



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria



ATENEA4SME: Il tool per l'efficienza energetica delle PMI: casi pratici applicativi

Antonio D'Angola, Antonio Ferraro

Scuola di Ingegneria, Università della Basilicata

*Gli strumenti per l'efficienza energetica
nelle piccole e medie imprese - Il Tool ENEA/UNIBAS dedicato alle PMI*

Ancona, 26 ottobre 2023 - Aula Mario Giordano – Università Politecnica Delle Marche

Accordo Scientifico ENEA/UNIBAS e GRUPPO DI LAVORO

Attività di ricerca nell'ambito dell'ACCORDO SCIENTIFICO tra ENEA e la SCUOLA DI INGEGNERIA del FEBBRAIO 2021

Attività di ricerca nell'ambito Piano triennale della Ricerca Di Sistema Elettrico Nazionale per il triennio 2022-2024 e Piano triennale di realizzazione 2022-2024 della Ricerca Di Sistema Elettrico Nazionale

GRUPPO DI LAVORO UNIBAS

Antonio D'Angola
Milena Marroccoli
Antonio Telesca
Antonio Ferraro

Scuola di Ingegneria
Università della Basilicata



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria



GRUPPO DI LAVORO ENEA

Marcello Salvio
Giacomo Bruni
Federico Alberto Tocchetti

Laboratorio DUEE-SPS-ESE: Efficienza
Energetica Settori Economici
ENEA Casaccia, ROMA



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

ATENEA4SME – Fasi di sviluppo e Work In Progress

Release	Descrizione
Prima release (V1.0) 6 aprile 2023	Scaricabile dal portale https://audit102.enea.it/ completa di manuale operativo
Seconda release (V1.1) 29 agosto 2023	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Aggiunta di inventari specifici per codici ATECO, fogli F, Indici di prestazione energetica e matrici di intervento di 7 nuovi settori produttivi e servizi (AssolImmobiliare, AITEC, AssoTel, AssoVetro, Federacciai, GDO, GommaPlastica) per attività industriali e commerciali<input type="checkbox"/> Reset dei fogli del tool a nuovo avvio (codice VBA)<input type="checkbox"/> Perfezionamento dei modelli di calcolo degli interventi<input type="checkbox"/> Aggiornamento e ampliamento del manuale operativo<input type="checkbox"/> Ampia correzione di bug operativi e di sicurezza nelle 7 sezioni e revisione completa del codice VBA (anche su segnalazione utenti)<input type="checkbox"/> Stampa del report

ATENEA4SME – Fasi di sviluppo e Work In Progress

Release	Descrizione
Terza release (V1.2) 15 novembre 2023	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Raggiungimento della piena stabilità della funzione di report diagnosi su qualsiasi piattaforma<input type="checkbox"/> Perfezionamento del modello di calcolo dell'impianto fotovoltaico con sistema di accumulo<input type="checkbox"/> Nuova scheda intervento impianto solare termico e impianto di cogenerazione<input type="checkbox"/> Inserimento di possibili incentivazioni cumulabili<input type="checkbox"/> Ampliamento della sezione acque
Quarta release (V1.3) fine 2023 - inizio 2024	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Estensione del numero e tipologia di schede interventi<input type="checkbox"/> Aggiunta del codice ATECO AGENS Trasporti<input type="checkbox"/> Aggiunta della sezione acque compilata per prodotto<input type="checkbox"/> Eventuali correzioni di segnalazioni relative alla terza release

IL TOOL ENEA/UNIBAS

CARATTERISTICHE DEL TOOL

- Ambiente di sviluppo : Microsoft Excel
- Supporto del linguaggio di programmazione VBA
- Verifica di **compatibilità** per le edizioni di Excel dall'edizione 2010
- Sistema utilizzabile per le versioni più recenti di OS Windows
- Certificati di sicurezza
- Sistema completamente automatizzato



OBIETTIVI

Creazione di un tool di calcolo in ambiente Excel a supporto delle aziende e delle attività commerciali per lo sviluppo di diagnosi energetiche e ambientali

Il tool è composto da ben 275 fogli di cui 100 visibili per ogni CODICE ATECO e 175 utilizzati per calcoli e linguaggio VBA per **automatizzare** le procedure

Il TOOL si articola in 7 sezioni da compilare in sequenza e una parte di reportistica finale in formato editabile



LE SEZIONI DEL TOOL

LE SETTE SEZIONI del tool (+ REPORT) per la diagnosi energetica e ambientale

1. Inserimento delle generalità dell'azienda o servizio e del suo codice ATECO, sulla base del settore produttivo
2. Raccolta delle informazioni sui **CONSUMI** di energia distinti per vettore energetico e per area di servizio di interesse: area **ELETTRICA, TERMICA, TRASPORTI (anni di riferimento N,N-1,N-2)**
3. Ricostruzione dei consumi energetici tramite sviluppo di modelli matematici sulla base delle informazioni negli **inventari** elettrici, termici e dei trasporti a supporto alle attività produttive, suddivise secondo la classificazione ENEA in **ATTIVITÀ PRINCIPALI, SERVIZI AUSILIARI, SERVIZI GENERALI**
4. Bilanciamento dei consumi individuati da inventario con gli acquisti da bolletta

LE SEZIONI DEL TOOL

LE SETTE SEZIONI del tool (+ REPORT) per la diagnosi energetica e ambientale

5. Valutazione degli indici di prestazione energetica (IPE) e compilazione AUTOMATICA del foglio F di riepilogo dei consumi
6. Compilazione di un **questionario obbligatorio** relativo all'efficienza energetica delle attrezzature industriali così da creare una classifica di interventi proposti attraverso un modello matematico ad hoc
7. Valutazione tecnico/economica degli interventi selezionati dal compilatore su un database di interventi attraverso schede precompilate (database estendibile)
8. Sezione ambientale: stima dei prelievi idrici
9. Stampa del report completo **EDITABILE** della diagnosi energetica

SEZIONE 1: Inserimento delle generalità dell'azienda e del codice ATECO

Anagrafica – Informazioni generiche dell'azienda o dell'attività commerciale

Inserimento del codice ATECO definizione dell'attività tra le oltre 1200 disponibili nel database

Conferma scelta ATECO – attivazione della macrocategoria industriale o commerciale tramite codice VBA di ricerca su cui redigere la diagnosi energetica e ambientale.

per ogni codice ATECO il TOOL personalizza AUTOMATICAMENTE (VBA) le sezioni successive

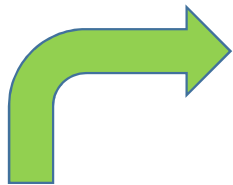
The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

ID_SITO	DATA	
Home	25/10/2023	
INDIRIZZO	Via/Piazza/Viale/etc.	
Comune		
P.IVA [IT000000000000]		
NOME UTENTE ENEA		
[ATECO2007: xx.yy.zz] - [ATECO2007: xx.yy]	DECLARATORIA SETTORE MERCEOLOGICO	
23.31.00	Fabbricazione di piastrelle in ceramica per pavimenti e rivestimenti	
23.31		
ANNO di riferimento diagnosi	Anno precedente (N-1)	Anno precedente (N-2)
2023	2022	2021
CATEGORIA IMPRESA		
PICCOLA IMPRESA		
PERSONALE	FATTURATO (M€)	BILANCIO (M€)
P<10	2<F<=10	2<B<=10

A 'Funzioni' box on the right contains the text: **Conferma scelta ATECO**

SEZIONE 1: Inserimento delle generalità dell'azienda e del codice ATECO

Codice VBA – Preso in input dall'utente il codice ATECO, il TOOL ricerca la macrocategoria industriale o dei servizi di interesse e apre i fogli da compilare per le sezioni successive



