ferrosi si possono identificare le seguenti Attività Principali:

- Fusione e mantenimento della corretta temperatura del metallo liquido prima del versamento nella forma ... i consumi attribuibili a questa attività saranno, principalmente (elenco non esaustivo), quelli associabili a:
 - o Eventuali impianti di caricamento dei forni
 - o Forni fusori e di mantenimento
 - o Forni solo di mantenimento
- Pressocolata ... i consumi attribuibili a questa attività saranno, principalmente (elenco non esaustivo), quelli associabili a:
 - o Sistemi di preriscaldamento delle siviere
 - o Sistemi per il trattamento del metallo liquido (es. degassaggio)
 - o Componenti delle isole di pressocolata:
 - Pressa
 - Trancia
 - Robot (se presente)
- Termoregolazione degli stampi
- Finitura
- Trattamento termico
- Lavorazioni meccaniche

SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DELLE ATTIVITÀ PRINCIPALI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE


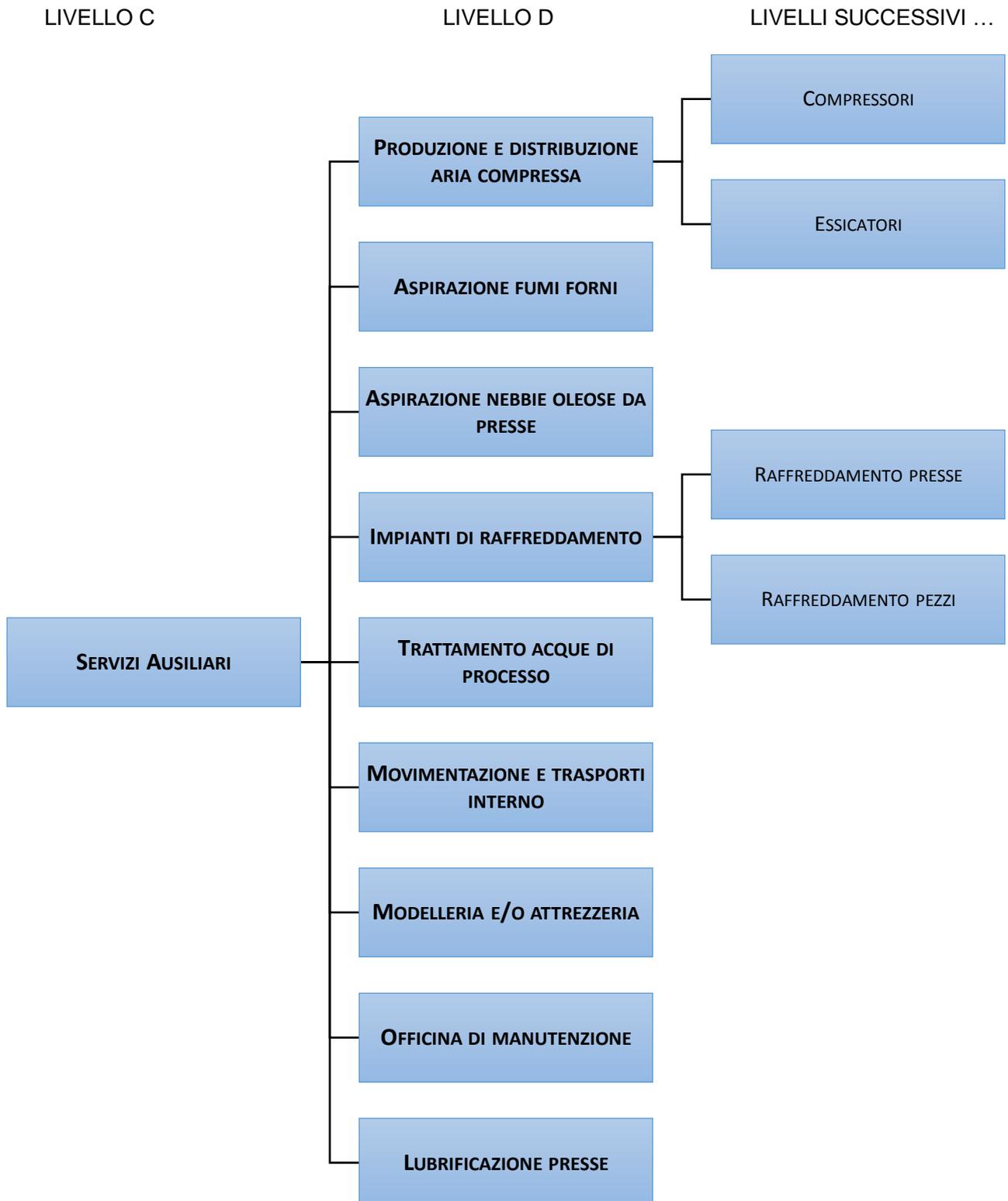
3.1.4.2 Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari sono le attività, di tipo trasversale, che non concorrono in maniera diretta alla produzione del getto ma sono a servizio delle attività principali.

Nel caso specifico delle Fonderie di Metalli Non Ferrosi si possono identificare i seguenti Servizi Ausiliari:

- Produzione e distribuzione di aria compressa ... i consumi attribuibili a questa attività saranno quelli attribuibili a tutte le macchine presenti nella sala compressori:
 - o Compressori
 - o Essiccatori
 - o Ecc...
- Aspirazione fumi forni
- Aspirazione nebbie oleose da presse
- Impianti di raffreddamento:
 - o Raffreddamento presse
 - o Raffreddamento pezzi
- Trattamento acque di processo
- Movimentazioni e trasporti interni (muletti, carri ponte...)
- Modelleria e/o attrezzatura
- Officina di manutenzione
- Lubrificazione presse

SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE



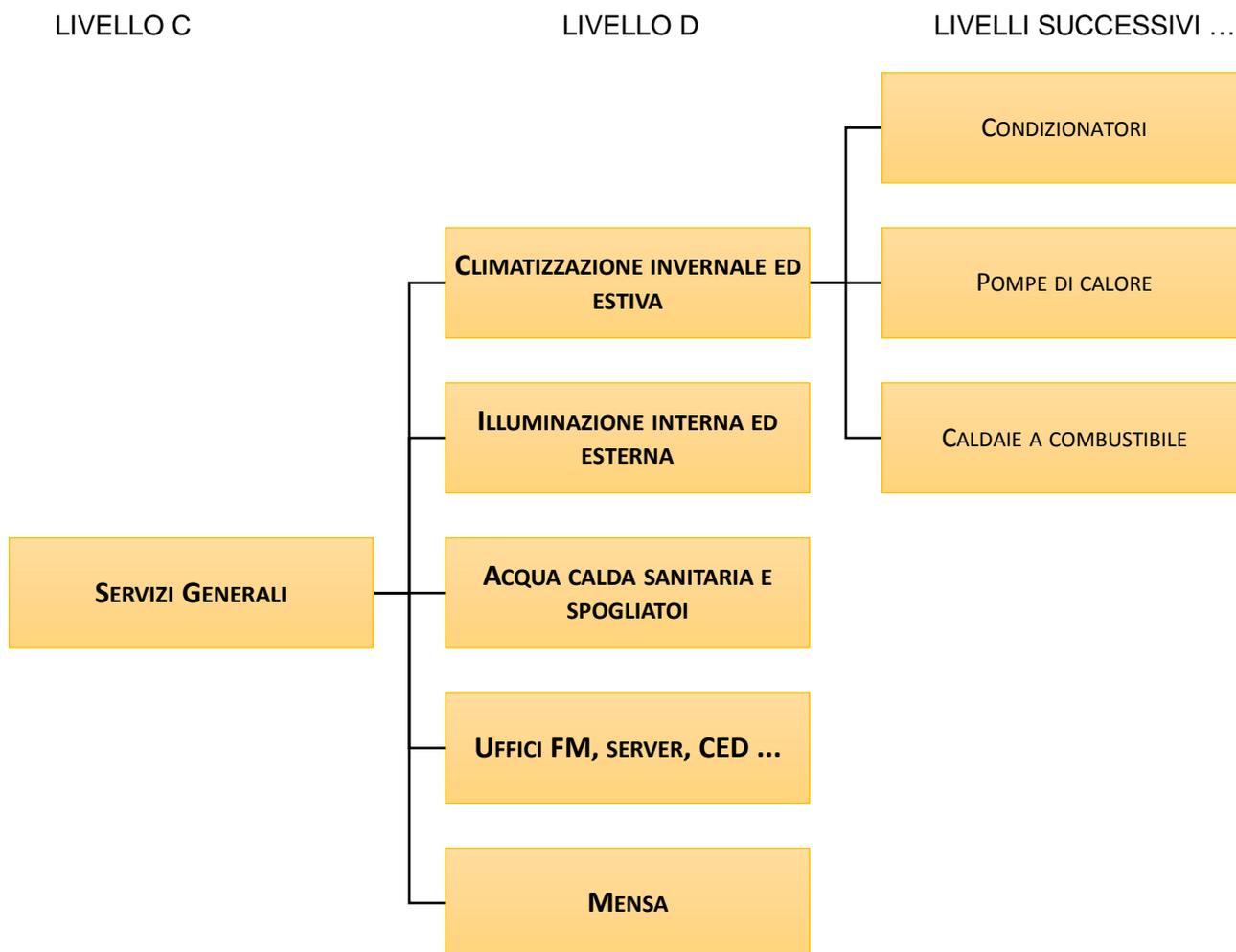
3.1.4.3 Servizi generali

I Servizi Generali sono indipendenti dalle attività principali e dai servizi ausiliari. Sono, essenzialmente, a servizio dello stabilimento e destinati a garantirne le migliori condizioni ambientali.

Nel caso specifico delle Fonderie di Metalli Non Ferrosi si possono identificare i seguenti Servizi Generali:

- Climatizzazione invernale e estiva
- Illuminazione interna e esterna

SCHEMA DELLA RIPARTIZIONE DEI SERVIZI GENERALI TRA AREE FUNZIONALI OMOGENEE



✓ Nota bene

Il dettaglio con il quale i consumi vengono scomposti ai livelli successivi al Livello D è stabilito dall'organizzazione in funzione della propria strategia in ambito energetico.

Esempio 1 – Impianti di raffreddamento

L'impianto di raffreddamento è un uso energetico previsto dalla struttura energetica aziendale al livello D nella macro-area Servizi Ausiliari.

A livello D è richiesto di indicare il consumo totale annuo per questo servizio, indipendentemente dal fatto che l'impianto sia costituito da più impianti separati, ad esempio asserviti al raffreddamento delle presse e/o al raffreddamento dei pezzi.

È facoltà della singola azienda decidere di migliorare ulteriormente il modello energetico e calcolare - ad esempio - i consumi divisi per tipo di utilizzo (presse o pezzi) o per tipo di attrezzatura (gruppi di pompaggio e/o torri di raffreddamento).

Nel caso in cui si decida di monitorare i consumi ad un livello più approfondito di quello indicato si richiede di completare il livello D con le informazioni aggregate per l'uso "Impianti di raffreddamento" e di descrivere tramite successive analisi le informazioni di dettaglio acquisite.

Esempio 2 – Isole di pressocolata

Le presse ed i relativi impianti accessori sono un uso energetico previsto dalla struttura energetica aziendale al livello D nella macro-area Attività Principali.

A livello D è richiesto di indicare il consumo totale annuo per ogni pressa e il consumo totale annuo degli impianti accessori alla pressa (es: trancia e robot) specificando quando i consumi sono misurati e quando sono stimati.

È possibile ipotizzare le seguenti configurazioni in funzione della situazione dell'impianto elettrico e dell'eventuale presenza di misuratori in campo installati prima della diagnosi energetica.

- Configurazione 1 – È presente il monitoraggio dei singoli consumi di pressa, trancia e robot.
- Configurazione 2 – È presente il monitoraggio dei consumi della pressa. Sono stimati i consumi di trancia e robot.
- Configurazione 3 – È presente il monitoraggio dei consumi dell'isola di pressocolata.

