

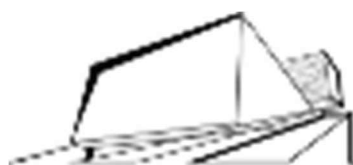


DIAGNOSI ENERGETICA

La diagnosi energetica obbligatoria ogni quattro anni è prevista dal Decreto legislativo n. 102 del 4 luglio 2014 e riguarda i dati dei consumi energetici delle grandi aziende e dalle aziende energivore. Dopo i rilievi dell'Unione Europea in merito a carenze nel recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, il D.lgs. n. 102/2014 è stato modificato dal D.lgs. n. 141/2016, che ha provveduto a fornire la definizione di diagnosi energetica (o audit energetico), **LA DIAGNOSI E RESA OBBLIGATORIA QUANDO RICHIESTO PER APPALTI PUBBLICI O BANDI PER L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**: una procedura sistematica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati.

EDIFICIO:	Di tipo Ricreativo
RIFERIMENTO:	Fondazione Maggio Musicale Fiorentino Piazza V. Gui, 1 - Casella Postale 50144 Firenze (FI) - tel. + 39 055 2779442 P.IVA 00427750484
UBICAZIONE EDIFICIO:	Piazza V. Gui, 1 - Casella Postale 50144 Firenze (FI)

Efficientamento sistema di illuminazione palcoscenico;



Maggio Musicale Fiorentino
fondazione

Empoli li, 11 Marzo 2022

Rev 03/11/2022



Sommario

1.1	CONTESTO	3
1.2	SCOPO DELLO STUDIO	3
1.3	TEAM DI ANALISI.....	4
1.4	APPROCCIO	8
1.5	ATTIVITA' SVOLTE	8
1.6	AZIONI DA COMPIERE	8
2	I RISULTATI	9
3	ANALISI.....	9
3.1	UTILIZZI DI ENERGIA	9
3.2	ANALISI DEI CONSUMI	9
3.3	OPPORTUNITA' DI MIGLIORAMENTO.....	9
4	INQUADRAMENTO DEL SITO	9
4.1	DESCRIZIONE DEL SITO ANTE INTERVENTO.....	9
4.2	DESCRIZIONE DEI PROCESSI RELATIVI ALL'ATTIVITA'	10
5	ANALISI INTERVENTO EFFICIENTAMENTO ILLUMINAZIONE.....	10
5.1	UNITÀ DI MISURA DELL'ENERGIA	10
5.2	CONSUMI ELETTRICI	11
5.3	SOLUZIONE PROPOSTA.....	12
5.4	CONCLUSIONI	13
	Analisi consumi:.....	13
	Consumi Ante intervento energia elettrica illuminazione palcoscenico = 1.232.880 kWh.....	13
	Costo energia elettrica Ante intervento illuminazione palcoscenico =	13
	$1.232.880 \text{ kWh} * 0.335 \text{ €/kWh} = \text{€ } 413014,80$	13
	Consumi Post intervento energia elettrica illuminazione palcoscenico = 233.851 Kwh.....	13
	Costo energia elettrica Post intervento illuminazione palcoscenico =.....	13
	$233.851 \text{ kWh} * 0.335 \text{ €/kWh} = \text{€ } 78340,00$	13
	Risparmio energia elettrica illuminazione palcoscenico = 999.028 Kwh.....	13
	Risparmio Costo energia elettrica Post intervento illuminazione palcoscenico =	13
	$999.028 \text{ kWh} * 0.335 \text{ €/kWh} = \text{€ } 334674,65$	13
	Riduzione dei consumi/costi relativi all'illuminazione palcoscenico pari al 81%.....	13
	Risparmio energia elettrica illuminazione palcoscenico = 999.028 Kwh.....	15
	Riduzione CO2 fossile su energia elettrica = $400 * 999.028 = 399.611.200 \text{ gCO}_2 =$	15
	399 Ton CO2	15
	CALCOLO CO2, NOx e PM10	15
	Risparmio energia elettrica illuminazione palcoscenico = 999.028 Kwh.....	16
	Riduzione NOX su energia elettrica = $0,000310 * 999,028 = 0,30 \text{ NOX}$	16



Riduzione PM10 su energia elettrica = $0,000003 * 999,028 = 0,003$ PM10.....	16
Riduzione CO2 su energia elettrica = $0,47 * 999,028 = 469,54$ CO2	16
Risparmio Costo energia elettrica Post intervento illuminazione palcoscenico =	17
$999.028 \text{ kWh} * 0.335 \text{ €/kWh} = \text{€ } 334674,65$	17



1 INTRODUZIONE

Il presente lavoro si inserisce all'interno di un progetto per il risparmio energetico negli usi finali. Lo studio condotto vuole essere un contributo concreto per aiutare i nostri clienti a migliorare la competitività, anche attraverso la riduzione dei costi energetici legati alle modalità di utilizzo dell'energia, e a ridurre l'impatto ambientale legato alle emissioni di anidride carbonica.

