

Verso il piano energetico di UNIPA

Prof. Vincenzo Franzitta

Delegato alle politiche energetiche di Ateneo



Università
degli Studi
di Palermo



DOTTORATO
TRANSIZIONE
ECOLOGICA



GRINS
FOUNDATION

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



Italiadomani
PILANO NAZIONALE
PER LA POLITICA E L'EFFICIENZA



CON IL PATROCINIO DI



Componenti gruppo di lavoro per il Piano Energetico di Ateneo

- Prof. Maurizio Cellura
- Prof.ssa Ina Ciulla
- Prof. Domenico Curto
- Ing. Lorenza Di Pilla
- Prof. Vincenzo Franzitta
- Prof. Francesco Guarino
- Ing. Andrea Guercio
- Prof. Daniele Milone
- Prof. Domenico Panno
- Ing. Antonio Sorce



Università
degli Studi
di Palermo



DOTTORATO
TRANSIZIONE
ECOLOGICA



GRINS
FOUNDATION

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
PER LA SPINNA E L'EFFICIENZA



Regione Siciliana
Assessorato Energia



Città di Palermo



CON IL PATROCINIO DI



Le sedi UNIPA

L'Ateneo di Palermo, tra i più grandi del Sud Italia, si articola in diverse sedi:

- Piazza Marina
- Parco D'Orleans  Sede di maggiore estensione
- Policlinico
- Via Maqueda
- Via Archirafi
- Poli decentrati di Agrigento, Caltanissetta e Trapani



Università
degli Studi
di Palermo



DOTTORATO
TRANSIZIONE
ECOLOGICA



GRINS
FOUNDATION

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



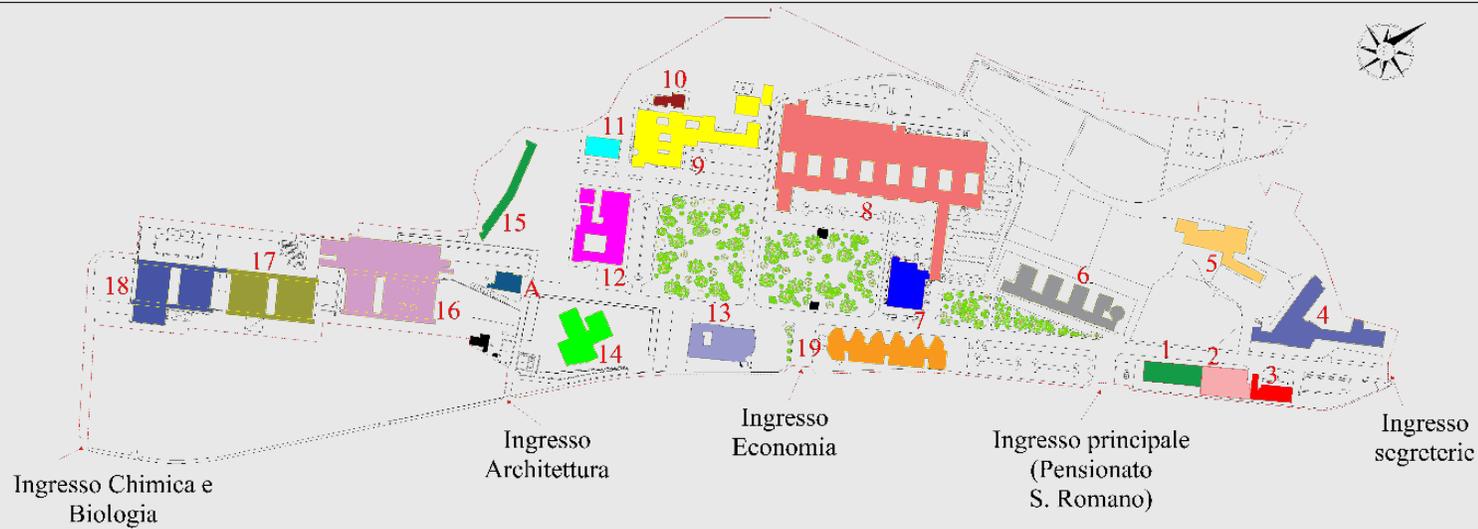
Italiadomani
PUNTO NAZIONALE
PER L'APPRENSA E L'EFFICIENZA