Nella compilazione del livello D si richiede di indicare con chiarezza la soluzione adottata e in caso di soluzione 3 si richiede di riportare un calcolo dei consumi della sola pressa al netto dei consumi (misurati o stimati) delle macchine accessorie (robot e trancia).

Nel caso fosse tecnicamente possibile si suggerisce di valutare l'installazione di strumenti di misura esclusivamente dedicati alla pressa al fine di ricadere nella soluzione 1 e/o 2.

3.2 Indicatori di Prestazione energetica

Al fine di normalizzare e confrontare in modo omogeneo i consumi annullando la variabilità introdotta dai fattori che li influenzano si introducono gli Indicatori di Performance.

Nel caso specifico sono identificate due tipologie di Indicatori:

- **Indicatori di tipo generale** che normalizzano i consumi rispetto al parametro che identifica la **destinazione d'uso generale** dello stabilimento
- **Indicatori di tipo specifico** che, invece, normalizzano i consumi rispetto al parametro che identifica la **specifica destinazione d'uso** dell'area funzionale al Livello D della Struttura Energetica Aziendale

Lo scopo di definire degli indicatori di prestazione energetica è quello di individuare valori di riferimento tali da permettere alla fonderia di metalli non ferrosi di pianificare in modo appropriato la propria politica energetica ed i propri investimenti in efficienza energetica.

La Fonderia di Metalli Non Ferrosi può supportare le proprie decisioni in ambito energetico utilizzando:

- **Benchmark interni:** mirati a valutare l'andamento delle proprie prestazioni energetiche rispetto a un periodo di riferimento;
- **Benchmark esterni:** mirati a verificare le proprie prestazioni rispetto alla media di mercato.

Nei paragrafi che seguono sono descritti, in dettaglio, i criteri seguiti nella costruzione degli Indicatori di Performance.

3.3 Indicatori di Performance di tipo Generale (Ipg)

Ad ognuna delle aree funzionali identificate nella struttura energetica aziendale è associato un indicatore di tipo generale definito come segue:

$$IPg_j = \frac{E_j}{Dg}$$

dove:

- **Ipg_j** è l'indicatore di performance generale associato alla j-esima area funzionale;
- **E_j** è l'energia assorbita dalla j-esima area funzionale;
- **Dg** è la destinazione d'uso generale dello stabilimento definita nel successivo paragrafo.

3.3.1 Misura della Destinazione d'uso generale (Dg)

Nel caso specifico delle aziende appartenenti al settore delle Fonderie, la Destinazione d'Uso Generale è identificata dalla Produzione di tonnellate di Getti (unità di prodotto)

$$Dg = \text{Tonnellate di Getti prodotti (ton)}$$

Le Tonnellate di Getti prodotti, coincidono con la Produzione Netta cioè i getti "buoni" spediti e fatturati (sono da escludere eventuali fusioni acquistate da terzi e rivendute).

Gli indicatori di tipo generale consentono, quindi, di valutare quale è il consumo energetico di ciascuna area funzionale legato alla produzione di una tonnellata di getti.

Nei paragrafi successivi sono definiti gli indicatori di performance specifici (Ips)

3.4 Indicatori di prestazione energetica specifici

A differenza degli Indicatori di Performance di tipo Generale, associati a tutte le area funzionali, gli indicatori di tipo specifico sono associati solamente alle aree funzionali al Livello D della Struttura Energetica Aziendale e sono definiti come segue:

$$IPs_j = \frac{E_j}{Ds}$$

dove:

- **Ips_j** è l'indicatore di performance specifico associato alla j-esima area funzionale;
- **E_j** è l'energia assorbita dalla j-esima area funzionale;
- **Ds** è la destinazione d'uso specifico dell'area funzionale.

3.4.1 Misura delle Destinazioni d'uso specifiche (Ds)

Nelle tabelle seguenti sono riassunte le destinazioni d'uso specifiche definibili per ciascuna delle attività al Livello D:

Attività Principali:

Attività a Livello D - LD	Destinazione d'Uso Specifica	Unità di misura
Fusione e mantenimento	Produzione Lorda	Ton
Pressocolata		
Centralina di termoregolazione		
Finitura	Produzione netta (ton)	Ton
Trattamento Termico		
Lavorazioni meccaniche		

Servizi Ausiliari:

Attività a Livello D - LD	Destinazione d'Uso Specifica	Unità di misura
Produzione e distribuzione aria compressa	m ³ aria prodotta (alla pressione di 7 bar)	m ³
Impianti di aspirazione	Nm ³ /h aria aspirata	Nm ³ /h
Impianti di raffreddamento	Acqua trattata	m ³
Trattamento di acque di processo		
Movimentazioni e trasporti interni		
Modelleria e/o attrezzatura	Produzione netta (ton)	Ton
Officina e Manutenzione		
Lubrificazione presse		

Servizi Generali:

Attività a Livello D - LD	Destinazione d'Uso Specifica	Unità di misura
Climatizzazione invernale ed estiva	°C giorno	°C
Illuminazione interna ed esterna	lumen	lumen
Acqua calda sanitaria		
Uffici FM, Server, CED	n. dipendenti	n. dipendenti
Mensa		

3.4.2 Indicatori di Performance Specifici per consumi significativi

Nel presente paragrafo sono Indicatori di Performance Specifici per gli usi energetici che presentano una significativa rilevanza energetica all'interno del ciclo produttivo.

La rilevanza energetica è verificata se il consumo annuo dello specifico uso energetico supera una quota minima predefinita dei consumi totali dello specifico vettore energetico utilizzato (**criterio di incidenza dei consumi**).

La quota minima utilizzata è definita dall'organizzazione in funzione della propria strategia energetica e deve essere esplicitata nella diagnosi energetica.

Si ricorda che ai fini della definizione degli Indicatori di tipo specifico è necessario implementare una specifica strategia di monitoraggio dei consumi e dei relativi fattori di aggiustamento.

Per ogni uso energetico per il quale si decide di misurare la prestazione è necessario:

- definire una strategia di monitoraggio dei consumi
- definire una strategia di monitoraggio dei relativi fattori di aggiustamento;
- definire l'algoritmo di calcolo dell'indicatore IPEs;
- definire il periodo di tempo di riferimento per l'acquisizione dei dati al fine del calcolo dell'indicatore (es: mese, anno).