1.1 CONTESTO

La presente diagnosi effettuata per la riqualificazione della società **Fondazione Maggio Musicale Fiorentino – Piazza V. Gui, 1 Casella Postale 50144 Firenze (FI)** con riferimento al **TEATRO DEL MAGGIO MUSICALE** e si inserisce all'interno degli adempimenti imposti dal recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, D.lgs. n. 102/2014 è stato modificato dal D.lgs. n. 141/2016.

La **Fondazione Maggio Musicale** è chiaramente un'attività di tipo ricreativo.

In essa si ritengono rispettate le indicazioni legislative per una diagnosi conforme ai criteri minimi contenuti nelle norme tecniche UNI 11339:2009. Essa assolve, pertanto, l'obbligo di realizzazione dell'analisi energetica approfondita, secondo quanto richiesto dal suddetto decreto e norma UNI.

AZIENDA:

Fondazione Maggio Musicale Fiorentino
Piazza V. Gui, 1 - Casella Postale 50144 Firenze (FI) - tel. + 39 055 2779442
P.IVA 00427750484
Cod. Ateco 90.04.00

CONTATTI:

Email: info@maggiofiorentino.com
Telefono: +39 055 2779442

Referenti per la fondazione: Ing. Lorenzo Mussetola 055 2779.391

1.2 SCOPO DELLO STUDIO

Nella direttiva europea 27 del 2012 sull'efficienza energetica, viene definita l'analisi energetica approfondita "una procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto commerciale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati", e sempre nella stessa direttiva viene definito il risparmio energetico come "la quantità di energia risparmiata, determinata mediante una misurazione e/o una stima del consumo prima e dopo l'attuazione di una misura di miglioramento dell'efficienza energetica, assicurando nel contempo la normalizzazione delle condizioni esterne che influiscono sul consumo energetico".



Pertanto, l'obiettivo dell'analisi energetica è quello di poter avere una fotografia del consumo energetico del sistema analizzato, per poi prevedere interventi di miglioramento dell'efficienza finalizzati al risparmio energetico.

1.3 TEAM DI ANALISI

L'analisi energetica approfondita è stata svolta dalla società TERMOSTUDIO dei periti industriali Neri geom. Marco, Fattori Stefano e Orlandi Andrea Tutti i tecnici coinvolti nel team di audit sono interni all'impresa oggetto della diagnosi:

TECNICO CHE HA DEFINITO IN PRIMA PERSONA L'ANALISI ENERGETICA APPROFONDATA:

- **NERI Geom. MARCO Per. Ind. Termotecnico**, membro dell'associazione professionale "TERMOSTUDIO" con studio nel Comune di Empoli (c.a.p. 50053) in loc. Pagnana, via Della Motta n° 256 tel. n° 0571/581993; nato ad Empoli il 25/03/1962 e residente in Loc. Botinaccio, comune di Montespertoli, Via Leccia n° 3 tel. n° 0571/680361 (c.a.p. 50025) codice fiscale NRE MRC 62C25 D403U. Iscritto al Collegio dei Periti Industriali della Provincia di Firenze e Prato dal 07/09/1988 con il n° 1413 nella specializzazione Termotecnica, e iscritto al Collegio dei Geometri della Provincia di Firenze dal 13/05/1988 con il n° 3141/12; ed autorizzato ad emettere certificazioni ai sensi della prevenzione incendi secondo il D.M. 30 Aprile 1993 con il codice d'individuazione FI01413 P00203; Esperto in Gestione dell'Energia "ENERGY MANAGER", certificato da EN.I.C. S.R.L. secondo la CEI UNI 11339:2009, per il settore "INDUSTRIALE" e per il settore "CIVILE";







en.i.c.