ID	NO	CO	CA	CA	CA
1	NO	NO	NO	NO	NO
2	NO	NO	NO	NO	NO
3	NO	NO	NO	NO	NO
4	NO	NO	NO	NO	NO
5	NO	NO	NO	NO	NO
6	NO	NO	NO	NO	NO
7	NO	NO	NO	NO	NO
8	NO	NO	NO	NO	NO
9	NO	NO	NO	NO	NO
10	NO	NO	NO	NO	NO
11	NO	NO	NO	NO	NO
12	NO	NO	NO	NO	NO
13	NO	NO	NO	NO	NO
14	NO	NO	NO	NO	NO
15	NO	NO	NO	NO	NO
16	NO	NO	NO	NO	NO
17	NO	NO	NO	NO	NO
18	NO	NO	NO	NO	NO
19	NO	NO	NO	NO	NO
20	NO	NO	NO	NO	NO
21	NO	NO	NO	NO	NO
22	NO	NO	NO	NO	NO

```
Sub cerca_ateco()  
  
For i = 13 To 16  
If Sheets("Inventario Codici ATECO").Cells(i, 11).value = Sheets("Anagrafica Azienda").Cells(14, 1).value Then  
Sheets("Assofond - Prelievi Idrici").Visible = True  
Sheets("Assofond - Prelievi Idrici").Select  
End If  
Next i  
  
For i = 7 To 28  
If Sheets("Inventario Codici ATECO").Cells(i, 2).value = Sheets("Anagrafica Azienda").Cells(14, 1).value Then  
Sheets("AssoImmobiliare").Visible = True  
Sheets("AssoImm Inventario Termico").Visible = True  
Sheets("AssoImm Inventario Elettrico").Visible = True  
Sheets("AssoImm Inventario Trasporti").Visible = True  
Sheets("AssoImm IPE").Visible = True  
Sheets("AssoImmobiliare").Select  
End If  
Next i  
  
For i = 7 To 10  
If Sheets("Inventario Codici ATECO").Cells(i, 3).value = Sheets("Anagrafica Azienda").Cells(14, 1).value Then  
Sheets("AGENS Trasporti").Visible = True  
Sheets("AGENS Trasporti").Select  
End If  
Next i  
  
For i = 7 To 10  
If Sheets("Inventario Codici ATECO").Cells(i, 4).value = Sheets("Anagrafica Azienda").Cells(14, 1).value Then  
Sheets("AIDEPI").Visible = True  
Sheets("AIDEPI Inventario Termico").Visible = True  
Sheets("AIDEPI Inventario Elettrico").Visible = True  
Sheets("AIDEPI Inventario Trasporti").Visible = True  
Sheets("AIDEPI IPE").Visible = True  
Sheets("AIDEPI").Select  
End If  
Next i  
  
Form  
Moduli  
cerca_ateco
```

SEZIONE 2 – Fabbisogni energetici e acquisti diretti di energia

CONSUMI energetici

Tre macrogruppi di raccolta dati:

ELETTRICI – TERMICI - TRASPORTI

Acquisti elettrici per fasce orarie (da utilizzare ad esempio per il FV)

Suddivisione per vettore energetico degli acquisti termici e dei trasporti, considerando anche calore e freddo di processo

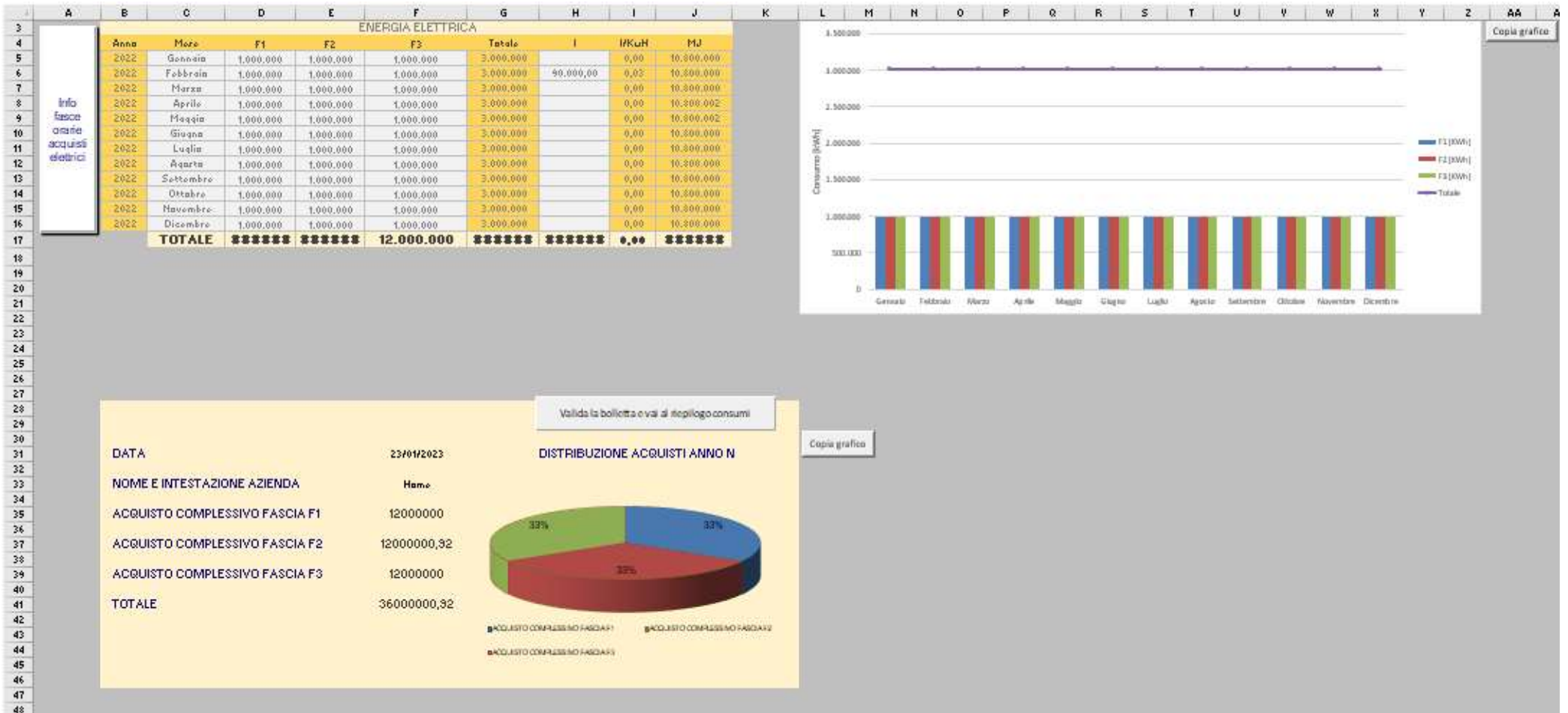
Catalogazione dati per triennio, partendo da un anno N a scelta dell'utente e per gli N-1 e N-2 anni precedenti

Caricamento dei consumi contabilizzati e monitorati tramite codice VBA (work in progress)

The screenshot shows a software interface with a yellow background. On the left, there is a button labeled "Importa dati contabilizzazione". To the right, there are four rows of data entry fields. Each row consists of a small image with a title, a text input field, and a dropdown arrow. The rows are: 1. "Energia Elettrica" with an image of power lines. 2. "Energia Termica" with an image of a gas burner. 3. "Energia Trasporti" with an image of an airplane, a train, and a ship. 4. "Riepilogo" with an image of a factory and a truck.

