



POLITECNICO  
DI TORINO

# Tesi meritoria

---

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN ARCHITETTURA  
PER IL PROGETTO SOSTENIBILE

*Abstract*

**Definizione di un modello di pianificazione energetica  
per campus universitari di tipo diffuso. Valutazione dei  
modelli esistenti e applicazione ad un caso di studio**

*Relatore*

Stefano Paolo Corgnati

*Candidato*

Roberta Lami

*Correlatori*

Cristina Becchio, Valentina Fabi,  
Minna Sunikka Blank

Dicembre 2016

Questa tesi si pone come obiettivo l'analisi critica del modello di pianificazione energetica del Politecnico di Torino valutandone pro e contro in seguito ad un confronto con le "top ranking universities" (in particolare Cambridge ed Harvard, scelte in modo da avere un confronto europeo ed extra europeo). Nel particolare ci si sofferma sulla dimensione "Energy and buildings", la più importante, per valutare l'efficacia delle azioni messe in atto dal Politecnico di Torino in questo campo, applicandole ad un caso studio di riferimento in modo da capire quali siano le più efficaci, quali le meno opportune ed eventualmente come implementarle.

L'attenzione si è focalizzata sui campus universitari poiché per la loro vastità e complessità le università possono essere considerate delle "piccole città". Le grandi dimensioni, gli indici di affollamento e la varietà delle attività che si svolgono nei complessi edilizi che compongono i campus universitari hanno importanti effetti - diretti e indiretti - sull'ambiente. Di conseguenza, il tema della sostenibilità nei campus è diventata una questione di interesse mondiale per i responsabili politici e i management team universitari. Ulteriore motivo per cui le università dovrebbero prestare particolare attenzione al tema dell'efficienza energetica, si ritrova nel ruolo decisivo che rivestono nell'ambito del planning energetico dei futuri sistemi urbani e delle "smart city", poiché sono il fulcro della cultura, dell'educazione e della ricerca, nonché esempio per l'intera società.

In tale contesto viene tracciato un breve quadro di riferimento delle politiche di efficienza energetica volte a supportare le università in questo difficile compito.

È stato analizzato un documento redatto dall'IEA<sup>1</sup> ("Building Energy Performance Metrics"), che, prendendo in considerazione gli edifici esistenti, suggerisce un percorso a supporto dell'efficienza energetica delle diverse economie. Tale percorso si delinea in diversi punti, tra i quali:

Migliorare la qualità dei dati;

Effettuare analisi preliminari;

Utilizzare metriche per valutare le performance energetiche, come ad esempio il consumo di energia per superficie;

Generare un modello per valutare il corretto uso dell'energia.

Successivamente, sono state raccolte informazioni riguardo L'ISCN (*International Sustainability Campus Network*), un Network che supporta le Università nello scambio di informazioni, idee e strategie per integrare la sostenibilità nella ricerca e nell'insegnamento fornendo, per la pianificazione energetica dei campus, delle linee guida sulla base di tre principi: (i) gli edifici e il loro impatto di sostenibilità, (ii) la pianificazione e definizione degli obiettivi, (iii) l'integrazione di insegnamenti, ricerca e sensibilizzazione.

Si è, in seguito, esaminata nel dettaglio la pianificazione energetica del Politecnico di Torino per coglierne le strategie principali, valutarne l'efficacia e permettere un successivo confronto diretto con altri modelli.

All'interno di tale modello gli interventi sono suddivisi in cinque dimensioni: (i) Edifici ed Energia (Energy and Buildings), (ii) Acquisti e rifiuti, (iii) Sensibilizzazione urbana, (iv) Mobilità e città metropolitana, (v) alimentazione e persone. Ciascuna dimensione si

---

<sup>1</sup> International Energy Agency

impegna a seguire i tre principi guida proposti dall'ISCN e per ogni principio sono evidenziati gli interventi messi in atto con le relative metriche di riferimento, come definite nel Report della IEA ("Building Energy Performance Metrics").

L'analisi si sofferma sulla prima dimensione ("Energy & Building") del modello di pianificazione del Politecnico di Torino. In particolare, vengono proposte diverse tipologie di interventi per migliorare le prestazioni energetiche delle diverse sedi che lo compongono. La sede di Corso Duca risulta essere il principale oggetto di intervento poiché, come emerge dall'analisi dei consumi delle sedi negli ultimi anni (2011-2014), è quella che riscontra i maggiori consumi. E' anche possibile evidenziare una diminuzione degli stessi in seguito all'applicazione degli interventi dal 2012 al 2014, (ultimo anno di reperimento dati) seppur non sia stato possibile evidenziare quale tra gli interventi effettuati incida maggiormente, inficiando l'analisi dell'efficacia della singola azione.

In seguito, con l'obiettivo di migliorare l'organizzazione e la gestione delle strategie di sostenibilità, tra cui le strategie per l'efficienza energetica degli edifici del campus, del Politecnico di Torino, viene messo in atto un confronto con altri modelli: Harvard e Cambridge. Da tale confronto emerge quindi la necessità di colmare le carenze evidenziate (indicate nella tabella sottostante alla voce "contro"). Nello specifico della dimensione "Energy and Buildings" emerge in particolare la mancanza di una diagnosi energetica preliminare, utile per capire le necessità degli edifici sui cui si va ad intervenire, l'incidenza e l'efficacia degli interventi.

| PRO   | CONTRO  |
|---|---|
| Macro aree di riferimento (le cinque dimensioni)                | Mancanza di un obiettivo generale   |
| Obiettivi e impegni futuri per ogni macro area                  | Mancanza di un criterio di priorità   |
| Sinergia tra le diverse aree                                    | (Conseguenza punto precedente)<br>Mancanza di un'organizzazione delle strategie |
| Interventi per migliorare prestazioni energetiche degli edifici | Mancanza di una diagnosi energetica   |

E' stato pertanto scelto un caso studio per effettuare tale la diagnosi energetica e quindi tracciare un percorso da seguire per effettuarla. In particolare, la scelta del caso studio è ricaduta sul dipartimento di ingegneria dell'Università di Cambridge (e nello specifico il Baker Building). E' stato scelto questo edificio, sebbene vi siano notevoli differenze nella composizione architettonica del campus universitario di Cambridge rispetto a quella del Politecnico di Torino, poiché, nello specifico, presenta caratteristiche molto simili alla sede di Corso Duca degli Abruzzi, che, come sottolineato, è la sede su cui il Politecnico si è concentrato maggiormente nell'applicazione degli interventi di retrofit.

Sono stati dunque raccolti tutti i dati relativi al caso studio necessari per la creazione della diagnosi energetica in questione. Una volta raccolte tutte le informazioni è stato possibile eseguire tale diagnosi, di cui sono stati riportati tutti i passaggi. Dopo aver terminato la valutazione energetica, i risultati ottenuti sono stati confrontati con i valori dei consumi della certificazione energetica disponibile al fine di avere una conferma della correttezza del lavoro svolto. Successivamente, per migliorare le prestazioni energetiche del caso

studio, sono quindi stati ipotizzati gli interventi proposti e applicati dal Politecnico di Torino. Questi ultimi risultano essere scelte adeguate e efficaci se confrontate con altri possibili interventi di retrofit energetico proposti sulla base dell'analisi preliminare. Tuttavia non risultano essere i provvedimenti meno invasivi, a tal scopo sono state avanzate alcune proposte d'intervento forse meno performanti ma anche meno radicali.