Per gli usi energetici per i quali non siano stati definiti Indicatori di prestazione specifici, ad esempio a causa di criticità nella misurazione dei fattori di aggiustamento, il solo monitoraggio dei consumi può essere comunque implementato al fine di controllare l'andamento dei consumi energetici nel tempo. Tale misura concorre al calcolo della copertura di monitoraggio minima indicata da ENEA.

Il monitoraggio può essere implementato in continuo tramite installazione di strumenti di misura fissi. In alternativa i consumi possono essere stimati utilizzando i dati di targa e definendo opportuni fattori di utilizzo o con indagini diagnostiche effettuate con strumentazione portatile. La scelta del tipo di monitoraggio implementato deve essere opportunamente motivata nella diagnosi energetica.

Per alcuni usi energetici l'indicatore acquisisce valore utile solo se integrato da informazioni aggiuntive definite **fattori statici**. Un fattore statico è un fattore noto che influisce sulla prestazione energetica e che non varia regolarmente. Tener conto dei fattori statici è fondamentale per poter confrontare dati tra impianti omogenei e eseguire dei benchmark efficaci. Esempi di fattori statici per un forno fusorio sono - ad esempio - la sua tipologia (a bacino, a crogiolo,), la sua capacità (ton) o il tempo intercorso dall'ultima manutenzione straordinaria (es: rifacimento refrattario).

Tabella 2 riporta gli indicatori IPs suggeriti per i principali usi energetici.

Uso elettrico	Destinazione Ds	IPs energia elettrica	Fattore statico
Pressa	Produzione netta pressa [t]	IPs = kWh/t	Capacità pressa [t]
Centralina di termoregolazione	Produzione netta pressa [t]	IPs = kWh/t	
Forno di solo mantenimento elettrico	Tempo di accensione [h]	IPs = kWh/h	Capacità forno [kg]
Impianto di produzione dell'aria compressa	Aria prodotta [Nmc]	IPs = kWh/Nmc	Pressione di esercizio [bar]
Impianto di aspirazione	Aria trattata [Nmc]	IPs = kWh/Nmc	
Impianto di Raffreddamento	Acqua trattata [mc]	IPs = kWh/Nmc	
Impianto di trattamento acque di processo	Acqua trattata [mc]	IPs = kWh/mc	
Illuminazione esterna	Illuminamento [lux] Area Illuminata [mq]	IPs = kW/lux IPs = kW/mq	
Illuminazione interna	Area illuminata	IPs = kWh/mq	

Tabella 1 - Indicatori prestazione energetica specifici – Energia elettrica

Uso energetico gas	Destinazione Ds	IPs gas naturale	Fattore statico
Forno fusorio	Materiale caricato [t] Materiale spillato [t]	IPs = Smc/t	Capacità forno [t] Tipo di forno
Forno di solo mantenimento a gas	Tempo di accensione [h]	IPs = Smc/h	Capacità forno [t]
Forno di fusione e mantenimento a gas	Materiale caricato [t] Materiale spillato [t]	IPs = Smc/t	Capacità forno [t]
Centralina di termoregolazione	Produzione netta pressa [t]	IPs = Smc/t	
Trattamenti termici	Peso getti trattati [t]	IPs = Smc/t	
Impianto di trattamento acque di processo	Acqua trattata	IPs = Smc/mc	

Tabella 2 – Indicatori di prestazione energetica specifici – Gas naturale

4 PROGETTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Come anticipato nella Premessa al presente documento, secondo quanto prescritto dall'Art. 8 del D.lgs. 102/2014, la Diagnosi Energetica deve essere eseguita in conformità con i Criteri Minimi contenuti nell'Allegato 2 al citato decreto il quale stabilisce che la Diagnosi Energetica deve essere "basata su dati operativi relativi al consumo di energia aggiornati, misurati e tracciabili".

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha, successivamente, chiarito (Rif. Allegato II del Documento di Chiarimenti del novembre 2016) che, ai fini della conformità della Diagnosi Energetica, non è necessario misurare tutti i consumi energetici ma è possibile definire un "Piano di Monitoraggio" che includa quelli associati alle aree funzionali, opportunamente identificate, che contribuiscono in maniera significativa al Consumo complessivo dello Stabilimento.

Il Piano di Monitoraggio dovrà essere implementato nell'anno che la Diagnosi Energetica utilizzerà come riferimento per la analisi dei consumi (tipicamente l'anno precedente quello di esecuzione della diagnosi) oppure, in alternativa, è possibile effettuare delle campagne di misura nell'anno successivo riparametrando i consumi all'anno di riferimento.

A titolo di esempio: le Diagnosi da presentare nel 2019, dovranno avere come oggetto i consumi dell'anno precedente (2018) e, conseguentemente, il Piano di Monitoraggio dei consumi energetici dovrà essere implementato nel 2018 oppure potranno essere eseguite campagne di misura nel 2018-2019 e riportati i risultati ai consumi 2018.

In questa sezione del documento:

- sono descritte le principali fasi della procedura da seguire per la identificazione delle aree funzionali da includere nel citato Piano di Monitoraggio,
- sono individuate le aree funzionali che una tipica Fonderia di Metalli Non Ferrosi dovrebbe includere nel Piano di Monitoraggio.

Quanto riportato nei successivi paragrafi utilizza come riferimenti:

- il criterio suggerito da ENEA nelle "Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le Diagnosi Energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014" pubblicate nel 2017 ed al quale si rimanda per la sua descrizione
- i consumi medi settoriali costruiti da ENEA ed Assofond sulla base dei dati contenuti nelle prime Diagnosi Energetiche (dicembre 2015)

4.1 Procedura per la Progettazione del Piano di Monitoraggio

Di seguito è riportata una descrizione sintetica delle singole fasi del processo di progettazione del Piano di Monitoraggio proposto da ENEA ed il risultato della applicazione dei criteri descritti al tipico caso di una Fonderia di Metalli Non Ferrosi.¹

Come anticipato al paragrafo precedente, per la applicazione dei criteri sono stati utilizzati, come riferimento, i dati di consumo medi settoriali (Benchmark Energetici) nati dalla elaborazione dei dati contenuti nelle prime Diagnosi Energetiche (dicembre 2014) costruiti, nel periodo successivo il termine fissato per la esecuzione delle, da ENEA in collaborazione con Assofond.

