

Ricerca di Sistema elettrico



Sviluppo di uno strumento per la valutazione delle modalità della gestione dell'energia delle PMI e l'individuazione di opportunità per il loro miglioramento (LA3.7)

V. Introna, A. Santolamazza, L. Andreassi



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Sviluppo di uno strumento per la valutazione delle modalità della gestione dell'energia delle PMI e l'individuazione di opportunità per il loro miglioramento

LA 3.7 Sviluppo di uno strumento per la valutazione delle modalità della gestione dell'energia delle PMI e l'individuazione di opportunità per il loro miglioramento

V. Introna, A. Santolamazza, L. Andreassi (Dipartimento di Ingegneria dell'Impresa "Mario Lucertini" Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

Dicembre 2024

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica -ENEA Piano Triennale di Realizzazione 2022-2024

Obiettivo: Decarbonizzazione

Progetto: Tema di ricerca 1.6 - Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali

Linea di attività: LA 3.7

Responsabile del Progetto: Miriam Benedetti, ENEA

Responsabile del Work Package: Fabrizio Martini, ENEA

Responsabile Linea di Attività: ENEA

Mese inizio previsto: 13

Mese inizio effettivo: 13

Mese fine previsto: 36

Mese fine effettivo: 36

Indice

1	Risultati attesi	5
2	Risultati ottenuti.....	6
2.1	Analisi della letteratura tecnico-scientifica.....	6
2.2	Individuazione delle buone pratiche connesse alla gestione dell'energia nelle PMI	7
2.3	Definizione del modello di assessment della maturità.....	8
2.4	Procedura di benchmark per la valutazione dei risultati	9
2.5	Procedura di generazione automatica del piano di azione risultante dall'assessment 9	
2.6	Capitolato tecnico con principali caratteristiche e requisiti del tool online.....	10
2.7	Elenco delle risorse di supporto associate	11
2.8	Definizione della modalità di presentazione dei risultati e del piano di azione.....	11
2.9	Validazione del modello di maturità.....	12
2.10	Rapporto tecnico finale	13
2.11	Benefici per il sistema elettrico nazionale e gli utenti	13
3	Prodotti attesi	14
4	Prodotti sviluppati	15
5	Analisi degli scostamenti su attività e risultati.....	16
6	Sintesi delle attività svolte	17
7	Dettaglio delle attività svolte.....	18
7.1	Analisi della letteratura tecnico-scientifica.....	18
7.2	Definizione della struttura del modello di assessment	18
7.2.1	Definizione della struttura base del modello	18
7.2.2	Definizione di step di implementazione per rendere dinamico il questionario ..	19
7.3	Definizione delle domande del questionario e delle relative risposte.....	19
7.4	Definizione delle funzionalità del tool online e supporto allo sviluppo.....	19
7.4.1	Definizione iniziale delle funzionalità richieste.....	19
7.4.2	Confronto con il team di sviluppo e test iterativi.....	20
7.5	Definizione della procedura di raccolta dati dai questionari e di valutazione di benchmark.....	20
7.6	Identificazione, raccolta e sviluppo di risorse di supporto	20
7.7	Definizione delle modalità di presentazione dei risultati	21
7.8	Definizione del piano di azione.....	21
7.8.1	Definizione delle modalità di sviluppo del piano	21

7.8.2	Identificazione delle raccomandazioni specifiche per ogni risposta	21
7.8.3	Associazione delle azioni raccomandate alla risorse di supporto	22
7.9	Validazione dello strumento	22
7.10	Redazione del rapporto tecnico finale	22
8	Contributo delle eventuali consulenze alle attività sopra descritte.....	23
9	Pubblicazioni scientifiche.....	24
10	Eventi di disseminazione	25
11	Allegato 1 - Questionario di assessment	26
12	Allegato 2 - Associazione di dimensioni di maturità e step di visualizzazione	35
13	Allegato 3 - Associazione dei livelli di maturità e dei punteggi.....	37
14	Allegato 4 - Modalità di valutazione e presentazione dei risultati.....	43
15	Allegato 5 - Procedura di benchmark.....	45
16	Allegato 6 - Matrici di associazione risposte-azioni raccomandate	46

Indice delle figure

Figura 1 - Esempio di rappresentazione grafica del grado di copertura dei livelli di maturità attraverso grafico a barre	44
Figura 2 - Esempio di rappresentazione grafica del grado di sviluppo delle dimensioni di maturità attraverso grafico radar (AS - Approccio strategico, GPESI - Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo, SO - Struttura organizzativa, AM - Approccio metodologico, BP - Best practices, CCC - Consapevolezza, conoscenza e competenza).....	44

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Questionario di assessment sviluppato.....	26
Tabella 2 - Associazione di dimensioni di maturità e step di visualizzazione	35
Tabella 3 - Associazione di livelli di maturità e dei punteggi per ogni risposta.....	37
Tabella 3 - Matrice di associazione risposte-azioni raccomandate per le domande a scelta multipla con selezione singola.....	46
Tabella 4 - Matrice di associazione risposte-azioni raccomandate per le domande a scelta multipla con selezione multipla	54

1 Risultati attesi

Da capitolato vigente per la Linea di attività 3.7 "Sviluppo di uno strumento per la valutazione delle modalità della gestione dell'energia delle PMI e l'individuazione di opportunità per il loro miglioramento" è stata prevista la realizzazione dei seguenti risultati:

- (1) Analisi dei riferimenti in letteratura tecnico-scientifica relativi ai modelli di valutazione della maturità delle organizzazioni nella gestione dell'energia, con speciale riferimento ad applicazioni specifiche nel contesto delle PMI. Identificazione delle caratteristiche specifiche che caratterizzano e rendono peculiare lo sviluppo di una maturità nella gestione dell'energia in ambito delle PMI.
- (2) Individuazione delle buone pratiche che devono essere sviluppate per accompagnare la crescita delle PMI verso lo sviluppo di sistemi di gestione.
- (3) Un modello di assessment della maturità che preveda l'erogazione di un questionario con domande a risposta chiusa. Definizione dei criteri per la valutazione delle risposte per restituire una valutazione in termini quantitativi della maturità nella gestione dell'energia della PMI, identificando le aree di maggiore e minore sviluppo.
- (4) Procedura di definizione di un benchmark significativo (realizzabile quindi solo dopo aver raccolto un campione significativo di risultati) da poter condividere con le aziende che si sottopongono al questionario.
- (5) Definizione della procedura di generazione automatica del piano di azione risultante dall'assessment.
- (6) Redazione di un documento che racchiuda le principali caratteristiche e requisiti del tool online al fine di permettere ad ENEA il suo sviluppo effettivo. Il tool dovrà permettere le seguenti funzionalità principali: erogare il questionario, valutare la maturità della modalità della gestione dell'energia, restituire alla singola PMI il piano sviluppato per guidarne il miglioramento, consentire l'archiviazione delle informazioni per singola impresa.
- (7) Elenco dei risultati/strumenti prodotti da altri progetti svolti in collaborazione con ENEA che possano essere utilizzati dalle PMI per risolvere eventuali aree di debolezza/mancanze identificate dal questionario, al fine duplice di dare immediati mezzi di miglioramento a corredo del piano d'azione e collaborare nella diffusione dei risultati di altri progetti orientati al miglioramento dell'efficienza energetica delle aziende
- (8) Identificazione di una modalità di presentazione dei risultati tale da garantire una chiara ed efficace comunicazione dell'assessment e del piano di azione derivante dall'analisi.
- (9) Validazione del modello di maturità e condivisione con aziende/associazioni di categoria.
- (10) Deliverable finale di questa linea di azione biennale sarà dunque un rapporto tecnico (presente documento) che descriverà le attività eseguite nei due anni e i loro risultati, compresa una descrizione della versione definitiva del modello di assessment.

2 Risultati ottenuti

Sono riportati i risultati ottenuti dalla LA 3.7 in piena coerenza con quanto atteso a inizio attività.

2.1 Analisi della letteratura tecnico-scientifica

L'analisi della letteratura ha rappresentato un passaggio fondamentale per lo sviluppo del modello di valutazione della maturità nella gestione dell'energia per le PMI. Sono stati esaminati articoli scientifici, normative tecniche di riferimento e documenti di best practice pubblicati da enti di ricerca, con particolare attenzione a modelli di gestione energetica già esistenti e al loro livello di applicabilità nel contesto delle PMI.

L'analisi della letteratura scientifica è partita da Scopus (<https://www.scopus.com/>), una delle principali banche dati scientifiche più utilizzate nell'ambito ingegneristico, dove è stata condotta una ricerca sistematica utilizzando parole chiave pertinenti al tema della gestione dell'energia e dei modelli di maturità (stringa di ricerca utilizzata: "TITLE-ABS-KEY ("energy") AND (TITLE-ABS-KEY ("maturity model") OR TITLE-ABS-KEY ("maturity assessment")) per individuare i riferimenti a modelli di maturità in ambito gestione dell'energia già sviluppati). La prima ricerca ha portato ad un campione iniziale di 215 articoli sottoposti a un'analisi dei titoli e degli abstract per ottenere una prima selezione di documenti ritenuti pertinenti (22 documenti). Successivamente, attraverso un'analisi delle cross-references, sono stati identificati altri documenti da aggiungere alla selezione arrivando ad un totale di 29 documenti, che sono poi stati esaminati in dettaglio nella loro interezza. Si è osservato che sono stati condotti diversi tentativi di sviluppare modelli per valutare la maturità delle organizzazioni nell'ambito della gestione dell'energia, differenziandosi per struttura, metodologia di analisi, riferimento a standard internazionali, modalità di valutazione, risultati ottenuti e ambito di applicazione. La struttura più comunemente adottata è quella a stadi, ritenuta la migliore per facilitare la comprensione da parte delle organizzazioni meno mature. Anche il metodo di valutazione applicato è differente: i questionari sono spesso utilizzati per consentire un'autovalutazione da parte delle organizzazioni, ma in alcuni casi sono stati invece impiegati workshop o interviste. In relazione all'utilizzo di questionari, similmente si è trovata una grande varietà per quanto riguarda lunghezza e grado di dettaglio degli stessi (da un minimo di 15 domande a oltre 40).

L'analisi ha evidenziato come molte metodologie di valutazione della maturità energetica siano state sviluppate principalmente per grandi imprese o per contesti industriali avanzati, risultando spesso di difficile applicazione nelle piccole e medie imprese a causa della loro complessità o delle risorse richieste per la loro conduzione.

Per colmare questa lacuna, è stata posta particolare enfasi su approcci modulari e scalabili, che consentissero una progressione graduale nel miglioramento della gestione dell'energia. Inoltre, sono stati identificati criteri essenziali per la costruzione di un sistema di autovalutazione efficace, tra cui la necessità di fornire un'interfaccia intuitiva, domande mirate e una logica di progressione adattiva basata sulle risposte dell'utente. L'integrazione di queste evidenze ha permesso di sviluppare un modello innovativo e su misura per le PMI, capace di offrire una valutazione chiara e un percorso di miglioramento realistico.

Per quanto riguarda i sistemi di gestione dell'energia, nello specifico, si fa riferimento alla famiglia di norme tecniche internazionali ISO 50000, che comprende ad oggi 18 norme. Alcune tra queste sono state ritenute più inerenti ed utili, quindi prese in considerazione come riferimento per il nuovo modello di maturità per la gestione dei consumi energetici nelle PMI

che è stato sviluppato. La ISO 50001:2018 “Energy management systems - Requirements with guidance for use” ha rappresentato un primo riferimento fondamentale in quanto definisce i requisiti per un sistema di gestione dell'energia (SGE), consentendo alle organizzazioni di monitorare, controllare e migliorare le proprie prestazioni energetiche. È stata sviluppata per avere un carattere flessibile e adattabile alle diverse esigenze e dimensioni delle organizzazioni.

A sostegno e approfondimento di quanto descritto dalla norma principale, la norma ISO 50005:2021; “Energy management systems - Guidelines for a phased implementation” ha fornito un riferimento chiave per la strutturazione del modello di assessment sviluppato. La norma, infatti, fornisce linee guida per un'implementazione progressiva di un sistema di gestione dell'energia, risultando perciò particolarmente utile per la progettazione di un questionario dinamico. Infatti, l'approccio della norma, che prevede livelli successivi di implementazione in base alle capacità e risorse dell'organizzazione, è stato ripreso per strutturare il questionario in quattro fasi progressive.

La norma ISO 50006:2023 “Energy management systems - Evaluating energy performance using energy performance indicators and energy baselines” è stata analizzata per garantire che la valutazione delle prestazioni energetiche fosse coerente con lo standard internazionale, rispettando la definizione di indicatori di performance energetica (EnPI) e baseline energetiche (EnB) per misurare e confrontare i consumi nel tempo. Infine, ISO 50015:2014; “Energy management systems - Measurement and verification of energy performance of organizations - General principles and guidance” ha fornito indicazioni per le buone pratiche necessarie per la misurazione e la verifica delle prestazioni energetiche e degli interventi di efficientamento.

