



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio

degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura

Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

L'Efficienza Energetica al Campus Luigi Einaudi: studio degli sprechi e idee per il risparmio

Federico Dattila

Università degli Studi di Torino

Anno Accademico 2014/2015

Tutor Accademico: Paolo Gambino
Tutor Aziendale: Andrea Tartaglino



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

L'Efficienza
Energica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura

Studio sul
Consumo
Energico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Il presente studio, frutto di uno stage seguito tra Maggio e Settembre 2015 insieme al mio collega **Giorgio Ghillardi**, rientra in un progetto a più ampio respiro sul Risparmio Energetico dell'intero Ateneo Torinese, **Green Unito**, tra i quali rientra anche il progetto **Comfortsense**.





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Piano della presentazione

L'Efficienza
Energica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energico
Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

1 Il Campus Luigi Einaudi

Struttura

Studio sul Consumo Energetico

Consumi medi mensili

2 Consumi Evitabili

Illuminazione

PC e distributori alimentari

Soluzioni

3 Problematiche approfondite

La Main Hall

Illuminazione servizi igienici

4 Soluzioni per l'illuminazione dei Servizi

5 Il Risparmio Annuale Stimato

Economico

Energético



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Il Campus Luigi Einaudi

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura

Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

- Inaugurato nel Dicembre 2012.
- Situato nella zona Nord-Orientale di Torino, nei pressi della **Palazzina Einaudi**.
- Sede dei Dipartimenti e della Scuola di **Scienze giuridiche, politiche ed economico-sociali**.
- **10000 utenti** tra Studenti (8000) e personale.





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Il Campus Luigi Einaudi

Struttura

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura

Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Il **CLE** è composto da **7 stabili** con diversa destinazione d'uso; all'interno:

- **Bar** (Piano Terreno C1)
- **Biblioteca** (Piani Superiori C1, C2, C3)
- **Aule Informatiche** (D4);
- **Laboratori Linguistici** (C3);
- **Aule per l'insegnamento** (D2, D3);
- **Uffici per i docenti** (Piani Superiori D1, D2, D3, D4);
- **Autorimessa** (Piani Interrati).



Gli impianti della Struttura sono monitorati da una **ControlRoom** esterna (situata a fianco della Palazzina Einaudi).



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumi Energetici Generali

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio

degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura

Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

- **Impianto Termico di Riscaldamento e Raffrescamento:** Unità Trattamento Aria, Ventilconvettori, Travi Attive, Radiatori;
- **Impianto di Illuminazione:** apparecchi illuminanti connessi a due circuiti diversificati (NORMALE per apertura e SICUREZZA per chiusura) con temporizzazione diversa data da **ControlRoom**;
- **PC fissi:** 369 totali nelle Aule Informatiche (268 nel D4 e 101 nel C3);
- **Distributori Alimentari:** 12 distributori di bevande, 14 distributori di caffè, 8 di alimentari.
- **Altri Dispositivi:** stampanti, telefoni, proiettori, Pc dei docenti, ecc.

L'ultima voce, non quantificabile in termini di consumi per mancanza di informazioni dettagliate, è tutt'altro che trascurabile:

Al CLE circa 340 uffici per docenti ⇒ almeno **200 Pc** in funzione ⇒
Potenza Assorbita: 6,6 kW.



Consumi medi mensili

Non considerando i consumi legati all'**Impianto Termico** (di difficile valutazione), ci soffermiamo sulle altre fonti di consumo:

| Topic | Consumi (kWh) |
|---------------------------|---------------|
| Illuminazione Interna | 135383 |
| Illuminazione Esterna | 9068 |
| Illuminazione Autorimessa | 7269 |
| Pc | 5077 |
| Distributori Automatici | 1572 |
| Totale | 158369 |

Il totale è compatibile con il dato del consumo dell'Aprile 2013:

266597 kWh

La differenza è data dal **Consumo Termico** e dai consumi della **Palazzina Einaudi limitrofa**.