I dati riportati nei successivi paragrafi si riferiscono alle Fonderie produttrici di getti in **Alluminio** che, tra le fonderie di metalli non ferrosi obbligate alla Diagnosi Energetica nel 2015, costituiscono il campione più numeroso (55 imprese su 70 pari al 79%) e che rappresentano il 57% della produzione delle Fonderie di Metalli Non Ferrosi (dati di produzione 2014).

¹ Quanto riportato nei successivi paragrafi è stato oggetto di un webinar organizzato da Assofond in collaborazione con ENEA che è possibile rivedere nel canale you tube di Assofond utilizzando il seguente link: <https://youtu.be/fx6kDGq3OUY>

FASE
DESCRIZIONE

DETERMINARE IL CONSUMO DI STABILIMENTO (LIVELLO A – STRUTTURA ENERGETICA)

Sommare i dati di Consumo di Stabilimento (rilevabili dai contatori generali) relativi a ciascun vettore energetico impiegato dopo averli convertiti in unità di misura omogenee (es. TEP)

ESCLUDERE I VETTORI ENERGETICI CHE HANNO UN CONTRIBUTO SUL CONSUMO DI STABILIMENTO < 10% (LIVELLO B – STRUTTURA ENERGETICA)

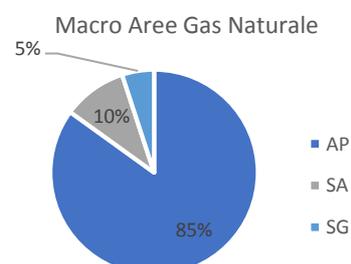
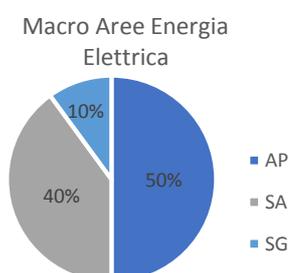
Valutare il contributo di ciascun vettore energetico sul consumo complessivo di stabilimento e determinare quelli che hanno un contributo complessivo < 10%.

Il processo realizzato in una tipica Fonderia di Metalli Non Ferrosi è caratterizzato da consumi significativi dei soli vettori energia elettrica e gas naturale. Gli altri eventuali vettori energetici contribuiscono, generalmente, al consumo di stabilimento per meno del 10% e, pertanto, possono essere esclusi dalla analisi.

ESCLUDERE LE MACRO-AREE AL LIVELLO C CHE HANNO UN CONTRIBUTO AL CONSUMO DI CIASCUN VETTORE < 10%

Valutare il contributo di ciascuna macro area al Livello C della Struttura Energetica Aziendale (Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali) e determinare quelle che hanno un contributo complessivo, su ciascun vettore energetico, inferiore al 10%.

Nel caso di una tipica fonderia di Metalli Non Ferrosi, come visibile dai grafici riportati sotto, è possibile, generalmente, escludere dalle analisi successive i Servizi Generali.



FASE

DESCRIZIONE

Nota il Consumo di Stabilimento è possibile determinare, utilizzando la Tabella 1 delle Linee Guida di ENEA, il livello di copertura minima dei consumi di:

- Attività Principali;
- Servizi Ausiliari;
- Servizi Generali;

che il Piano di Monitoraggio dovrà garantire per ognuno dei vettori energetici e delle macro aree al Livello C non esclusi nella fase precedente.

DETERMINARE IL LIVELLO DI COPERTURA MINIMA GARANTITO DAL PIANO DI MONITORAGGIO

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

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

Nota la copertura minima dei consumi che il Piano di Monitoraggio dovrà garantire, è possibile determinare le aree funzionali, i processi e gli impianti da includere nel Piano.

A tale scopo ci si deve riferire al **Livello D** della Struttura Energetica Aziendale, che per ognuno dei vettori energetici, rappresenta la ripartizione dei consumi di Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali (**Livello C**) tra le aree funzionali, i processi e gli impianti dell'impresa.

I consumi da includere nel Piano di Monitoraggio saranno quelli delle aree funzionali, processi ed impianti la cui somma garantisce le coperture definite.

Nel caso di una Fonderia di Metalli Non Ferrosi, le Aree Funzionali che maggiormente contribuiscono al consumo di stabilimento sono le seguenti:

- | | | |
|---|----------------------------------|------------|
| - | <i>Reparto Forni</i> | <i>35%</i> |
| - | <i>Isole di Pressocolata</i> | <i>24%</i> |
| - | <i>Forni di attesa</i> | <i>14%</i> |
| - | <i>Produzione aria compressa</i> | <i>10%</i> |
| - | <i>Impianti di aspirazione</i> | <i>6%</i> |
| - | <i>Altro</i> | <i>11%</i> |

DETERMINARE LE AREE FUNZIONALI, I PROCESSI E GLI IMPIANTI DA INCLUDERE NEL PIANO DI MONITORAGGIO

4.2 Aree Funzionali da sottoporre a monitoraggio

L'applicazione dei criteri descritti ai precedenti paragrafi consente di identificare le Aree Funzionali (usi energetici) che, nel caso di una tipica Fonderia di Metalli non Ferrosi, dovrebbero essere incluse nel Piano di Monitoraggio e per i quali definire indicatori specifici:

Attività principali

- Forni fusori
- Isole di pressocolata (selezione di un campione di presse da monitorare)
- Forni di mantenimento (selezione di un campione di presse da monitorare)
- Centraline (selezione di un campione di presse da monitorare)

Servizi ausiliari

- Aria compressa

Rimane a carico del Responsabile della Diagnosi Energetica (REDE) verificare con i consumi effettivi la conformità del piano di monitoraggio adottato alle linee guida ENEA.