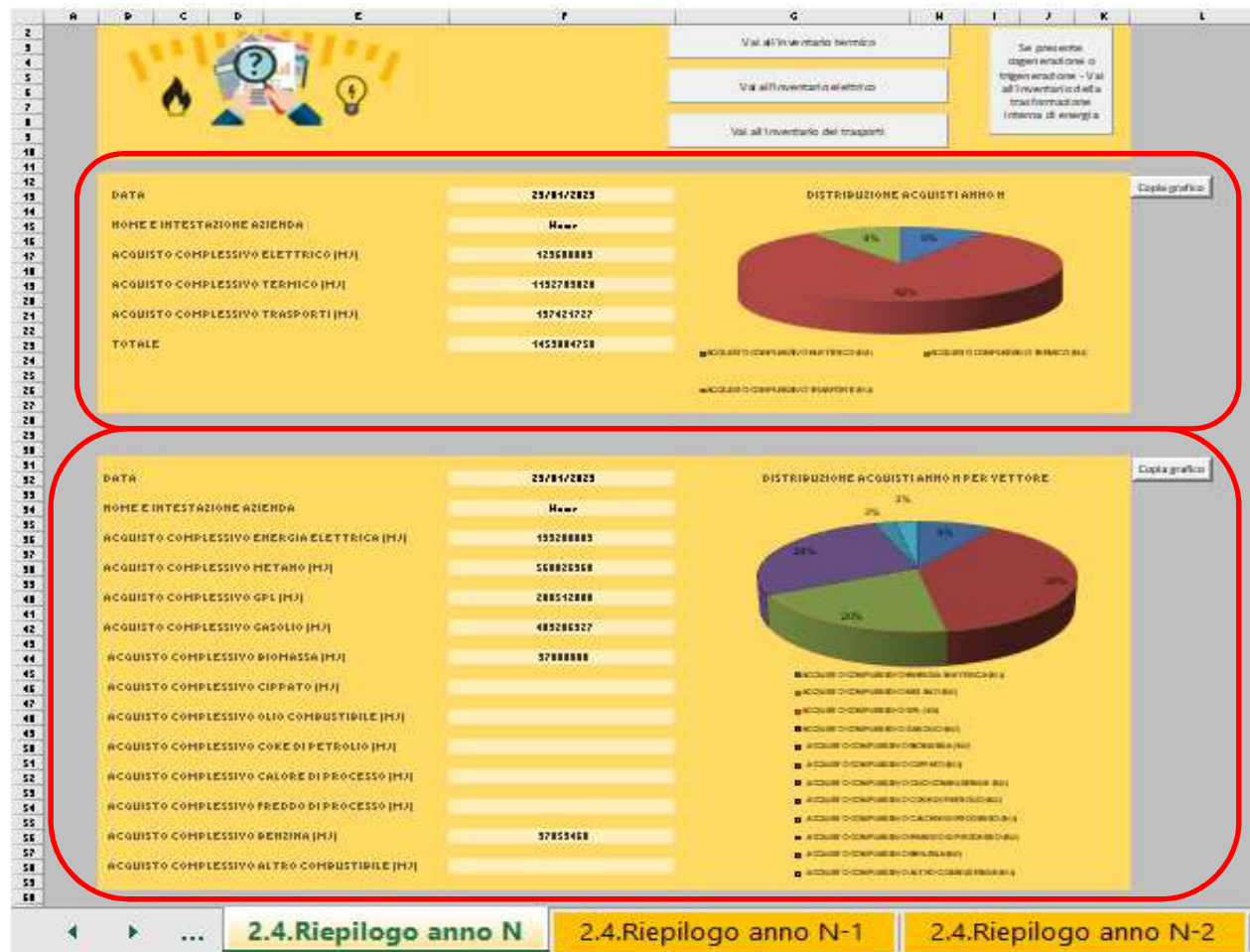
SEZIONE 2 –Fabbisogni energetici e acquisti diretti di energia

ESEMPIO di Compilazione di acquisti energetici – energia elettrica



SEZIONE 2 – Fabbisogni energetici e acquisti diretti di energia

RIEPILOGO DEI CONSUMI



☐ Funzione di riepilogo trasferita nella fase di bilanciamento con gli inventari

☐ CONSUMI Suddivisi per macrogruppo e per vettore energetico

VETTORI →

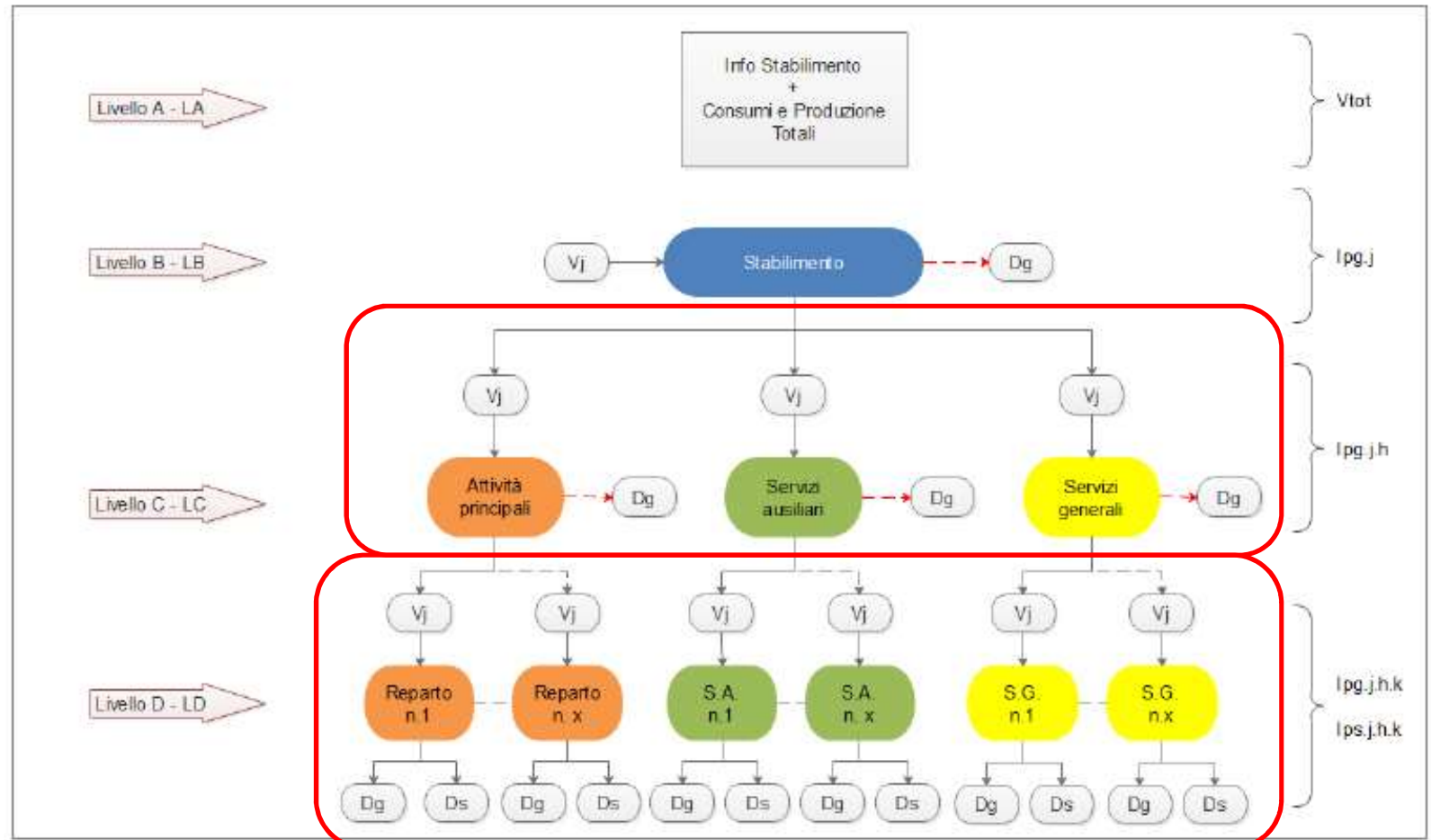
ENERGIA ELETTRICA
 METANO
 GPL
 GASOLIO
 BIOMASSA
 CIPPATO
 OLIO COMBUSTIBILE
 COKE DI PETROLIO
 CALORE DI PROCESSO
 FREDDO DI PROCESSO
 BENZINA
 ALTRO (DA SPECIFICARE)

SEZIONE 3 – Ricostruzione dei consumi energetici tramite inventari dedicati

- ❑ Base per la redazione dell'inventario: linee guida ENEA per la diagnosi energetica – Livelli C e D

Suddivisione in base alle linee guide ENEA

- ❑ **Attività principali:** dirette nella realizzazione di un servizio o un bene di consumo
- ❑ **Servizi ausiliari** a supporto della produzione
- ❑ **Servizi generali** di stabilimento



SEZIONE 3 – Ricostruzione dei consumi energetici tramite inventari dedicati

- ❑ TRE Inventari separati: elettrici, termici trasporti
- ❑ Inventario della TRASFORMAZIONE interna: cogenerazione, trigenerazione o fonti rinnovabili a supporto
- ❑ Ricostruzione puntuale dei consumi suddivisi per le tre aree funzionali. Per ogni area si ha un elenco di attrezzature o servizi.