**Stima Consumo Palazzina Einaudi: 15 %del Consumo del CLE ⇒
Consumo Termico ⇔ Consumo Restante: 68239 kWh.**



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumi medi mensili

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili
Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

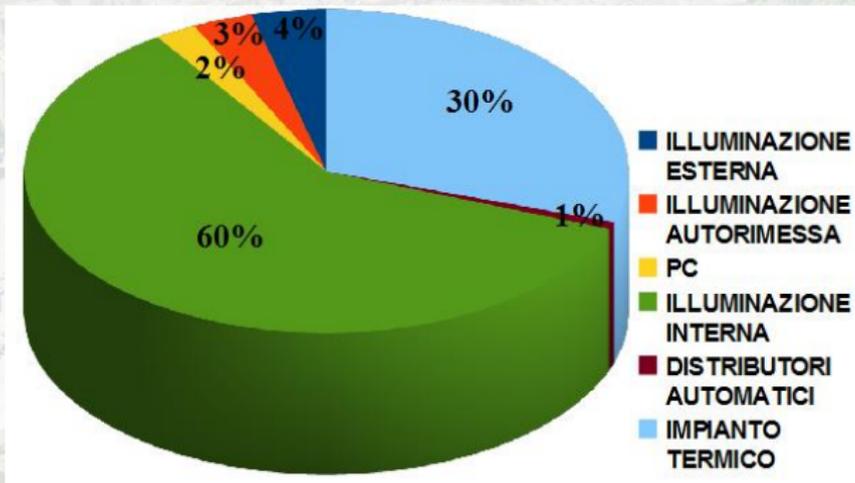
Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Potenza Massima Assorbita dalle sole **UTA** : 361kW
⇒ La stima del Consumo Termico è ragionevole.





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumi medi mensili Diversificazione per Fasce Orarie

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

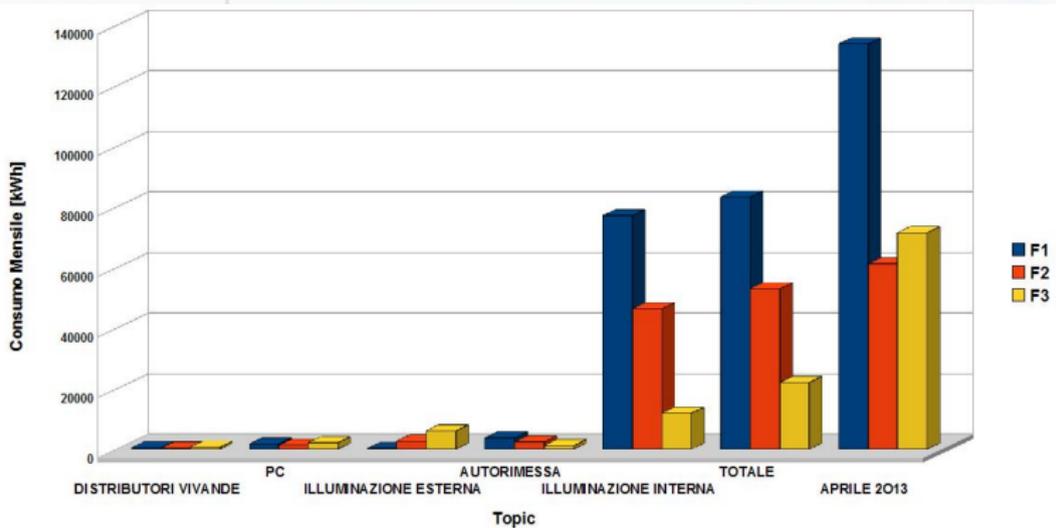
Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato



Sottostima dei Consumi in Fascia F1 (Orario lavorativo) - F3
(Notturno e Festivi) ⇒ Possibili Cause:

- Mancata considerazione del **Consumo Termico** ⇒ Contributo Notevole;
- Mancata considerazione dei consumi del **Bar** e di altri **dispositivi elettronici** (stampanti, proiettori, ecc).



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumi Energetici Evitabili

Illuminazione

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi

Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

ILLUMINAZIONE INUTILE

- **Illuminazione Interna:** nei periodi di chiusura del Campus (Notturmo e Weekend) rimangono attivi gli apparecchi illuminanti di SICUREZZA \Rightarrow Per i piani superiori **Potenza Complessiva: 19 kW;**
- **Autorimessa:** il piano interrato viene mantenuto in illuminazione anche in periodi di chiusura (mancata fruizione) \Rightarrow **Potenza Complessiva: 17 kW per Illuminazione Normale, 1 kW per Illuminazione di Sicurezza;**
- **Illuminazione Esterna:** il Campus viene illuminato esternamente anche nel Weekend \Rightarrow **Potenza Complessiva: 25 kW;**



