

**SVILUPPO SOSTENIBILE,
UNIVERSITÀ E TERRITORIO**
Incontri online gratuiti



EFFICIENZA ENERGETICA IN PATRIMONI EDILIZI DEL TERZIARIO AVANZATO E DELLA FORMAZIONE

5 marzo 2021 | 9.00 - 11.30

Energy management in università



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento Energia
«Galileo Ferraris»

[research]
growing resilience

Alberto POGGIO

Sistemi per l'Energia e l'Ambiente

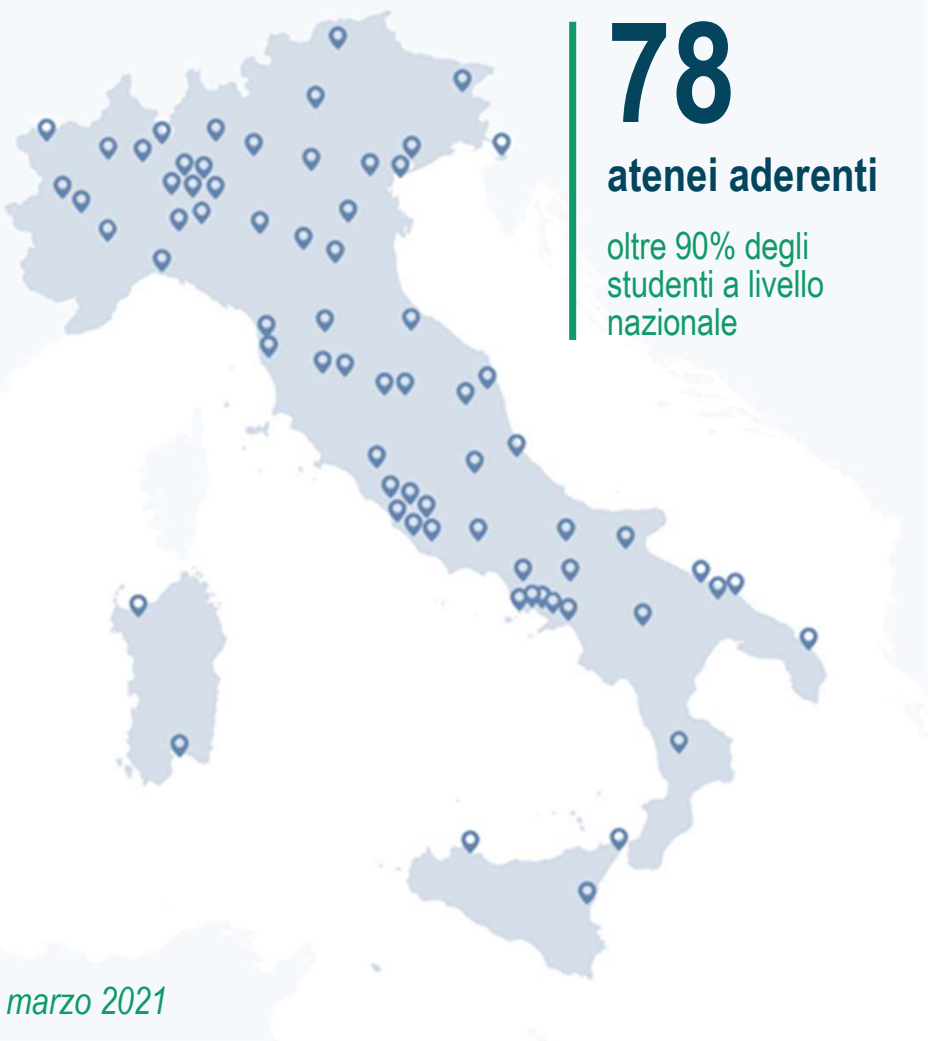
CRUI L'impegno dei Rettori italiani



**La sostenibilità è nelle università
Il Manifesto 2019**



RUS La Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile



Dal 2015 unisce tutti gli atenei italiani impegnati sui temi della sostenibilità ambientale e della responsabilità sociale

cambiamenti
climatici

cibo

educazione

energia

7 gruppi
di lavoro

inclusione e
giustizia sociale

mobilità

risorse
e rifiuti



LA RUS PROMUOVE I 17 SDGS DELL'AGENDA 2030 DELL'ONU



Porre fine ad ogni forma di **povertà** nel mondo



Porre fine alla **fame**, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile



Assicurare la **salute** e il benessere per tutti e per tutte le età



Fornire un'**educazione** di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti



Raggiungere l'**uguaglianza di genere**, per l'empowerment di tutte le donne e le ragazze



Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'**acqua** e delle strutture igienico sanitarie



Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di **energia** economici, affidabili, sostenibili e moderni



Incentivare una **crescita economica** duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione ed un lavoro dignitoso per tutti



Costruire un'infrastruttura resiliente, promuovere l'**innovazione** ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile



Ridurre le **disuguaglianze** all'interno e fra le Nazioni



Rendere le città e gli **insediamenti umani** inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili



Garantire modelli sostenibili di **produzione e consumo**



Adottare misure urgenti per combattere il **cambiamento climatico** e le sue conseguenze



Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le **risorse marine** per uno sviluppo sostenibile



Favorire l'**ecosistema terrestre** e la biodiversità, gestire le foreste, contrastare il degrado del terreno



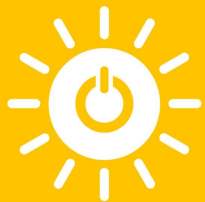
Promuovere società pacifiche, offrire l'accesso alla **giustizia** per tutti e creare organismi responsabili e inclusivi



Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il **partenariato** mondiale per lo sviluppo sostenibile



Per informazioni complete sugli SDGs e i loro target, visita il sito: www.globalgoals.org



7 ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE

TARGET SPECIFICI

7.1 Entro il 2030, garantire l'accesso universale ai servizi energetici a prezzi accessibili, affidabili e moderni

7.2 Entro il 2030, aumentare notevolmente la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale

7.3 Entro il 2030, raddoppiare il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica

7.a Entro il 2030, rafforzare la cooperazione internazionale per facilitare l'accesso alla tecnologia e alla ricerca di energia pulita, comprese le energie rinnovabili,

all'efficienza energetica e alla tecnologia avanzata e alla più pulita tecnologia derivante dai combustibili fossili, e promuovere gli investimenti nelle infrastrutture energetiche e nelle tecnologie per l'energia pulita

7.b Entro il 2030, espandere l'infrastruttura e aggiornare la tecnologia per la fornitura di servizi energetici moderni e sostenibili per tutti i paesi in via di sviluppo, in particolare per i paesi meno sviluppati, i piccoli Stati insulari, e per i paesi in via di sviluppo senza sbocco sul mare, in accordo con i loro rispettivi programmi di sostegno

2020 ATTIVITÀ SVOLTE

Rafforzamento Energy Management di Ateneo

Attuazione «*Manifesto dei Rettori 2019*»: confronto intorno al ruolo dell'Energy Manager nelle strutture universitarie. Trasposizione degli esiti del confronto nella scrittura di un documento preliminare di posizione (*Green Paper*).