Doppia modalità di inserimento dei consumi

- ❑ Diretta: individuazione del consumo da monitoraggio/contabilizzazione
- ❑ Stima dei consumi da inventario: attraverso modelli matematici standardizzati
- ❑ Inventario termico: particolarizzazione di ogni singola voce per vettore energetico
- ❑ Bilanciamento modelli di calcolo e monitoraggio con la SEZIONE 2 dei CONSUMI



Vai all'inventario della trasformazione interna

Vai all'inventario termico

Vai all'inventario elettrico

Vai all'inventario dei trasporti

SEZIONE 3 – Ricostruzione dei consumi energetici tramite inventari dedicati

2.1 - INVENTARIO DELLE ATTREZZATURE ELETTRICHE		2.3 - RIEPILOGO E RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI	
Nascondi inventario	ATTIVITÀ PRINCIPALI	Mostra inventario	ATTIVITÀ PRINCIPALI
Nascondi inventario	SERVIZI AUSILIARI	Mostra inventario	SERVIZI AUSILIARI
Nascondi inventario	SERVIZI GENERALI	Mostra inventario	SERVIZI GENERALI
2.2 - BILANCIAMENTO CONSUMI ELETTRICI			
TOTALE COMPLESSIVO DEI CONSUMI ENERGIA ELETTRICA			
TOTALE COMPLESSIVO DEI CONSUMI IN BOLLETTA ENERGIA ELETTRICA			
TOTALE COMPLESSIVO DEI CONSUMI ELETTRICI PER TRASFORMAZIONE INTERNA			
	Torna in cima		
Vai all'inventario dei trasporti	Vai all'inventario termico		

Codice VBA – compatta ed espande la struttura di inventario, consentendo la compilazione di ciascuna delle aree di interesse

Bilanciamento dei consumi: acquisti energetici ed energia proveniente da trasformazione devono essere parificati ai risultati di inventario

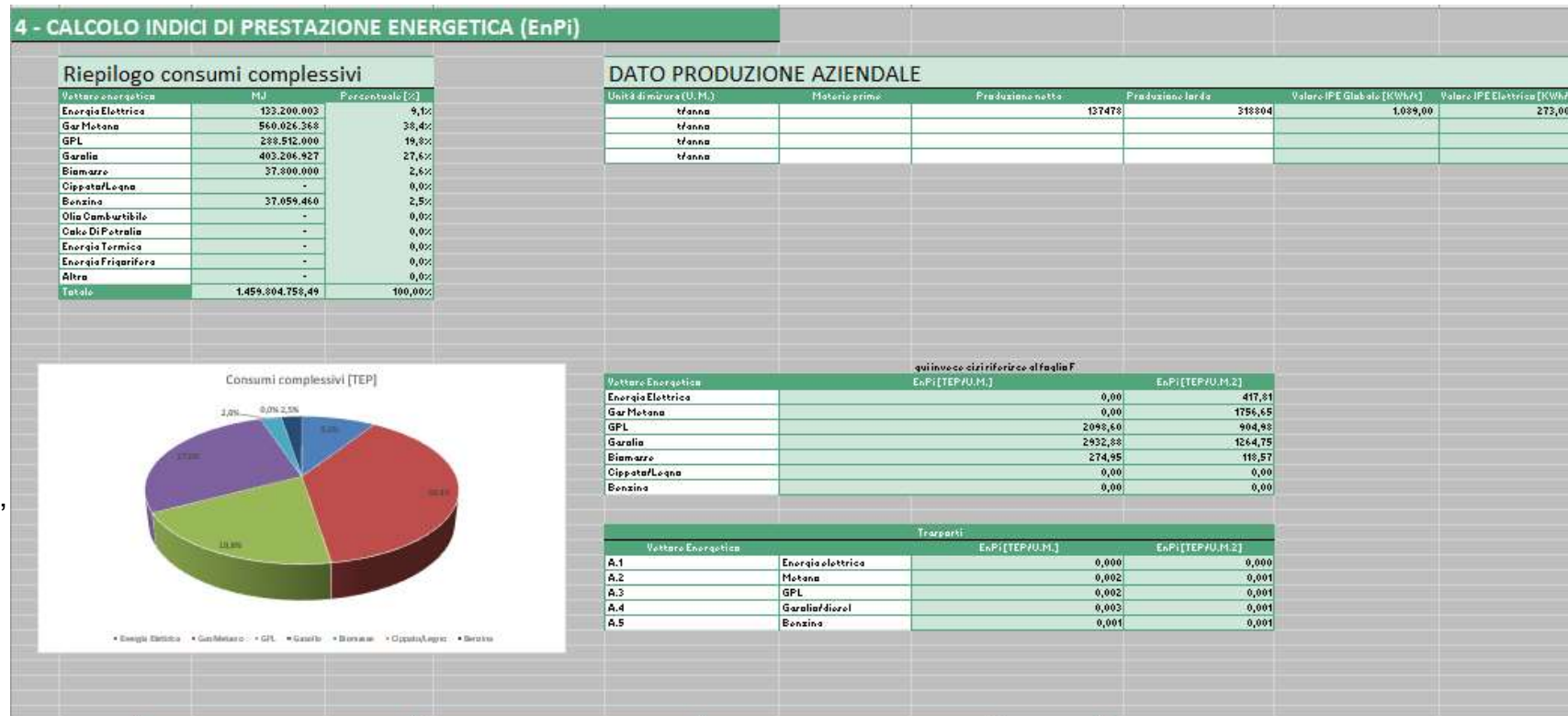
SEZIONE 4 – Indicatori – Indici di prestazione energetica