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumi Energetici Evitabili

PC e Distributori alimentari

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

- **PC:** nelle Aule Informatiche i Pc sono mantenuti in standby anche in orario di chiusura \Rightarrow **Potenza Interessata: 7 kW.**
- **Distributori Alimentari:** i 26 distributori di vivande non deperibili (bevande e Caffè) consumano anche in periodo di Chiusura \Rightarrow **Potenza Interessata: 2 kW.**

Consumo Medio Orario stimato tramite lo strumento **Efergy e2 Classic 2.0:**

- **Pc Attivo: 0,03 kWh;**
- **Pc in Standby: 0,02 kWh;**
- **Distributore di Caffè: 0,09 kWh.**

Si stima che il consumo di un **Distributore di bevande** sia simile al precedente.

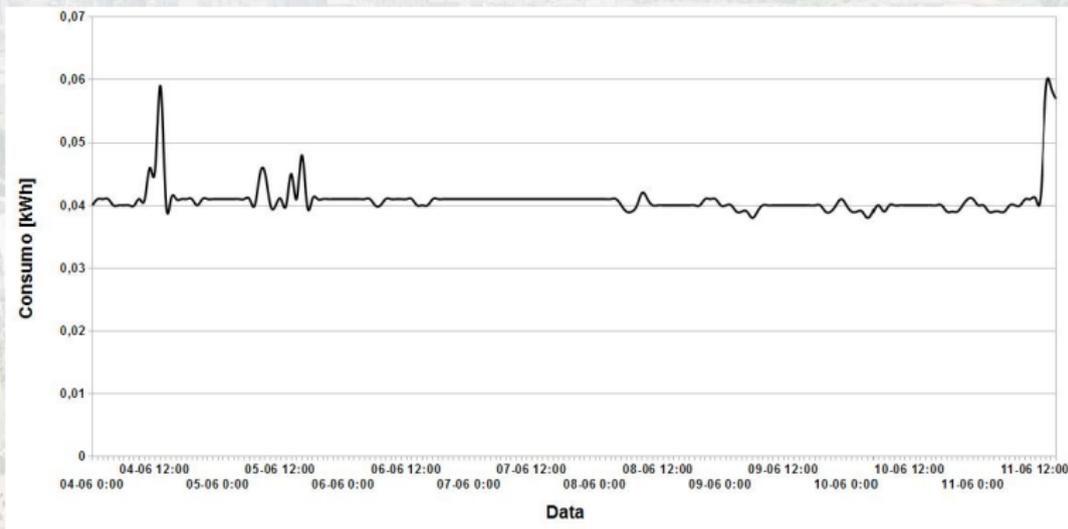


UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumo PC

Monitoraggio tramite dispositivo Efergy 2.0 Classic

Monitoraggio del consumo di due Pc dell'Aula Informatica Li4 (stabile D4) dal 04/06 al 11/06



L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumo Distributore Alimentare

Monitoraggio tramite dispositivo Efergy 2.0 Classic

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

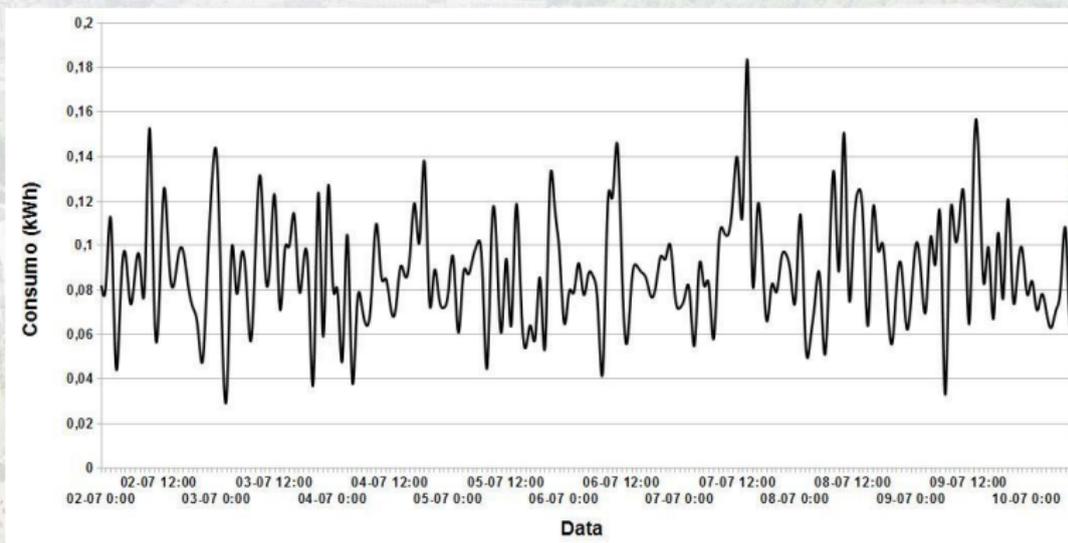
Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Monitoraggio del consumo di un Distributore Automatico di caffè del
Campus dal 02/07 al 10/07