CERTIFICATO n° 00717

PERI S/OBIC
Ministero degli Affari Regionali e del Mezzogiorno
L. 30.03.2001 n. 58
Tribunale di LA, UNI e ICAAC
MURAI (Regione Lombardia)

SI CERTIFICA CHE
THIS IS TO CERTIFY THAT

MARCO NERI
NREMRC62G2SD403U

HA SUPERATO CON SUCCESSO IL PROCESSO DI VALUTAZIONE NECESSARIO
AL CONSEGUIMENTO DEL
SUCCESSFULLY ATTENDED THE EVALUATION PROCESS AND IS THEREFORE ENTITLED TO THIS

CERTIFICATO DI
CERTIFICATE OF

Esperto in Gestione dell'Energia (EGE) - Settore Civile
Energy Manager - Residential Division

IN ACCORDO ALLA NORMA CEI UNI 11350:2009 - Schema di certificazione elaborato secondo l'art. 12 comma 1 del D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102 approvato con D.D.MISE del 12/05/2015 - AL REGOLAMENTO en.i.c. E ALLO SCHEMA DEI REQUISITI SC_S01_EM

<p>Il Presidente en.i.c. en.i.c. president <i>Dott. Gianni Pezzuolo</i></p>	<p>Data di emissione 19/11/2015 <i>Original issue date</i></p>
<p>Data ultima emissione 15/11/2021 <i>Last emission date</i></p>	<p>Data di scadenza 15/11/2025 <i>Expiry date</i></p>

La validità del presente certificato è subordinata a verifiche annuali e al riesame completo delle competenze scolastiche con la periodicità prevista nello schema.
L'uso e la validità del presente certificato sono soggetti al rispetto dei documenti en.i.c.: Regolamento Generale, Norme per l'uso del Marchio e Codice Deontologico.
Per informazioni sulla validità del certificato, visitare il sito www.eni.it/area/certificazione.
The validity of the certificate is subordinate to an annual audit to a complete review of the competence maintenance scheduled as in the scheme.
The use and validity of this certificate is subject to compliance with the following en.i.c. documents: General Regulation, Norme on Registered Trademark and Code of Conduct.
For information concerning the validity of the certificate, you can visit the website www.eni.it/area/certificazione.

CERTIFICATO
DI COMPETENZA



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE CORSO DI FORMAZIONE

SI ATTESTA CHE

PER. IND. NERI MARCO
NATO/A A EMPOLI (FI) IL 25/03/1962

HA FREQUENTATO IL CORSO, SUPERANDO L'ESAME FINALE, DI

**ESPERTO IN GESTIONE DELL'ENERGIA
"ENERGY MANAGER"**

QUALIFICATO AI SENSI DELLA UNI CEI EN ISO/IEC 17024:2004 DA en.i.c. S.R.L.
ISCRITTO AL N° 0009/2012 DEL REGISTRO DEI CORSI QUALIFICATI en.i.c. S.R.L.

ATTESTATO N° 1120/12/EM

DURATA DEL PERCORSO FORMATIVO: 50 ORE
(DAL 21/05/2012 AL 16/07/ 2012)

RAVENNA, 24 LUGLIO 2012

DOCENTE: DOTT. ING. TARANTOLO LUCA

LA COMMISSIONE ESAMINATRICE



5



**Collegio Provinciale
Geometri e Geometri Laureati
di Firenze**

Viale Spartaco Lavagnini, 42
50129 - Firenze
TEL: 055 - 5002371/2
FAX: 055-5002373
C.F.: 80011570480
E-mail: info@geometrifirenze.it

WWW.GEOMETRIFIRENZE.IT

Prot. N.: 722/3141/12

DICHIARAZIONE

che il Geom. NERI MARCO 1, nato a EMPOLI il 25/03/1962, C.F. NREMRC62C25D403U, è regolarmente iscritto nell'Albo Professionale dei Geometri e Geometri Laureati della Provincia di Firenze, ininterrottamente dal 16/03/1988 con il n.3141/12

La presente dichiarazione viene rilasciata per gli usi consentiti dalla Legge.