Pagina degli indicatori

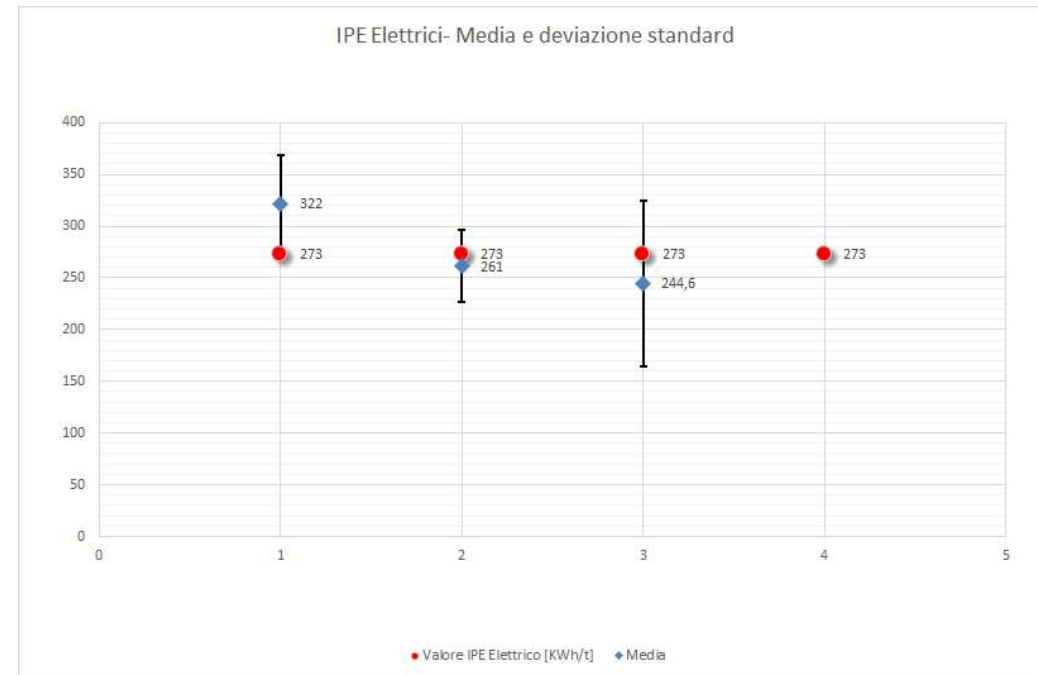
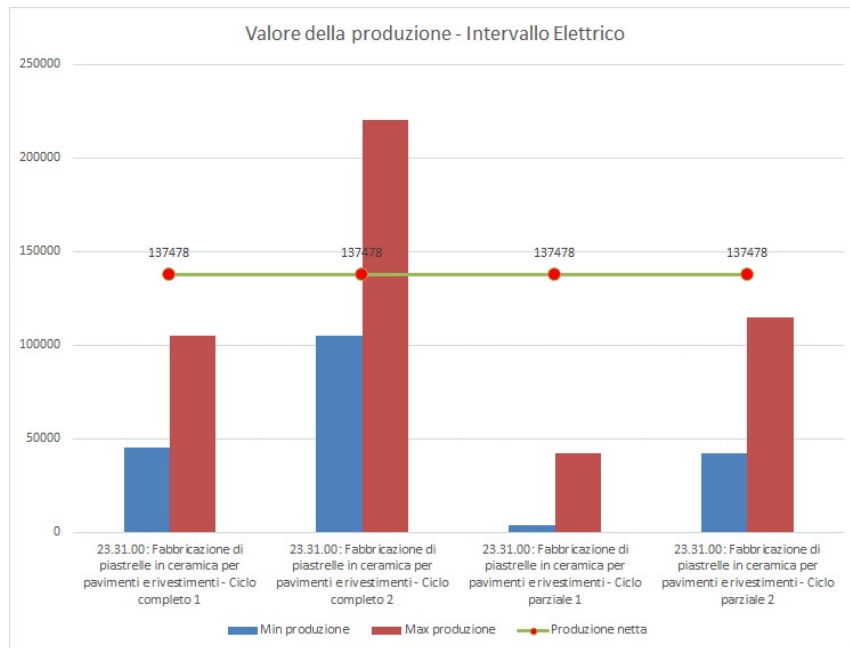
Indici di prestazione energetica calcolati e **CONFRONTATI** con i dati di letteratura ENEA per CODICE

(il TOOL automaticamente preleva e confronta da scelta ATECO i parametri)

Indici globali, elettrici e termici, validati da ENEA a livello statistico, con corrispettivo indice di affidabilità, basato sul risultato percentuale del rapporto tra deviazione standard e media



SEZIONE 4 – Indicatori - Indici di prestazione energetica



Indici di prestazione energetica – nell'esempio considerato, il valore della produzione e l'IPE elettrico dell'azienda analizzata rientrano nei range. L'azienda è virtuosa dal punto di vista dei consumi energetici.

Sviluppi futuri – estensione ad ogni tipo di attività, con particolare attenzione alle PMI (work in progress)

SEZIONE 4 – Indicatori – Foglio F

STRUTTURA ENERGETICA SITO <i>(Compilare solo le caselle a sfondo bianco)</i>												
ID_SITO	NOME	INDIRIZZO		P.IVA [IT000000000000]	SETTORE MERC.		ANNO riferimento	[valore]				
		Città	Via/Piazza/Viale/etc.		TECO2007: sz.yy	declaratoria						
	Home				23.31.00	Fabbricazione di piastrelle in ceramica per pavimenti e rivestimenti	2021	318.804,0				
CONSUMI	CODICE	VEETTORE	u.m.	valore	Fattore conversione in tep	PCWEERe	TEP	27.746,1				
	1	Energia elettrica	kWh	37.500,000	$0,187 \times 10^{-3}$		7.012,5					
	2	Gas naturale	Sm3	15.000,000	$8,360 \times 10^{-7}$	8.360	12.540,0					
	3	Energia Termica	kWh	0	$86010,9 \times 10^{-7}$		0,0					
	4	Energia frigorifera	kWh	0	$(W EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$	3	0,0					
	5	Biomassa	t	2250,00	$PCI (kcal/kg) \times 10^{-4}$	4.000	900,0					
	6	Olio combustib.	t	0,00	$PCI (kcal/kg) \times 10^{-4}$	8.800	0,0					
	7	GPL	t	5712,00	$PCI (kcal/kg) \times 10^{-4}$	11.000	6.283,2					
	8	Gasolio	t	0,00	$PCI (kcal/kg) \times 10^{-4}$	10.200	0,0					
	9	Coke di petrolio	t	0,00	$PCI (kcal/kg) \times 10^{-4}$	8.300	0,0					
	10	Altro_1:	Cippato	t	0,00	$PCI (kcal/kg) \times 10^{-4}$	2000			0,0		
	11	Altro_2:		tep	0,00	1	0,0					
	12	Autoprod: Fotovoltaico	Produzione	kWh	0	$0,187 \times 10^{-3}$				0,0		
			Autoconsumo	kWh	0	$0,187 \times 10^{-3}$				0,0		
13	Autoprod: Eolico	Produzione	kWh	0	$0,187 \times 10^{-3}$		0,0					
		Autoconsumo	kWh	0	$0,187 \times 10^{-3}$		0,0					
14	Trasporti		tep	1.010,4	1		1.010,4					

TEP x CLUSTERIZZAZIONE	Percentuali di copertura per la misura nel settore INDUSTRIALE come suggerito da Linee guida ENEA			
	Il sito è nel cluster di monitoraggio?	Attività principali	Servizi Ausiliari	Servizi Generali
27.746	SI	85%	50%	28%

COGENERAZIONE STIMA UTILIZZO CALORE FUMI ESSICCAZIONE e/o ATOMIZZAZIONE			
TECNOLOGIA			
RENDIMENTO TOTALE IMPIANTO COGENERAZIONE	Disponibile	Rendimento Impianto [%]	
Potenza elettrica installata	kW	0	0,0%

COMPILAZIONE AUTOMATICA del Foglio F da INVENTARIO (linguaggio VBA)

Output dettagliato degli acquisti energetici, della trasformazione energetica e della visualizzazione dei consumi per la singola attività. FOGLIO F è allegato alla reportistica finale

SEZIONE 5 – Questionario e classifica interventi

IL TOOL PROPONE AL COMPILATORE AUTOMATICAMENTE E IN MODO PERSONALIZZATO PER CODICE ATECO POSSIBILI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ATTRAVERSO UN ALGORITMO DI CALCOLO (linguaggio VBA)

Peso attività w_j

II MODELLO DI CALCOLO VALUTA TRE PESI:

Peso attività: consumi normalizzati per singola attività (da inventario)

Peso interventi I_i

Peso interventi: costi/efficacia delle aree di intervento normalizzati e calcolati da dati statistici ENEA

Peso qualità Q_i

Peso qualità: risultato del questionario che valuta l'importanza dei possibili interventi (storico interventi, efficienza, impianti, manutenzione,...)