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Il dispositivo Efergy 2.0 Classic

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energético
Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato



Costituito da

- **Sensore CT** (CURRENT TRANSFORMER);
- **Trasmittitore Wireless** (da collegarsi al sensore);
- **Display.**

Permette la misurazione della potenza assorbita da un apparecchiatura elettronica attraverso la pinzatura del cavo di alimentazione tramite il sensore.

Molto utilizzato perchè **dispositivo non intrusivo.**



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Sensore CT

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energético

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Utilizzato per misure di Correnti Alternate, ha un funzionamento analogo a un qualsiasi **Trasformatore di Corrente**.

Costituenti:

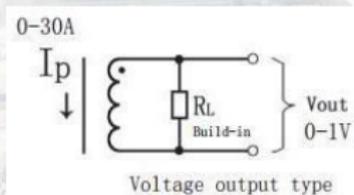
- **Nucleo Magnetico**, nel nostro caso Ferrite;
- **Avvolgimento Secondario** collegato in serie ad una **Resistenza di Carico**.

La corrente alternata circolante nel **Cavo di Alimentazione** del dispositivo induce nel Magnete un **flusso di Campo Magnetico** \Rightarrow **Forza Elettromotrice nel Secondario** \Rightarrow **Corrente circolante** data da

$$I_S = \frac{I_P}{N_S}$$

dove N_S è il numero di spire del Secondario.

$I_S \Rightarrow I_P \Rightarrow$ **Potenza Assorbita dal dispositivo**





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Consumi Energetici Evitabili

Riepilogo Consumi Mensili e Soluzioni

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari

Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

| Topic | kWh |
|---------------------------|--------------|
| Illuminazione Interna | 5972 |
| Pc | 3082 |
| Illuminazione Autorimessa | 2819 |
| Illuminazione Esterna | 1853 |
| Distributori Automatici | 955 |
| Totale | 14681 |
| Famiglia Tipo | 200 |

Soluzioni:

- **Temporizzazione più accorta da ControlRoom** (Disattivazione dell'Illuminazione Interna, Esterna e dell'Autorimessa in Chiusura)
- **Installazione di Temporizzatori Elettronici** per alimentazioni di PC e Distributori (disattivazione in Chiusura).



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Problematiche approfondite

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico
Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Due argomenti che richiedono un maggior studio:

- l'illuminazione all'interno della **Main Hall** (stabile D2);
- l'Illuminazione dei **Servizi Igienici**.





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

La Main Hall

Struttura

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energético

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

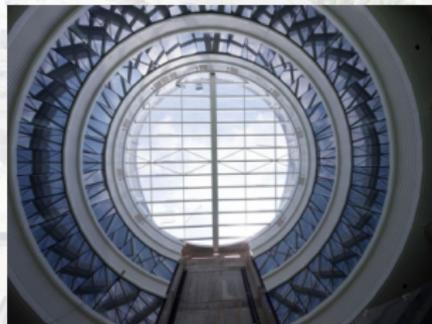
Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

- Cuore del Campus;
- Struttura circolare con ampio Lucernario centrale;
- Presenza della Reception, Grandi Aule e Uffici (piani superiori);
- **Consumo Orario per Illuminamento: 83 kWh** (per l'intero D2).

La presenza del Lucernario e delle vetrate perimetrali permette l'approvvigionamento di Illuminamento Esterno; nonostante ciò gli apparecchi illuminanti sono **ATTIVI** per l'intera giornata.