Firenze, 27/10/2020

II PRESIDENTE
(Geom. Stefano Nicolodi)



3295 / Uscita / 2020 / FI

Data documento: 26/10/2020



ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI
E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI
DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

CERTIFICATO ISCRIZIONE ALBO PROFESSIONALE

Il sottoscritto, Presidente dell' Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di FIRENZE

CERTIFICA

che il perito industriale NERI MARCO
specializzazione Termotecnica
nato a EMPOLI (FI) il 25/03/1962
residente a VIA DELLA LECCIA 1 50025 LOCAL. BOTTINACCIO MONTESPERTOLI (FI)
diplomato nell'anno
numero di codice fiscale NREMRC62C25D403U
è regolarmente iscritto a questo Albo Professionale Provinciale
dal 07/09/1988 al numero 1413 di posizione

IL PRESIDENTE
SCARPINA DENNI

Firma autografa sostituita a mezzo stampa
Ai sensi dell'articolo 3 comma 2 del D.lgs numero 39 del 1993

Il presente certificato non può essere prodotto agli organi della Pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi.





1.4 APPROCCIO

Lo svolgimento dell'analisi energetica approfondita ha previsto una fase di raccolta dati, volta a caratterizzare i principali impianti presenti nella struttura ed a raccogliere i dati di consumo dei principali vettori energetici acquistati, producendo una caratterizzazione oraria e temporale dell'andamento, laddove possibile, per ciascuno dei vettori acquistati.

Tali consumi sono stati poi ripartiti tra le principali aree o reparti della struttura, producendo una fotografia del modello energetico e definendo così le zone a maggiore e minor consumo.

È stata definita una baseline dei consumi energetici, rispetto alla quale sono stati individuati i principali interventi di risparmio energetico.

Sono stati definiti, inoltre, i principali fattori che influenzano le prestazioni energetiche, condizioni ambientali, valori di presenze o altro, creando degli indicatori di prestazione energetica che permettano un confronto delle prestazioni nell'arco di diversi periodi temporali.

1.5 ATTIVITA' SVOLTE

Le attività svolte per l'esecuzione della diagnosi sono le seguenti:

- Richiesta ed esame di dati preliminari;
- Sopralluogo del sito, e raccolta di dati integrativi;
- Preparazione dei modelli energetici e della relazione di diagnosi;
- Discussione delle assunzioni fatte, dei principali risultati di audit e degli interventi proposti;
- Ottimizzazione del modello energetico e revisione della relazione;
- Presentazione della diagnosi definitiva.

Sono stati forniti i seguenti documenti:

- Dati Tecnici prevalentemente di impianti;
- Tavola grafica planimetrica dell'immobile;
- Fatture di Energia Elettrica degli ultimi 3 anni.

Durante i sopralluoghi sono stati acquisiti:

- Rilievo della struttura allo stato attuale con il rilievo di tutti gli impianti e relative potenze;

Nel presente studio sono state fatte, per impossibilità a recuperare alcuni dati, le assunzioni di seguito elencate:

- Le ore previste per il funzionamento degli impianti, sono state desunte a seguito delle interviste eseguite ai responsabili della struttura negli ultimi anni pre-Covid

1.6 AZIONI DA COMPIERE

La struttura non è dotata di strumenti di misura se non quelli principali per l'energia elettrica. Nella diagnosi si è dovuto eseguire il censimento di tutte le macchine e relative potenze e corpi illuminanti, stimando un periodo di funzionamento al fine di calcolare il consumo.



2 I RISULTATI

Come anticipato in fase di premessa, la società Fondazione Maggio Musicale, gestisce l'attività del TEATRO di tipo ricreativo, quindi nasce l'esigenza di migliorare il comfort e ridurre i consumi, anche alla luce dei recenti aumenti dei costi energetici, quindi potrebbe avere la necessità di riqualificare parte dei propri impianti.

3 ANALISI

3.1 UTILIZZI DI ENERGIA

Viene utilizzata energia elettrica prevalentemente per:

- L'illuminazione degli ambienti esterni e interni
- L'impianto di condizionamento estivo ed invernale

3.2 ANALISI DEI CONSUMI

Il consumo medio complessivo degli ultimi 3 anni (SIMULATO PER ASSENZA DI STORICO PER COVID) per l'energia elettrica prelevata dalla rete nazionale è pari a 2500000 kWh/anno, dove il costo attuale del vettore energia è pari a 0,335 €/kWh per un costo totale annuo di € 837500

3.3 OPPORTUNITA' DI MIGLIORAMENTO

Gli interventi di efficientamento proposti riguardano:

- Variazione sistemi di illuminazione con LED a servizio del palcoscenico

4 INQUADRAMENTO DEL SITO

4.1 DESCRIZIONE DEL SITO ANTE INTERVENTO

INQUADRAMENTO TERRITORIALE:

L'area in oggetto è posta al TEATRO DEL MAGGIO FIORENTINO Piazza V. Gui, comune di Firenze (FI);



Figura 1. Vista Area del sito.