2.2 Individuazione delle buone pratiche connesse alla gestione dell'energia nelle PMI

In base alla risultanze dell'analisi della letteratura tecnico-scientifica sono state individuate delle buone pratiche connesse alla gestione dell'energia nelle PMI.

Queste sono poi state la base per la definizione delle domande e delle risposte del questionario. Possono essere riportate in maniera sintetica raggruppandole per aspetti diversi della gestione dell'energia (utilizzando come categorie le dimensioni di maturità che poi sono state utilizzate nel modello di assesment):

- **Approccio Strategico** - Definizione di una politica energetica aziendale con il coinvolgimento della direzione, monitoraggio delle performance integrate nella strategia aziendale e comunicazione interna efficace. Controllo dei costi, implementazione di un sistema di gestione dell'energia (SGE) conforme a ISO 50001 e sensibilizzazione del personale.
- **Approccio Metodologico** - Formalizzazione delle attività con assegnazione di responsabilità e criteri di valutazione. Pianificazione di audit energetici e implementazione di piani di miglioramento. Strutturazione di processi per l'ottimizzazione energetica e formazione specifica per il personale. Monitoraggio e gestione degli usi significativi dell'energia.
- **Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo** - Implementazione di sistemi di monitoraggio continuo dei consumi energetici, identificazione delle inefficienze e confronto tra dati di riferimento e reali. Definizione di indicatori di prestazione energetica e di baseline di riferimento, controllo delle utenze rilevanti e sviluppo di sistemi avanzati di analisi e previsione.
- **Consapevolezza, conoscenza e competenza** - Promozione della sensibilizzazione interna, formazione continua del personale e raccolta di feedback. Identificazione delle

figure chiave per il consumo energetico e attuazione di programmi di formazione operativa.

- **Struttura Organizzativa** - Attribuzione di ruoli e responsabilità specifiche per la gestione energetica, mappatura degli stakeholder e analisi dei fattori interni ed esterni. Strutturazione di un processo di raccolta e analisi dei feedback.
- **Best Practices** - Integrazione della valutazione dell'efficienza energetica nella progettazione di nuovi impianti e attrezzature. Identificazione e implementazione di best practices per l'uso e la manutenzione degli impianti. Conduzione di analisi dei rischi in ambito energetico e pianificazione e sviluppo di strategie per la loro gestione.

2.3 Definizione del modello di assessment della maturità

È stato sviluppato un modello strutturato che permette di valutare la maturità della gestione dell'energia nelle PMI. L'obiettivo principale del modello è misurare il livello di maturità in ambito energetico delle singole imprese, identificando punti di forza e criticità, e suggerendo un percorso di miglioramento.

Tale modello di assessment prevede l'erogazione di un questionario strutturato per analizzare i vari aspetti che possono riguardare questo tema (dalla presenza di misuratore e procedure di analisi dati, alla sensibilizzazione e formazione del personale).

Il questionario è strutturato in sei dimensioni di maturità, riprendendo una suddivisione già utilizzata in precedenti lavori del gruppo di ricerca svolti in collaborazione con ENEA:

- **Approccio strategico:** Essenziale per garantire il successo della gestione degli aspetti energetici nell'organizzazione è il supporto dell'alta direzione, che rappresenta il fulcro di questa prima dimensione;
- **Consapevolezza, conoscenza e competenza:** L'aspetto umano riveste un ruolo cruciale nella gestione aziendale. Le competenze e conoscenze del personale sono determinanti per favorire la crescita dell'organizzazione e il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento prefissati;
- **Approccio metodologico:** Questa dimensione riguarda lo sviluppo di un approccio strutturato e sistematico per affrontare le problematiche legate alla gestione dell'energia e alla riduzione dei consumi energetici;
- **Struttura organizzativa:** Questa dimensione esamina le relazioni interne all'organizzazione che risultano necessarie per sviluppare una gestione efficace dell'energia, analizzando come siano definiti e coordinati i ruoli e le responsabilità aziendali;
- **Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo:** Questa dimensione valuta l'adozione di strumenti per il monitoraggio energetico, la presenza di indicatori di prestazione energetica e la capacità di analizzare in modo proattivo i dati;
- **Best practices:** Questa dimensione riguarda la standardizzazione e l'ottimizzazione delle attività e dei processi che influenzano le prestazioni energetiche.

Sono stati definiti anche quattro livelli di maturità progressivi:

- **Livello 1 - Iniziale:** Pratiche informali e reattive, con una scarsa attenzione strategica e organizzativa.
- **Livello 2 - Base:** Inizio di formalizzazione delle pratiche, con consapevolezza dell'importanza della gestione energetica, ma con implementazione ancora limitata.
- **Livello 3 - Intermedio:** Adozione di processi strutturati e integrazione parziale nei processi aziendali, con strumenti e metodologie in uso.

- **Livello 4 – Ottimizzato:** Gestione dell'energia integrata e proattiva, con monitoraggio continuo, strumenti avanzati e una cultura aziendale orientata al miglioramento continuo.

Le domande del questionario sono quindi 42 e hanno due possibili tipologie:

- domande a scelta multipla con selezione singola (la maggior parte);
- domande a scelta multipla con possibilità di selezione multipla.

In entrambi i casi le possibili risposte sono quattro.

Si rimanda all'**Allegato 1 – Questionario di assessment** per il questionario completo.

Per permettere di creare un questionario dinamico, che si adatti alla situazione dello specifico utente, variando il numero di domande visualizzate in base alle risposte fornite, sono stati previsti quattro step di visualizzazione progressivi.

Tutti gli utenti iniziano visionando le domande del primo step e, se superano una soglia di punteggio minima predefinita, diversa per ogni dimensione per ogni step, possono accedere al successivo step di visualizzazione per quella specifica dimensione di maturità. Questo meccanismo consente di personalizzare l'esperienza di valutazione in base alle caratteristiche e alle necessità dell'azienda.

Si rimanda all'**Allegato 2 – Associazione di dimensioni di maturità e step di visualizzazione** per i dettagli riguardanti l'associazione delle singole domande alle dimensioni di maturità e agli step di visualizzazione.

In alcuni casi, una domanda può avere risposte che appartengono a due livelli di maturità contigui allo scopo di garantire una migliore rappresentazione della progressione effettiva mantenendo una chiara distinzione tra le situazioni rappresentate dai livelli.

Si rimanda all'**Allegato 3 – Associazione dei livelli di maturità e dei punteggi** per i dettagli riguardanti l'associazione delle singole risposte ai livelli di maturità.

2.4 Procedura di benchmark per la valutazione dei risultati

È stata definita una procedura di benchmark per permettere la valutazione dei risultati ottenuti in confronto con il resto del campione delle imprese che hanno condotto il questionario.

Il benchmark utilizza il calcolo del percentile per fornire ad ogni impresa un'indicazione quantitativa e qualitativa (suddivisa in quartili: fascia bassa, medio-bassa, medio-alta e alta) della propria posizione rispetto alle altre che hanno sostenuto la valutazione.

Si rimanda all'**Allegato 5 – Procedura di benchmark** per maggiori dettagli.

2.5 Procedura di generazione automatica del piano di azione risultante dall'assessment

Il piano di azione è stato progettato come uno strumento pratico e immediato, che fornisca alle PMI suggerimenti mirati per migliorare la loro gestione dell'energia. L'obiettivo è stato quello di definire un approccio chiaro e sistematico per supportare le aziende nell'implementazione di miglioramenti graduali e concreti.

Per permettere lo sviluppo di un piano di azione che fosse customizzato per la singola impresa in base alle risposte selezionate durante la compilazione del questionario, è stato necessario definire una procedura di generazione automatica del piano stesso.

Il risultato è stato lo sviluppo di due matrici di associazione tra risposte e azioni suggerite, distinte in base alla tipologia di domanda analizzata: domande a scelta multipla con selezione singola o domande a scelta multipla con possibilità di selezione multipla.

Nel primo caso, a ogni risposta selezionata è stata associata un'azione raccomandata definita in maniera tale che suggerisse le attività da intraprendere per poter raggiungere lo stato di maturità immediatamente successivo (la risposta successiva). Questo metodo garantisce un percorso di crescita graduale, evitando di sovraccaricare le PMI e consentendo loro di concentrarsi su passi chiari e concreti.

Nel secondo caso, invece, considerando che le risposte associate a domande a selezione multipla possibile non sono autoescludenti, si è deciso di proporre una azione raccomandata per ogni risposta non selezionata.

Si rimanda all'**Allegato 6 - Matrici di associazione risposte-azioni raccomandate** per le matrici sviluppate.

2.6 Capitolato tecnico con principali caratteristiche e requisiti del tool online

Il documento di capitolato tecnico ha rappresentato il riferimento operativo utilizzato per lo sviluppo e l'implementazione del tool di autovalutazione della maturità energetica delle PMI da parte della società esterna che ha vinto la gara indetta da ENEA per lo sviluppo di questo tool.

Il tool, ora online, è disponibile al seguente indirizzo: <https://maturitapmi.enea.it/>.

Il capitolato ha delineato gli obiettivi principali del progetto, specificando che il tool avrebbe dovuto:

- Permettere alle PMI di valutare il proprio livello di maturità nella gestione dell'energia;
- Fornire un'analisi dettagliata della situazione aziendale con suggerimenti mirati;
- Consentire l'archiviazione e il monitoraggio delle valutazioni nel tempo;
- Creare un sistema di benchmarking, confrontando le aziende con il campione di imprese che già sottoposte al questionario.

Sono poi state specificate le funzionalità essenziali che il tool avrebbe dovuto implementare:

- Erogazione del questionario:
- Struttura adattiva, con step di visualizzazione per poter identificare le domande da visualizzare in base alle risposte selezionate in precedenza;
- base e condizionali.
- Associazione di ogni risposta a un livello di maturità specifico.
- Possibilità per le aziende di ripetere il questionario nel tempo per monitorare i progressi.
- Calcolo automatico degli indicatori di maturità
- Elaborazione degli indicatori di maturità
- Generazione di grafici a barre e radar per una rappresentazione visiva dei risultati.
- Generazione del Piano d'azione
- Implementazione di una matrice decisionale che collegasse le risposte alle azioni migliorative consigliate.
- Integrazione di risorse di supporto come documenti .pdf, video .mp4, fogli di calcolo, link a strumenti online e cartelle compresse .zip
- Visualizzazione ed esportazione del report da parte dell'impresa in formato .pdf
- Archiviazione e monitoraggio dei dati
 - o Sistema sicuro per la memorizzazione delle valutazioni delle imprese
 - o Possibilità di accesso ai dati per l'azienda e per ENEA

- Funzione di esportazione per ENEA dei dati raccolti durante il funzionamento

Il capitolato ha descritto anche la struttura del tool, prevedendo due aree principali:

- Area Imprese: accessibile previa registrazione, consente di compilare il questionario e visualizzare i report
- Area ENEA: consente all'ente di consultare i dati raccolti e scaricare i risultati

2.7 Elenco delle risorse di supporto associate

Facendo primario riferimento ai risultati sviluppati da passati e attuali progetti di ENEA (compresi i tool informatici sviluppati all'interno di altre Linee di Attività in questo stesso progetto), sono stati selezionati materiali adatti a fornire supporto per l'implementazione delle azioni raccomandate proposte da parte delle PMI. Questi sono stati poi integrati da ulteriori risorse sviluppate ad hoc per colmare lacune rilevate tra le risorse rese disponibili.

Sono stati individuate le seguenti risorse, sia già disponibili che sviluppate ad hoc:

- Linea guida operativa alla diagnosi energetica nelle PMI (risultato del progetto europeo LEAP4SME che ha visto la partecipazione di ENEA)
- Tool ATENEA4SME(Advanced Tool for ENergy Efficiency Analysis for Small and Medium Enterprises) l'applicativo basato su foglio di calcolo, sviluppato da ENEA, per eseguire un'analisi dei consumi, una valutazione delle opportunità di efficienza energetica e la redazione di una diagnosi energetica
- Tool EM, disponibile sul portale audit102, sviluppato da ENEA e ora potenziato in questo stesso progetto da LA 3.2 con il supporto dell'Università di Bologna, per supportare la valutazione tecnico-economica di interventi di efficientamento energetico
- Tool PMI, sviluppato da LA 3.2, che permette di svolgere una analisi energetica dello stabilimento produttivo con suggerimenti sulle aree più sensibili da attenzionare ai fini dell'efficientamento energetico;
- Tool IPE_DB, sviluppato da LA 3.2, per supportare il confronto tra Indici di Prestazione Energetica (IPE) che ENEA ha calcolato sulla base delle analisi settoriali
- Diversi video dal carattere divulgativo per ampliare la conoscenza di aspetti rilevanti e buone pratiche (definizione di indicatori di prestazione energetica e baseline di riferimento, diagnosi energetica, sistema di gestione dell'energia, opportunità di efficientamento per le PMI, conduzione dei analisi dei rischi energetici, procedura di analisi del comportamento energetico, valutazione economico-finanziaria di misure di risparmio energetico, gestione dei criteri operativi e di manutenzione per l'efficienza energetica, sviluppo di indicatore di prestazione energetica tramite regressione statistica)
- Template per la definizione di un piano d'azione energetico
- Checklist di supporto all'identificazione di opportunità di efficientamento energetico principali (sistemi HVAC, sistemi aria compressa, generatori di calore, sistemi di refrigerazione e raffreddamento, sistemi di pompaggio, sistemi di illuminazione, impianti elettrici, edifici)

2.8 Definizione della modalità di presentazione dei risultati e del piano di azione

I risultati dell'assessment derivante dal questionario sono presentati attraverso tre indicatori principali:

- **Indice globale di maturità:** un valore sintetico che misura il livello complessivo di maturità raggiunto dall'organizzazione, espresso su una scala progressiva da 0 a 4.