Dalla normativa *UNI EN 12464-1* ⇒ **Limite Illuminamento Zone Comuni: 100 lx**.
Possibile risparmio: Disattivazione di Illuminazione non necessaria ⇒ **Studio Illuminamento Interno**.





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

La Main Hall

Studio Illuminamento Interno

Verifica influenza dell'Illuminamento Esterno sull'Illuminamento Interno dell'Atrio:

- Utilizzo di un **LuxMetro** opportunamente tarato;
- Scelta di **18** posizioni di osservazione (8 Pian Terreno - 10 Primo Piano);
- Presa dati in orario **8.30 - 19.00** a cadenza di 90 minuti;
- Due giorni di interesse: **18/09/15 - 08/10/15** (Buone condizioni atmosferiche: **soleggiato**).



Figura: Main Hall: Piano Terreno

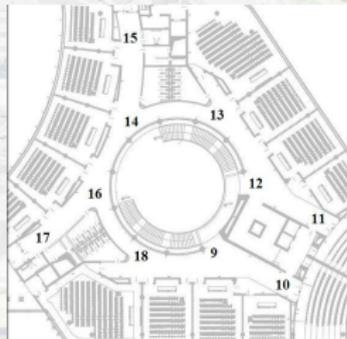


Figura: Main Hall: Primo Piano



L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

La Main Hall

Illuminamento Interno per il Primo Piano il 18/09/15

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico
Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

