



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	University Campus Energy Management : the POLITO case study
Author(s)	Sonetti, Giulia; Lombardi, Patrizia
Description	大学改革シンポジウム サステイナブルキャンパス国際シンポジウム2013 : 地域と連携したサステイナブルキャンパスの構築. 2013年11月6日(水). 北海道大学学術交流会館講堂. 札幌.
Issue Date	2013-11-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/53771
Type	conference presentation
File Information	07GiuliaSonetti_ppt for maki translation2jpn.pdf, プログラム資料



University Campus Energy Management: the POLITO case study

大学キャンパスのエネルギーマネジメント トリノ工科大学の事例

Giulia Sonetti^{1a}, Patrizia Lombardi^{1b}

^{1a}PhD candidate ^{1b}Full professor, Head - Interuniversity Department of Regional & Urban Studies and Planning,
Politecnico di Torino and Università di Torino. Torino, Italy.

ジウリア・ソネッティ, パトリツィア・ロンバルディ

*Contribution for the International Symposium on the Creation of Sustainable Campuses
2013. Conference Hall, Hokkaido University, Sapporo, Japan. 6th -7th of November, 2013*

サステイナブルキャンパス国際シンポジウム2013

北海道大学, 2013年11月6-7日

Presentation outline

目次

Introduction

The Politecnico di Torino living lab

A bit of history

The campus

Description of physical quantities and plant typology observed

Electricity

Thermal energy

Drinking water

Natural gas

Photovoltaic

Air treatment unit – classroom n.1 sample

Chillers and cooling systems

Weather station and air quality

PCs

Monitoring system

Energy performances and results

CONCLUSIONS

導入

トリノ工科大学のリビングラボ

概略

キャンパス

物理的環境

電力

熱

水

天然ガス

太陽光電池

空調

チラークーリングシステム

ウェザーステーションと空気環境

PC

モニタリング・システム

エネルギーパフォーマンスと結果

結論



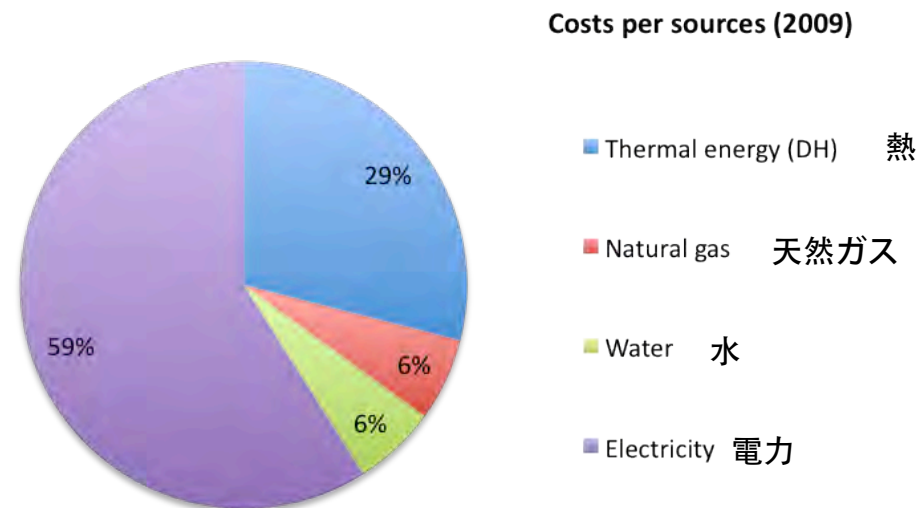
The Politecnico di Torino view from Corso Duca degli Abruzzi. Source: <https://www.google.it/maps/preview#!data=!1m8!1m3!1d3!2d7.662663!3d45.062322!2m2!1f298.09!2f90!4f75!2m7!1e1!2m2!1sgZq7-cHwN0e-tdfc7Gf45A!2e0!5m2!1sgZq7-cHwN0e-tdfc7Gf45A!2e0&fid=5>

1d3!2d7.662663!3d45.062322!2m2!1f298.09!2f90!4f75!2m7!1e1!2m2!1sgZq7-cHwN0e-tdfc7Gf45A!2e0!5m2!1sgZq7-cHwN0e-tdfc7Gf45A!2e0&fid=5

トリノ工科大学は異なる場所にキャンパスを持ち、建築、都市と機能の視点からみて多様な特徴を持つ。

The *Politecnico di Torino* is organized on a rather wide arrangement in distinct geographical locations with very different features from the architectural, urban and functional points of view. These are the number: 32000 students in 60 courses (undergraduate and postgraduate), more than 30 masters and 24 PhDs; 18 departments; 20700 square meters of classrooms; 850000 sq m for research activity; 1600 employees, including 800 teachers.

学生32.000人
60コース（学部）
30コース（修士）
24コース（博士）
18学科
教室 20700平方m
研究室850000平方m
職員 1600人
教員 800人



Expenditure for Energy and Water supply from *Politecnico di Torino* cost sheet in 2009. On average, more than 4 million euro per year. Source: Energy Manager Office

エネルギー・水資源にかかる支出（1コースあたり）

モニタリングシステム

測定対象

Politecnico di Torino monitoring system: an example of complexity

Monitored quantities

thermal

熱

electric

電力

water

水

weather

天候

security

安全

fire

火災

PC

PCs

太陽光パネル

PV

Plants

Desigo /
Siemens

Metasys /
Johnson

T90 /
Computherm

Consortia /
GH Solutions

SD View /
ABB

T Control /
BTicino

Commnet /
LSI Lastem

Notifier/
Honeywell

TAC Vista
/ Wolf

...