Dati, metriche e indicatori

Analisi e comparazione critica tra differenti strumenti e standard e ranking (GRI, Green Metric, The Impact, ecc.), in relazione alle metriche e agli indicatori sull'energia negli atenei.

Gestione impianti di climatizzazione

Valutazione indicazioni di esercizio in relazione all'emergenza sanitaria Covid-19. Analisi pratiche tecniche di progettazione ed esercizio nelle strutture universitarie.



2021 ATTIVITÀ PREVISTE

Green Paper «Sustainable Energy Management»

Documento di riferimento che ridefinisce missione, obiettivi, strumenti, ruoli e organizzazione delle attività per una gestione sostenibile dell'energia in Ateneo (primavera 2021).

Sintesi comparata metriche e indicatori energia

Documento preliminare di analisi comparata delle metriche e indicatori sull'energia attualmente utilizzati negli atenei (primavera 2021).

Studio impianti di climatizzazione

Raccolta di informazioni sugli impianti presenti nelle strutture universitarie (*possibile indagine?*).

Comunità energetiche

Partecipazione attiva, insieme a GSE, al processo di recepimento nazionale delle direttive europee (*Position Paper?*).



ACCORDO



CRUI
Conferenza dei Rettori
delle Università Italiane



1. Supporto agli Atenei per l'individuazione delle opportunità derivanti dai meccanismi di incentivazione

Lancio Webinar 10 dicembre 2020

Supporto 1:1, tirocini dedicati.

INCENTIVI E SERVIZI
GSE PER LA
RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA DEL
PATRIMONIO
PUBBLICO

IL GSE in-FORMA

FOCUS
UNIVERSITA'

FORMAZIONE GRATUITA PER GLI ENERGY MANAGER, EGE, FUNZIONARI PUBBLICI E LIBERI PROFESSIONISTI

WEBINAR

11 MARZO 2021

INCENTIVI E SERVIZI GSE PER LA RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA DEL PATRIMONIO PUBBLICO



I consumi energetici del Politecnico di Torino



POLITECNICO
DI TORINO



Fotovoltaico

0,80 GWhe



Energia elettrica

17,20 GWhe



Teleriscaldamento

11,71 GWht



Gas

3,11 GWhe



Dati riferiti al 2019

Ripartizione dei consumi tra le sedi



POLITECNICO
DI TORINO



Fotovoltaico



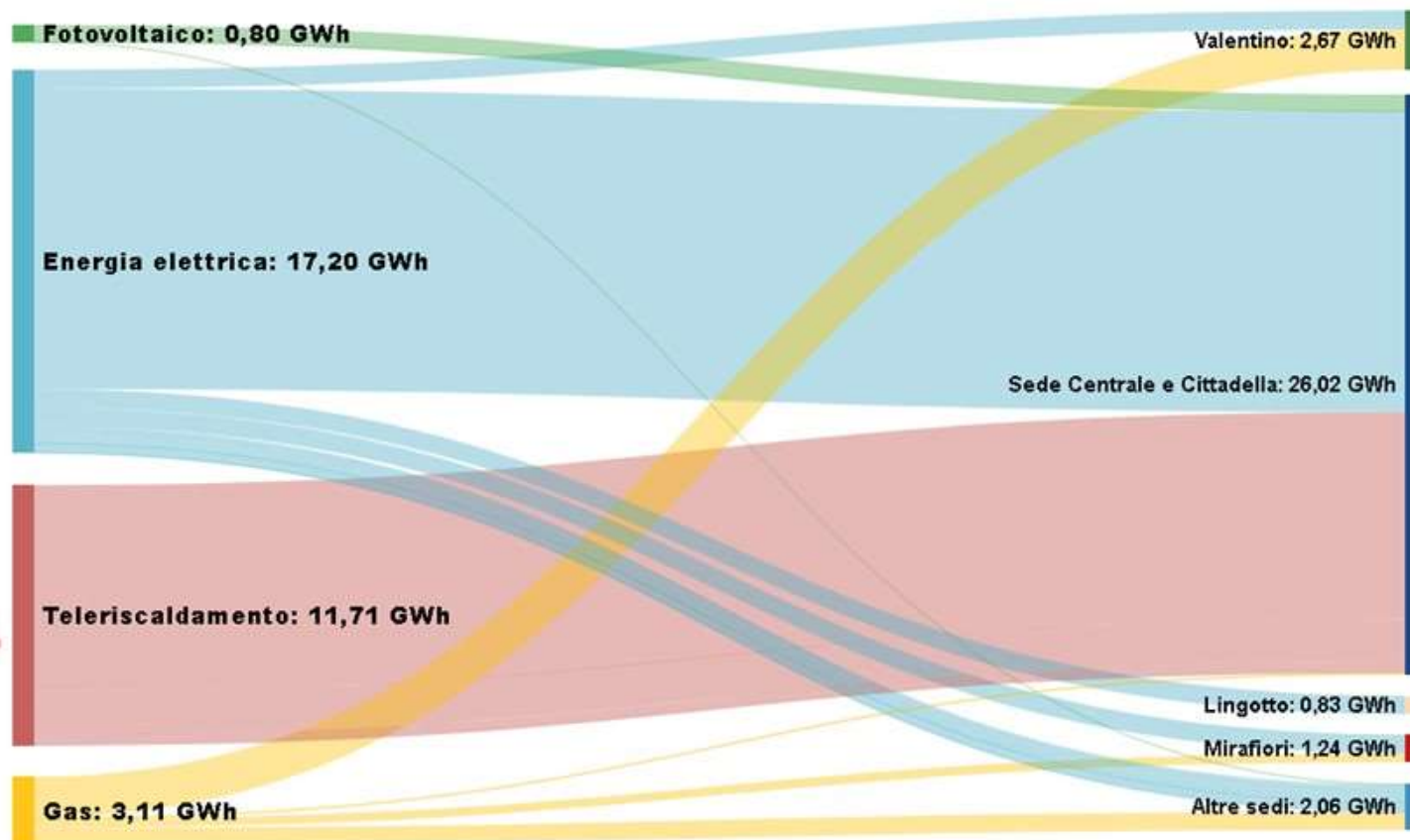
Energia elettrica



Teleriscaldamento



Gas



Sede del Valentino



Sede Centrale
Cittadella



Mirafiori

Dati riferiti al 2019



EVOLUZIONE STORICA

Studio dei consumi energetici attraverso le trasformazioni delle volumetrie ed elaborazione di dati confrontabili