- **Copertura dei livelli:** un valore percentuale che identifica in che misura l'organizzazione ha consolidato le pratiche associate ai diversi livelli di maturità, fornendo una visione dettagliata della progressione tra i livelli.
- **Sviluppo delle dimensioni:** indicatore che mostra il grado di avanzamento, in valore percentuale, per ciascuna delle sei dimensioni di maturità, evidenziando aree di forza e di miglioramento.

Questi indicatori permettono di ottenere un quadro chiaro e dettagliato dello stato attuale della gestione dell'energia e forniscono le basi per identificare le azioni prioritarie da implementare per migliorare la performance complessiva.

Sono state definite anche le modalità di rappresentazione grafica di questi risultati per favorire una maggiore comprensione.

Si rimanda all'**Allegato 4 - Modalità di valutazione e presentazione dei risultati** per dettagli relativi alle modalità di calcolo degli indicatori e della loro rappresentazione grafica.

I risultati della valutazione vengono quindi presentati in due formati principali:

- Pagina di riepilogo online;
- Report PDF scaricabile.

La presentazione è stata strutturata per facilitare la lettura e suddivisa in sezioni logiche. Dopo un'introduzione che contestualizza la valutazione, vengono presentati i risultati con una combinazione di rappresentazioni numeriche e grafiche, sempre accompagnate da spiegazioni testuali per facilitarne la comprensione.

A seguire, il piano di azione personalizzato raccoglie le raccomandazioni in modo strutturato, suddividendo le azioni consigliate per dimensione di maturità.

Le azioni raccomandate sono arricchite da collegamenti diretti a risorse di supporto, tra cui documenti e guide operative, video formativi, strumenti informatici e fogli di calcolo.

Questo approccio consente alle PMI di passare dalla valutazione all'implementazione in modo semplice e immediato, promuovendo un miglioramento concreto e progressivo.

2.9 Validazione del modello di maturità

Il modello e il tool informatico risultante, di cui ENEA ha curato la messa online, sono stati sottoposti a un ciclo di test pilota, coinvolgendo un campione selezionato di PMI.

Sono state condotte sessioni di interviste e raccolta di feedback, con l'obiettivo di valutare l'esperienza complessiva e individuare eventuali margini di miglioramento. I risultati hanno confermato diversi punti di forza, tra cui la facilità d'uso, la chiarezza del questionario e l'immediatezza delle raccomandazioni fornite, evidenziando al contempo alcuni spunti per ottimizzare ulteriormente lo strumento.

Sebbene non siano stati necessari cambiamenti radicali, le osservazioni raccolte hanno permesso di intervenire in modo mirato su alcuni aspetti specifici. In particolare, sono state sistemate alcune risorse per migliorarne l'accessibilità, mentre alcune domande del questionario sono state riformulate per garantire una maggiore chiarezza e precisione interpretativa. Questi aggiustamenti hanno contribuito a rendere lo strumento più intuitivo ed efficace.

2.10 Rapporto tecnico finale

Risultato finale delle attività della LA 3.7 è stata la redazione di questo stesso rapporto tecnico che descrive le attività svolte durante il biennio, nonché presenta i risultati ottenuti, riportando le caratteristiche del modello di assesment finale realizzato.

2.11 Benefici per il sistema elettrico nazionale e gli utenti

I risultati ottenuti possono portare significativi vantaggi al sistema elettrico nazionale e ai suoi utenti.

Il modello di assesment sviluppato è applicabile a un'ampia gamma di PMI, rendendolo un valido strumento per promuovere politiche di efficienza energetica su scala nazionale. Infatti, l'adozione del modello può consentire alle PMI di identificare aree di miglioramento nella gestione dell'energia, e di avere una chiara indicazione di quali azioni dovrebbero essere intraprese per farlo. L'associazione di risorse di supporto alla raccomandazioni più importanti garantisce un ulteriore supporto alle PMI in questo percorso.

Per comprendere le potenzialità dello strumento, a titolo puramente esemplificativo, considerando come riferimento per il consumo di energia attribuibile alle PMI il valore minimo stimato dalla valutazione condotta all'interno del progetto europeo LEAP4SME di 37 ktep¹ e ipotizzando che l'1% delle PMI italiane utilizzasse il modello ed ottenesse un 5% in termini di risparmio di consumo energetico, questo risulterebbe in quasi 20 tep di risparmio annuo. Questo risultato è ancor più apprezzabile se si considera che il costo unitario di acquisto dell'energia per le PMI è notevolmente superiore a quello sostenuto dalle grandi imprese (raggiungendo anche incrementi del 75% e oltre il 130%, rispettivamente per energia elettrica e gas naturale²).

La diffusione del modello, poi, ha l'obiettivo di favorire una maggiore sensibilizzazione delle imprese sull'importanza della gestione dell'energia e sulle azioni pratiche che possono essere intraprese per farlo.

Allo stesso tempo, la diffusione del modello ha il beneficio ulteriore di poter aumentare a sua volta la disseminazione dei risultati sviluppati da ENEA e in precedenti o attuali Linee di Attività.

¹ Fonte: Herce, C., Biele, E., Martini, C. et al. A methodology to characterize energy consumption in small and medium-sized enterprises at national level in European countries. Clean Techn Environ Policy 26, 93–108 (2024).

² Elaborazione nel Progetto LEAP4SME su dati Eurostat 2021.

3 Prodotti attesi

A risultato delle attività previste nella LA è stato previsto lo sviluppo di un tool online per l'autovalutazione della maturità nella gestione dell'energia e la definizione di un piano di miglioramento correlato delle PMI.

La messa online del tool finale è stato un compito affidato di ENEA, mentre, affinché ciò sia possibile, in questa LA al gruppo di ricerca dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, sono state affidate le seguenti attività fondamentali:

- Sviluppo della metodologia;
- Redazione del capitolato tecnico;
- Testing del tool online;
- Validazione del modello.

4 Prodotti sviluppati

Il risultato tangibile delle attività svolte in questa LA è stato lo sviluppo di un tool online per l'autovalutazione della maturità nella gestione dell'energia e la definizione di un piano di miglioramento correlato.

La progettazione e lo sviluppo del modello metodologico a base del tool sono stati curati dal gruppo di ricerca dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, che si è occupato della redazione del capitolato tecnico, del caricamento del questionario online, dell'analisi dei dati di testing e della validazione del modello.

ENEA si è occupata della gestione del bando per lo sviluppo della piattaforma online, affidato a un'azienda esterna, e della messa online del tool. Inoltre, ha supportato il processo di validazione.

Il tool, disponibile all'indirizzo <https://maturitapmi.enea.it/>, consente alle PMI di valutare la propria maturità nella gestione dell'energia, identificando le aree di miglioramento e fornendo un piano di miglioramento personalizzato costituito da indicazioni pratiche, corredate strumenti e contenuti mirati per supportare l'azienda nell'adozione di strategie più efficienti.

5 Analisi degli scostamenti su attività e risultati

Non sono stati riscontrati scostamenti sostanziali né dal punto di vista tecnico né dal punto di vista economico rispetto a quanto preventivato.

6 Sintesi delle attività svolte

Le attività svolte all'interno della LA sono state le seguenti:

1. Studio della letteratura tecnico-scientifica sulla definizione di modelli di valutazione della maturità nella gestione della energia e sulle caratteristiche specifiche che influenzano lo sviluppo di una maturità nella gestione dell'energia in ambito delle PMI
2. Definizione della struttura del modello di assessment della maturità nella gestione dell'energia per PMI
3. Definizione del questionario
4. Redazione del capitolato tecnico per supportare la pubblicazione del bando di gara per lo sviluppo del tool informatico
5. Definizione della procedura di benchmark
6. Identificazione, raccolta e sviluppo di risorse di supporto da associare alle azioni raccomandate nel piano di miglioramento
7. Definizione delle modalità di presentazione dei risultati
8. Definizione delle caratteristiche del piano di azione generato
9. Validazione del tool attraverso interviste ad un campione di PMI
10. Redazione del rapporto tecnico finale sulla LA

7 Dettaglio delle attività svolte

All'interno della LA 3.7 sono state portate avanti numerose iniziative che, partendo da uno studio approfondito della letteratura tecnico-scientifica, hanno permesso di gettare solide basi per l'elaborazione di un modello di assessment della maturità nella gestione dell'energia, che poi è stato implementato e messo a disposizione sotto forma di tool online. L'intero processo di sviluppo del modello ha seguito un approccio iterativo e multidisciplinare, integrando diverse fasi di ricerca, progettazione e validazione.

7.1 Analisi della letteratura tecnico-scientifica

Nella fase iniziale, l'attenzione si è concentrata sullo studio delle esperienze pregresse del gruppo di ricerca e sulla raccolta di materiali scientifici e tecnici già esistenti. È stata condotta un'ampia revisione della letteratura, con l'obiettivo di individuare i modelli più rilevanti per la valutazione della maturità energetica e analizzare le loro caratteristiche intrinseche. Questo studio non si è limitato a considerare le fonti accademiche tradizionali, ma ha incluso anche documenti di best practice, linee guida pubblicate da enti di ricerca e normative internazionali di riferimento (tra cui le norme tecniche internazionali ISO 50001, ISO 50005, ISO 50006 e ISO 50015). Il risultato di questa attività ha permesso di delineare un quadro complessivo delle metodologie esistenti, evidenziandone punti di forza e debolezze.

Uno degli aspetti chiave emersi da questa analisi preliminare è stata la necessità di adattare i modelli teorici a una realtà, quella delle PMI, caratterizzata da una limitata disponibilità di risorse umane e finanziarie. A differenza delle grandi aziende, che spesso possono contare su team dedicati alla gestione energetica e su strumenti avanzati per il monitoraggio e la valutazione delle prestazioni energetiche, le PMI necessitano di un approccio più pratico, modulare e accessibile.

Da qui la decisione di sviluppare un modello che fosse non solo tecnicamente valido, ma anche di immediata fruibilità, semplice da comprendere e utilizzare, e facilmente integrabile nei processi aziendali esistenti.

7.2 Definizione della struttura del modello di assessment

7.2.1 Definizione della struttura base del modello

Partendo dalle considerazioni fatte sulla necessità di fornire uno strumento dallo spiccato carattere pratico e di semplice apparenza è stata definita una tipologia di struttura tale da garantire un carattere modulare e dinamico.

Contestualmente, sono state stabilite le modalità operative da ricercare all'interno delle aziende per valutare il raggiungimento dei differenti livelli di maturità, riprendendo una suddivisione in dimensioni di maturità (approccio strategico, consapevolezza, conoscenza e competenza, approccio metodologico, struttura organizzativa, gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo, best practices), già utilizzata in precedenti lavori del gruppo di ricerca svolti in collaborazione con ENEA e definendo quattro livelli di maturità, tali da fornire una chiara progressione nel percorso di crescita delle organizzazioni: livello 1 - iniziale, livello 2 - base, livello 3 - intermedio, livello 4 - ottimizzato.

7.2.2 Definizione di step di implementazione per rendere dinamico il questionario

Per consentire la creazione di un questionario dinamico, adattabile alla situazione specifica di ogni utente, si è deciso di permettere che il numero di domande visualizzate variasse in base alle risposte fornite.

Per consentire l'implementazione di questa logica sono stati definiti quattro step di visualizzazione. Le domande sono state associate a uno step specifico.

Tutti gli utenti iniziano rispondendo alle domande del primo step e, se raggiungono una soglia minima di punteggio prestabilita, variabile per ogni dimensione e per ciascun step, possono accedere al livello successivo relativo a quella specifica dimensione di maturità. Questo sistema permette di adattare l'esperienza di valutazione alle caratteristiche e alle esigenze dell'impresa.

7.3 Definizione delle domande del questionario e delle relative risposte

Sono quindi state definite le domande e le relative risposte del questionario. Per supportare un'analisi dettagliata pur garantendo una fruibilità elevata dello strumento, la tipologia di domande è stata duplice: domande a scelta multipla con selezione singola (la maggior parte) e domande a scelta multipla con possibilità di selezione multipla.

Per assicurare chiarezza e facilità di comprensione dei quesiti l'iter ha previsto la definizione di un set di requisiti preliminari indentificati dallo studio della letteratura scientifica, della letteratura tecnica oltre che delle norme tecniche internazionali della famiglia ISO 50001.

Ai quesiti sono state associate risposte per indentificarne il grado di completezza nell'applicazione dei requisiti che le caratterizzavano.