The Living Lab monitored quantities. Source: author elaboration on a scheme in
“http://www.fierabolzano.it/klimaenergy/mod_moduli_files/Bozza%20new.pdf”

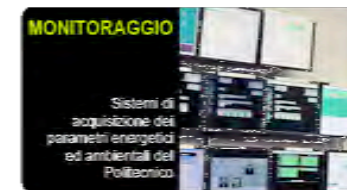
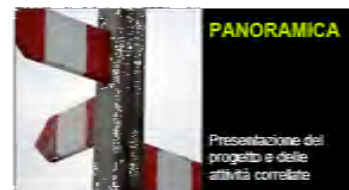
スマートアンドグリーンビルディング
マネジメントサービス



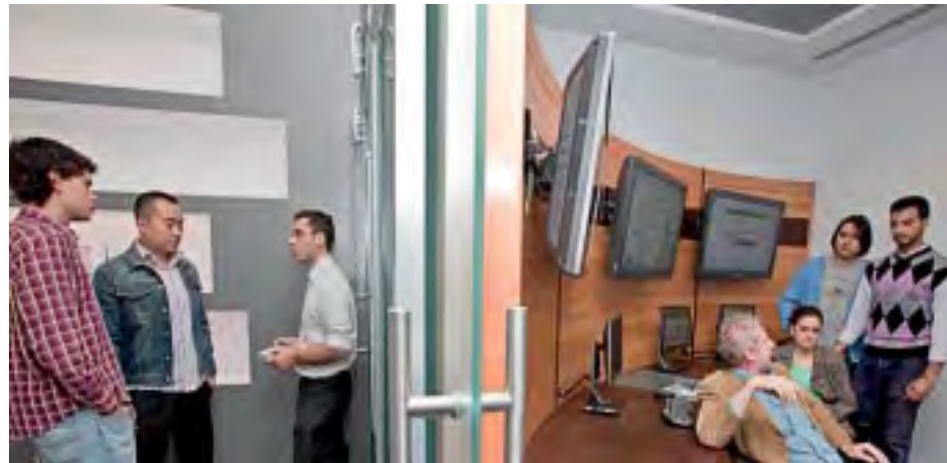
L'utilizzo consapevole, informato e responsabile delle fonti energetiche di cui si approvvigiona il Politecnico per garantire servizi quali l'elettricità, il riscaldamento, la climatizzazione, rappresenta un fattore chiave per contribuire a ottimizzare i consumi e favorire il risparmio energetico.

Questo portale ha l'obiettivo di diffondere nel nostro ateneo la cultura della sostenibilità energetica ed ambientale fornendo contenuti utili a coloro che frequentano o lavorano al Poli, mettendo a disposizione guide e "buone pratiche" per un uso individuale o dipartimentale, rendendo disponibili dati di monitoraggio dei consumi in grado di stimolare comportamenti virtuosi.

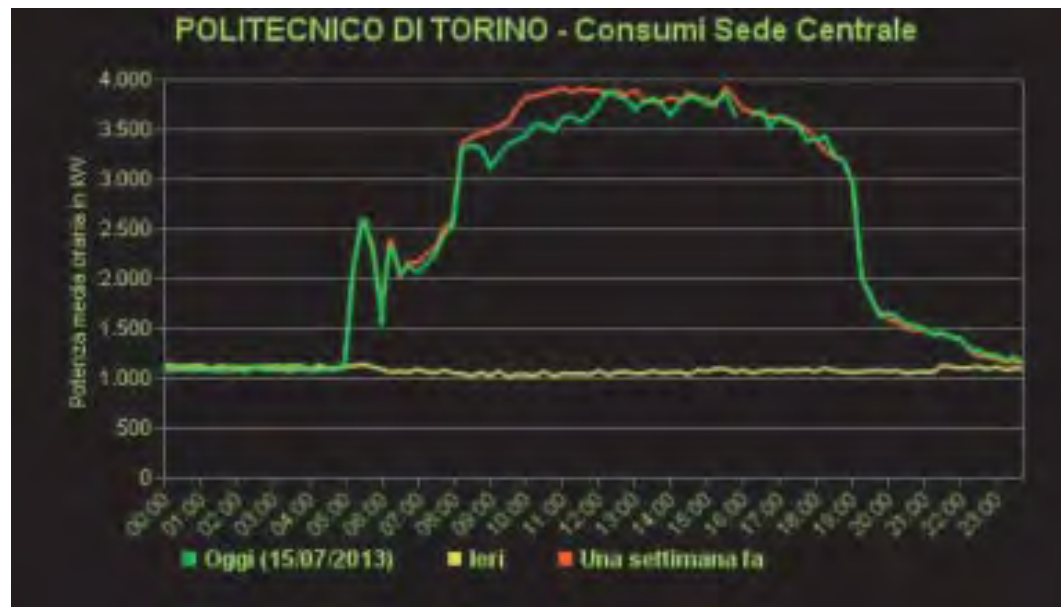
Il portale si integra con il laboratorio dimostrativo **Living LAB** che costituisce il nodo centrale di monitoraggio di ateneo. Consulta la sezione "... e io cosa posso fare ?" e scoprirai come puoi contribuire all'ottimizzazione ed al risparmio energetico al Poli.