VALUTAZIONE INTERVENTI

Valutazione degli esiti dei lavori di efficientamento energetico



SITUAZIONE ATTUALE

Analisi sulla ripartizione dei consumi di energia elettrica e sulla percentuale di autoconsumo da fotovoltaico



AZIONI FUTURE

Individuazione di possibili interventi e stima dei risultati



PROIEZIONE AL 2025

Risparmio energetico e sostenibilità della produzione con gli interventi ipotizzati

Dirigente Area EDILOG: Gianpiero Biscant

Ricostruzione storica volumetrie

- Gianpiero Biscant
- Monica Garis
- Stefano Ballarin
- Valeria Giovanardi
- Fabrizio Tonda Roc
- Ferdinando Facelli
- Marco Massè
- De Melo Witiski Heloise

Ricostruzione storica consumi energetici

- Gianni Carioni
- Fabrizio Tonda Roc
- Francesco Puccio

Ricostruzione storica degli interventi effettuati

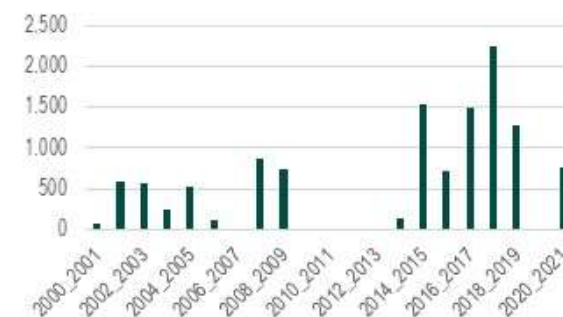
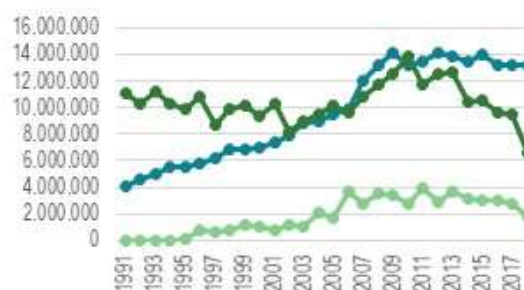
- Carlo Dal Cason
- Marcello Coatto



Memoria storica



Elenco degli
interventi



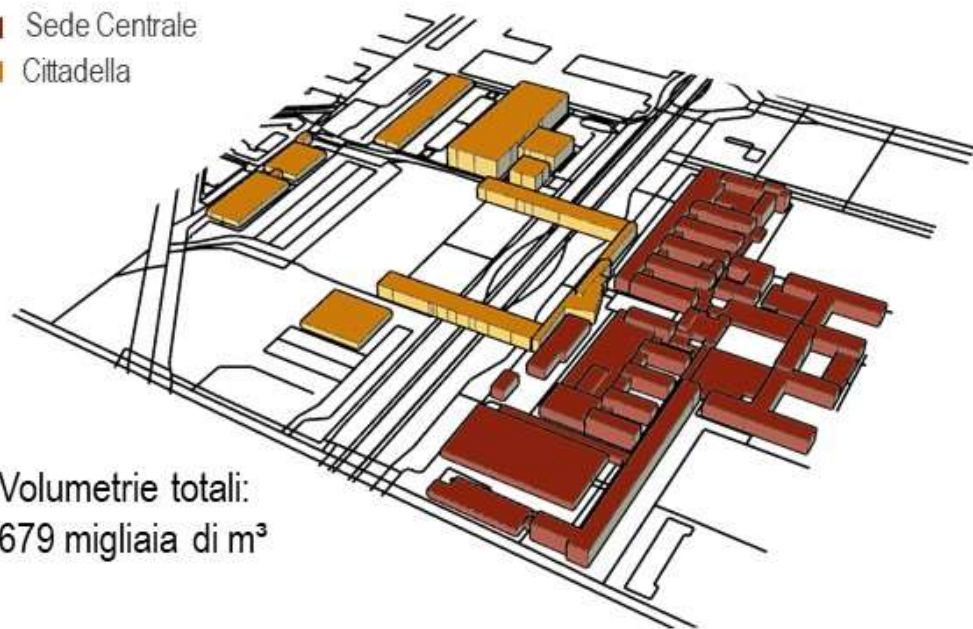
Ricostruzione storica volumetrie



POLITECNICO
DI TORINO



- Sede Centrale
- Cittadella



Volumetrie totali:
679 migliaia di m³

2018/2019	CIT	CEN	TOT	% rispetto al totale
Volumi riscaldati [migliaia di m ³]	206	427	633	93%
Volumi raffreddati [migliaia di m ³]	182	387	569	84%
Volumi totali [migliaia di m ³]	222	457	679	