Da qui si è proceduto in maniera iterativa, integrando singoli quesiti o aggiungendone di nuovi per garantire una completa analisi.

7.4 Definizione delle funzionalità del tool online e supporto allo sviluppo

L'obiettivo principale di questa attività è stato supportare la progettazione e lo sviluppo del tool online, garantendo che le funzionalità richieste rispondessero alle esigenze delle PMI e che il sistema fosse chiaro, intuitivo e funzionale. Questo processo non si è limitato alla redazione di un documento tecnico, ma ha previsto un ciclo continuo di test, feedback e miglioramenti, attraverso riunioni periodiche con il team di sviluppo di ENEA e l'azienda software incaricata della realizzazione della piattaforma. L'attività è stata svolta in più fasi, con un processo di affinamento progressivo.

7.4.1 Definizione iniziale delle funzionalità richieste

È stata condotta una prima analisi delle funzionalità che il tool online avrebbe dovuto includere, tra cui:

- Erogazione del questionario di autovalutazione con una struttura dinamica (il numero e il tipo di domande che appaiono all'utente dipendono dalle risposte date);
- Calcolo automatico degli indici di maturità nella gestione dell'energia sulla base delle risposte selezionate (livello globale, grado di copertura dei singoli livelli e grado di completamento delle singole dimensioni);
- Generazione personalizzata di un piano d'azione;
- Inclusione di risorse di supporto per le raccomandazioni sviluppate;
- Archiviazione delle informazioni per singola impresa, per il monitoraggio dei progressi.

È stato prodotto un documento di capitolato tecnico che descrisse in dettaglio questi aspetti e che è stato utilizzato poi da ENEA in fase di gara.

7.4.2 Confronto con il team di sviluppo e test iterativi

Lo sviluppo del tool è stato accompagnato da un processo iterativo e collaborativo, basato su call e riunioni periodiche con ENEA e i responsabili tecnici dell'azienda software. Questo ha comportato diverse attività che sono state svolte durante tutto il secondo anno della linea di attività, con crescente intensità nell'ultimo semestre:

- Test preliminari in parallelo allo sviluppo delle funzionalità per verificarne il corretto funzionamento delle diverse parti del tool;
- Segnalazione di problemi riscontrati e proposta di correzioni e miglioramenti (es. supporto nell'implementazione della logica di valutazione, ottimizzazione dell'interfaccia utente, definizione e ottimizzazione del template del report di valutazione scaricabile, raccolta dei dati a valle della compilazione dei questionari).

7.5 Definizione della procedura di raccolta dati dai questionari e di valutazione di benchmark

È stata condotta un'analisi delle modalità e degli strumenti disponibili per consentire ad ogni singola impresa che si sottoponga al questionario, una volta raccolti risultati da un campione significativo di imprese, di ricevere non solo la propria valutazione attraverso gli indicatori di maturità definiti, ma anche avere un'informazione di come il suo indice globale di maturità si collochi in confronto alla valutazione ottenuta dalle altre aziende che abbiano già risposto.

Sono stati esaminati diversi approcci per garantire un confronto efficace e rappresentativo, considerando le migliori pratiche adottate in contesti simili, ed è stata quindi definita una procedura basata sull'utilizzo del calcolo del percentile per dare un'informazione significativa sul posizionamento dell'azienda rispetto al campione analizzato.

7.6 Identificazione, raccolta e sviluppo di risorse di supporto

Le attività svolte hanno incluso:

- Identificazione delle risorse disponibili
Facendo primario riferimento ai risultati sviluppati da passati e attuali progetti di ENEA (compresi i tool informatici sviluppati all'interno di altre Linee di Attività in questo stesso progetto), sono stati selezionati materiali adatti a fornire supporto per l'implementazione delle azioni raccomandate proposte da parte delle PMI
- Sviluppo di ulteriori risorse di supporto
Sono stati sviluppati materiali ad hoc per completare le risorse di supporto rese disponibili:
 - o video dal carattere divulgativo per ampliare la conoscenza di aspetti rilevanti e buone pratiche (definizione di indicatori di prestazione energetica e baseline di riferimento, diagnosi energetica, sistema di gestione dell'energia, opportunità di efficientamento per le PMI, conduzione dei analisi dei rischi energetici, procedura di analisi del comportamento energetico, valutazione economico-finanziaria di misure di risparmio energetico, gestione dei criteri operativi e di manutenzione per l'efficienza energetica, sviluppo di indicatore di prestazione energetica tramite regressione statistica)
 - o fogli di calcolo (per definizione di un piano d'azione)

- documenti per il supporto all'identificazione di opportunità di efficientamento energetico principali

7.7 Definizione delle modalità di presentazione dei risultati

L'obiettivo di questa attività è stato definire come i risultati della valutazione della maturità nella gestione dell'energia vengono restituiti alle PMI, affinché siano chiari, facilmente interpretabili e utili per avviare un percorso di miglioramento.

Partendo dalle risultanze dell'analisi della letteratura tecnico-scientifica, sono stati identificati i tre indicatori chiave per rappresentare in modo efficace la maturità della gestione dell'energia dell'organizzazione analizzata: indicatore globale di maturità, il grado di copertura dei quattro livelli di maturità e il grado di sviluppo delle sei dimensioni di maturità. Inoltre, sono state identificate rappresentazioni grafiche che potessero essere associate agli indicatori definiti.

Sono state quindi definite le modalità di presentazione dei risultati, identificando due formati principali:

- Pagina di riepilogo online;
- Report PDF scaricabile.

Per entrambi i formati è stata definita la struttura e impostati campi di testo di commento condizionali ai risultati ottenuti per rendere più chiara la presentazione.

7.8 Definizione del piano di azione

Il piano di azione è stato progettato come uno strumento pratico e immediato, che fornisca alle PMI suggerimenti mirati per migliorare la loro gestione dell'energia. L'obiettivo è stato quello di definire un approccio chiaro e sistematico per supportare le aziende nell'implementazione di miglioramenti graduali e concreti.

Le attività svolte hanno incluso:

- la scelta della metodologia di sviluppo del piano
- la definizione delle raccomandazioni operative
- l'associazione delle azioni suggerite con risorse di supporto per agevolarne l'applicazione

7.8.1 Definizione delle modalità di sviluppo del piano

Per consentire la realizzazione di un piano d'azione personalizzato, in base alle risposte fornite durante la compilazione del questionario, è stato necessario definire una procedura di generazione automatica del piano stesso.

Il risultato di questo processo è stato lo sviluppo di due matrici di associazione che collegano le risposte alle azioni suggerite in funzione della tipologia di domanda.

7.8.2 Identificazione delle raccomandazioni specifiche per ogni risposta

Una volta definito il principio di associazione tra risposte e azioni migliorative, l'attività si è concentrata sulla selezione e formulazione delle raccomandazioni operative.

Le attività svolte hanno incluso:

- Analisi delle domande e delle risposte del questionario: ogni domanda è stata esaminata per individuare le differenze tra i livelli di risposta e comprendere quali azioni potessero favorire il passaggio allo stato successivo;

- Definizione delle azioni raccomandate: per ogni risposta, è stata identificata l'azione più immediata e concreta, con l'obiettivo di rendere il miglioramento progressivo e fattibile per l'azienda.

7.8.3 Associazione delle azioni raccomandate alla risorse di supporto

Come spiegato in precedenza, per facilitare l'adozione delle azioni consigliate si è scelto di integrare il piano di azione con risorse di supporto; per far ciò è stato necessario:

- Impostare collegamenti alle risorse di supporto raccolte e sviluppate;
- Verificare l'usabilità delle risorse selezionate tramite una revisione dei materiali e una raccolta di feedback per garantire che fossero facilmente consultabili e applicabili dalle PMI.

7.9 Validazione dello strumento

Nella fase preliminare di sviluppo del questionario, una volta definita la struttura, le domande e le risposte, la modalità di valutazione e la logica di visualizzazione degli step per garantire la dinamicità del questionario, questo è stato condiviso preliminarmente con esperti del settore e aziende interessate per identificare spunti di miglioramento, prontamente recepiti.

A seguito dello sviluppo del tool online, una volta stabilizzate le funzionalità principali, il tool è stato sottoposto a una fase di test pilota con un campione selezionato di PMI, definito in collaborazione con ENEA, al fine di ottenere una validazione del modello in termini di semplicità di comprensione da parte dell'utente, chiarezza dei quesiti posti, attendibilità dei risultati ottenuti.

Le PMI hanno utilizzato il sistema in autonomia per completare il questionario e ricevere la valutazione della maturità. Sono stati raccolti feedback dagli utenti per identificare eventuali difficoltà o aspetti da migliorare.

In particolare, si sono indagati gli aspetti relativi a chiarezza delle domande e delle risposte presentata, accuratezza della valutazione risultante, adeguatezza della lunghezza del questionario, chiarezza e utilità de report e piano d'azione.

A valle dei test con il campione di PMI è stata compiuta un'ultima revisione delle funzionalità per permetter poi il rilascio del tool.

7.10 Redazione del rapporto tecnico finale

L'ultima attività della LA 3.7 ha riguardato la redazione di questo stesso rapporto tecnico per descrivere le attività svolte durante il biennio, nonché presentare i risultati ottenuti.

8 Contributo delle eventuali consulenze alle attività sopra descritte

Non sono state utilizzate consulenze all'interno di questa LA.

9 Pubblicazioni scientifiche

Sono state pubblicati un articolo su rivista Open-Access e un articolo a convegno di rilevanza internazionale.

Annalisa Santolamazza, Vittorio Cesarotti, Vito Introna; Fabrizio Martini, "The Evolution of Energy Management Maturity in Organizations Subject to Mandatory Energy Audits: Findings from Italy", *Energies* 2023, 16(9), 3742. <https://doi.org/10.3390/en16093742>

Annalisa Santolamazza, Vito Introna, Fabrizio Martini, "Enhancing SME Energy Management: Development of an Assessment Tool to Identify Improvement Opportunities and Support their Implementation", 2024 IEEE International Conference on EEEIC and 2024 IEEE I&CPS Europe. <https://doi.org/10.1109/EEEIC/ICPSEurope61470.2024.10751000>

10 Eventi di disseminazione

Per la disseminazione dei risultati della LA 3.7 il gruppo di ricerca ha partecipato all'evento finale di presentazione "Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali - Risultanze del WP3 del Progetto 1.6 del Piano Triennale di realizzazione 2022-2024 della Ricerca di Sistema elettrico nazionale (RdS)" tenutosi a Roma al Centro Congressi Frentani a Roma il 26/11/2024 (<https://youtube.com/live/VWMosbnTEy4>, <https://www.eventi.enea.it/tutti-gli-eventi-enea/piano-triennale-di-realizzazione-della-rds-i-risultati-dei-progetti-1-5-e-1-6.html>).

Sempre per contribuire alla disseminazione dei risultati, il modello di autovalutazione è stato presentato alla conferenza internazionale "24th IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering" tenutasi a Roma dal 17 al 20 Giugno 2024 (la presentazione dell'articolo "Enhancing SME Energy Management: Development of an Assessment Tool to Identify Improvement Opportunities and Support their Implementation" è avvenuta il 19/06/2024).