STATO ATTUALE:

Il sito ricreativo teatrale, è inserito di un zona centrale della città, il TEATRO si sviluppa in verticale dal piano terreno con altezza lorda circa m 20; la destinazione del locale principale è TEATRO, e una zona destinata ad uffici

La città di Castelfiorentino è contraddistinta da una Zona Climatica “D” e da un valore di gradi giorno pari a 1821. media). L’attività teatrale tra prove e spettacoli lavora all’anno:

2640 ore;.

4.2 DESCRIZIONE DEI PROCESSI RELATIVI ALL’ATTIVITA’

Le attività principalmente svolte nella struttura sono le seguenti:

- ✓ Amministrazione

Il servizio di accoglienza che è quello principale si compone dei seguenti servizi:

- ✓ Spettacoli Teatrali;

5 ANALISI INTERVENTO EFFICIENTAMENTO ILLUMINAZIONE

5.1 UNITÀ DI MISURA DELL’ENERGIA

I vettori energetici nel presente studio verranno riportati seguendo le unità di misura elencate in tabella 2 seguente. Ogni vettore è inoltre correlato con il fattore di conversione in tonnellate di petrolio equivalente



(circolare Mise del 18 dicembre 2014), i cui valori sono riportati in tabella 3.

DENOMINAZIONE	
Energia elettrica	kWhe
Gas naturale	Sm3
Calore	kWht
Freddo	kWhf
Biomassa	ton
Olio combustibile	kg
GPL	kg
Gasolio	kg
Coke di petrolio	kg
Altro	“”

Tabella 2. Unità di misura vettori energetici.

FATTORI DI CONVERSIONE		
1 MWh elettrico	0,187	TEP
1 MWh elettrico	435	kg CO2
1Sm3 di metano	9,53	kWht
1Sm3 di metano	34	MJ/Sm3
1Sm3 di metano	1,9	kg CO2
1Sm3 di metano	0,0008	TEP
Calore	kWht	$860/0.9 \times 10^{-7}$
Freddo	kWhf	$(1/ EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$
Biomassa	ton	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Olio combustibile	kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
GPL	kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Gasolio	kg	10800 PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Coke di petrolio	kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
1 kg di CO2	2.303	kg CO2/TEP

Tabella 3. Fattori di conversione

5.2 CONSUMI ELETTRICI

Il consumo elettrico di maggiore rilevanza che si evidenzia a servizio della struttura è riconducibile all'impianto di illuminazione del palcoscenico in quanto la maggiore parte di essa è realizzata con lampade ad incandescenza o alogene aventi breve durata (maggior manutenzione) e alto consumo .

L'analisi reale di consumo elettrico dovuto all'impianto di illuminazione è stata fatta in base alle ore di lavoro durante l'anno fornite dalla committenza e di seguito riportate:



PALCHI RIF. PLANIMETRICO	APP. ILLUMINANTE ATTUALE	QUANTITA' ATTUALE	POT. ATTUALE "KW"
1	CASTOR - FRESNEL	24	2
2	SAGOMATORE 11"/27" - 15"/38"	42	2,5
3	HMI JULIAT	35	2,5
4	HMI	3	4
5	HMI	3	2,5
7	HMI JULIAT	30	1,5
8	IRIS	32	1
9	CASTOR - FRESNEL	26	5

ORE/ANNO LAV	KWH ATTUALE
2640	126720
2640	277200
2640	231000
2640	31680
2640	19800
2640	118800
2640	84480
2640	343200

Consumo annuale impianto illuminazione palcoscenico = 1232880 kWh

5.3 SOLUZIONE PROPOSTA

Nell'ottica di riqualificazione impiantistica generale e soprattutto da ciò che risulta energivoro, vi è la necessità di sostituire il sistema di illuminazione attuale con sistemi a LED ad alta efficienza

Le nuove lampade a LED garantiranno quindi una resa luminosa non inferiore a quello attualmente in essere, con una potenza assorbita inferiore di oltre il 50%