1958

Inaugurazione complesso Corso Duca

1995

Scavalchi di Corso Castelfidardo

2006

Completamento Centrale Frigorifera 1-2

06-07

Allacciamento al teleriscaldamento

07-09

Edifici Cittadella

2010

Recupero locali ex centrale termica

2016

Completamento Centrale Frigorifera 3

2018

Costruzione aule P

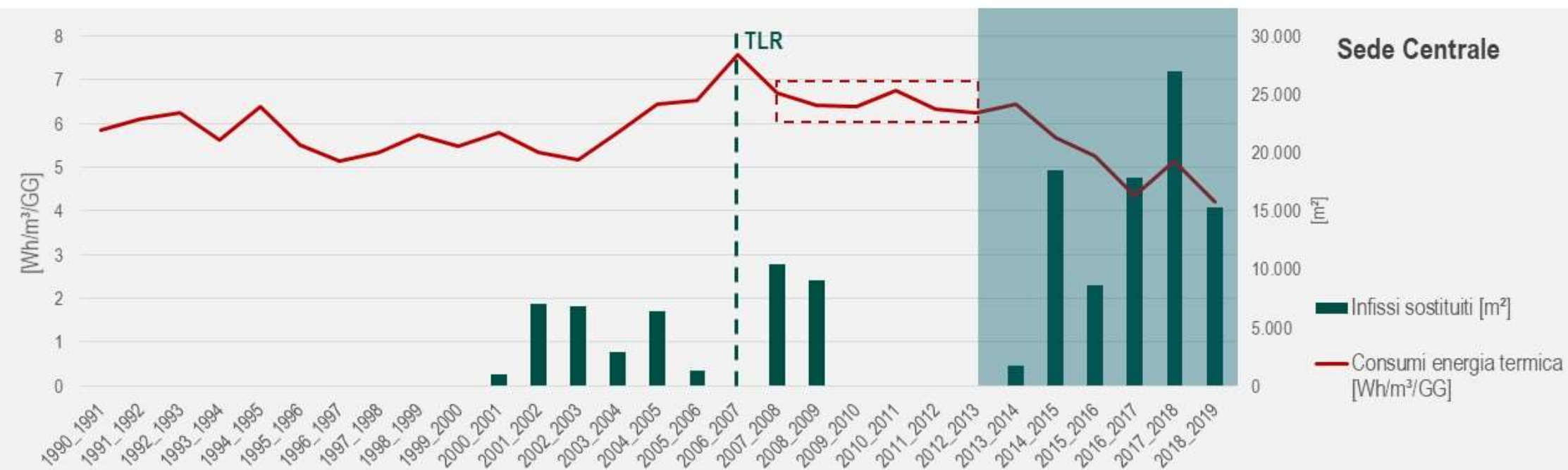
Allacciamenti centrali frigorifere e interventi sugli infissi



Consumi di energia termica



POLITECNICO
DI TORINO



SOSTITUZIONE INFISSI 2001-2018

12.000 m²

SOSTITUZIONE INFISSI 2013-2018

6.100 m²

RIDUZIONE CONSUMI 2010-2018

-28,4%

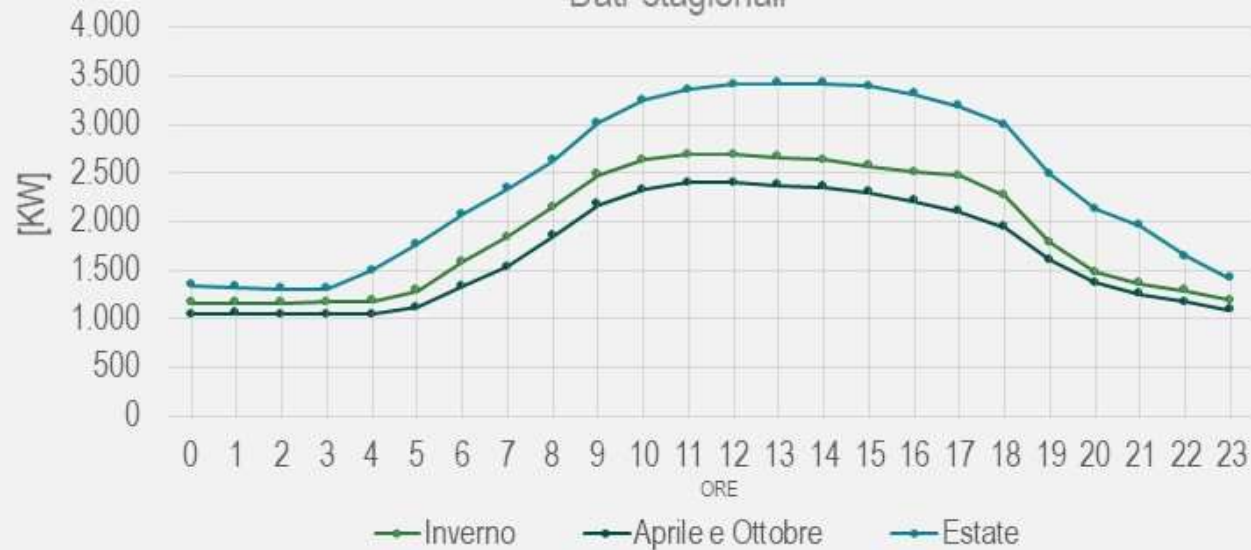
Riduzione dei consumi del 2018-2019 rispetto ai valori medi dei consumi specifici delle stagioni termiche dal 2007 al 2013

RISPARMIO ECONOMICO

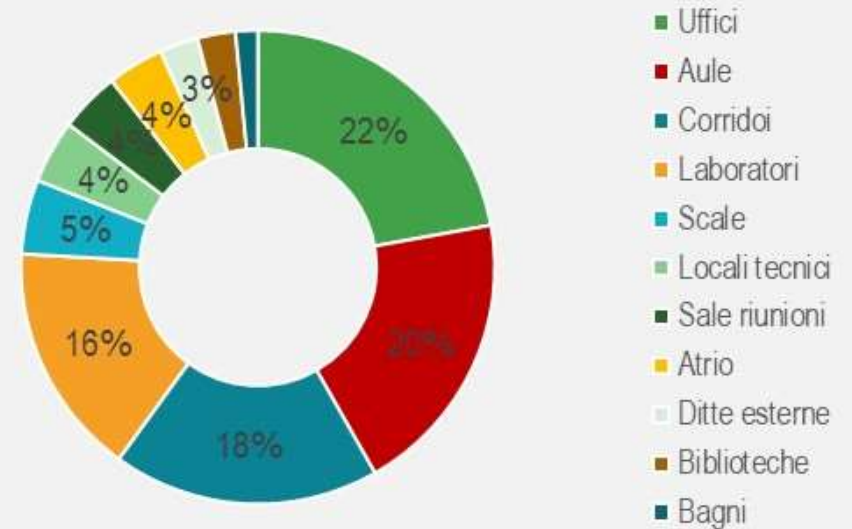
€ 460.000

Tra il 2013 e il 2018; a fronte di una spesa per la sostituzione degli infissi di € 4.300.000 nello stesso periodo