11 Allegato 1 – Questionario di assessment

Tabella 1 – Questionario di assessment sviluppato

#	Domanda	Risposta
D1	La direzione aziendale in relazione al tema dei consumi energetici:	Il problema dei consumi energetici non è percepito o ritenuto importante, e non esiste una politica energetica.
		La direzione ha formalizzato una politica energetica
		Si cercano almeno occasionalmente opportunità di riduzione dei consumi energetici
		Vengono svolte iniziative di sensibilizzazione sul tema
D2	Le attività da svolgere in ambito energetico (piano di azione per la gestione dell'energia):	Non sono definite
		Sono definite ma non formalizzate
		Sono formalizzate e occasionalmente assegnate ad un responsabile
		Sono formalizzate e presentano: responsabile, tempistiche e metodi di valutazione dei risultati
D3	In relazione alla priorità del tema della gestione dell'energia nell'organizzazione, la direzione:	Non dimostra interesse o non lo ritiene prioritario
		Lo considera importante ma in questo momento non prioritario
		Lo considera prioritario ed ha definito una politica energetica
		Lo considera un punto focale della propria strategia e già ne monitora periodicamente l'andamento
D4	Che dati sono raccolti per monitorare i consumi?	Sono disponibili solo i contatori dei gestori del servizio di energia ma non vengono utilizzati per monitorare i consumi
		Solo i dati provenienti dai contatori dei gestori del servizio di energia
		I dati di consumo per alcune utenze specifiche vengono raccolti tramite misurazioni occasionali o attraverso i dati resi disponibili dai macchinari (es. il consumo dei compressori tramite PLC)
		Sono raccolti in modo sistematico e continuo i consumi delle principali utenze, processi o aree con sistemi dedicati (misuratori specifici ed eventuali dati da macchinari)
D5	Per la misurazione dei consumi energetici	Si tiene conto solo dei consumi globali
		Si è consapevoli di quali siano i processi più energivori ma l'analisi non è ancora supportata da dati
		Si è svolta un'analisi, corredata di misurazioni, che ha portato ad individuare i consumi energetici dei singoli processi più importanti

		Si è svolta un'analisi dettagliata dei consumi energetici per i principali usi, quantificando anche le opportunità di risparmio (energia recuperabile e/o già recuperata)
D6	In che modo sono analizzate le prestazioni energetiche:	Non vengono analizzate
		È definito un consumo di riferimento globale del sito
		Il consumo di riferimento globale del sito è confrontato con dati reali raccolti
		Vengono confrontati consumi di riferimento e dati reali per le principali aree/usi del sito
D7	Per quanto riguarda la fornitura energetica dell'azienda:	Si sceglie il fornitore con il miglior prezzo, senza ulteriori valutazioni.
		Si effettua una revisione periodica dei contratti per ottenere condizioni più vantaggiose.
		L'azienda inizia a monitorare regolarmente i consumi energetici e valuta la coerenza del contratto di fornitura con il proprio profilo di consumo, considerando aspetti come fasce orarie e quantità di energia utilizzata e criteri ambientali ed emissioni.
		L'azienda valuta regolarmente la coerenza del contratto di fornitura con il proprio profilo di consumo e indaga ha esplorato almeno preliminarmente l'opportunità di autoproduzione.
D8	Analisi dei dati di costo e di consumo:	I dati di costo/consumo globale (di sito) non vengono analizzati specificatamente
		I dati di costo/consumo vengono analizzati solo nel caso in cui si riscontrino delle anomalie
		Viene periodicamente condotta un'analisi dell'andamento nel tempo dei costi/consumi e vengono raffrontati i dati attuali con quelli storici e sono stati anche definiti dei target (basati anche su eventuali dati di benchmark disponibili)
		In caso di anomalie possono essere condotte analisi specifiche sul rapporto costo/consumo e sul consumo specifico (ad es. per unità di prodotto, per ora lavorata, ecc.), viene periodicamente monitorato il rapporto costo/consumo ed il consumo specifico .
D9	Per la promozione dell'efficienza energetica all'interno dell'organizzazione:	Non è mai stata intrapresa alcuna iniziativa in tale direzione
		Alcune attività di promozione sono state effettuate sporadicamente in passato
		Sono in corso di definizione iniziative ad hoc per lo sviluppo della consapevolezza del personale riguardo all'importanza dell'efficienza energetica
		L'importanza dell'efficienza energetica è promossa sistematicamente nell'organizzazione
D10		Non esiste

	Il responsabile per la gestione dell'energia nell'organizzazione (Energy Manager):	Qualcuno si occupa occasionalmente dei consumi energetici, ma senza un ruolo definito e senza un piano strutturato. Oppure esiste una figura con nomina formale (ad esempio per obbligo normativo), ma senza obiettivi specifici.
		È stato identificato ufficialmente, ha obiettivi di riduzione dei consumi e riporta alla direzione, ma lavora in modo isolato, senza coinvolgere il resto dell'azienda.
		È riconosciuto ufficialmente, ha obiettivi di riduzione dei consumi e può coinvolgere all'occorrenza il personale di altre aree, favorendo un approccio collaborativo alla gestione dell'energia.
D11	Gli audit energetici (diagnosi energetiche finalizzate all'individuazione di opportunità di risparmio energetico)	Non sono mai stati svolti
		Sono in programma nel breve futuro (entro un anno)
		Si è svolto un audit energetico
		Vengono svolti periodicamente (almeno ogni 2 anni)
D12	Nella progettazione di nuovi impianti/attrezzature o in caso di rinnovo degli stessi, l'aspetto energetico:	Non è tenuto in considerazione
		Viene considerato in maniera occasionale
		È considerato ma non prioritario (l'efficienza energetica viene presa in considerazione, ma non è un fattore determinante nella scelta finale)
		È una priorità e parte integrante della valutazione
D13	Nella diagnosi energetica si sono identificati:	Non è mai stata svolta una diagnosi energetica
		Consumi totali dell'organizzazione
		La distribuzione dei consumi e gli usi significativi di energia
		L'andamento temporale delle prestazioni energetiche del sito
D14	Le opportunità di risparmio energetico periodicamente individuate (ad es. attraverso diagnosi energetica):	non sono mai state individuate
		vengono riportate in un elenco che ne fornisce una descrizione e riporta per ciascuna di esse una sommaria valutazione costi/benefici
		vengono riportate in un elenco che contiene una precisa valutazione della fattibilità tecnica ed economica dei singoli interventi
		A partire dall'elenco descritto al punto 3, si predispone un piano di attuazione per le opportunità valutate positivamente e per le quali vi sia disponibilità finanziaria
D15		Gli aspetti energetici non sono oggetto di comunicazione all'interno dell'azienda

	In merito alla comunicazione in ambito energetico interno all'azienda:	Sono riportate le comunicazioni necessarie ai dipendenti sull'andamento dei consumi dell'organizzazioni, le buone pratiche da seguire ed eventuali iniziative specifiche condotte
		È stata predisposta una figura specifica che si occupa di questa attività
		Vengono raccolti feedback dai dipendenti
D16	Le risorse umane destinate all'ambito energetico dalla direzione:	Non sono previste
		Alcune risorse si occupano saltuariamente di energia, senza un ruolo definito, spesso in modo reattivo (ad es. gestione bollette, segnalazione di anomalie).
		Almeno una persona è identificata per la gestione energetica come parte del suo ruolo principale, ma senza strumenti o budget dedicati per interventi strutturati.
		Almeno una persona è incaricata della gestione energetica come attività principale e dispone di un budget limitato per interventi di miglioramento energetico.
D17	Relativamente alla raccolta dei dati relativi ai costi e ai consumi delle risorse energetiche:	I costi dei vettori energetici non sono oggetto di revisione neanche annuale
		I costi e consumi dei diversi vettori energetici sono raccolti annualmente dalle fatture e rendicontati alla direzione
		I costi e consumi dei diversi vettori energetici sono raccolti ad ogni periodo di fatturazione e rendicontati più volte durante l'anno
		Oltre a quanto descritto per il punto 3, almeno per i principali vettori energetici l'azienda ha individuato e raccoglie e rendiconta congiuntamente ulteriori informazioni necessarie alla comprensione dei dati di consumo (ad es. unità prodotte, ore lavorate, ecc.)
D18	Cosa viene tenuto in considerazione nella valutazione della prestazione energetica dell'azienda:	La prestazione energetica dell'azienda non viene valutata in maniera quantitativa
		Vengono presi in considerazione solo i consumi complessivi dell'impianto
		Vengono confrontate le variazioni degli indicatori di prestazione energetica con i relativi indicatori di riferimento (baseline)
		Le variazioni degli indicatori di prestazione energetica sono confrontate periodicamente con i relativi indicatori di riferimento (baseline) per valutare l'effetto di eventuali azioni migliorative
D19	Riguardo gli usi significativi dell'energia (utenze più importanti dell'azienda)	Non sono stati individuati esplicitamente
		Sono stati individuati
		Se ne monitora il consumo nel tempo

		Esiste un piano di miglioramento energetico basato su di essi
D20	Quando si effettua un intervento che porta a importanti variazioni nei consumi (es: acquisto o sostituzione di un macchinario con alti consumi energetici, modifiche al processo, etc.)	L'aspetto energetico è secondario
		L'aspetto energetico è incluso nella valutazione dell'investimento.
		L'aspetto energetico è incluso nella valutazione dell'investimento e si valuta come questa variazione impatti i consumi (es. analisi LCC).
		È definita una procedura da seguire per garantire che si tenga conto in maniera strutturata della variazione della prestazione energetica.
D21	Sviluppo di un sistema di misura dei consumi (definizione ed utilizzo di un piano di misura che individui le grandezze da misurare, la frequenza di misurazione e gli strumenti di misura):	La questione non è mai stata affrontata
		Sono state condotte alcune campagne di misurazione tese all'individuazione dei consumi di specifiche aree/impianti/servizi
		Sono state definite le modalità per la raccolta dei dati ed è stato predisposto un sistema permanente di raccolta e registrazione dei dati per le principali aree funzionali (es. attività principali, servizi ausiliari, servizi generali) dal punto di vista dei consumi energetici
		Il sistema permanente di raccolta e registrazione dei dati dal punto di vista dei consumi energetici copre non solo le aree funzionali ma ha un livello di dettaglio superiore, coprendo anche i principali processi/usi significativi
D22	L'analisi dei rischi in ambito energetico:	Non è mai stata affrontata
		È stata affrontata ma non documentata o solo parzialmente
		È stata affrontata e documentata ma non viene fatta in maniera sistematica
		Viene affrontata documentata e rivista periodicamente
D23	Per quanto riguarda la formazione in ambito energetico:	Non è mai stata fatta formazione su questo tema
		Viene fatta all'occorrenza
		C'è un piano di formazione per il personale che lavora in questo ambito
		C'è un piano di formazione che coinvolge tutto il personale
D24	Come vengono effettuati i controlli interni per migliorare il sistema di gestione dell'energia e gestire eventuali problemi?	Non vengono effettuati controlli interni specifici per il sistema di gestione dell'energia
		Occasionalmente si verifica il funzionamento del sistema di gestione dell'energia, ma non sono svolti controlli specifici in maniera periodica
		Vengono svolte verifiche ispettive interne (audit interni) del sistema di gestione dell'energia in maniera regolare

		Le eventuali non conformità identificate a valle di un audit interno del sistema di gestione sono gestite in maniera regolare ed adeguata
D25	il livello di consapevolezza del personale dell'azienda sul tema gestione dell'energia	Il personale non è consapevole della politica energetica dell'azienda
		il personale sa che per l'azienda il tema dell'energia e del consumo energetico è importante
		Il personale è informato sulla politica energetica e su come le proprie azioni influenzano il consumo energetico
		Sono organizzate campagne di sensibilizzazione e programmi di formazione per il personale
D26	Le azioni per il miglioramento delle performance energetiche vengono realizzate:	In maniera non sistematica
		Definendo preventivamente un consumo di riferimento
		Rendicontandone i risultati
		Andando a definire un piano di attuazione, con responsabilità e tempistiche
D27	I dati raccolti e le analisi condotte:	si effettua l'analisi dei dati solo a livello di intero sistema (intero sito dell'organizzazione)
		si analizza periodicamente il contributo delle diverse aree funzionali, considerando anche l'andamento temporale dei consumi
		occasionalmente si analizza anche l'andamento dei consumi in funzione dei fattori energetici individuati (ad es. tramite regressione) per le utenze principali
		si effettua un'analisi periodica che tiene sistematicamente conto dei consumi registrati rispetto ai fattori energetici monitorati
D28	Nel confronto degli indicatori di prestazione energetica con gli indicatori di prestazione di riferimento (baseline):	Non sono stati definiti indicatori di prestazione né baseline per il loro confronto
		vengono utilizzati degli indici di prestazione energetica a livello globale (intera organizzazione) (es. consumo assoluto del sito) che tengono conto anche dei fattori energetici in grado di influenzare le prestazioni (volumi produttivi, ore di lavoro, ecc.)
		vengono utilizzati gli indici di prestazione specifici per le principali aree funzionali che utilizzano energia (es. attività principali, servizi generali, servizi ausiliari) che tengono conto anche dei fattori energetici in grado di influenzare le prestazioni (volumi produttivi, ore di lavoro, ecc.)
		sono stati anche definiti degli indici di prestazione più specifici per i principali processi/usi energetici tenendo conto dei fattori energetici in grado di influenzare le prestazioni (volumi produttivi, ore di lavoro, ecc.)
D29		Non sono definiti

	Chi utilizza gli indicatori di prestazione energetica?	Solo chi gestisce l'SGE
		Sono compresi ed utilizzati dall'energy manager, dal team del sistema di gestione dell'energia e dall'alta direzione come indicatori strategici
		Sono compresi da tutto il personale, sia al livello strategico/decisionale che al livello operativo
D30	Sull'individuazione e pianificazione di buone pratiche per l'utilizzo degli impianti e macchinari dell'organizzazione e la loro manutenzione:	Non è mai stato affrontato il tema
		Esistono delle buone pratiche solo per alcune delle attività rilevanti ma non vengono implementate regolarmente
		Esistono delle buone pratiche applicate regolarmente solo per alcune attività rilevanti
		Sono state stabilite e sono applicate con regolarità delle buone pratiche per tutte le attività rilevanti
D31	il controllo della direzione sulle prestazioni energetiche dell'organizzazione	a livello direzionale non vi è alcun meccanismo di controllo periodico del costo energetico
		la direzione controlla periodicamente il costo energetico a fronte del budget previsto
		la direzione riceve periodicamente un report dettagliato sulle prestazioni energetiche (costo/consumi) ma esso difficilmente è oggetto di discussione
		il report sulle prestazioni energetiche è periodicamente oggetto di discussione per la verifica del raggiungimento degli obiettivi energetici e la definizione delle azioni di miglioramento
D32	Considerando lo sviluppo di attività (compresi progetti di efficientamento) per la gestione dell'energia:	le attività necessarie per raggiungere gli obiettivi energetici specifici non vengono definite a priori
		le attività vengono definite ma non sono formalizzate e condivise
		viene definito e condiviso un elenco di attività chiaramente definite con un responsabile dei tempi di attuazione ed un eventuale budget assegnato
		l'avanzamento del programma viene verificato secondo una definita cadenza temporale e condiviso allo scopo di assicurare il raggiungimento dell'obiettivo
D33	Relativamente alla responsabilità e ai compiti per la gestione dell'energia all'interno della vostra organizzazione, quale delle seguenti affermazioni descrive meglio la situazione attuale?	Non vi è una chiara consapevolezza dell'impatto dei diversi ruoli sui consumi energetici (ad esempio, acquisto energia, acquisto nuovi impianti, manutenzione degli impianti, rispetto delle modalità operative, ecc.), e non è mai stata portata avanti alcuna iniziativa in tal senso.
		sono state individuate le principali figure aziendali il cui operato ha impatto sui consumi energetici dell'organizzazione