リビングラボ The Living Lab website. Source: <http://smartgreenbuilding.polito.it/>



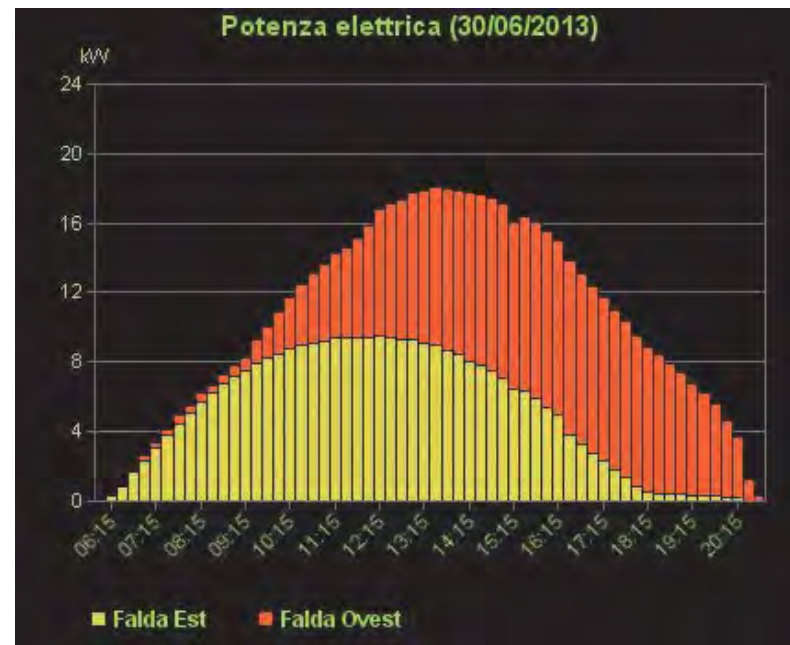
The *Politecnico di Torino* Living lab. Photo credit:
Gianni Carioni, Living Lab manager



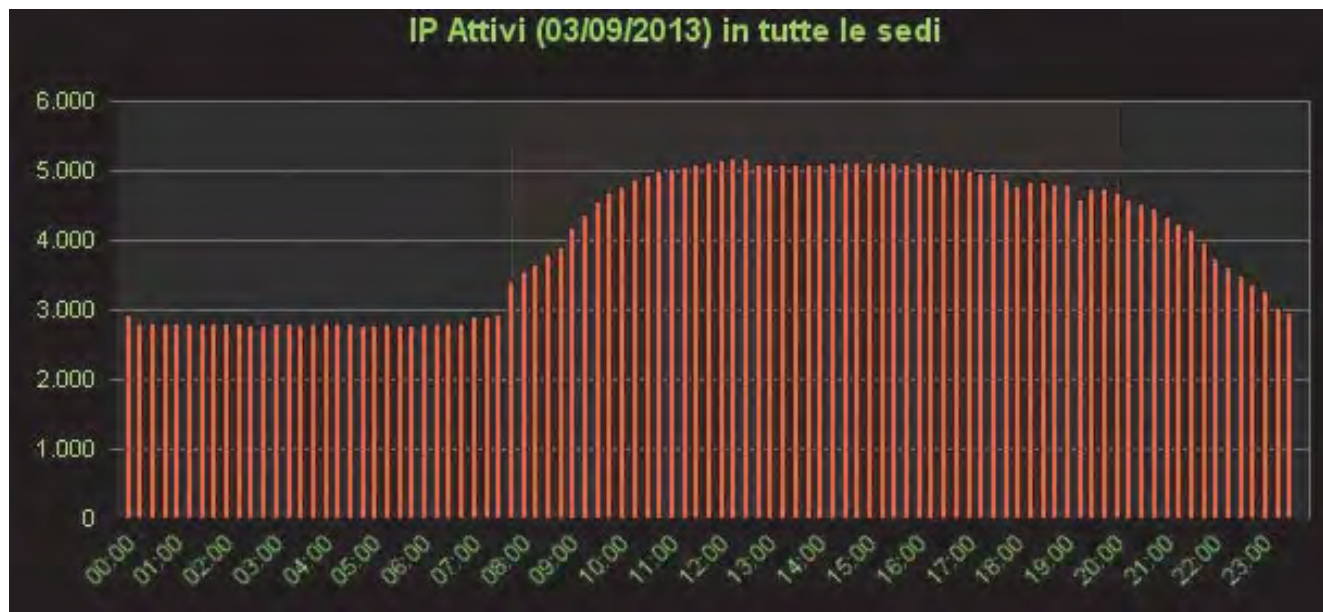
Electricity load on a summer day (15th of July

2013). Source: https://www.swas.polito.it/intra/w4e_living_lab/operatore/energia.asp

電力需要（夏，2013年7月15日）



Power production by PV panels on the 30th of June 2013. Source: https://www.swas.polito.it/intra/w4e_living_lab/operatore/energia.asp
太陽光発電 発電電力（2013年6月30日）