Curva di carico dei giorni lavorativi da lunedì a giovedì
Dati stagionali



Destinazione d'uso delle volumetrie locali



RAFFRESCAMENTO

1,02 GWhe/a

7% rispetto al fabbisogno annuale di energia elettrica

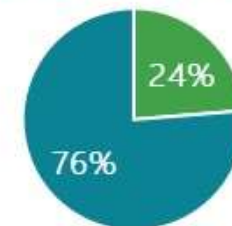
RISCALDAMENTO

0,22 GWhe/a

2% rispetto al fabbisogno annuale di energia elettrica

ILLUMINAZIONE

3,48 GWhe/a



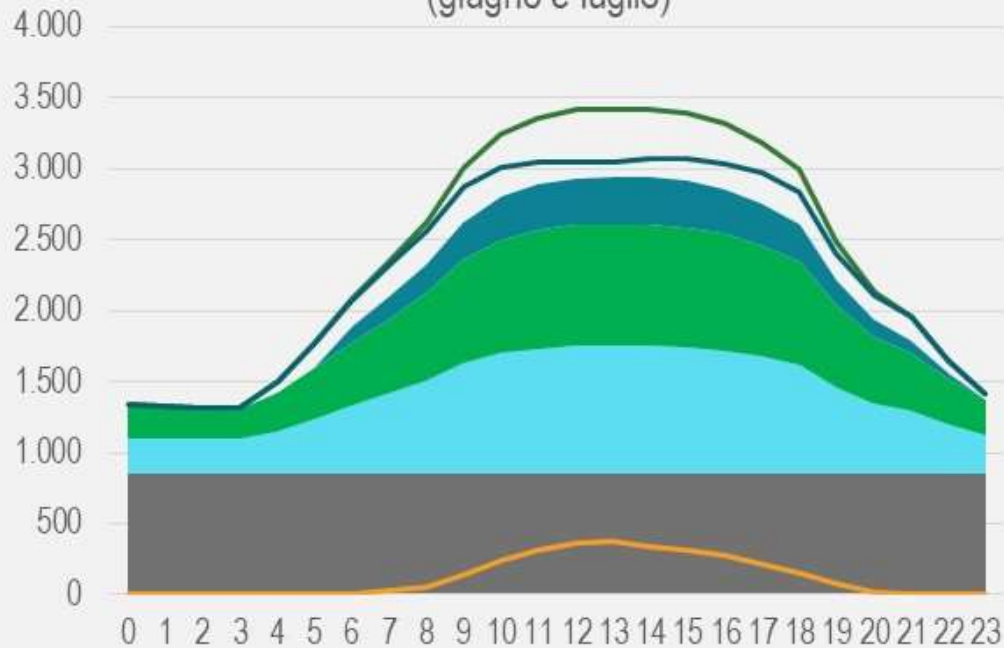
Ripartizione dei consumi e stratificazione delle potenze assorbite



POLITECNICO
DI TORINO



Potenza elettrica [kW]
(giugno e luglio)



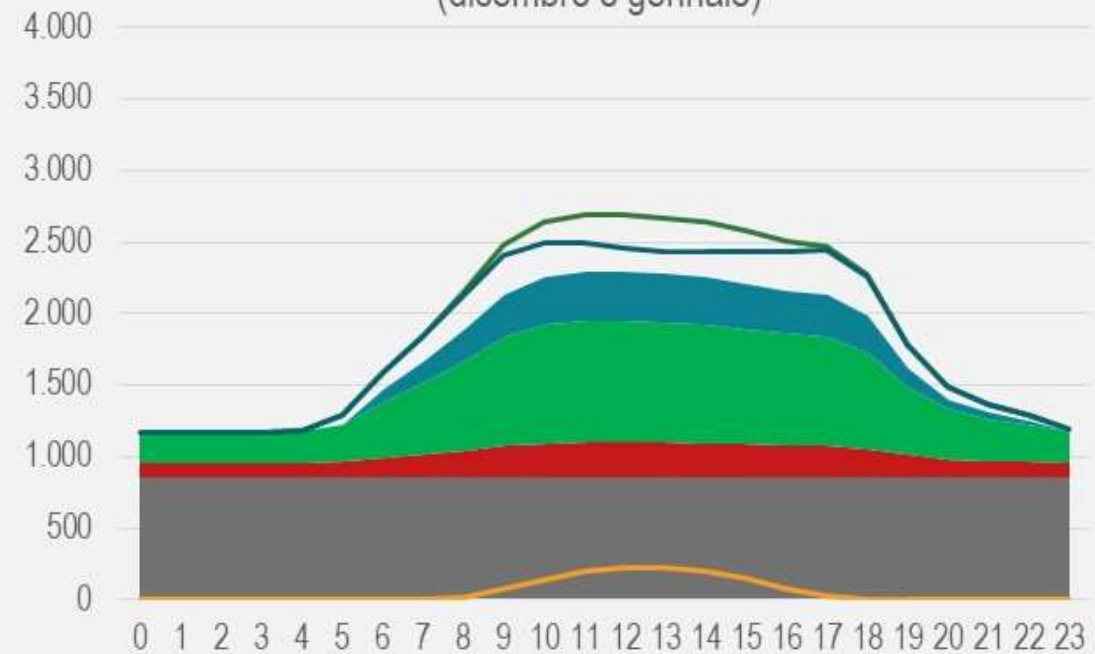
Carico di base

Raffrescamento

Fabbisogno

Produzione da fotovoltaico

Potenza elettrica [kW]
(dicembre e gennaio)