SEZIONE 5 – Questionario e classifica interventi

I PESI ENTRANO IN UNA MATRICE DI INTERVENTI DOVE SI INCROCIANO AREE DI INTERVENTO E PROCESSI INDUSTRIALI

Matrice Interventi

$$M_{i,j} = Q_i * I_i * w_j$$

critério di classifica = $\max_i(M_{i,j})$
Primo classificato = $\max_j(\max_i(M_{i,j}))$

Area di intervento
Aria compressa
Aspirazione
Centrale termica/Recuperi termici
Climatizzazione
Cogenerazione/Trigenerazione
Freddo di processo
Generale/Gestionale
Illuminazione
Impianti elettrici
Involucro edilizio
Linee produttive
Motori elettrici/Inverter
Produzione da fonti rinnovabili
Rifasamento
Trasporti
Reti di distribuzione
Sistemi di pompaggio

Peso qualità Q_i

~~Peso interventi I_i~~

Peso attività w_j

SEZIONE 5 – Questionario e classifica interventi

Dettaglio della matrice interventi – è specifica per il singolo codice ATECO, il peso attività si riferisce alle colonne e i pesi interventi e qualità si riferiscono alle righe. Tramite la procedura appena descritta si ottiene l'elemento più energivoro e la classifica degli interventi. Vengono anche esclusi AUTOMATICAMENTE sulla base dei CODICI ATECO gli abbinamenti non logici (e. g. interventi su servizi ausiliari che toccano le aree produttive)

			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Statali di processo	0,1	0,00000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,2	0,00000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Riga i	Valore	Classifica	Classifica generale intervento	Indirizzo matrice																																				
6	0,0057	1	7	\$AT\$6	Sistemi di pompaggio	7																																		
7	0,0067	1	5	\$AT\$7	Aria compressa	5																																		
8	0,0067	1	6	\$AT\$8	Aspirazione	6																																		
9	0,0007	1	16	\$BF\$9	Centrale termica/Recuperi termici	16																																		
10	0,0047	1	9	\$BD\$10	Climatizzazione	9																																		
11	0,001	1	10	\$AT\$11	Cogenerazione/Trigenerazione	10																																		
12	0,0026	1	12	\$BH\$12	Freddo di processo	12																																		
13	0,0041	1	4	\$AT\$13	Generale/Gestionale	4																																		
14	0,0023	1	13	\$BC\$14	Illuminazione	13																																		
15	0,0155	1	2	\$AT\$15	Impianti elettrici	2																																		
16	0,0105	1	3	\$BH\$16	Involucro edilizio	3																																		
17	0,0015	1	11	\$AQ\$17	Linee produttive	11																																		
18	0,0003	1	14	\$BD\$18	Motori elettrici/Inverter	14																																		

Classifica interventi

SEZIONE 5 – Questionario ENEA e classifica interventi

Sequenza di compilazione del questionario

Questionario energia

Nota Costi Efficacia | Energy Management | Illuminazione | Produzione e distribuzione aria compressa | Sistemi di pompaggio | Impianti di ventilazione | Sistemi di monitoraggio | Impianti di clima

Contributo dei costi efficacia e dei pesi interventi

Annulla il contributo dei costi efficacia

Conferma il contributo dei costi efficacia

Conferma e avanti

SEZIONE 6 – INTERVENTI

Scelta interventi efficientamento energetico

Energia Elettrica

Interventi Elettrici



Energia Termica

Soluzioni Termiche



Trasporti ed altri Interventi

Interventi Trasporti ed altri



LISTA degli interventi di miglioramento energetico proposti sulla base del calcolo automatico

Scelta automatizzata in VBA tra **20 interventi** di miglioramento energetico suddivisi in tre categorie:

- Interventi elettrici
- Interventi termici
- Trasporti ed altri interventi

SEZIONE 6 – SCHEDE degli interventi

Suggerimento degli interventi sulla base del calcolo automatico (valutazione del compilatore)

Scelta degli interventi di miglioramento energetico – calcolo puntuale del risparmio per ogni categoria di apparecchiatura

Schede interventi – create ex novo, rapporti GSE O BREF

- Valutazione del risparmio energetico tramite calcoli dedicati
- Valutazione dei parametri economici
- Valutazione degli incentivi

Costo stimato di realizzazione dell'opportunità (I);

Risparmi e flussi di cassa;

Tempo di ritorno dell'investimento (TR);

Orizzonte temporale di valutazione dell'investimento (T);

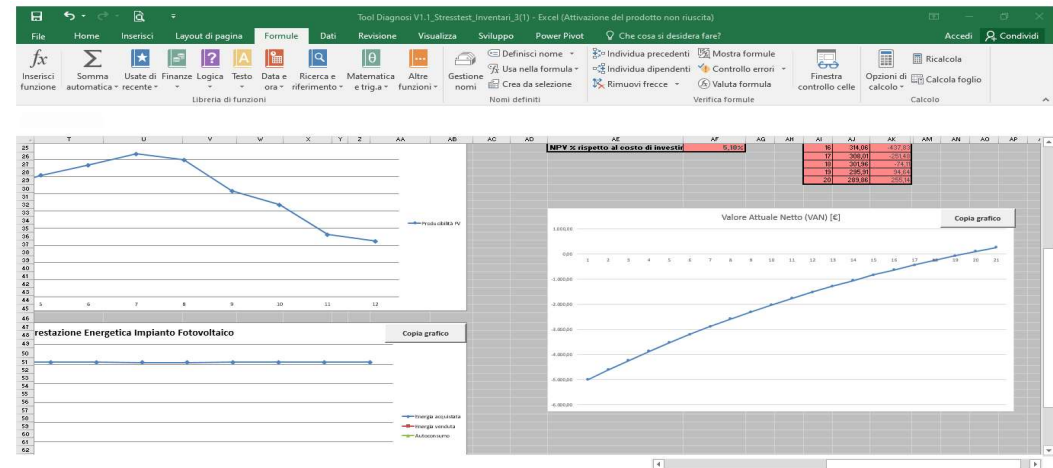
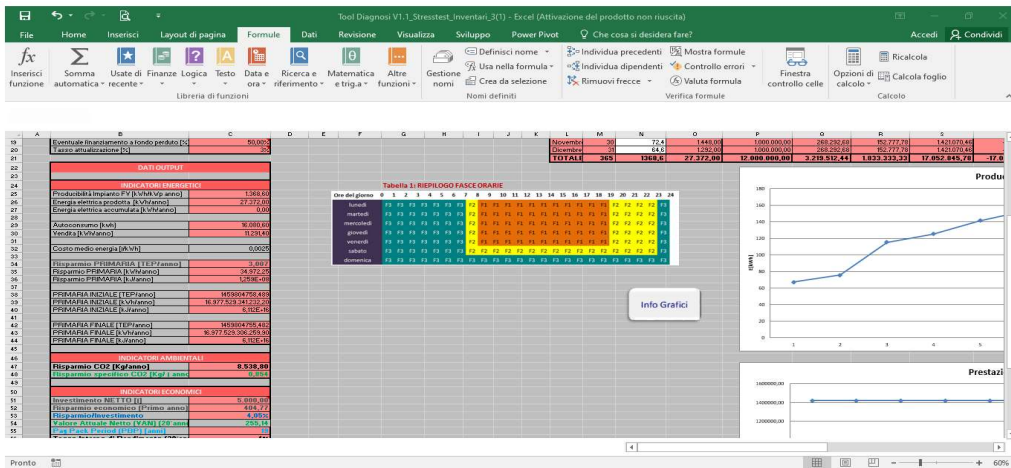
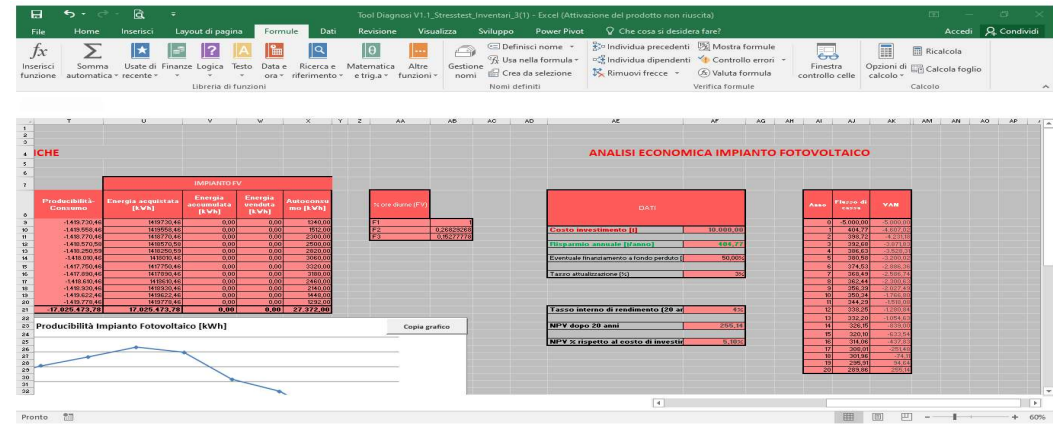
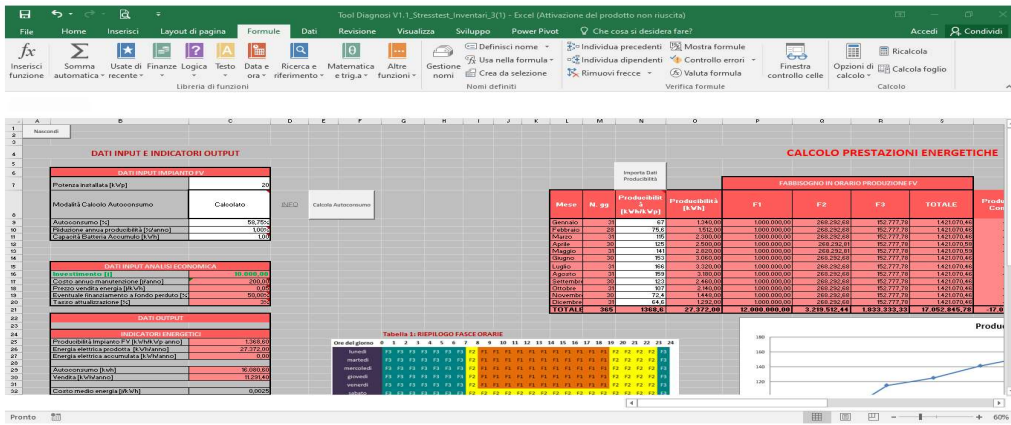
Tasso interno di rendimento (TIR);