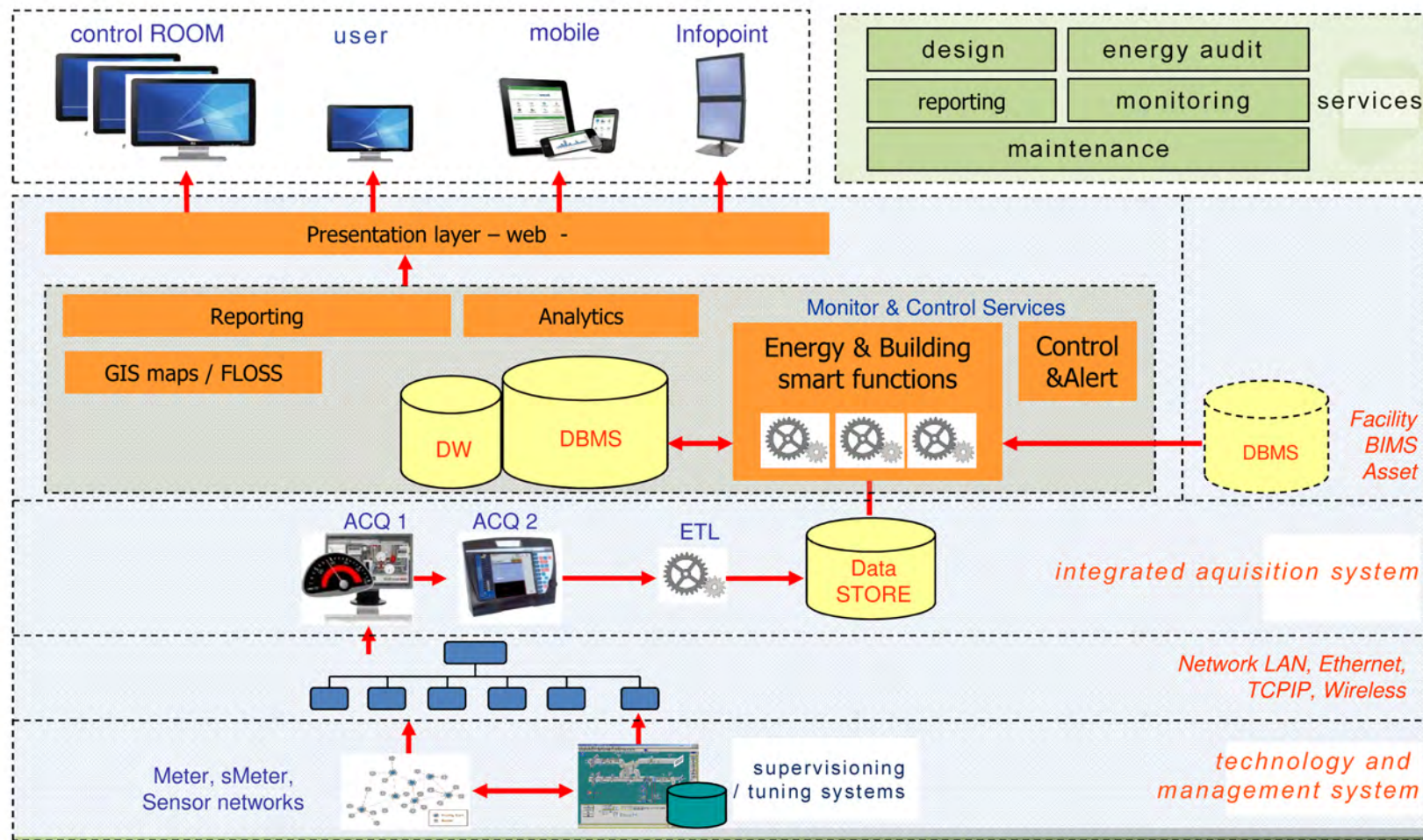
Active PCs on the 3rd of September 2013. Source:

https://www.swas.polito.it/intra/w4e_living_lab/operatore/polisave.asp

使用されているPC（2013年9月3日）

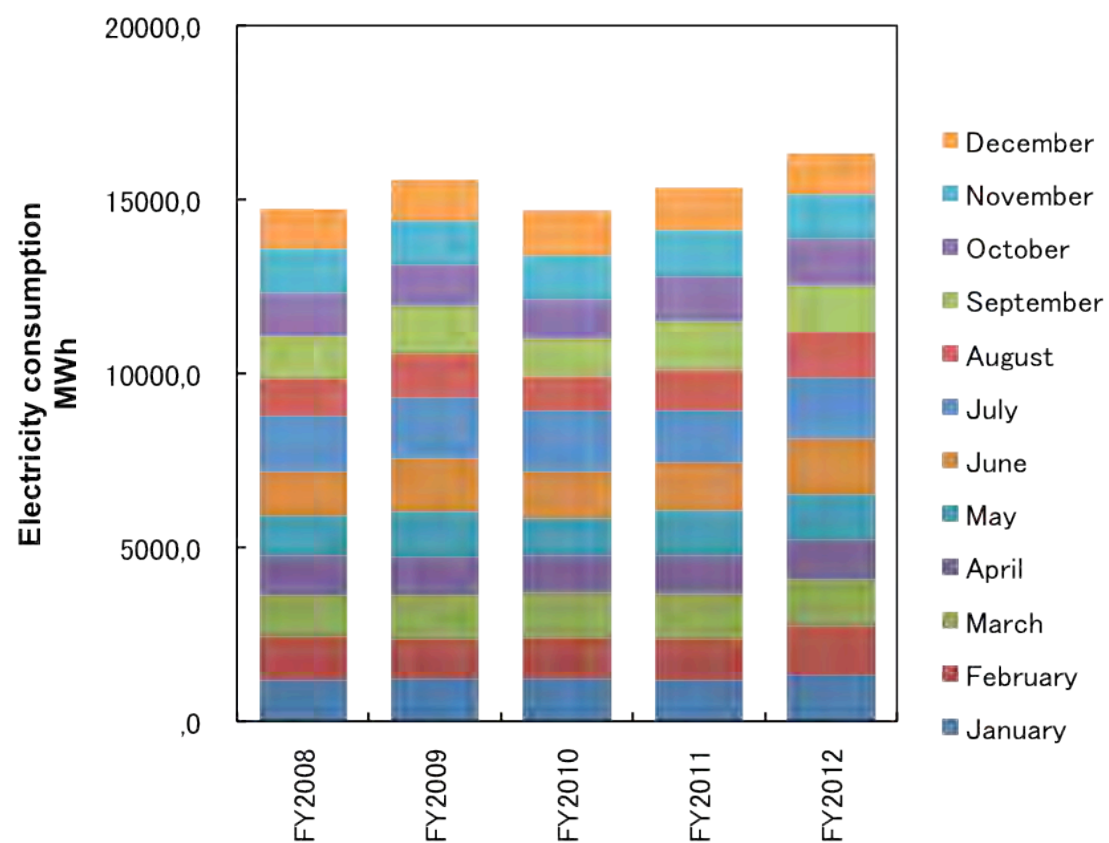


IT Architecture of the monitoring system



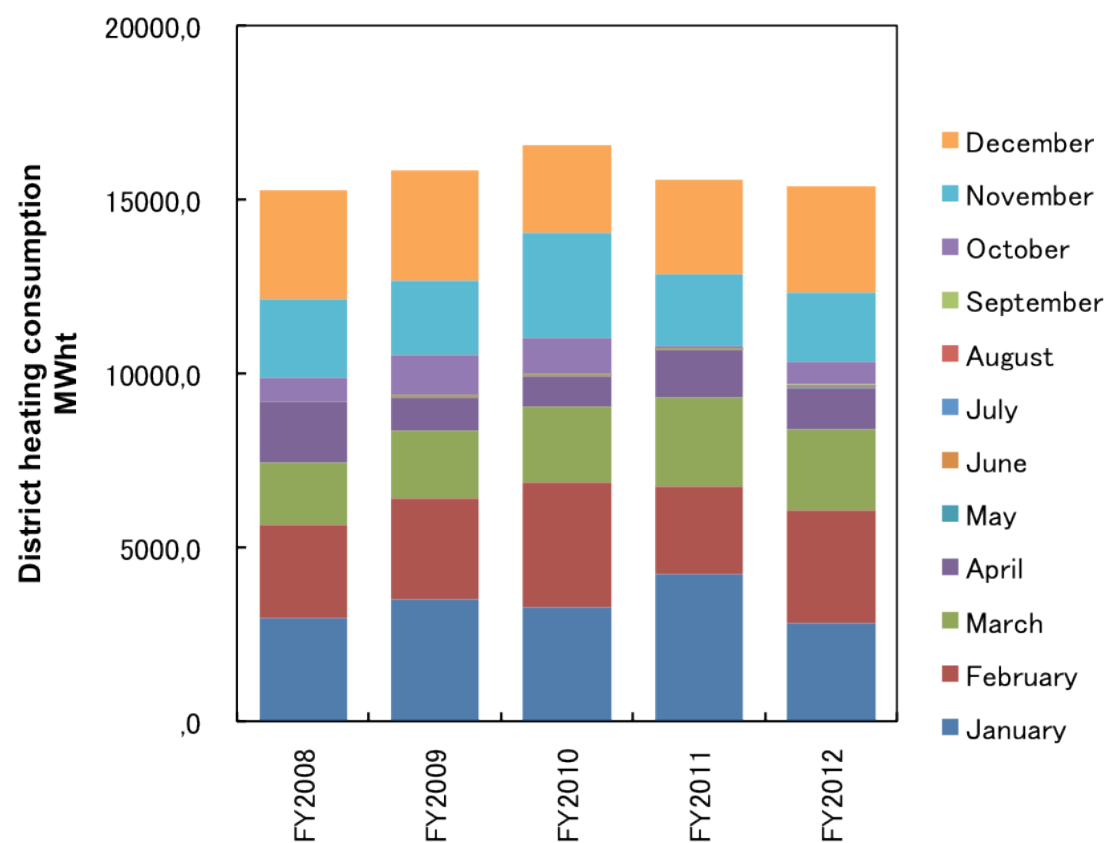
The Living Lab IT architecture. Source: author elaboration on a scheme in
“http://www.fierabolzano.it/klimaenergy/mod_moduli_files/Bozza%20new.pdf”

リビングラボ IT建築



Electricity consumption (MWh) of Politecnico di Torino from 2008 to 2012. Source: author's Living Lab data elaboration

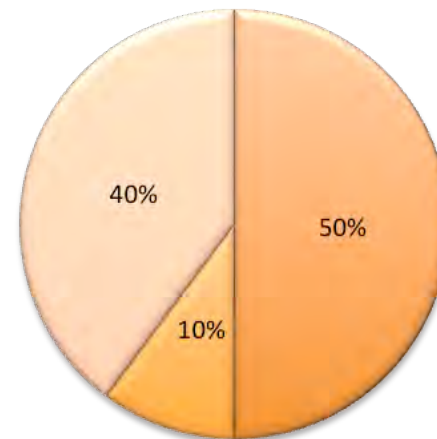
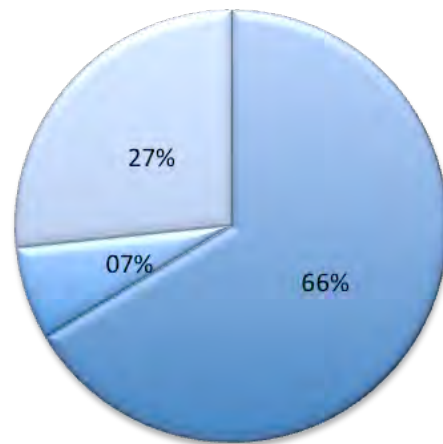
トリノ工科大学 電力消費量 (2008-2012年)



Thermal Energy consumption (MWh) at Politecnico di Torino between 2008 and 2012.