Di seguito si riporta prospetto indicante risparmio energetico



FALCHE RIF. PLANIMETRICO	APP. ILLUMINANTE ATTUALE	QUANTITA' ATTUALE	POT. ATTUALE "KW"	APP. ILLUMINANTE PROG	QUANTITA' PROG	POT. PROG "KW"	ORE/ANNO LAV	KWH ATTUALE	KWH FUTURA	RISP Kwh
1	CASTOR - FRESNEL	24		2 RELITE CASTOR LED	24	0,16	2640	126720	10137,6	116582,4
2	SAGOMATORE 11°/27° - 15°/38°	42		2,5 OTTICA LENS TUBE XDLT	42	0,305	2640	277200	33818,4	243381,6
3	HMI JULIAT	35		2,5 ROBE T2 PROFILE	35	0,85	2640	231000	78540	152460
4	HMI	3		4 ROBE FORTE	3	1	2640	31680	7920	23760
5	HMI	3		2,5 ROBE ESPRITE	3	0,65	2640	19800	5148	14652
7	HMI JULIAT	30		1,5 SINFONYA PROFILE	30	0,6	2640	118800	47520	71280
8	IRIS	32		1 KLEMANTIS	16	0,3	2640	84480	12672	71808
9	CASTOR - FRESNEL	26		5 K-EYE	26	0,555	2640	343200	38095,2	305104,8
										999028,8

Come si può vedere il risparmio conseguito è di 999.029 kWh annuo

Per le tipologie di apparecchi illuminanti scelti fare riferimento alle schede tecniche allegare al presente documento e agli elaborati planimetrici.

5.4 CONCLUSIONI

Come possiamo vedere dal prospetto il risparmio che andremo ad ottenere è di circa 999.029 Kwh pari ad oltre l'80% nel corso dell'anno portando i seguenti benefici in termini economici e ambientali:

Analisi consumi:

Consumi Ante intervento energia elettrica illuminazione palcoscenico = 1.232.880 kWh

Costo energia elettrica Ante intervento illuminazione palcoscenico = 1.232.880 kWh * 0.335 €/kWh = € 413014,80

Consumi Post intervento energia elettrica illuminazione palcoscenico = 233.851 Kwh

Costo energia elettrica Post intervento illuminazione palcoscenico = 233.851 kWh * 0.335 €/kWh = € 78340,00

Risparmio energia elettrica illuminazione palcoscenico = 999.028 Kwh

Risparmio Costo energia elettrica Post intervento illuminazione palcoscenico = 999.028 kWh * 0.335 €/kWh = € 334674,65

Riduzione dei consumi/costi relativi all'illuminazione palcoscenico pari al 81%



BENEFICI AMBIENTALI

FATTORI DI CONVERSIONE		
1 MWh elettrico	0,187	TEP
1 MWh elettrico	435	kg CO2
1Sm3 di metano	9,53	kWht
1Sm3 di metano	34	MJ/Sm3
1Sm3 di metano	1,9	kg CO2
1Sm3 di metano	0,0008	TEP
Calore	kWht	$860/0.9 \times 10^{-7}$
Freddo	kWhf	$(1/ EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$
Biomassa	ton	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Olio combustibile	kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
GPL	kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Gasolio	kg	$10800 \text{ PCI (kcal/kg) } \times 10^{-4}$
Coke di petrolio	kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
1 kg di CO2	2.303	kg CO2/TEP

ANTE:



ELETTRICITA' = 1.232.800 * 0,435 = 536.268 Ton CO2

ELETTRICITA' = 1.232.800 * 0,000187 = 230,53 TEP

POST:



ELETTRICITA' = 233851 * 0,435 = 101.725 Ton CO2

ELETTRICITA' = 233851 * 0,000187 = 43,73 TEP



RIDUZIONE INQUINAMENTO AMBIENTALE:

Ton CO2 = 536.268 - 101.725 = 434.543

TEP = 230,53 – 43,73 = 186,80

Grazie alla sostituzione delle lampade ad incandescenza con lampade a LED, il minor consumo di energia prelevato dalla rete nazionale, produrrà un risparmio in termini di emissioni come di seguito indicato:

RIDUZIONE EMISSIONI CO2 FOSSILE

Nel calcolo delle emissioni di CO₂ fossile dei combustibili devono essere utilizzati i fattori di emissione riportati nella tabella seguente (tratta dalla Decisione della Commissione 2001/405/CE).