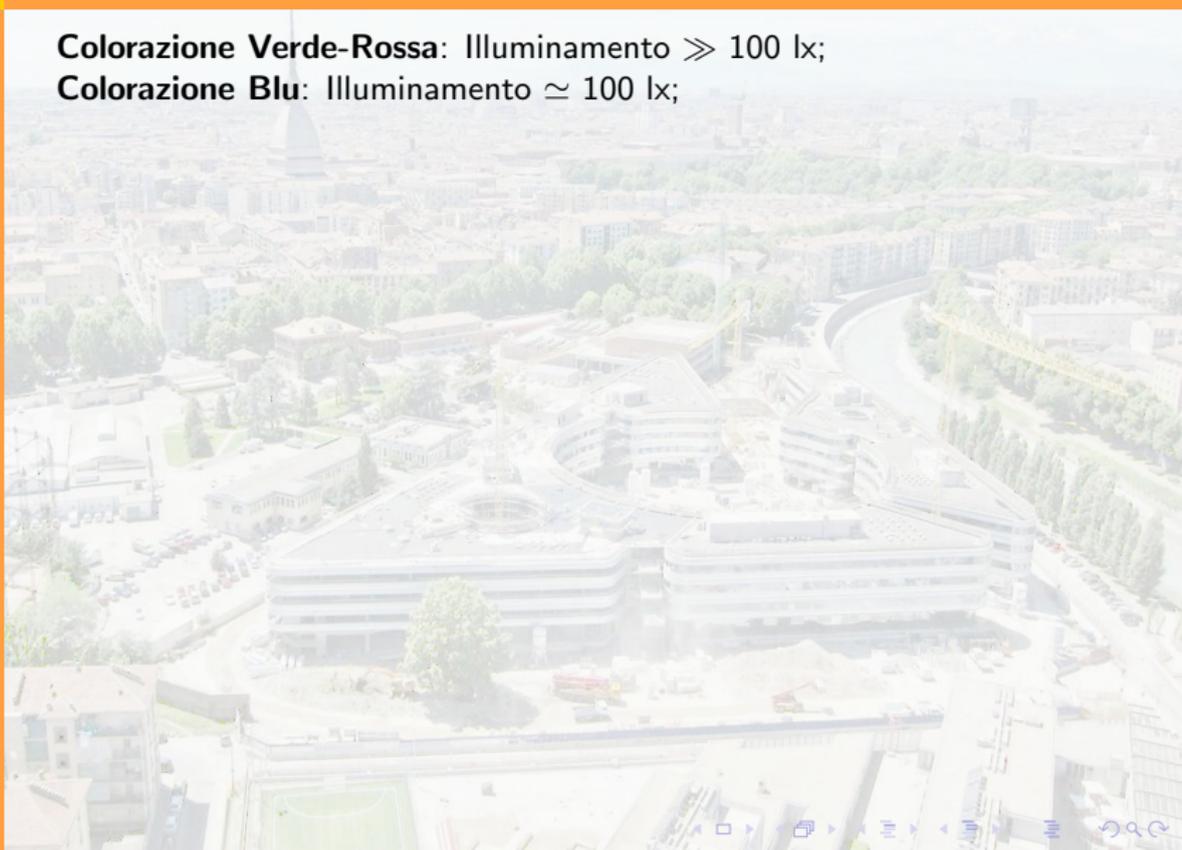
Problematiche
approfondite

La Main Hall
illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Colorazione Verde-Rossa: Illuminamento $\gg 100$ lx;
Colorazione Blu: Illuminamento $\simeq 100$ lx;





UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

La Main Hall

Illuminamento Interno: Risultati

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Nel limite degli errori sperimentali, Illuminamento costante per entrambe le prese dati per i punti **3, 10, 11, 15, 17** \Rightarrow **Necessità Illuminazione Artificiale** in queste aree.

Stima Illuminamento Solare Interno:

$$E_{SOL} = E_{exp} - E_{ART}^*$$

dove E_{ART}^* è una stima dell'Illuminamento Artificiale (dato del 08/10/15 alle 19.00 a **Tramonto Avvenuto**).

Nelle aree restanti:

- $E_{SOL} \gg 100$ lx tra le 10 e le 17.30 del 18/09/15;
- $E_{SOL} \gg 100$ lx tra le 11.30 e le 16.00 del 08/10/15.

\Rightarrow **Stima al Ribasso per le aree interessate:** Possibilità Disattivazione Illuminazione Artificiale nei mesi estivi per 4,5 ore al giorno per una **Giornata Soleggiata**.



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

MAIN HALL

Apparecchi Illuminanti Interessati

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio

degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Gli apparecchi illuminanti delle aree considerate assorbono una **Potenza** di circa **6 kW**

⇒ con la loro disattivazione durante le ore ipotizzate si potrebbero risparmiare **quotidianamente**

29 kWh

Necessità di Automazione ⇒ non basta affidarsi al **Buon Senso Umano** per il Risparmio Energetico!!

Soluzioni:

- **Sensori di Luminosità** connessi al Circuito di illuminazione;
- **Installazione di Apparecchi Illuminanti con accensione Crepuscolare.**



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Illuminazione Servizi igienici

Considerazioni

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi

Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

- Potenza Complessiva degli apparecchi illuminanti di **9 kW**;
- Accensione costante in orario di apertura (Lun-Ven 8-20, Sab 8-14);
- Poca attenzione degli utenti agli sprechi pur con possibilità di disattivazione manuale per ogni locale bagno ⇒ manca il **Buon Senso!!**.

⇒ **Illuminazione attiva pur in periodi di mancato utilizzo.**

Si è deciso di studiare solo i locali più problematici, cioè quelli minormente frequentati:

- **Servizi Igienici dei piani superiori**
⇒ **Consumo Orario: 7 kWh** ⇒ **Consumo Annuale: 25122 kWh,**
Costo presente: 5300 € annui.

Infatti le soluzioni più **efficaci** richiedono l'installazione di nuove componenti ⇒ **Costi per intervento.**



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Illuminazione Servizi Igienici

Studio delle soluzioni

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura

Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

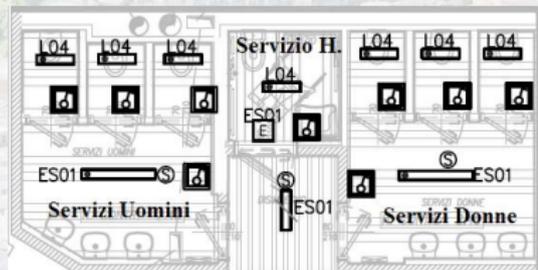
Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Con l'ausilio della **Direzione Tecnica** dell'università

Per un tipico blocco
composto da:

- Antibagno;
- Servizi Uomini;
- Servizi Donne;
- Servizi Handicap.



Soluzione ⇒ Sostituzione Interruttori manuali con Comandi Automatici
a **Spegnimento Temporizzato** ($t_{Reg} = 12min$).