4.3 Misura dei parametri che identificano le destinazioni d'uso specifiche

Un indicatore di performance energetica (IPE) è rappresentato dalla combinazione di due grandezze:

- Consumo Energetico associato alla area funzionale, al processo oppure all'impianto (Es. Consumo del Reparto Forni, Consumo del Processo di Colata; Consumo degli Impianti di Aspirazione)
- Grandezza che misura la destinazione d'uso della area funzionale, processo oppure impianto (Es. «Ton metallo fuso» nel caso del Reparto Forni, «Ton metallo colato» nel caso del Processo di colata, «Portata d'aria aspirata» nel caso degli Impianti di Aspirazione)

$$\text{IPE} = \text{Energia Consumata/Destinazione d'uso}$$

Per questa ragione, la misura del livello di Efficienza Energetica di una determinata Area Funzionale dovrà includere anche la misura della grandezza che misura la sua destinazione d'uso specifica.

Nel caso, ad esempio, dell'Aria Compressa il Piano di Monitoraggio dovrà includere:

- i consumi energetici del compressore
- la portata di aria compressa prodotta (Nm³/h).

Al paragrafo 3.4.1 delle presenti Linee Guida sono identificate le grandezze suggerite per la misura della destinazione d'uso specifica di ciascuna area funzionale inclusa nella Struttura Energetica proposta.

4.4 modalità di misurazione

Di seguito è riportato, integralmente, il testo del Par. 5 delle "Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le Diagnosi Energetiche ex art. 8 del D.lgs. 102/2014" pubblicate da ENEA

Le misure potranno essere effettuate adottando le seguenti metodologie:

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

Tipologie di strumenti ammessi:

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

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

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

Nell'allegato I seguente è riportato, in maniera grafica, lo schema funzionale per l'analisi ed il monitoraggio dei vettori energetici ai vari livelli.

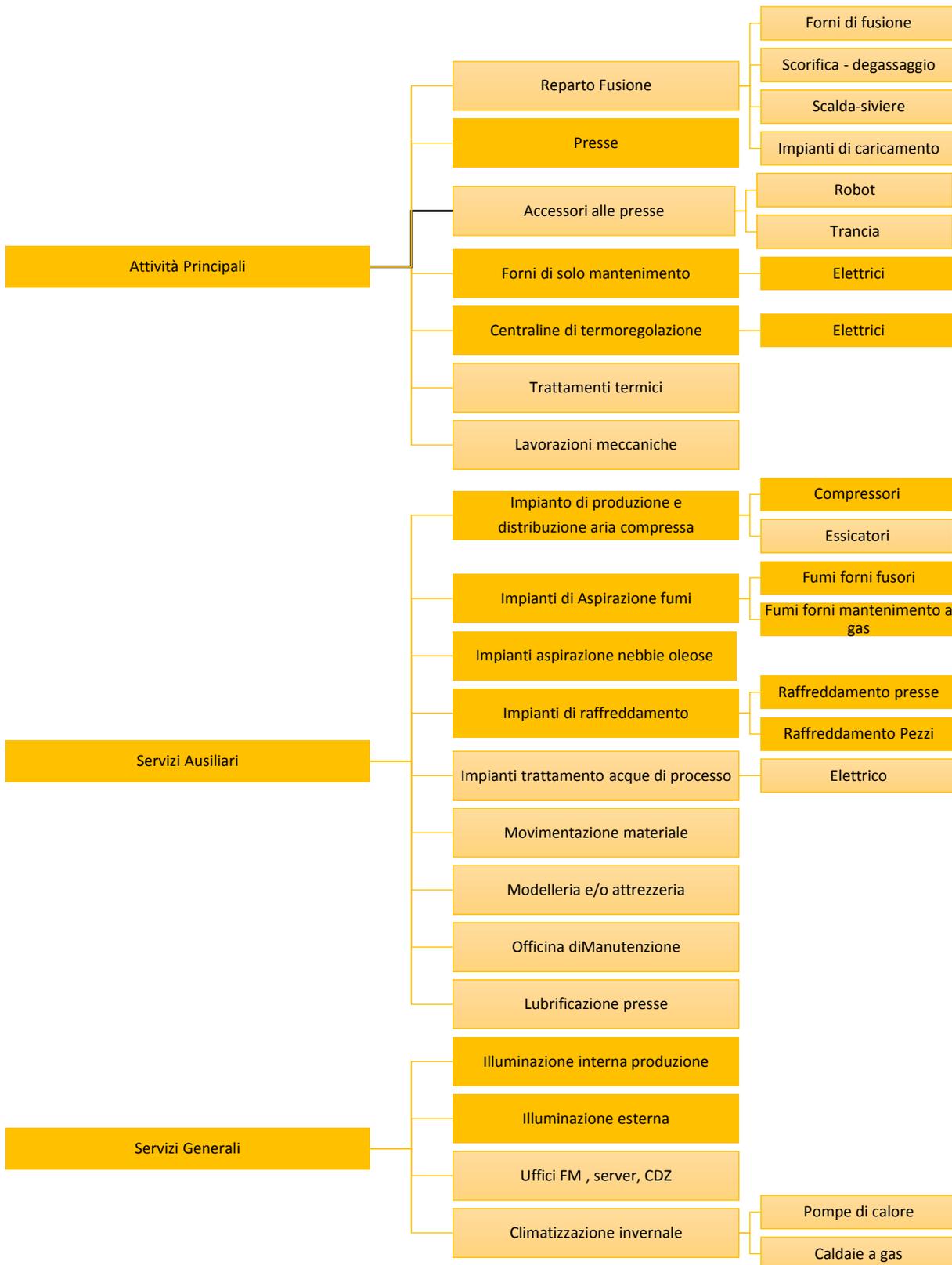
5 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

Di seguito è proposto un Piano di Monitoraggio sviluppato tenendo conto dei criteri descritti e proposti nelle presenti Linee Guida.

Il consumo di energia elettrica per le attività principali ha un'incidenza maggiore del 10% dei consumi dello stabilimento. Al fine di rispettare le soglie minime riportate da ENEA, si suggerisce di monitorare con priorità un campione di presse e di forni elettrici significativi dal punto di vista energetico.