Source: author's Living Lab data elaboration

トリノ工科大学 熱消費量 (2008-2012年)



■ Electricity ■ Gas ■ District heating

■ Electricity ■ Gas ■ District heating

**Average Yearly Energy Consumption
Breakdown in 2008-2012 (in blue) and in
winter time (in orange).** Source: author's Living Lab data
elaboration

トリノ工科大学
年間電力消費量（2008-2012年の平均：青）
冬期の年間電力消費量（オレンジ）

Analysis of results

Weakness n.1: scarce user involvement and awareness

Weakness n.2: no clear and sound sustainability goals.

Weakness n.3: missing data along past years

Risk n.1: Scarce effectiveness and cost/benefits imbalance of ongoing initiatives

Risk n.2: Lack of security and privacy in the data management

Opportunity n.1: the creation of a sustainability office

Opportunity n.2: to support the management of the campus sustainable development

Opportunity n.3: to set specific goals set in the strategic plan

分析結果

弱点 1 ユーザー参加が少ない, 意識が低い

弱点 2 サステナビリティに関わる明快な目標が無い

弱点 3 データの無い年がある

リスク 1 有効性の欠如, 現状のイニシアティブは費用対効果が不均衡

リスク 2 データマネジメントにセキュリティとプライバシー保護上の問題がある

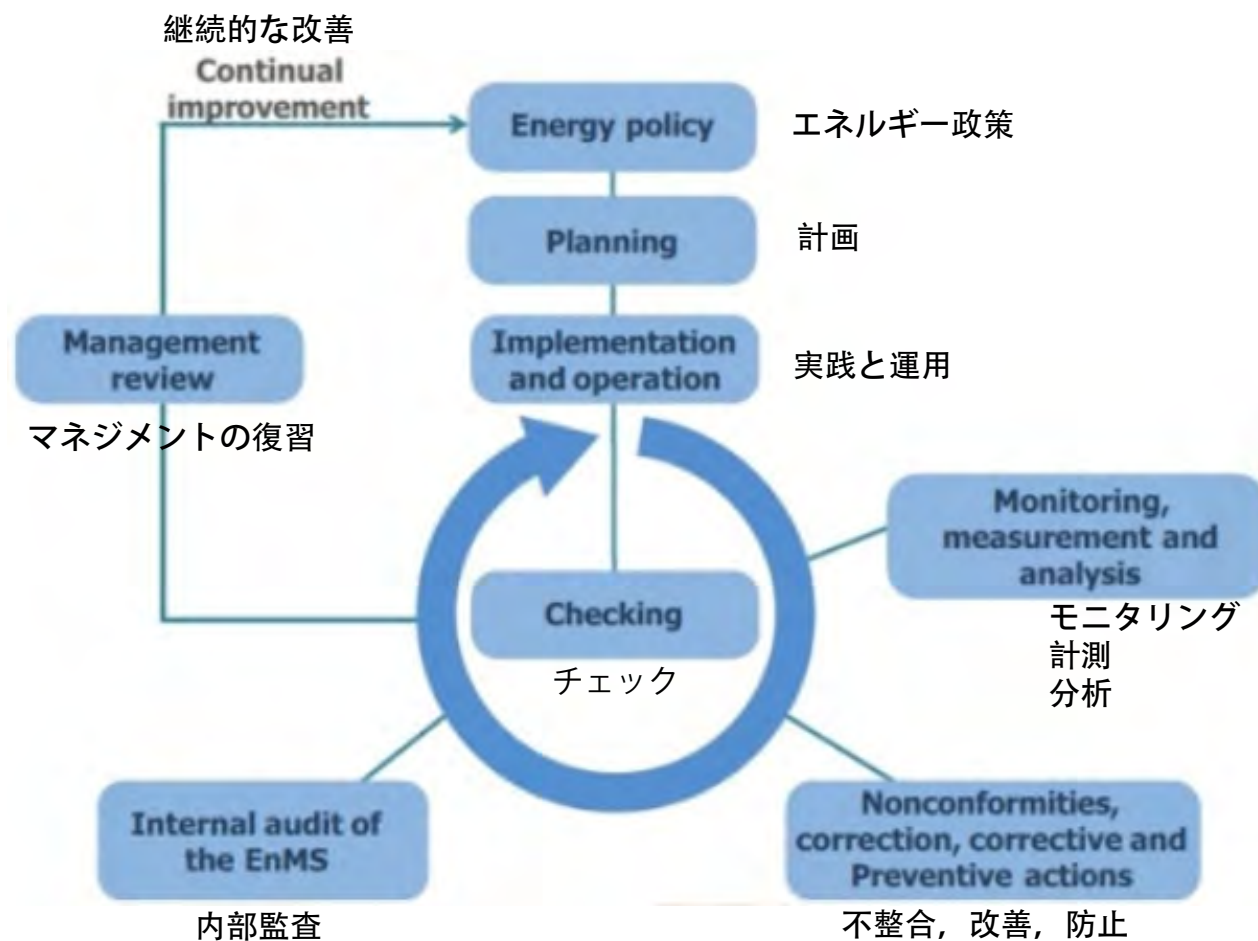