Equivalenti di CO ₂ fossile relativi alle fonti di energia non rinnovabili		
Carbone	95	g CO ₂ fossile/MJ
Petrolio greggio	73	g CO ₂ fossile/MJ
Olio combustibile 1	74	g CO ₂ fossile/MJ
Olio combustibile 2-5	77	g CO ₂ fossile/MJ
Benzina	69	g CO ₂ fossile/MJ
Gas naturale	56	g CO ₂ fossile/MJ
Elettricità di rete (1)	400	g CO ₂ fossile/kWh
(1) Media europea		

Risparmio energia elettrica illuminazione palcoscenico = 999.028 Kwh

Riduzione CO2 fossile su energia elettrica = 400 * 999.028 = 399.611.200 gCO2 = 399 Ton CO2

CALCOLO CO2, NOx e PM10

Fattori di emissione di riferimento per nuovi impianti o per energia elettrica acquistata dalla rete (t/MWh)

	En. Elettrica	En. Termica
NOX	0,000310	0,000120
PM10	0,000003	0,000010
CO2	0,470000	0,240000



Risparmio energia elettrica illuminazione palcoscenico = 999.028 Kwh

Riduzione NOX su energia elettrica = 0,000310 * 999,028 = 0,30 NOX

Riduzione PM10 su energia elettrica = 0,000003 * 999,028 = 0,003 PM10

Riduzione CO2 su energia elettrica = 0,47 * 999,028 = 469,54 CO2

L'intervento previsto in questo progetto con la sostituzione di apparecchi di illuminazione con led ad alta efficienza che consuma circa 4/5 volte in meno del sistema attuale prevede una forte riduzione di inquinamento sia in termini di TEP sia in termini di CO2 come di evince dai calcoli di cui sopra.





RISPARMIO ECONOMICO

ILLUMINAZIONE:

***Risparmio Costo energia elettrica Post intervento illuminazione palcoscenico =
999.028 kWh * 0.335 €/kWh = € 334674,65***

Costo indicativo dell'intervento da computo metrico € 1.383.590

Tempo di ritorno stimato in anni 4,5 anni

Il rientro velocissimo dell'investimento, sarà ancora più corto in funzione dell'aumento dei costi dell'energia che si stanno verificando, la sostenibilità economica è perfettamente ottimale.



6 CONSIDERAZIONI FINALI

La presente Analisi energetica approfondita è stata svolta, a seguito del sopralluogo eseguito presso la attività di tipo ricreativo TEATRO in data 04/03/2022, secondo i dettami del D.Lgs 102/2014, da un Esperto di Gestione Energia dalla quale è stato possibile definire il risparmio sui consumi globali dell'intera attività commerciale sulla base dei progetti energetici che sono stati studiati e che saranno implementati a breve. Sono stati definiti e analizzati nel dettaglio gli interventi necessari alla attività ricreativa per diminuire i consumi di energia elettrica che è la fonte energetica principale, calcolando inoltre i risparmi generati ed i relativi benefici ambientali in termini di fattori di emissione climalteranti.

L'INTERVENTO IN OGGETTO SI RITIENE PERFETTAMENTE SOSTENIBILE E SEGUE LA REGOLA DELLE TRE "P"



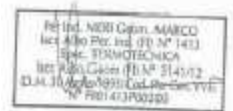


L'illuminazione a LED, rappresenta uno strumento prioritario per la sfida della decarbonizzazione nell'ambito della climatizzazione, grazie allo sfruttamento di risorse rinnovabili quali aria, acqua e terreno. Esse possono fornire, inoltre, importanti vantaggi energetici ed economici per il sistema Paese, per raggiungere gli obiettivi del Piano Nazionale Clima ed Energia e per gli utenti finali. ENEA contribuisce al trasferimento tecnologico e alla loro diffusione con attività di ricerca volte ad individuare le possibili integrazioni con altre tecnologie, quali solare termico, fotovoltaico e accumulo, con l'obiettivo di migliorarne l'efficienza e l'eco-compatibilità.

Il caso in oggetto ne è un esempio ottimale, si riducono drasticamente i costi di gestione (PROFIT), rientro dell'investimento in 2/3 anni, riduzione drastica dell'inquinamento (PLANET) e miglioramento del comfort (PEOPLE), ecco centrato pienamente il concetto di sostenibilità 3P.

Empoli, 03/11/2022

Il progettista E.G.E.



(Neri geom. Marco per. ind. Temotecnico)