Il consumo di gas naturale per le attività principali ha un'incidenza maggiore del 10% dei consumi dello stabilimento. Al fine di rispettare le soglie minime riportate da ENEA, si suggerisce di monitorare con priorità un campione di forni fusori e di forni di mantenimento a gas significativi dal punto di vista energetico.

I criteri di significatività per la selezione del campione sono decisi dall'azienda in funzione della strategia energetica. A titolo di esempio si può decidere di monitorare gli impianti che consumano di più, una pressa oggetto di prossima sostituzione/revamping al fine di definire una baseline per la verifica del risparmio oppure forni con tecnologie innovative al fine di confrontare diverse soluzioni tecniche. La diagnosi deve riportare i criteri di significatività per la selezione del campione adottati. I restanti consumi devono essere stimati.



Schema 1: Schema energetico elettrico – usi da sottoporre a monitoraggio (in arancione più scuro)



Schema 2 - Schema energetico gas naturale - Usi da sottoporre a monitoraggio (in azzurro più scuro)

5.1 Attività principali – Energia Elettrica

Uso energetico ELETTRICO	IPs	Misura	UdM	Strumento	Note
Presse	$IPs = kWh/t$	Energia elettrica	kWh	Multimetro digitale	<p>È possibile eseguire la misura del consumo della pressa o la misura del consumo dell'isola di pressocolata. La soluzione adottata deve essere chiaramente riportata nella diagnosi energetica.</p> <p>Nel caso in cui si misuri il consumo dell'isola è opportuno eseguire delle misure speditive a campione sugli impianti accessori per stimare la quota parte di consumo legata a questi impianti. In questo caso il consumo dell'isola contribuisce al raggiungimento della quota minima di monitoraggio definita da ENEA ma sia il consumo della pressa che il consumo degli accessori risulta stimato.</p> <p>Per ogni pressa registrare marca e modello, capacità in ton e anno di costruzione.</p> <p>La destinazione d'uso è la produzione lorda della pressa misurata come peso del prodotto stampato lordo (getti conformi + non conformi escluse materozze) espresso in ton.</p> <p>Periodo minimo di monitoraggio suggerito: 6 mesi.</p> <p>Frequenza di acquisizione del dato almeno mensile.</p>
		Produzione lorda	t	Gestionale di produzione	
Forni di solo mantenimento elettrico	$IPs = kWh/h$	Energia elettrica	kWh	Multimetro digitale	<p>Per ogni forno registrare marca e modello, capacità e anno di costruzione. Specificare tipo e capacità di pressa a cui è asservito il forno.</p> <p>La destinazione d'uso è il tempo di funzionamento in mantenimento del forno espresso in ore.</p> <p>Periodo minimo di monitoraggio suggerito: 6 mesi.</p> <p>Frequenza di acquisizione del dato almeno mensile.</p>
		Tempo di funzionamento	Ore	Conta-ore	
Centraline termoregolazione	$IPs = kWh/t$	Energia elettrica	kWh	Multimetro digitale	<p>Misura Opzionale. In caso il rapporto costo della misura e beneficio risulti economicamente svantaggioso è possibile effettuare una campagna di misura su un campione di centraline al fine di verificare le stime effettuate.</p> <p>Essendo la centralina asservita alla pressa la destinazione d'uso è la produzione netta espressa in t.</p>
		Produzione lorda	t	Gestionale di produzione	

5.2 Attività Principali – Gas naturale

Uso energetico GAS	IPs	Misura	UdM	Strumento	Note
Forno fusorio	$IPs = Smc/t$	Gas naturale	mc	Quantometro gas	<p>Il consumo dei forni si misura tramite l'installazione di quantometri industriale che misurano i consumi di gas alle effettive condizioni di esercizio (Pressione e temperatura).</p> <p>Ad ogni quantometro deve essere applicato un convertitore del consumo di gas in condizioni standard. In caso di mancanza del convertitore è possibile applicare un fattore di conversione il cui valore che deve essere riportato nella diagnosi energetica.</p> <p>Per i forni di fusione la destinazione d'uso può essere la quantità di materia prima caricata o la quantità di materiale fuso spillato. La differenza tra le due quantità è legata alla resa del forno. La scelta della destinazione d'uso è effettuata dall'azienda in funzione della disponibilità dei dati.</p> <p>In caso i dati di produzione non fossero disponibili può essere eseguita una misura indiretta, quale a titolo di esempio produzione = n. di siviere x peso netto della siviera. In questo caso la diagnosi deve riportare chiaramente la soluzione e l'algoritmo adottati.</p> <p>Per i forni di mantenimento la destinazione d'uso è rappresentata dal tempo di funzionamento in attesa espresso in ore.</p> <p>Per ogni forno indicare marca e modello, capacità e anno di costruzione. Specificare tipo e capacità di pressa a cui è asservito il forno. Periodo minimo di monitoraggio suggerito: 6 mesi. Frequenza di acquisizione del dato almeno mensile.</p>
		Conversione in condizioni standard	Smc	Convertitore	
		Produzione	t	Ton di lega spillata Ton di materia prima caricata	
Forni di fusione e mantenimento a gas	$IPs = Smc/h$	Gas naturale	mc	Quantometro gas	<p>La misura del consumo energetico può essere implementata installando un quantometro industriale sull'adduzione del gas della singola centralina. Poiché le centraline sono numerose e la misura del consumo può essere economicamente non vantaggiosa, è possibile effettuare una campagna di misura su un campione di centraline al fine di acquisire dei dati utili alla definizione di stime. Essendo la centralina asservita alla pressa la destinazione d'uso è la produzione netta espressa in t.</p>
		Conversione in condizioni standard	Smc	Convertitore	
		Tempo di funzionamento	Ore	Conta-ore	
Forni di solo mantenimento a gas	$IPs = Smc/h$	Gas naturale	mc	Quantometro gas	<p>La misura del consumo energetico può essere implementata installando un quantometro industriale sull'adduzione del gas della singola centralina. Poiché le centraline sono numerose e la misura del consumo può essere economicamente non vantaggiosa, è possibile effettuare una campagna di misura su un campione di centraline al fine di acquisire dei dati utili alla definizione di stime. Essendo la centralina asservita alla pressa la destinazione d'uso è la produzione netta espressa in t.</p>
		Conversione in condizioni standard	Smc	Convertitore	
		Tempo di funzionamento	Ore	Conta-ore	
Centraline termoregolazione a gas	$IPs = Smc/t$	Gas naturale	Smc	Quantometro	<p>La misura del consumo energetico può essere implementata installando un quantometro industriale sull'adduzione del gas della singola centralina. Poiché le centraline sono numerose e la misura del consumo può essere economicamente non vantaggiosa, è possibile effettuare una campagna di misura su un campione di centraline al fine di acquisire dei dati utili alla definizione di stime. Essendo la centralina asservita alla pressa la destinazione d'uso è la produzione netta espressa in t.</p>
		Produzione lorda	t	Gestionale di produzione	