		<p>Sulla base dell'impatto che le diverse figure dell'organizzazione hanno sui consumi energetici, sono state individuate responsabilità e compiti specifici per il perseguimento dell'efficienza energetica.</p> <p>vi è una ripartizione dei compiti e delle responsabilità chiara e consolidata e si può affermare che l'energy management sia ormai pienamente integrato nella struttura organizzativa</p>
D34	L'azienda ha un sistema di gestione dell'energia (SGE)?	No
		Non definito in maniera formale
		Si
		Si ed è certificato ISO 50001
D35	Quali elementi della documentazione del Sistema di Gestione dell'Energia (SGE) sono attualmente formalizzati e mantenuti nell'azienda?	Non è stato ancora documentato alcun elemento in maniera formale
		Documentazione strategica (include la politica energetica, gli obiettivi e il piano d'azione per migliorare le prestazioni energetiche)
		Analisi energetica e indicatori di prestazioni (EnPI)
		Il riesame della direzione e Il registro delle non conformità e delle azioni correttive e procedure operative
D36	nell'analisi del contesto energetico, l'azienda:	L'azienda non ha mai fatto un'analisi dei rischi riguardo questo aspetto (es. mappato gli stakeholder, svolto un'analisi del contesto e identificato i principali rischi).
		L'azienda ha mappato gli stakeholder e definito gli aspetti interni ed esterni che influenzano le prestazioni energetiche, identificando alcuni rischi principali
		L'azienda ha definito strategie di gestione per i rischi e le opportunità in ambito energetico, identificando misure preventive e/o correttive per garantire l'affidabilità delle prestazioni energetiche.
		L'azienda ha determinato azioni specifiche per i singoli stakeholder e svolge periodicamente l'analisi del contesto energetico per mantenere l'efficacia delle prestazioni energetiche.
D37	Il team SGE è sottoposto a formazione?	Non esiste un team SGE
		Esiste un team SGE ma non è mai sottoposto a formazione
		Esiste un team SGE ed è sottoposto a formazione in maniera occasionale
		Esiste un team SGE ed è sottoposto periodicamente a formazione
D38	In merito ai fattori statici che influenzano i consumi energetici:	Non se ne tiene conto
		Sono stati individuati

		Vengono periodicamente controllati per determinare se siano variati o meno
		Si rivedono EnPI ed EnB in caso di variazioni di fattori statici impattanti su di essi
D39	In merito al controllo dei consumi periodico (acquisizione dati, confronto con modello di previsione/(baseline, analisi dello scostamento, reazione):	Non è previsto alcun controllo dei consumi così definito
		Si effettuano dei controlli periodici basati sui consumi storici.
		Per le aree funzionali/sistemi più significativi dal punto di vista dei consumi energetici si sta sperimentando un controllo basato sulla previsione dei consumi tramite modelli (es. modelli di regressione) che tengono conto delle variabili indipendenti (baseline)
		Per le aree funzionali/sistemi più significativi dal punto di vista dei consumi energetici esiste un sistema di controlli in continuo dei consumi, automatizzato e periodicamente aggiornato, basato sulla previsione dei consumi tramite modelli (es. modelli di regressione) che tengono conto delle variabili indipendenti (baseline)
D40	Sono state individuate le persone chiave ai fini dei consumi energetici (chi ha responsabilità sui consumi più significativi)?	No
		No, ma è in programma
		È in corso di esecuzione
		Si
D41	Vengono raccolti feedback in modo sistematico tra tutti gli operatori che hanno influenza sui consumi?	No
		In parte: I feedback vengono raccolti occasionalmente
		Non ancora ma è in programma
		Si
D42	La formazione operativa riguardo la gestione dell'energia (buone pratiche relative all'utilizzo, manutenzione, ecc.):	Non vi è al momento alcuna iniziativa in questa direzione
		È stato definito un piano formativo ma non è ancora stato avviato
		È attivo un piano di formazione formale ma non ancora completo (ad es. solo alcuni ruoli/aspetti) o non è ancora stato completato
		Ogni funzione è stata formata secondo le proprie esigenze specifiche ed è in grado di utilizzare strumenti adeguati e metodologie appropriate per il raggiungimento degli obiettivi prefissati in termini di prestazioni energetiche

Le domande D1, D13, D15, D26, D35 e D38 sono domande a scelta multipla con possibilità di selezione multipla.

12 Allegato 2 – Associazione di dimensioni di maturità e step di visualizzazione

Di seguito viene riportata l'associazione di ogni domanda ad una dimensione di maturità per identificare le aree tematiche.

Contestualmente viene anche associato a ogni domanda uno step di visualizzazione per consentire di avere un questionario dinamico, per cui le domande mostrate all'utente cambiano in base alle risposte selezionate alle domande precedenti.

Tabella 2 – Associazione di dimensioni di maturità e step di visualizzazione

Domanda	Dimensione di maturità	Step di visualizzazione
D1	Approccio Strategico	1° Step
D2	Approccio Metodologico	
D3	Approccio Strategico	
D4	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D5	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D6	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D7	Best Practices	
D8	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D9	Consapevolezza, conoscenza e competenza	
D10	Approccio Struttura Organizzativa	
D11	Approccio Metodologico	2° Step
D12	Consapevolezza, conoscenza e competenza	
D13	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D14	Approccio Metodologico	
D15	Approccio Strategico	
D16	Approccio Struttura Organizzativa	
D17	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D18	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D19	Approccio Metodologico	
D20	Best Practices	
D21	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D22	Best Practices	
D23	Consapevolezza, conoscenza e competenza	
D24	Approccio Metodologico	
D25	Consapevolezza, conoscenza e competenza	
D26	Approccio Metodologico	
D27	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D28	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D29	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	

D30	Best Practices	
D31	Approccio Strategico	
D32	Approccio Metodologico	
D33	Approccio Struttura Organizzativa	
D39	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D34	Approccio Strategico	4° Step
D35	Approccio Metodologico	
D36	Approccio Struttura Organizzativa	
D37	Consapevolezza, conoscenza e competenza	
D38	Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo	
D40	Best Practices	
D41	Best Practices	
D42	Consapevolezza, conoscenza e competenza	

13 Allegato 3 – Associazione dei livelli di maturità e dei punteggi

Di seguito viene riportata l'associazione di ogni risposta ad un livello di maturità per valutare il grado di sviluppo delle buone pratiche di gestione nell'impresa analizzata.

Contestualmente viene anche associato un punteggio specifico per ogni risposta selezionata.

Tabella 3 – Associazione di livelli di maturità e dei punteggi per ogni risposta

Domanda	Risposta	Punteggio	Livello di maturità
D1	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	1	1
	Risposta 4	1	1
D2	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D3	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D4	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D5	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D6	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2

	Risposta 4	3	2
D7	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D8	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D9	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D10	Risposta 1	0	1
	Risposta 2	1	1
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D11	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D12	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D13	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	1	2
	Risposta 4	1	2

D14	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D15	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	1	2
	Risposta 4	1	2
D16	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	2
	Risposta 4	3	2
D17	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D18	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D19	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D20	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D21	Risposta 1	0	2

	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D22	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D23	Risposta 1	0	2
	Risposta 2	1	2
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D24	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D25	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	4
D26	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	1	3
	Risposta 4	1	3
D27	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D28	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3

	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D29	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D30	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D31	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D32	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D33	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	3
D34	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D35	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	1	4

	Risposta 4	1	4
D36	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D37	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D38	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	1	4
	Risposta 4	1	4
D39	Risposta 1	0	3
	Risposta 2	1	3
	Risposta 3	2	3
	Risposta 4	3	4
D40	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D41	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4
D42	Risposta 1	0	4
	Risposta 2	1	4
	Risposta 3	2	4
	Risposta 4	3	4

14 Allegato 4 – Modalità di valutazione e presentazione dei risultati

Questo documento definisce la procedura da implementare per permettere lo sviluppo delle valutazioni in seguito all'erogazione del questionario e la loro presentazione.

I risultati dell'assessment derivante dal questionario sono presentati attraverso tre indicatori principali:

- **Indice globale di maturità:** un valore sintetico che misura il livello complessivo di maturità raggiunto dall'organizzazione, espresso su una scala progressiva da 0 a 4.
- **Copertura dei livelli:** un valore percentuale che identifica in che misura l'organizzazione ha consolidato le pratiche associate ai diversi livelli di maturità, fornendo una visione dettagliata della progressione tra i livelli.
- **Sviluppo delle dimensioni:** indicatore che mostra il grado di avanzamento, in valore percentuale, per ciascuna delle sei dimensioni di maturità, evidenziando aree di forza e di miglioramento.

Questi indicatori sono calcolati come descritto in seguito.

Lo sviluppo della singola dimensione, ovvero il punteggio ottenuto per una certa dimensione (x) rispetto al punteggio totale massimo realizzabile per quella dimensione (y), nello specifico:

$$Sviluppo Dimensione_i(\%) = \frac{x}{y} * 100$$

La copertura percentuale per ogni livello, ovvero il punteggio ottenuto per un livello (t) rispetto al punteggio totale massimo realizzabile per quel livello (v), nello specifico:

$$Copertura livello_i(\%) = \frac{t}{v} * 100$$

L'indicatore globale di maturità, ovvero la somma dei valori di copertura dei livelli, espressi in percentuale e normalizzati, ottenendo un valore su una scala da 0 a 4:

$$Indicatore di maturità = \sum_{i=1}^4 \frac{Grado\ copertura\ livello_i}{100}$$

Ogni risposta è associata a un punteggio specifico e a un livello di maturità corrispondente. In alcuni casi, una domanda può avere risposte che appartengono a due livelli di maturità contigui. Se viene selezionata la risposta corrispondente al livello superiore, verrà automaticamente attribuito anche il punteggio massimo previsto per il livello inferiore.

Questo approccio assicura che il punteggio rifletta in modo coerente la progressione della maturità, riconoscendo il raggiungimento dei livelli sottostanti quando un livello superiore viene soddisfatto.

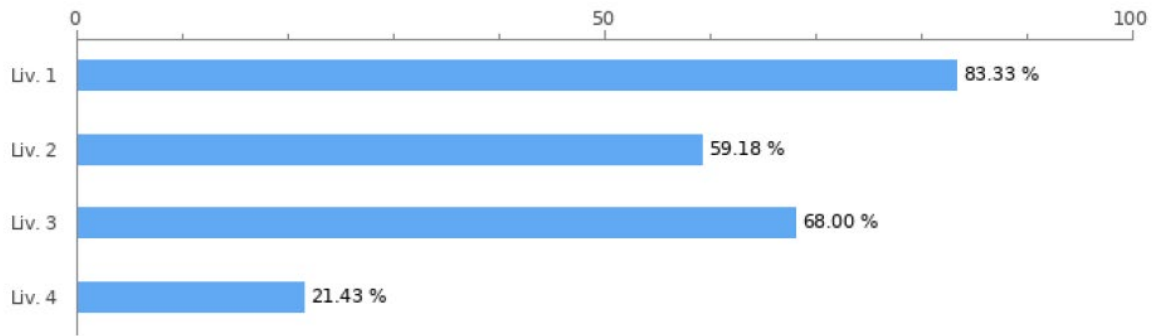


Figura 1 - Esempio di rappresentazione grafica del grado di copertura dei livelli di maturità attraverso grafico a barre

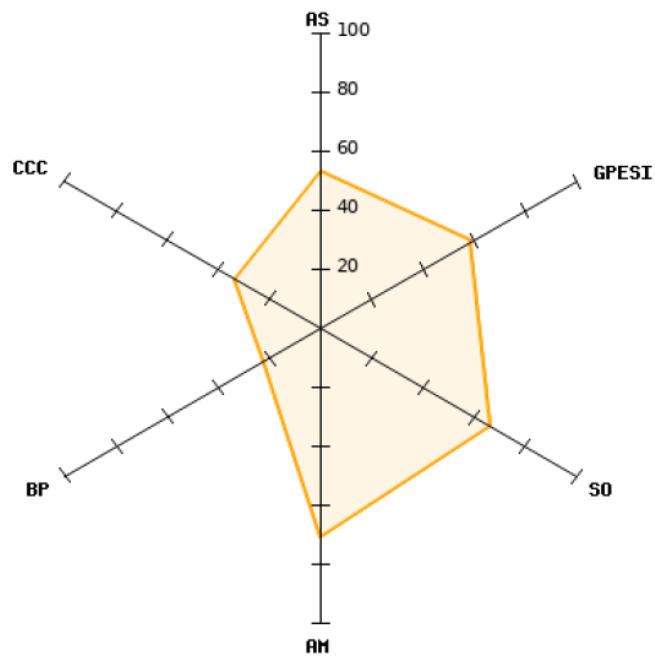


Figura 2 - Esempio di rappresentazione grafica del grado di sviluppo delle dimensioni di maturità attraverso grafico radar (AS - Approccio strategico, GPESI - Gestione delle prestazioni energetiche e sistema informativo, SO - Struttura organizzativa, AM - Approccio metodologico, BP - Best practices, CCC - Consapevolezza, conoscenza e competenza).