Valore attuale netto dell'investimento (VAN);

Indice di redditività dell'investimento (VAN/I).

SEZIONE 6 – Generazione degli interventi di miglioramento energetico

Scheda intervento completa – Installazione impianto fotovoltaico (algoritmo di calcolo ad hoc)

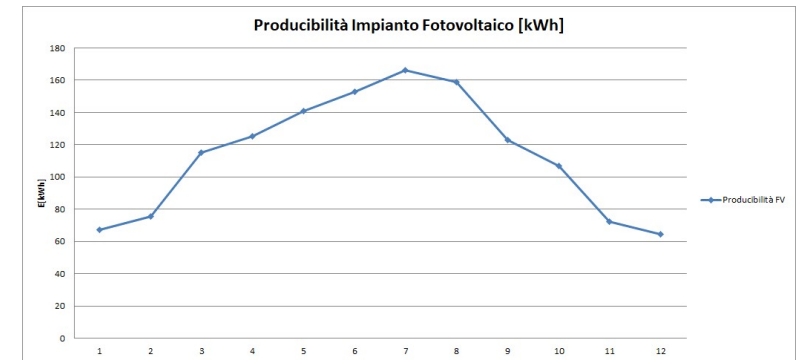
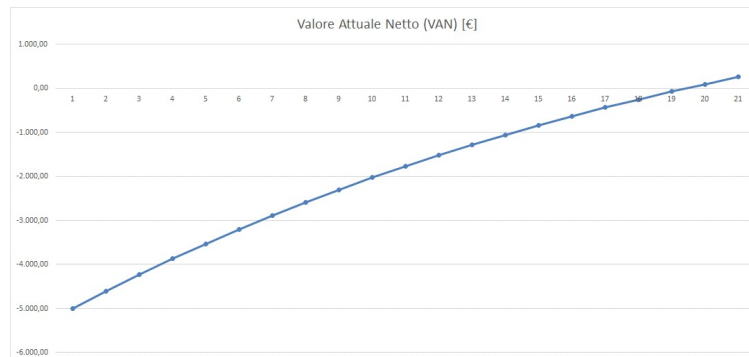


SEZIONE 6 – Generazione degli interventi di miglioramento energetico

Scheda intervento completa – Installazione impianto fotovoltaico (dettaglio)

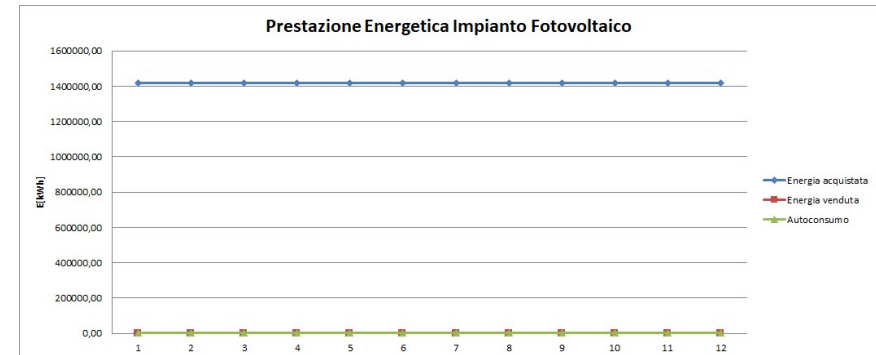
DATI INPUT ANALISI ECONOMICA	
Investimento [€]	10.000,00
Costo annuo manutenzione [€/anno]	200,00
Prezzo vendita energia [€/kWh]	0,05
Eventuale finanziamento a fondo perduto [%]	50,00%
Tasso attualizzazione [%]	3%

DATI OUTPUT	
INDICATORI ENERGETICI	
Produttività Impianto FV [kWh/kWp anno]	1.368,60
Energia elettrica prodotta [kWh/anno]	27.372,00
Energia elettrica accumulata [kWh/anno]	0,00
Autoconsumo [kWh]	16.080,60
Vendita [kWh/anno]	11.291,40
Costo medio energia [€/kWh]	0,0025
INDICATORI ECONOMICI	
Risparmio PRIMARIA [TEP/anno]	3,007
Risparmio PRIMARIA [kWh/anno]	34.372,25
Risparmio PRIMARIA [kJ/anno]	1,259E+08
PRIMARIA INIZIALE [TEP/anno]	1459804758,489
PRIMARIA INIZIALE [kWh/anno]	16.377.523.341.232,20
PRIMARIA INIZIALE [kJ/anno]	6,112E+16
PRIMARIA FINALE [TEP/anno]	1459804755,482
PRIMARIA FINALE [kWh/anno]	16.377.523.306.253,90
PRIMARIA FINALE [kJ/anno]	6,112E+16
INDICATORI AMBIENTALI	
Risparmio CO2 [Kg/anno]	8.538,80
Risparmio specifico CO2 [Kg/kWh]	0,854



DATI		Anno	Flesso di cassa	VAN
Costo investimento [€]	10.000,00	0	-5.000,00	-5.000,00
Risparmio annuale [€/anno]	404,77	1	404,77	-4.607,02
Eventuale finanziamento a fondo perduto [%]	50,00%	2	398,72	-4.231,18
Tasso attualizzazione [%]	3%	3	392,68	-3.871,83
		4	386,63	-3.528,31
		5	380,58	-3.200,02
		6	374,53	-2.886,38
		7	368,49	-2.586,74
		8	362,44	-2.300,63
		9	356,39	-2.027,49
		10	350,34	-1.766,80
		11	344,29	-1.518,08
		12	338,25	-1.280,84
		13	332,20	-1.054,63
		14	326,15	-839,00
		15	320,10	-633,54
		16	314,06	-437,83
		17	308,01	-251,48
		18	301,96	-74,11
		19	295,91	94,64
		20	289,86	255,14

Tasso interno di rendimento (20 anni)	4%
NPV dopo 20 anni	255,14
NPV % rispetto al costo di investimento	5,10%