5.3 Servizi Ausiliari

Il consumo di energia elettrica per i servizi ausiliari ha un'incidenza maggiore del 10% dei consumi dello stabilimento. Al fine di rispettare le soglie minime riportate da ENEA, si suggerisce di monitorare con priorità il servizio di produzione dell'aria compressa.

Il consumo di gas naturale per i servizi ausiliari potrebbe avere un'incidenza minore del 10% dei consumi dello stabilimento. Al fine di rispettare le soglie minime riportate da ENEA, si suggerisce di verificarne l'incidenza e valutare se sono presenti usi energetici da monitorare.

Uso	Indicatore IPs	Misura	UdM	Strumento	Note
Aria compressa	$IPs = kWh/Nmc$	Energia elettrica	kWh	Multimetro	<p>La misura del consumo energetico può essere implementata installando un multimetro sul quadro elettrico di alimentazione del compressore. Nel caso di più compressori è possibile prevedere la misura del consumo di ogni singolo compressore o la misura del consumo della sala compressori.</p> <p>Indicare la soluzione utilizzata e registrare se il consumo energetico misurato include/non include consumi degli essiccatori o di altre attrezzature ausiliarie.</p> <p>Per ogni compressore specificare marca, modello, potenza e pressione di esercizio della rete (bar).</p>
		Aria prodotta	Nmc	Misuratore di portata	<p>La destinazione d'uso è la portata di aria prodotta dalla intera sala compressori.</p> <p>La misura deve essere eseguita tramite installazione di un misuratore di portata a valle della sala compressori. Nota bene: il misuratore di portata richiede una taratura e una verifica periodica di funzionamento da parte di personale specializzato.</p> <p>Periodo minimo di monitoraggio suggerito: 6 mesi.</p> <p>Frequenza di acquisizione del dato almeno mensile.</p>
Impianto di Aspirazione	$IPs = kWh/Nmc$	Energia elettrica	kWh	Multimetro	<p>La misura del consumo energetico può essere implementata installando un multimetro sul quadro elettrico di alimentazione di ogni impianto di aspirazione.</p>
		Portata aria	Nmc	Misuratore di portata	<p>La destinazione d'uso è la portata di aria aspirata e trattata, la cui misura in continuo può risultare difficile e costosa. Nel caso in cui il rapporto costo - beneficio risulti economicamente svantaggioso è possibile limitarsi al monitoraggio del solo consumo energetico. Se disponibili, è possibile usare i dati relativi alla portata misurata periodicamente per pratica ambientale relativa alle emissioni.</p>

Uso	Indicatore IPs	Misura	UdM	Strumento	Note
Impianto di Raffreddamento	$IPs = kWh/mc$	Energia elettrica	kWh	Multimetro	<p>La misura del consumo energetico può essere implementata installando un multimetro sul quadro elettrico di alimentazione di ogni impianto di raffreddamento.</p> <p>La destinazione d'uso è la portata di acqua trattata, la cui misura in continuo può risultare difficile e costosa. Nel caso in cui caso il rapporto costo - beneficio risulti economicamente svantaggioso è possibile limitarsi al monitoraggio del solo consumo energetico.</p>
		Portata acqua	mc	Misuratore di portata	
Impianto di Trattamento acque di processo	$IPs = kWh/mc$	Energia elettrica Gas naturale	kWh mc	Multimetro Quantometro gas	<p>La misura del consumo energetico può essere implementata installando un multimetro sul quadro elettrico di alimentazione di ogni impianto di trattamento.</p> <p>La destinazione d'uso è la portata di acqua trattata, la cui misura in continuo può risultare difficile e costosa. Nel caso in cui caso il rapporto costo - beneficio risulti economicamente svantaggioso è possibile limitarsi al monitoraggio del solo consumo energetico.</p>
		Portata acqua	mc	Misuratore di portata	

5.4 Servizi Generali

Uso	IPs	Misura	UdM	Strumento	Note
Illuminazione esterna	$IPs = kW$	Potenza	KW	Dati di targa	<p>Il consumo può essere stimato.</p> <p>Consumo = Potenza x Ore di funzionamento annue</p>
Illuminazione interna	$IPs = kWh/mq$	Area illuminata	KWh	Dati di targa	<p>Il consumo può essere stimato.</p> <p>Consumo = Potenza x Ore di funzionamento annue</p>

ALLEGATO – FATTORI DI CONVERSIONE TEP

Vettori energetici	Unita di Misura	Fattrice conversione in TEP	PCI
Energia elettrica	kWh	$0,187 \times 10^{-3}$	
Gas naturale	Smc	$PCI \times 10^{-7}$	
Calore	kWh	$860/0,9 \times 10^{-7}$	
Freddo	kWh	$(1/EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$	
GPL	t	$PCI \text{ (kcal/kg)} \times 10^{-4}$	11.000
Gasolio	t	$PCI \text{ (kcal/kg)} \times 10^{-4}$	10.200

Seconda Edizione

Luglio 2018



ASSOFOND Associazione Italiana Fonderie

20090 Trezzano S/Naviglio (MI) - Via Copernico, 54

Tel +39 0248400967 - Fax +39 0248401282

E-mail: info@assofond.it Sito web: www.assofond.it