機会 1 サステナビリティオフィスができる

機会 2 キャンパスの持続的な開発をサポートする

機会 3 計画に掲げられた具体的目標を設定する

Strenghtnesses: 強み

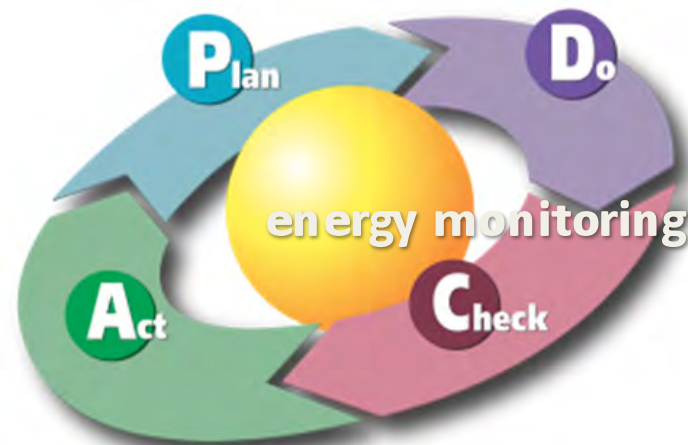
- *kaizen* approach



Strenghtnesses: 強み

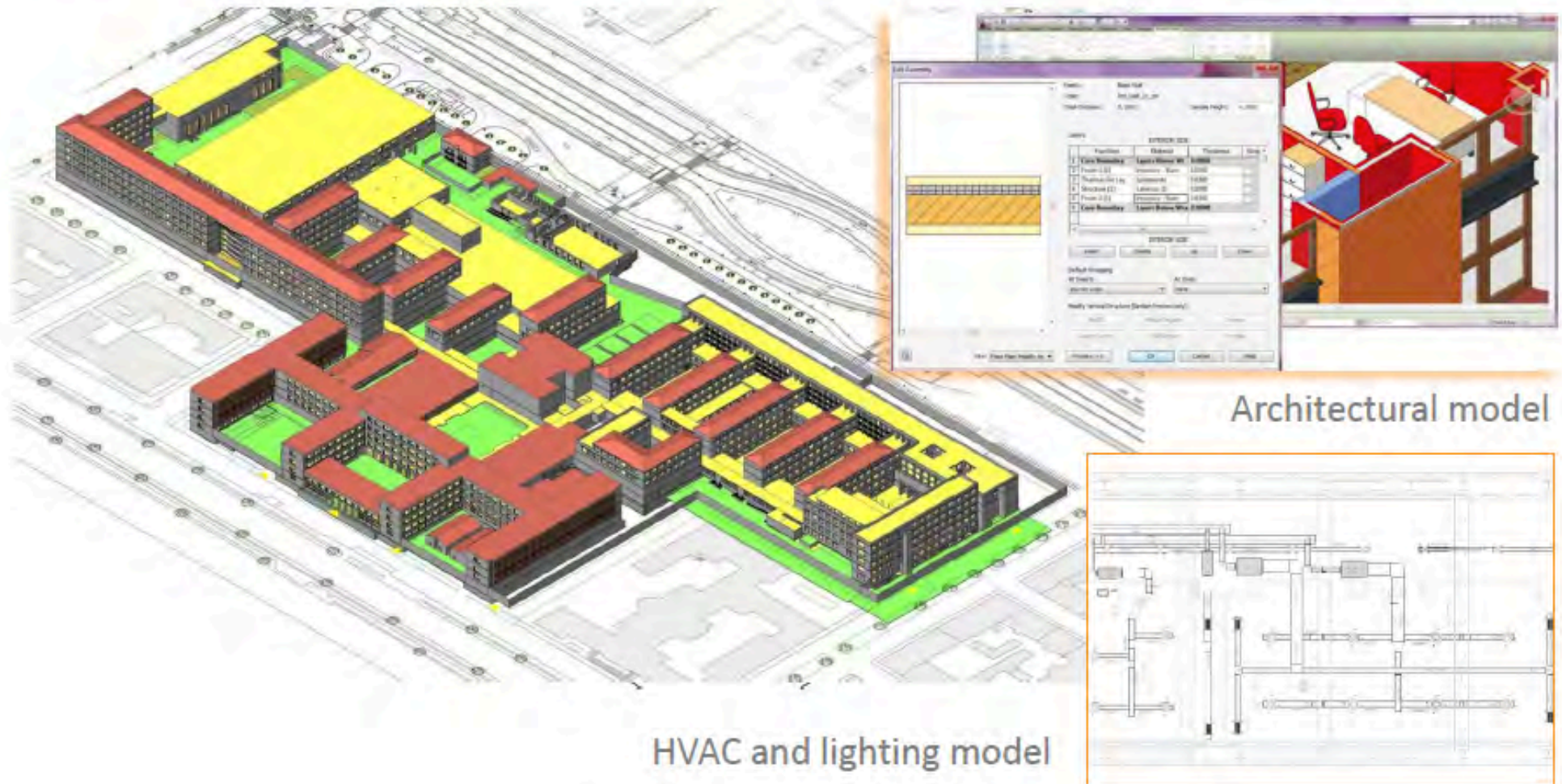
- definition of strategy and intervention plans
- analysis of the efficacy of actions and plans
- prompt reaction to anomalous consumptions
- benchmarks implementation
- development of a new sense of responsibility within public bodies towards a sustainable use of economic, environmental and energy sources
- dissemination of good practices, user awareness at all levels
- social sustainability enhancement, for the user involvement in the decision making process and in the campus energy management

- 戦略と計画の策定
- アクション・プランの有効性の分析
- 変則的な消費への素早い対応
- ベンチマーキング
- 経済、環境、エネルギー資源の持続的活用に対する責任の醸成（公的機関における）
- 全てのユーザーレベルにおける良い実践例の普及
- サステナビリティの社会的向上、計画策定とエネルギーマネジメントへのユーザー参加



建築情報モデル
各建物と関連サービスのモデル例

The **building information model** of the Politecnico campus is a **semantic representation** of each building and of the associated services.