Illuminazione

Altre utenze

Prelievo dalla rete

Riscaldamento

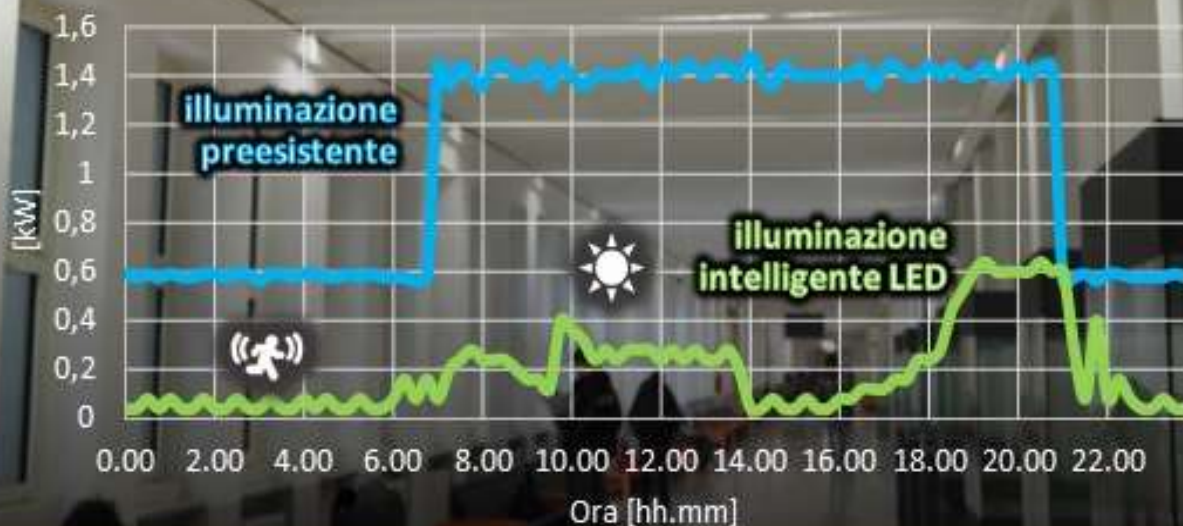
LED Il potenziale dell'illuminazione

corridoio

riduzione
consumo
-85%



kW



M'ILLUMINO CON MENO

SPERIMENTARE IN CAMPO IL RISPARMIO ENERGETICO

L'Ateneo e il suo sistema di monitoraggio come Open Lab per la sperimentazione di soluzioni di efficienza energetica in collaborazione con operatori del settore.

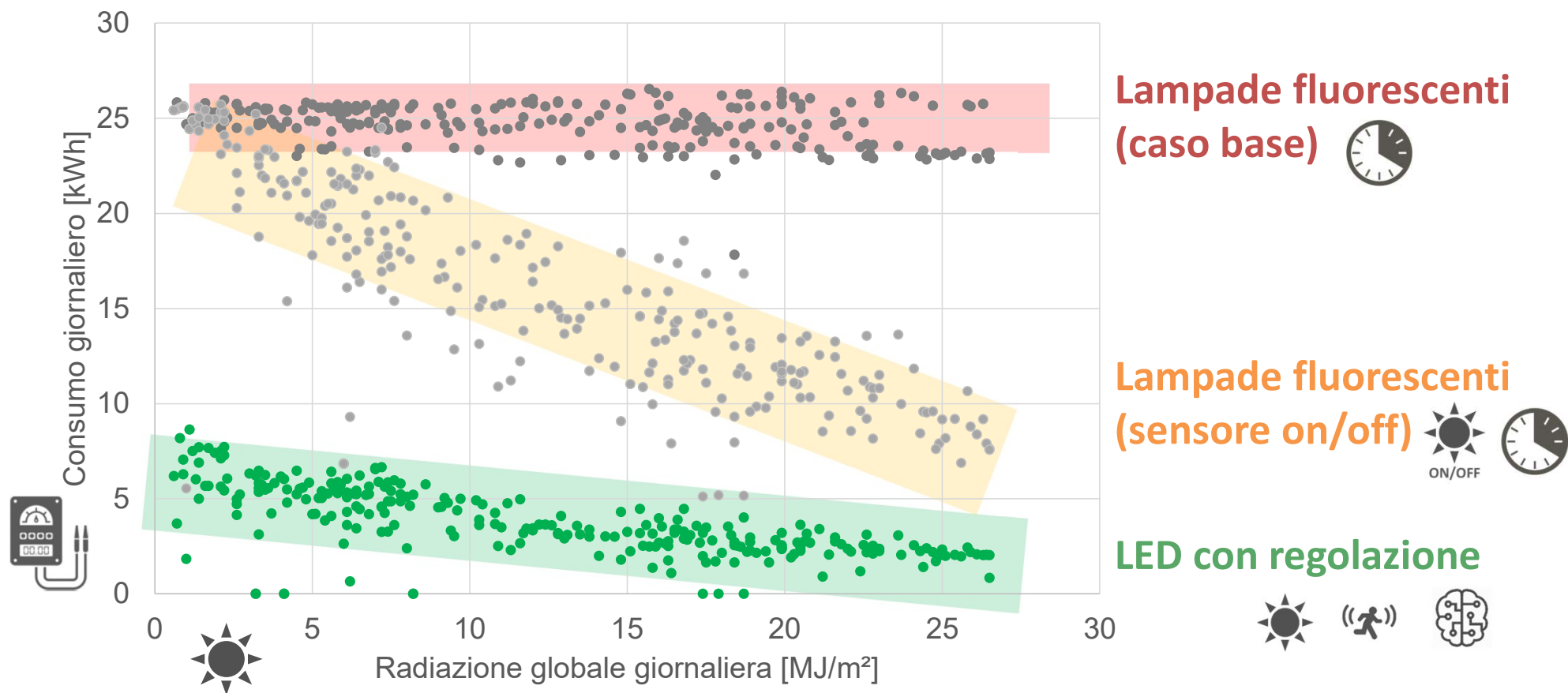
Sperimentazione illuminazione intelligente a LED
3 tipologie di locali (corridoio, passaggio tecnico, uffici)
3 costruttori coinvolti mediante manifestazione di interesse per fornitura di materiale a titolo gratuito
9 mesi (ad oggi) di misurazioni in continuo



POLITECNICO
DI TORINO

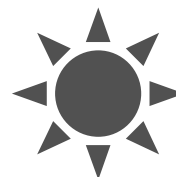
[research]
growing resilience

Alberto POGGIO | Sistemi per l'Energia e l'Ambiente

Consumo giornaliero e Radiazione solare
Giorni lavorativi



-24%*



-10%



-51%

kW

BUILDING
AUTOMATION

DA FLUORESCENTE
A LED

LOTTO 1.A.1

* 17% in caso di regolazione on/off con sensore di luminosità

LED

Il potenziale dell'illuminazione



SISTEMI EFFICIENTI
DI ILLUMINAZIONE
(1.F)

FINO AL
40%

DELLA SPESA
SOSTENUTA

CON UN MASSIMALE DI
700000 €

PER EDIFICIO



BUILDING
AUTOMATION
(1.G)