4 Modalità di sostituzione:

- Pulsanti Manuali per ogni WC e Centralino per ogni locale (uomini, donne, H.) ⇒ **Costo Stimato di installazione: 700€;**
- Pulsanti manuali per ogni WC e Sensore di presenza (con sensore crepuscolare e temporizzatore regolabile) per ogni locale ⇒ **Costo Stimato di installazione: 1000€;**
- Sensore di presenza per ogni WC e disimpegno (con solo relè crepuscolare) ⇒ **Costo Stimato di installazione: 1400€;**
- Sistema BTicino con un controllore e rivelatori di presenza daylight ⇒ **Costo Stimato di installazione: 2400€;**

La **seconda soluzione** è la preferibile perchè permette un notevole risparmio con bassi costi di installazione e manutenzione.



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Il Risparmio annuale stimato Economico

L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi

Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura

Studio sul
Consumo
Energetico

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Costi medi delle Fasce Orarie per il Cle nel biennio 2013-2014:

- F1: 0,21€/kWh;
- F2: 0,21€/kWh;
- F3: 0,18€/kWh.

| Topic | Risparmio (€) |
|-------------------------|---------------|
| Illuminazione Notturna | 14000 |
| Pc | 7800 |
| Autorimessa | 7200 |
| Illuminazione Esterna | 4500 |
| Servizi Igienici | 2600 |
| Distributori Automatici | 2300 |
| Illuminazione Atrio | 800 |

Per un **Risparmio Totale Annuale di 39200 €** grazie alle nostre proposte.



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Il Risparmio Annuale stimato Energético

L'Efficienza
Energética al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energético

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato

Pensiamo anche all'**Ambiente**:

| Topic | kWh risparmiati |
|---------------------------|-----------------|
| Illuminazione Interna | 77638 |
| Pc | 40069 |
| Illuminazione Autorimessa | 36648 |
| Illuminazione Esterna | 24086 |
| Servizi Igienici | 12561 |
| Distributori Automatici | 12411 |
| Illuminazione Atrio | 3866 |
| Totale | 207279 |
| <i>Aprile 2013</i> | <i>266597</i> |

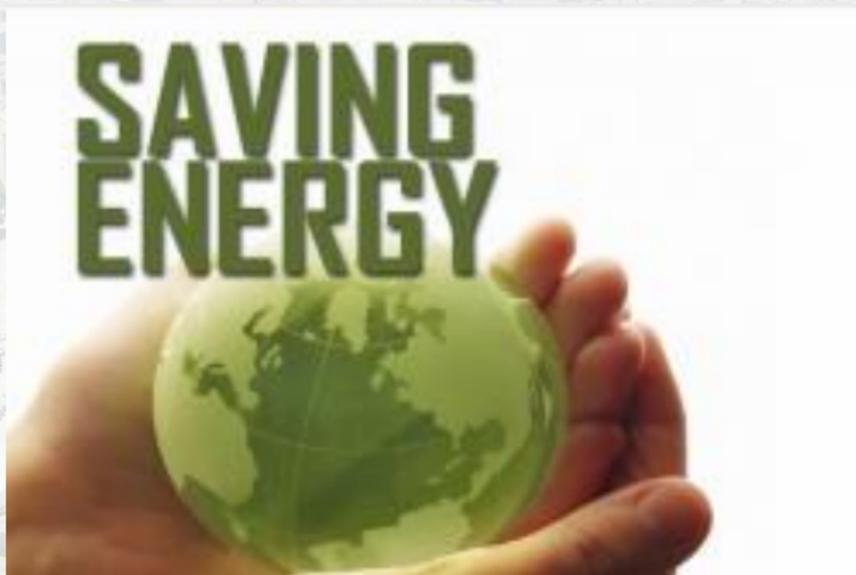
Gli sprechi totali considerati sono quasi equivalenti al **Consumo di Aprile 2013!!**



UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI TORINO

Ringraziamenti

Grazie a tutti per l'attenzione.



L'Efficienza
Energetica al
Campus Luigi
Einaudi: studio
degli sprechi e idee
per il risparmio

Federico Dattila

Il Campus Luigi
Einaudi

Struttura
Studio sul
Consumo
Energético

Consumi medi
mensili

Consumi Evitabili

Illuminazione
PC e distributori
alimentari
Soluzioni

Problematiche
approfondite

La Main Hall
Illuminazione
servizi igienici

Soluzioni per
l'illuminazione dei
Servizi

Il Risparmio
Annuale Stimato