15 Allegato 5 – Procedura di benchmark

Questo documento definisce la procedura da implementare per fornire alle organizzazioni una valutazione di benchmark basata sul loro valore del loro livello di maturità (valore continuo da 0 a 4) ottenuto al termine del questionario.

L'obiettivo è permettere ad ogni azienda di capire il proprio posizionamento rispetto alle altre aziende che hanno risposto, promuovendo una maggiore consapevolezza.

Si è scelto il **calcolo del percentile** come valutazione più adatta per supportare il benchmark perché fornendo una posizione relativa diretta, garantisce immediata interpretazione.

Per ogni impresa i si valuta il percentile P_i con la seguente formula:

$$P_i = \frac{k}{N} * 100$$

dove N è il numero di imprese già presenti nel database che hanno fatto il questionario;

k è il numero di queste stesse imprese che hanno ottenuto una valutazione in termini di indicatore globale di maturità inferiore a quella dell'impresa i analizzata.

Condizione necessaria affinché si possa procedere a questo calcolo è che il numero totale delle imprese nel database N sia sufficientemente ampio per garantire la significatività statistica (il valore minimo richiesto è stato posto pari a 30).

Il risultato può essere comunicato all'azienda sia in termini numerici (percentile) sia in termini qualitativi (indicando categorie di posizionamento usando una suddivisione in quartili):

- $0^\circ < P_i \leq 25^\circ$: Fascia bassa;
- $25^\circ < P_i \leq 50^\circ$: Fascia medio-bassa;
- $50^\circ < P_i \leq 75^\circ$: Fascia medio-alta;
- $75^\circ < P_i \leq 100^\circ$: Fascia alta.

16 Allegato 6 – Matrici di associazione risposte-azioni raccomandate

In base alle due diverse tipologie di domande presenti nel questionario è stato necessario sviluppare due diverse matrici di associazione risposte-azioni raccomandate.

Di seguito, quindi, è riportata la matrice relativa alle domande a scelta multipla con selezione singola, per cui per ogni risposta selezionata si ottiene una specifica azione raccomandata.

Tabella 4 – Matrice di associazione risposte-azioni raccomandate per le domande a scelta multipla con selezione singola

Domanda	Risposta selezionata	Azione raccomandata proposta
D2	Risposta 1	Definire in via preliminare le attività principali da svolgere in ambito energetico attraverso una lista di azioni prioritarie, individuate riferendosi a best practices sull'uso e manutenzione degli impianti, sessioni di brainstorming interne con il personale aziendale e l'analisi di esigenze specifiche dell'organizzazione.
	Risposta 2	Formalizzare le attività da svolgere in ambito energetico in un piano condiviso con delle tempistiche e delle priorità.
	Risposta 3	Formalizzare il piano di azione per la gestione dell'energia con responsabilità, obiettivi, tempistiche e metodi di valutazione dei risultati.
	Risposta 4	-
D3	Risposta 1	Iniziare a porre l'attenzione sul tema dell'energia, effettuando una prima analisi sull'entità dei consumi e dei costi energetici totali, valutandone l'impatto sui costi aziendali complessivi negli ultimi due anni.
	Risposta 2	Definire una politica energetica integrata con obiettivi aziendali generali.
	Risposta 3	Monitorare l'efficacia della politica energetica con revisione annuale.
	Risposta 4	-
D4	Risposta 1	Avviare la raccolta dati dai contatori disponibili.
	Risposta 2	Estendere la raccolta a specifiche utenze chiave tramite misurazioni occasionali o attraverso i dati resi disponibili dai macchinari (es. il consumo dei compressori tramite PLC).
	Risposta 3	Implementare sistemi automatizzati per raccogliere dati da tutte le principali utenze, processi o aree con sistemi dedicati (misuratori specifici ed eventuali dati da macchinari).
	Risposta 4	-
D5	Risposta 1	Identificare i processi chiave più energivori.
	Risposta 2	Introdurre misurazioni regolari sui processi chiave per il consumo energetico.
	Risposta 3	Svolgere un'analisi dettagliata dei consumi energetici per i principali usi, quantificando anche le opportunità di risparmio (energia recuperabile e/o già recuperata).

	Risposta 4	-
D6	Risposta 1	Definire un consumo di riferimento globale del sito.
	Risposta 2	Comparare il consumo reale del sito con il riferimento per identificare scostamenti significativi.
	Risposta 3	Estendere l'analisi, andando a comparare consumi reali a consumi di riferimento per area o processo specifico.
	Risposta 4	-
D7	Risposta 1	Effettuare una revisione periodica dei contratti di fornitura dell'energia per assicurarsi che presentino ancora condizioni vantaggiose.
	Risposta 2	Iniziare a monitorare regolarmente i consumi energetici e valutare la coerenza del contratto di fornitura con il proprio profilo di consumo, considerando aspetti come fasce orarie, quantità di energia utilizzata, criteri ambientali ed emissioni.
	Risposta 3	Valutare regolarmente la coerenza del contratto di fornitura con il proprio profilo di consumo e indagare almeno preliminarmente l'opportunità di autoproduzione.
	Risposta 4	-
D8	Risposta 1	Avviare analisi periodiche dei costi e consumi energetici in caso di anomalie (es. differenza tra consumi previsti ed effettivi).
	Risposta 2	Impostare un'analisi periodica (es. semestrale, trimestrale, mensile) dell'andamento nel tempo dei costi/consumi, comparando i dati attuali con quelli storici e sono stati anche definiti dei target (basati anche su eventuali dati di benchmark disponibili).
	Risposta 3	Definire la buona pratica di condurre analisi specifiche sul rapporto costo/consumo e sul consumo specifico (ad es. per unità di prodotto, per ora lavorata, ecc.) in caso di riscontro di anomalie (differenza tra consumi previsti ed effettivi).
	Risposta 4	-
D9	Risposta 1	Avviare un'iniziativa di sensibilizzazione per il personale sull'importanza dell'efficienza energetica.
	Risposta 2	Definire delle iniziative ad hoc per promuovere lo sviluppo della consapevolezza del personale riguardo all'importanza dell'efficienza energetica.
	Risposta 3	Implementare un programma strutturato di comunicazione interna, promuovendo anche la raccolta di suggerimenti per miglioramenti dell'efficienza da parte del personale.
	Risposta 4	-
D10	Risposta 1	Identificare una persona di riferimento che inizi a monitorare i consumi energetici e segnalare possibili sprechi.

	Risposta 2	Formalizzare il ruolo del responsabile energetico, definendone chiaramente le mansioni.
	Risposta 3	Conferire al responsabile dell'energia l'autorità di collaborare con altre aree, creando processi condivisi per l'ottimizzazione dei consumi energetici.
	Risposta 4	-
D11	Risposta 1	Pianificare un audit energetico base per identificare le principali opportunità di miglioramento.
	Risposta 2	Definire obiettivi chiave e aspettative per l'audit energetico programmato.
	Risposta 3	Valutare il recepimento delle opportunità di miglioramento identificate nel precedente audit e, qualora questo sia stato condotto oltre un anno fa, valutare l'opportunità di condurne un altro (anche parziale).
	Risposta 4	-
D12	Risposta 1	Integrare criteri energetici nei processi di progettazione e acquisto di nuovi impianti/attrezzature o in caso di rinnovo degli stessi.
	Risposta 2	Stabilire una procedura standard per includere criteri energetici in ogni decisione di progettazione e rinnovo di impianti e attrezzature.
	Risposta 3	Stabilire una procedura standard per includere criteri energetici in ogni decisione di progettazione e rinnovo di impianti e attrezzature, garantendo che venga preso in considerazione l'aspetto del consumo energetico e includendo nella valutazione il calcolo del costo nel ciclo di vita (LCCA) per ottimizzare la scelta energetica a lungo termine.
	Risposta 4	-
D14	Risposta 1	Avviare la ricerca e l'identificazione delle opportunità di risparmio energetico (anche attraverso la conduzione di una diagnosi energetica base).
	Risposta 2	Dettagliare le opportunità di risparmio energetico in un elenco che contenga una precisa valutazione della fattibilità tecnica ed economica dei singoli interventi.
	Risposta 3	Creare un piano di attuazione per implementare le opportunità di miglioramento energetico valutate positivamente, individuando tempistiche, responsabili e risparmi energetici previsti.
	Risposta 4	-
D16	Risposta 1	Identificare una risorsa dedicata all'ambito energetico quale mansione principale.
	Risposta 2	Almeno una persona è incaricata della gestione energetica come attività principale e dispone di un budget limitato per interventi di miglioramento energetico.

	Risposta 3	Assegnare obiettivi di risparmio e un budget specifico per interventi e strumenti di gestione energetica, promuovendo il coinvolgimento interfunzionale.
	Risposta 4	-
D17	Risposta 1	Avviare la raccolta annuale dei dati sui costi e sui consumi energetici dai documenti di fatturazione per fornire una visione generale alla direzione.
	Risposta 2	Aumentare la frequenza di raccolta e analisi dei dati (ad ogni periodo di fatturazione) dei dati di consumo e dei costi energetici per migliorare la tempestività della rendicontazione.
	Risposta 3	Integrare i dati raccolti sui costi e sui consumi energetici con ulteriori informazioni operative, come unità prodotte o ore lavorate, per comprendere meglio i fattori che influenzano i consumi.
	Risposta 4	-
D18	Risposta 1	Iniziare a valutare la prestazione energetica dell'azienda analizzando i consumi complessivi degli impianti per identificare eventuali inefficienze.
	Risposta 2	Confrontare i consumi energetici complessivi con indicatori di riferimento (baseline) per misurare l'efficienza e identificare opportunità di miglioramento.
	Risposta 3	Introdurre analisi periodiche delle variazioni degli indicatori di prestazione energetica rispetto alla baseline per monitorare gli effetti delle azioni correttive e migliorative.
	Risposta 4	-
D19	Risposta 1	Identificare gli usi significativi di energia nell'organizzazione.
	Risposta 2	Monitorare periodicamente i consumi degli usi significativi.
	Risposta 3	Creare un piano di miglioramento basato sull'analisi nel tempo degli usi significativi di energia nell'organizzazione.
	Risposta 4	-
D20	Risposta 1	Includere l'aspetto energetico nelle valutazioni di investimento che riguardano importanti variazioni nei consumi (es: acquisto o sostituzione di un macchinario con alti consumi energetici, modifiche al processo, etc.).
	Risposta 2	In caso di interventi che comportano significative variazioni nei consumi energetici (es. acquisto o sostituzione di macchinari ad alto consumo, modifiche ai processi produttivi), è essenziale effettuare una valutazione dettagliata, ad esempio tramite l'analisi del Life Cycle Cost, per comprendere l'impatto complessivo e ottimizzare le decisioni.
	Risposta 3	Definire procedure strutturate per gestire le variazioni nelle prestazioni energetiche a seguito di interventi che comportino significative variazioni nei consumi energetici (es. acquisto o sostituzione di macchinari ad alto consumo, modifiche ai processi produttivi), ad esempio definendo il

		nuovo consumo previsto e definendo un periodo di raccolta dati per validare la stima.
	Risposta 4	-
D21	Risposta 1	Condurre campagne di misurazione mirate a raccogliere dati sui consumi energetici in specifiche aree o impianti per individuare le principali fonti di consumo.
	Risposta 2	Definire e implementare un sistema permanente di raccolta e registrazione dei dati energetici per le principali aree funzionali aziendali.
	Risposta 3	Ampliare il sistema di raccolta dei dati per includere un livello di dettaglio superiore, coprendo tutti i processi principali e gli usi significativi di energia.
	Risposta 4	-
D22	Risposta 1	Avviare una prima analisi dei rischi energetici identificando i principali fattori critici.
	Risposta 2	Documentare i rischi in ambito energetico identificati e sviluppare le relative misure preventive e correttive.
	Risposta 3	Introdurre un processo sistematico di analisi e revisione periodica dell'analisi dei rischi in ambito energetico, mantenendo un documento aggiornato e sempre condiviso con i principali stakeholder dell'organizzazione.
	Risposta 4	-
D23	Risposta 1	Prevedere interventi formativi sui concetti fondamentali di gestione energetica quando emergono necessità specifiche, come l'introduzione di nuove tecnologie o modifiche significative agli impianti.
	Risposta 2	Strutturare un piano di formazione in ambito gestione dell'energia per il personale che lavora in questo ambito .
	Risposta 3	Ampliare il piano di formazione in ambito energetico per coinvolgere tutti i livelli aziendali a seconda del loro ruolo, tenendo traccia del progresso.
	Risposta 4	-
D24	Risposta 1	Iniziare a verificare, anche in maniera informale, il rispetto di alcune procedure chiave o il funzionamento degli strumenti legati alla gestione energetica.
	Risposta 2	Definire modalità e linee guida per l'esecuzione delle verifiche ispettive interne al sistema di gestione energetica, avviando un piano pilota di audit.
	Risposta 3	Creare un sistema strutturato per la gestione delle non conformità rilevate nel sistema di gestione dell'energia, definendo azioni correttive con responsabilità e tempi chiari.
	Risposta 4	-