FINO AL
40%

DELLA SPESA
SOSTENUTA

CON UN MASSIMALE DI
500000 €

PER EDIFICIO

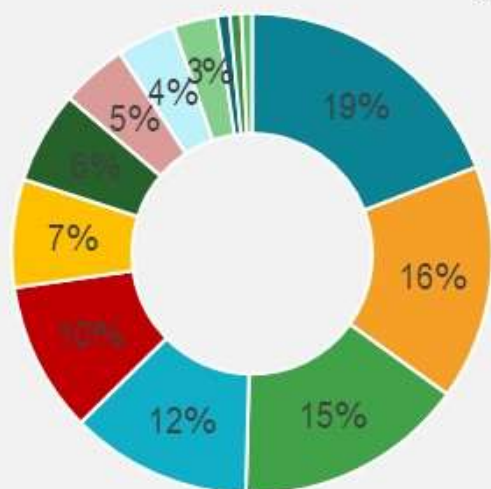
Riduzione consumi per l'illuminazione



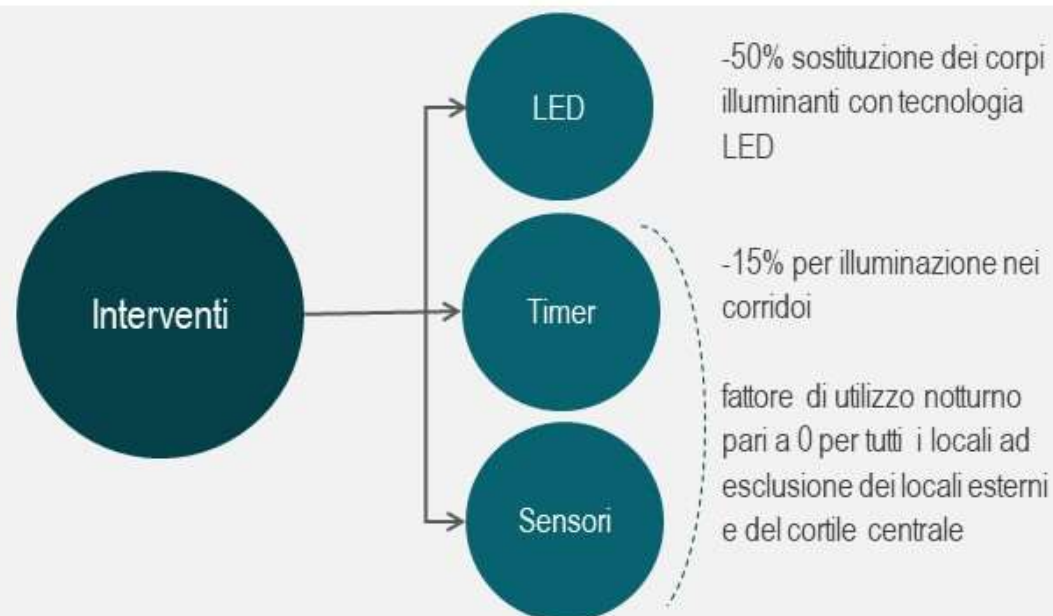
POLITECNICO
DI TORINO



Consumi per illuminazione in base alle destinazioni d'uso



- Corridoi
- Laboratori
- Uffici
- Scale
- Aule
- Atrio
- Locali esterni
- Bagni
- Ascensori
- Locali tecnici
- Biblioteche
- Ditte esterne
- Sale riunioni



LOCALI ESTERNI

25%

Percentuale delle superfici dei locali esterni rispetto alle superfici totali

PERCENTUALE DI RIDUZIONE

-58%

Circa 2 milioni di kWh all'anno risparmiati da 3.480.000 a 1.447.680

RISPARMIO ANNUALE

€ 360.000

Dovuto alla riduzione dei consumi di energia elettrica all'anno

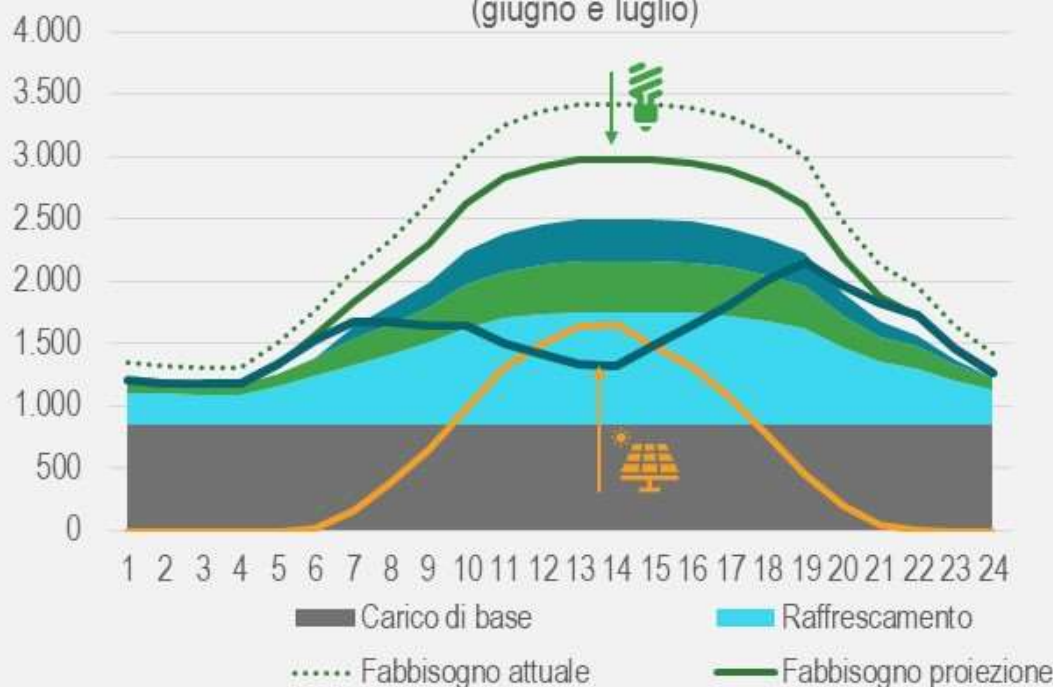
Ripartizione dei consumi in seguito alle ipotesi di intervento