SEZIONE 6 – Generazione degli interventi di miglioramento energetico

Lista degli interventi di miglioramento energetico

Installazione motori elettrici a più alta efficienza
Installazione inverter compressori per Potenze \geq 11 kW
Installazione inverter ventilatori
Rifasamento motori elettrici presso localizzazione utenze per Potenze \leq 37 kW
Installazione gruppi di continuità statici ad alta efficienza (UPS)
Impianto fotovoltaico
Sostituzione Celle frigorifere e/o surgelatori
Illuminazione Pubblica
Illuminazione Generale
Riqualificazione termodinamica vapore acqueo con RMV nella concentrazione di soluzioni
Installazione refrigeratori condensati ad aria e ad acqua
Installazione impianto di riscaldamento a biomassa unifamiliare per Potenze \leq 35 kW
Installazione di sistemi di automazione e controllo riscaldamento edifici residenziali UNI EN 15232
Installazione di impianto di riscaldamento a biomassa legnosa per la serricoltura
Sostituzione Generatore termico
Sostituzione Unità trattamento aria
Solare termico
Installazione schermi termici per isolamento sistema serra
Utilizzo di biometano (BM) nei trasporti pubblici in sostituzione del metano (GN)
Diffusione di vetture a trazione elettrica per il trasporto passeggeri
Diffusione di vetture a trazione ibrida termo-elettrica per il trasporto passeggeri
Diffusione di vetture alimentate a metano per il trasporto passeggeri
Diffusione di vetture alimentate a GPL per il trasporto passeggeri
Sostituzione di frigoriferi, frigocongelatori, congelatori, lavabiancheria, lavastoviglie con prodotti analoghi a più alta efficienza
Sostituzione superfici opache e trasparenti
Cogeneratore
Generico Intervento Elettrico
Generico Intervento Termico

SEZIONE 7 – Sezione ambientale: stima dei prelievi idrici



Anagrafica comune alla parte energetica

SEZIONE 7 – Sezione ambientale: stima dei prelievi idrici

Diagnosi per processi

Fonderia		Mesi	Valore della produzione mensile [tonnellate lorde di metallo fuso]
Indice degli inventari del prelievo idrico		Gennaio	
Indice dei processi		Febbraio	
Anno di riferimento		Marzo	
Processo 1 - Fusione		Aprile	
Processo 2 - Formatura		Maggio	
Processo 3 - Colata		Giugno	
Processo 4 - Finitura		Luglio	
Processo 5 - Controlli Non Distruttivi		Agosto	
Processo 6 - Altro processo		Settembre	
Servizi ausiliari		Ottobre	
Prelievi totali mensili		Novembre	
Prelievi totali annuali		Dicembre	

Diagnosi per prodotti

Farmaceutico		Mesi	Valore della produzione mensile [nome e unità di misura del prodotto finito]	Litri
Indice degli inventari del prelievo idrico		Gennaio		Litri
Indice dei prodotti		Febbraio		Litri
Anno di riferimento		Marzo		Litri
Prodotto 1 - Prodotti sterili		Aprile		Litri
Processo 2 - Prodotti non sterili		Maggio		Litri
Prodotto 3 - Prodotti biologici		Giugno		Litri
Prodotto 4 - Principi attivi (API)		Luglio		Litri
Prodotto 5 - Altro		Agosto		Litri
Servizi ausiliari		Settembre		Litri
Prelievi totali mensili		Ottobre		Litri
Prelievi totali annuali		Novembre		Litri
		Dicembre		Litri

SEZIONE 8 – Riepilogo e generazione del report

Riepilogo finale e stesura report



Genera il Report

[Documento creato con successo](#)



Template

Rapporto di Diagnosi Energetica

Tecnico compilatore

0

[Nome Sito]

0

Redatto da

[EGE, ESCo, etc]

25/10/2023

Riepilogo dei consumi energetici

Sono riportati di seguito gli acquisti di energia primaria divisi per vettore.

Tabella 6.19. Riepilogo degli acquisti di energia primaria per l'anno 2022.

Data	25/01/2023
Nome e intestazione azienda	Home
Acquisti complessivi di energia elettrica (tep)	129600003,31344
Acquisti complessivi di energia termica (tep)	1192783028,496
Acquisti complessivi di combustibili per autotrasporto (tep)	137421726,68
Totale	1459804758,48944

[54]

Figura 6.19. Riepilogo degli acquisti di energia primaria per l'anno 2022.

Di seguito sono mostrati gli acquisti e i consumi di energia calcolati in MJ e suddivisi per vettore energetico.

Tabella 6.20. Suddivisione di acquisti e consumi di energia per vettore per l'anno 2022.

Vettore energetico	Acquisti di energia (MJ)	Consumi di energia (MJ)
Elettricità	133200003,31344	0
-di cui autoprodotta e autoconsumata	-	0
Metano	560026368	0
GPL	288512000	0
Gasolio	403206926,976	0
Biomassa	37800000	0
Cippato	0	0
Olio combustibile	0	0
Coke di petrolio	0	0
Calore	0	1,194444444444444E-02
-di cui autoprodotta e autoconsumata	-	0
Freddo	0	0
-di cui autoprodotta e autoconsumata	-	318804

SEZIONE 8 – Manuale operativo

Supporto al compilatore tramite una completa guida utente per tutte le sezioni

ATENEA4SME - MANUALE D'USO		INVENTARI
Altro vettore energetico Cogenerazione	C10	Vettore consumato in alternativa o insieme al gas naturale. Dato da scegliere da <u>menu</u> a tendina.
Quantità altro vettore energetico	C11	Quantità di vettore alternativo consumato. Dato da inserire manualmente.
	D11	Unità di misura. Scegliere da <u>menu</u> a tendina (L, kg).
Energia elettrica prodotta	C12	Energia elettrica prodotta (kWh).
Energia elettrica autoconsumata	C13	Energia elettrica <u>autoconsumata</u> (kWh).
Energia elettrica venduta/dispersa	C14	Energia elettrica venduta o dispersa (kWh).
Calore prodotto	C15	Calore prodotto (kWh).
Calore autoconsumato	C16	Calore <u>autoconsumato</u> (kWh).
Calore venduto/dissipato	C17	Calore venduto o dissipato (kWh).

Tabella 3.3. Dati da inserire nella tabella di dettaglio Cogenerazione

Nome	Celle	Descrizione
Elettricità produzione (kWh)	H6:H17	Produzione totale di elettricità (kWh). Dato da inserire manualmente
Elettricità autoconsumo (kWh)	I6:I17	Autoconsumo di elettricità (kWh). Dato da inserire manualmente.
Calore produzione (kWh)	J6:J17	Produzione totale di calore (kWh). Dato da inserire manualmente
Calore autoconsumo (kWh)	K6:K17	Autoconsumo di calore (kWh). Dato da inserire manualmente.

Tabella 3.4. Dati da inserire nella tabella di sintesi Trigenerazione.

ATENEA4SME - MANUALE D'USO		INVENTARI
Quantità altro vettore energetico	C30	Quantità di vettore alternativo consumato. Dato da inserire manualmente.
	D30	Unità di misura. Scegliere da <u>menu</u> a tendina (L, kg).
Energia elettrica prodotta	C31	Energia elettrica prodotta (kWh).
Energia elettrica autoconsumata	C32	Energia elettrica <u>autoconsumata</u> (kWh).
Energia elettrica venduta	C33	Energia elettrica venduta o dispersa (kWh).
Calore prodotto	C34	Calore prodotto (kWh)
Calore autoconsumato	C35	Calore <u>autoconsumato</u> (kWh).
Calore venduto/dissipato	C36	Calore venduto o dissipato (kWh).
Freddo prodotto	C37	Freddo prodotto (kWh). Dato da inserire manualmente.
Freddo autoconsumato	C38	Freddo <u>autoconsumato</u> (kWh).
Freddo venduto/disperso	C39	Freddo venduto o dissipato (kWh).
Quota parte del calore utilizzato per produrre energia frigorifera	C40	Quota parte del calore utilizzato per la produzione di freddo (se presente) (kWh). Dato da inserire manualmente.
Percentuale del calore utilizzato per produrre energia frigorifera	C41	Valore percentuale della quota parte di calore utilizzata per produrre energia frigorifera.

Tabella 3.5. Dati da inserire nella tabella di dettaglio Trigenerazione.

Nome	Celle	Descrizione
Elettricità produzione (kWh)	H25:H36	Produzione totale di elettricità (kWh). Dato da inserire manualmente
Elettricità autoconsumo		Autoconsumo di elettricità (kWh). Dato da inserire