D25	Risposta 1	Iniziare a comunicare al personale l'importanza del tema energetico per l'azienda attraverso incontri informali o comunicazioni interne.
	Risposta 2	Informare i dipendenti su come le loro azioni influenzano i consumi energetici.
	Risposta 3	Avviare campagne di sensibilizzazione e programmi di formazione mirati per accrescere la consapevolezza e il coinvolgimento del personale sul tema della gestione dell'energia nell'organizzazione.
	Risposta 4	-
D27	Risposta 1	Iniziare a monitorare periodicamente i consumi energetici delle diverse aree funzionali, analizzandone l'andamento nel tempo.
	Risposta 2	Effettuare analisi occasionali dei consumi delle principali utenze in relazione ai fattori energetici (es. tramite regressione).
	Risposta 3	Eseguire analisi periodiche e sistematiche dei consumi rispetto ai fattori energetici che li influenzano (es. volumi, temperature, etc.) per monitorare costantemente la prestazione energetica.
	Risposta 4	-
D28	Risposta 1	Definire indici di prestazione energetica a livello globale (intera organizzazione) (es. consumo assoluto del sito) che tengano conto anche dei fattori energetici in grado di influenzare le prestazioni (volumi produttivi, ore di lavoro, ecc.)
	Risposta 2	Integrare indicatori di prestazione energetica (EnPI) specifici per le principali aree funzionali (attività principali, servizi generali) per un'analisi più dettagliata.
	Risposta 3	Per principali processi e usi energetici, definire indicatori di prestazione energetica (EnPI) specifici per monitorarne l'andamento.
	Risposta 4	-
D29	Risposta 1	Definire degli indicatori di prestazione energetica almeno a livello di sito.
	Risposta 2	Diffondere l'utilizzo degli indicatori di prestazione energetica al team del sistema di gestione dell'energia, all'energy manager e all'alta direzione come strumenti di monitoraggio strategico.
	Risposta 3	Coinvolgere anche gli operatori a livello operativo per integrare l'uso degli indicatori di prestazione energetica nelle attività quotidiane.
	Risposta 4	-
D30	Risposta 1	Identificare buone pratiche per le attività più rilevanti relative all'utilizzo degli impianti e macchinari dell'organizzazione e la loro manutenzione.
	Risposta 2	Formalizzare l'applicazione regolare delle buone pratiche per l'utilizzo e manutenzione degli impianti e macchinari, definendo procedure per l'uso e la manutenzione dei principali sistemi utilizzatori di energia.

	Risposta 3	Estendere la definizione di procedure per l'uso e la manutenzione per tutte le attività rilevanti.
	Risposta 4	-
D31	Risposta 1	Introdurre un controllo periodico del costo energetico da parte della direzione rispetto al budget previsto.
	Risposta 2	Fornire alla direzione un report dettagliato su costi e consumi energetici per consentire una visione più chiara delle prestazioni.
	Risposta 3	Istituire un incontro periodico per discutere del report sulle prestazioni energetiche dell'organizzazione, verificare il raggiungimento degli obiettivi e definire azioni di miglioramento.
	Risposta 4	-
D32	Risposta 1	Considerando lo sviluppo di attività (compresi progetti di efficientamento) definire le attività necessarie per raggiungere gli obiettivi energetici specifici.
	Risposta 2	Riguardo lo sviluppo di attività per la gestione dell'energia, formalizzare e condividere un elenco dettagliato di attività con responsabili, tempistiche e budget assegnati.
	Risposta 3	Monitorare l'avanzamento del piano relativo alle attività per la gestione dell'energia con una cadenza temporale definita e condividerlo per garantire il raggiungimento degli obiettivi.
	Risposta 4	-
D33	Risposta 1	Identificare le figure aziendali chiave che hanno impatto sui consumi energetici.
	Risposta 2	Sulla base dell'impatto che le diverse figure dell'organizzazione hanno sui consumi energetici, individuare responsabilità e compiti specifici per il perseguimento dell'efficienza energetica.
	Risposta 3	Relativamente alla gestione dell'energia nell'organizzazione assegnare responsabilità specifiche alle figure aziendali con un piano d'azione dettagliato.
	Risposta 4	-
D34	Risposta 1	Pianificare l'implementazione di un sistema di gestione dell'energia, definendo una politica energetica e obiettivi preliminari per migliorare le prestazioni dell'organizzazione.
	Risposta 2	Formalizzare il Sistema di Gestione dell'Energia, includendo documentazione strategica e operativa che copra i principali aspetti della gestione energetica.
	Risposta 3	Valutare l'opportunità di procedere con la certificazione ISO 50001 del sistema di gestione per garantire la conformità agli standard internazionali e dimostrare l'impegno dell'azienda verso l'efficienza energetica.

	Risposta 4	-
D36	Risposta 1	Relativamente all'ambito energetico mappare gli stakeholder e identificare gli aspetti interni ed esterni che influenzano le prestazioni energetiche, oltre ai rischi principali.
	Risposta 2	Definire strategie di gestione per i rischi e le opportunità in ambito energetico, identificando misure preventive e/o correttive per garantire l'affidabilità delle prestazioni energetiche.
	Risposta 3	Eseguire periodicamente un'analisi del contesto energetico, stabilendo azioni specifiche per i singoli rischi/opportunità allo scopo di mantenere l'efficacia delle prestazioni energetiche.
	Risposta 4	-
D37	Risposta 1	Costituire un team SGE e pianificare una formazione iniziale per i suoi membri.
	Risposta 2	Fornire una prima formazione di base per il team SGE.
	Risposta 3	Istituire un programma di formazione periodica per mantenere il team SGE aggiornato su normative, tecnologie e buone pratiche.
	Risposta 4	-
D39	Risposta 1	Iniziare a effettuare controlli periodici dei consumi energetici analizzando i dati storici disponibili per identificare trend e anomalie.
	Risposta 2	Sperimentare l'utilizzo di modelli di previsione dei consumi, come modelli di regressione, che tengano conto delle variabili indipendenti (es. volumi produttivi, condizioni ambientali) per le aree o sistemi più significativi.
	Risposta 3	Implementare un sistema automatizzato e aggiornato per il controllo continuo dei consumi energetici, basato su modelli di previsione che integrino le variabili indipendenti (baseline), garantendo una revisione periodica per mantenerne l'efficacia.
	Risposta 4	-
D40	Risposta 1	Identificare le principali figure aziendali il cui operato ha un impatto sui consumi energetici e pianificarne il coinvolgimento.
	Risposta 2	Identificare le principali figure aziendali il cui operato ha un impatto sui consumi energetici e pianificarne il coinvolgimento.
	Risposta 3	Identificare le principali figure aziendali il cui operato ha un impatto sui consumi energetici e pianificarne il coinvolgimento.
	Risposta 4	-
D41	Risposta 1	Istituire un sistema per raccogliere regolarmente feedback strutturati dal personale dell'organizzazione rispetto alla gestione dell'energia e l'opportunità di efficientamento energetico.

	Risposta 2	Istituire un sistema per raccogliere regolarmente feedback strutturati dal personale dell'organizzazione rispetto alla gestione dell'energia e l'opportunità di efficientamento energetico.
	Risposta 3	Istituire un sistema per raccogliere regolarmente feedback strutturati dal personale dell'organizzazione rispetto alla gestione dell'energia e l'opportunità di efficientamento energetico.
	Risposta 4	-
D42	Risposta 1	Definire un piano formativo dedicato ai ruoli chiave nella gestione dell'energia dell'organizzazione, includendo aspetti fondamentali come buone pratiche di utilizzo, manutenzione efficiente e monitoraggio dei consumi, con l'obiettivo di migliorare la consapevolezza e le competenze energetiche.
	Risposta 2	Iniziare a implementare il piano di formazione sulla gestione dell'energia dell'organizzazione, coinvolgendo i ruoli più rilevanti e coprendo le attività più significative (buone pratiche di utilizzo, manutenzione efficiente e monitoraggio dei consumi).
	Risposta 3	Estendere la formazione sulla gestione dell'energia a tutte le funzioni aziendali, adattandola alle specifiche esigenze e obiettivi di ciascun ruolo.
	Risposta 4	-

La procedura di associazione delle azioni raccomandate è diversa per le domande a scelta multipla con selezione multipla. In questo caso, essendo le risposte non autoescludenti è importante verificare quali risposte non sono state selezionate e per ognuna di queste generare un'azione raccomandata come descritto nella matrice seguente.

Tabella 5 – Matrice di associazione risposte-azioni raccomandate per le domande a scelta multipla con selezione multipla

Domanda	Risposta	Azione raccomandata proposta se la risposta non è stata selezionata
D1	Risposta 1	-
	Risposta 2	Definire una politica energetica che venga condivisa con tutta l'organizzazione, andando a definire obiettivi integrati e coerenti con gli obiettivi aziendali generali.
	Risposta 3	Cogliere l'opportunità di risparmio energetico incorporando questo aspetto nelle valutazioni di nuovi acquisti e modifiche impiantistiche, e revisionando le procedure di uso e manutenzione dei principali sistemi utilizzatori di energia.
	Risposta 4	Pianificare e realizzare iniziative di sensibilizzazione periodiche sul tema del risparmio energetico, coinvolgendo tutti i livelli dell'organizzazione. Tali iniziative possono includere sessioni formative o workshop per il personale sulle buone pratiche di consumo energetico e campagne interne con poster, newsletter o video informativi che promuovano l'utilizzo cosciente dell'energia nell'organizzazione.
D13	Risposta 1	-

	Risposta 2	Realizzare una prima diagnosi energetica per identificare i consumi totali dell'organizzazione, utilizzando i dati già disponibili dalle fatture energetiche.
	Risposta 3	Identificare la ripartizione dei consumi all'interno dell'organizzazione, identificando i principali utilizzatori.
	Risposta 4	Iniziare a valutare la prestazione energetica dell'azienda analizzando come sono variati i consumi complessivi nel tempo.
D15	Risposta 1	-
	Risposta 2	Iniziare a comunicare l'importanza dell'aspetto energetico per l'organizzazione con aggiornamenti regolari e semplici (es. newsletter, poster, riferimenti durante riunioni operative) con l'obiettivo di promuovere buone pratiche per la riduzione dei consumi e valorizzare iniziative specifiche.
	Risposta 3	Estendere la comunicazione in ambito energia individuando una figura all'interno dell'organizzazione che si occupi di questa mansione.
	Risposta 4	Creare un sistema di raccolta feedback per coinvolgere maggiormente i dipendenti nella promozione dell'efficienza energetica.
D26	Risposta 1	-
	Risposta 2	Prima dell'implementazione di misure di miglioramento, stabilire un consumo di riferimento per valutare l'impatto delle azioni di miglioramento condotte sulle prestazioni energetiche.
	Risposta 3	Monitorare e rendicontare i risultati delle azioni di miglioramento intraprese, creando report periodici per la direzione.
	Risposta 4	Definire un piano di attuazione strutturato per le azioni di miglioramento con responsabilità, tempistiche e obiettivi chiari.
D35	Risposta 1	-
	Risposta 2	Redigere i principali documenti strategici del Sistema di Gestione dell'Energia (SGE), come la politica energetica, gli obiettivi e il piano d'azione per migliorare le prestazioni energetiche.
	Risposta 3	Sviluppare un'analisi energetica e definire i principali indicatori di prestazione energetica (EnPI).
	Risposta 4	Formalizzare la conduzione del riesame della direzione e lo sviluppo del registro delle non conformità, e stabilire procedure operative per garantire un miglioramento continuo.
D38	Risposta 1	-
	Risposta 2	Identificare i principali fattori statici che influenzano i consumi energetici e documentarli.
	Risposta 3	Controllare periodicamente i fattori statici che influenzano i consumi energetici per determinare eventuali variazioni che potrebbero influire sulle prestazioni energetiche.

	Risposta 4	Impostare una procedura che preveda l'aggiornamento regolare degli indicatori di prestazione energetica e delle baseline in caso di variazioni dei fattori statici identificati.
--	------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------