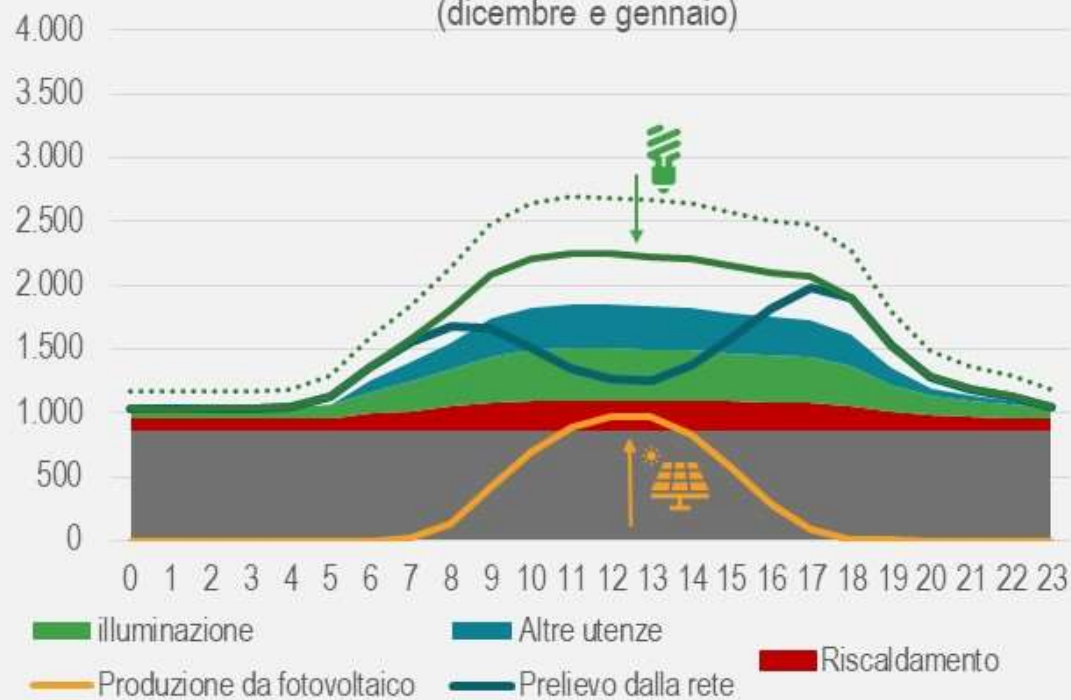
POLITECNICO DI TORINO



Potenza elettrica [kW]
(giugno e luglio)



Potenza elettrica [kW]
(dicembre e gennaio)



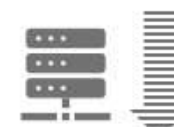
ridurre il consumo per
illuminazione
Sostituzione **LED**

2,0 GWh/a
4,2 M€
~13 anni



ridurre il
prelievo da rete
Potenziamento **FV**

3,4 GWh/a
4,1 M€
~13 anni



ridurre il
consumo di base
Indagine infrastrutture IT

da studiare
(obiettivo 2021)

Valutazione economica



POLITECNICO
DI TORINO



RISPARMIO
ECONOMICO



656,5 k€/a

Costo al kW [€/kW]

Potenza impianti [kW]

Costo investimento [M€]

Energia risparmiata [GWh]

Costo energia [€/MWh]

Risparmio economico annuale [k€/a]

Tempo di rientro economico [anni]



FOTOVOLTAICO
4,06 M€

1.800

2.254

4,06

2,33

160

311,0

13



ILLUMINAZIONE
4,16 M€

5.000

836

4,16

2,03

170

345,5

13

Sintesi di Sede Centrale e Cittadella



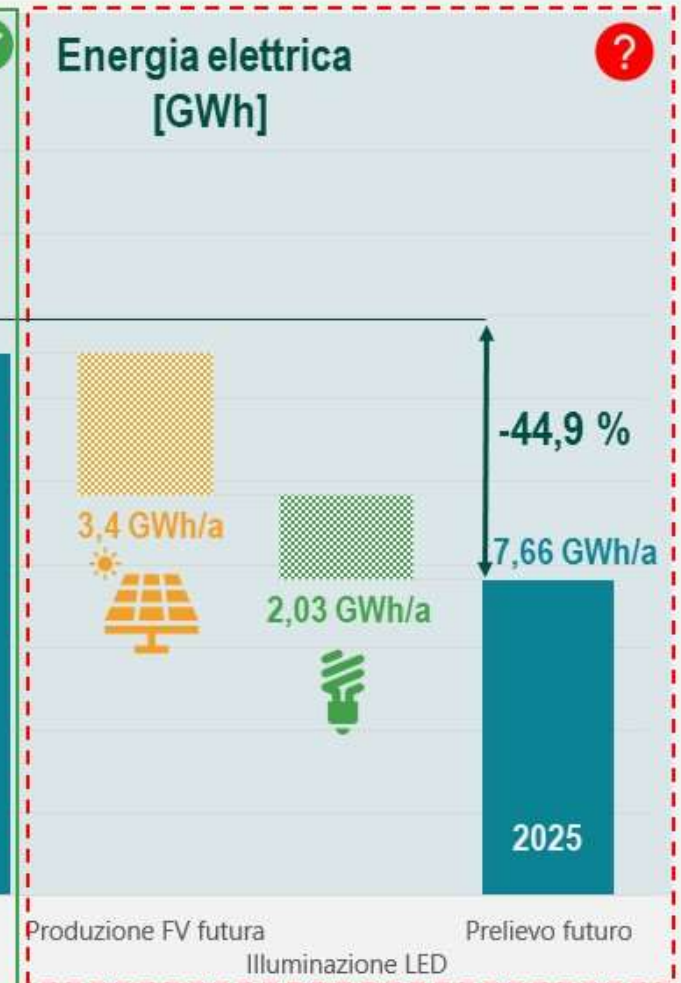
POLITECNICO
DI TORINO



Effetto interventi già effettuati



Effetto interventi futuri



L'energia di una comunità

M'illumino di meno 2019



I Supereroi del Politecnico di Torino sono tornati.
Sei pronto per una nuova missione?



POLITECNICO
DI TORINO



ORUS



m'illumino
di meno

Caterpillar

PoliTO Green Team

@PolitoSust

www.campus-sostenibile.polito.it



POLITECNICO
DI TORINO

[research]
growing resilience

Alberto POGGIO | Sistemi per l'Energia e l'Ambiente

CONTATTI E INFORMAZIONI



Coordinatore
Alberto Poggio

rus.energia.coordinatore@polito.it

www.reterus.it/energia



Referente operativo
Claudio Turcotti



Supporto tecnico
Giulio Cerino Abidin

... grazie per l'attenzione



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento Energia
«Galileo Ferraris»

[research]
growing resilience

Sustainable Energy Analysis

Analisi Energia Sostenibile

sea@polito.it | sea.polito.it

Alberto POGGIO

Sistemi per l'Energia e l'Ambiente

alberto.poggio@polito.it