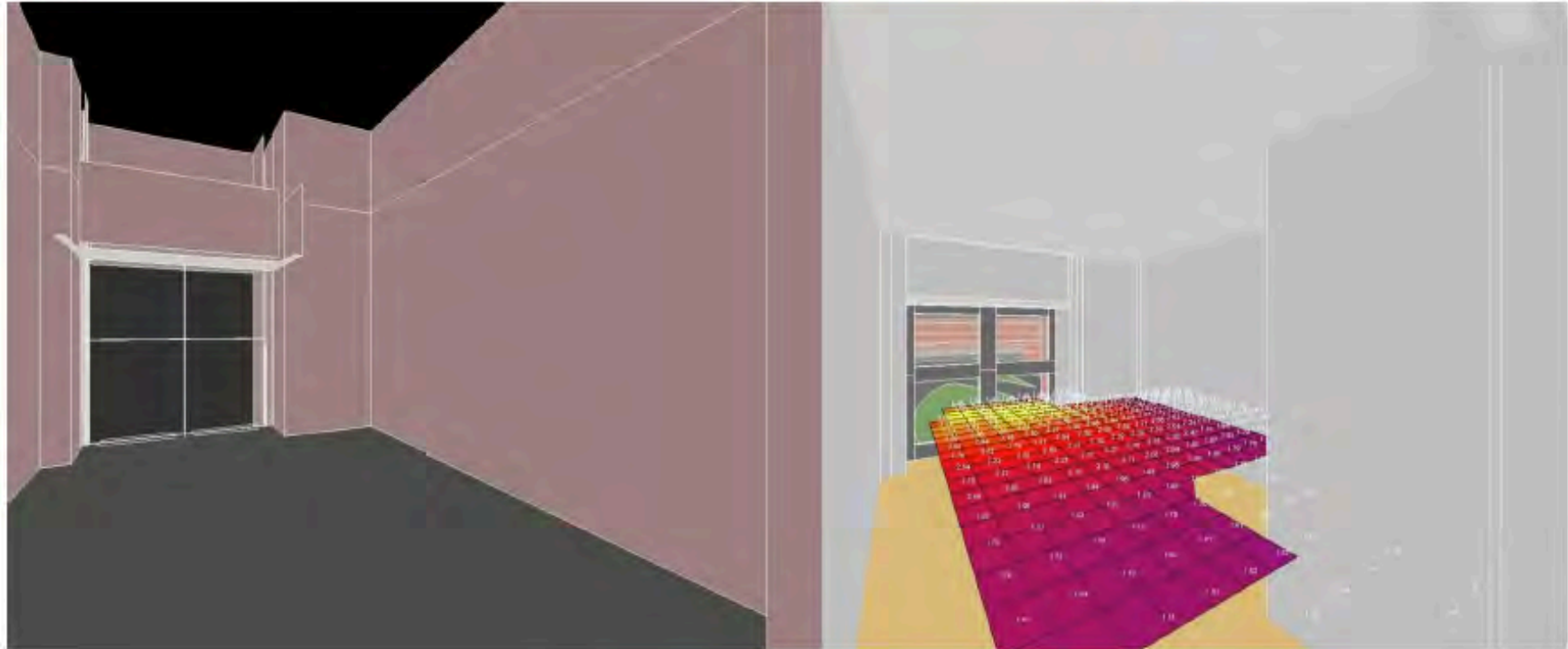


An example of Living Lab data Application: the Seempubs project.

Source:<http://seempubs.polito.it/>

SEEMPubSはICTを活用して既存建物のエネルギー効率を測るシステムである。BIM（ビルディングインフォメーションモデル）を使ってエネルギーシミュレーションを行う。

Since SEEMPubS focuses on achieving energy efficiency in existing buildings through the use of ICT, an essential component of the research is represented by the energy simulations with **BIM methodology based on interoperability**.



An example of Living Lab data Application: the Seempubs projectc.

Source:<http://seempubs.polito.it/>

Further scenarios: the campus as a Living Lab

The campus can be intended as the place where knowledge and practice can meet. The initiative is based on a strong bottom-up approach in which everyone can collaborate and propose ideas. The prerequisite for the success of the initiative is the creation of a strong awareness on the topic of sustainability within the community.

One of the main characters of this approach is the opportunity of creating private-public-people (PPP) partnerships that can guarantee a big variety of knowledge involved, diverse interests, diverse approaches to collaboration and innovation. Community engagement, crowd funding, internal collaboration strengthened, fund raising with research projects, new allocated human resources on sustainability fields will be only a few of many naturally positive results.

さらなる展望：リビングラボとしてのキャンパス

キャンパスは知識と実践を融合できる場である。ボトムアップ・イニシアティブにより誰でもアイデアを出し、共同作業に参加することができる。ボトムアップのアプローチが成功するためには、ユーザーがサステナビリティに対し高い意識を持つことが不可欠である。

このアプローチは、民一官一人々の連携を生み出し、多様な知識、関心、アプローチにより改革を促すものである。地域貢献、学内連携、研究資金獲得、サステナビリティに関わる人材雇用などは、これの成果として挙げられるもののごく一部の例である。

“There is only one thing in the world worse than being talked about, and that is not being talked about.” The Picture of Dorian Gray, Oscar Wilde.

うわさになるより悪いことがこの世に一つだけある。それはうわさにならないことである。

—オスカー・ワイルド

Thank you 😊