CON IL PATROCINIO DI



LEGENDA

1-2 Pensionato S. Romano (ERSU)	8 Dipartimento Ingegneria - Blocco centrale	14 Dipartimento di Architettura
3 Segreterie universitarie	9 Dip. Ingegneria - ex Elettrica ed Energetica	15 Dip. Culture e Società - Formazione
4 Dip. Scienze Agrarie, Alim. e Forestali - Pad. A	10 Dip. Ingegneria - ex Automatica e Sistemistica	16 Dip. Scienze e Tec. Bio., Chim. e Farmac.
5 Dip. Scienze Agrarie, Alim. e Forestali - Pad. B	11 Sistema Informativo di Ateneo	17 Dip. di Chimica e Fisica - Sez. Chimica
6 Dip. Ingegneria - ex Chimica e Nucleare	12 Dip. di Scienze Umanistiche	18 Dip. di Chimica e Fisica - Sez. Fisica
7 Presidenza Dipartimento Ingegneria	13 Dip. Sc. Economiche, Aziendali e Statistiche	19 Complesso Polididattico
		A Asilo



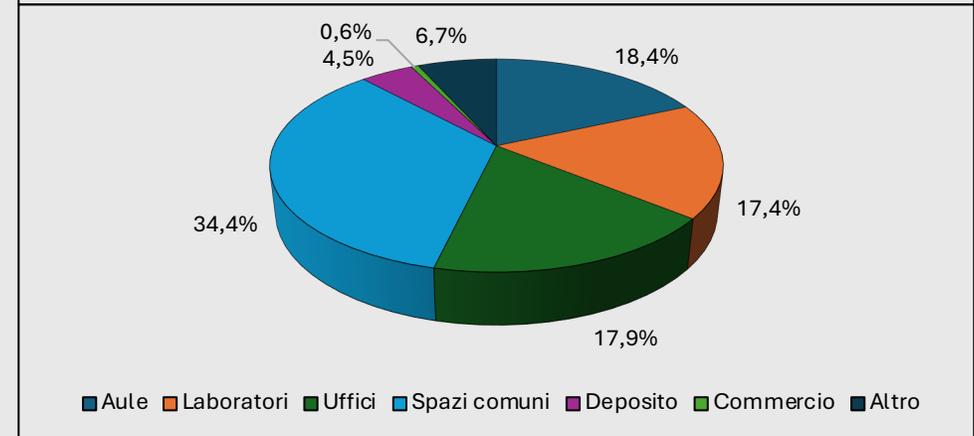
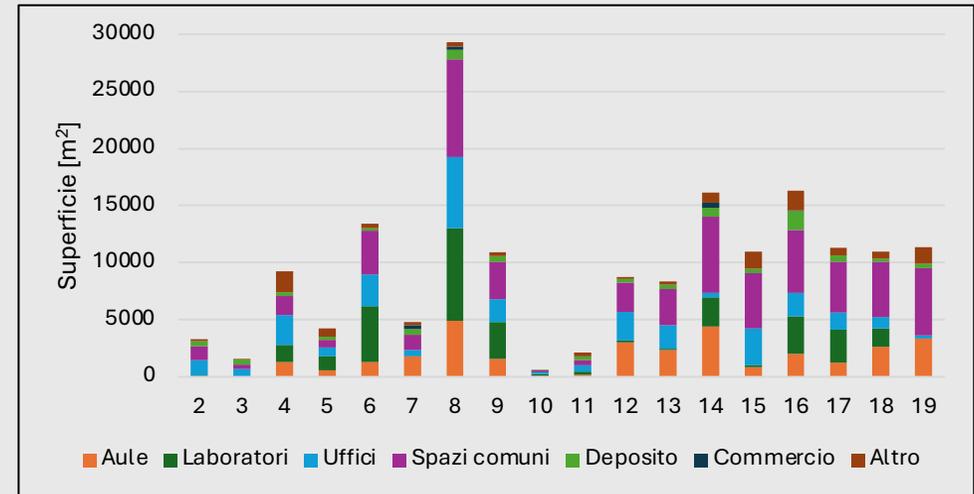
All'interno del campus Parco D'Orleans sono presenti 19 edifici principali (di cui 1 in dotazione ad ERSU).

Superficie di circa 39 ettari, con uno sviluppo di 1.5 km

Piano Energetico dell'Ateneo

- Rilievo dello stato di fatto
 - Recupero di planimetrie
 - Recupero dei consumi in bolletta di energia elettrica e gas (il servizio oggi è curato dalla E.S.Co. Ecosfera Servizi)
 - Analisi destinazione d'uso degli spazi
 - Censimento degli impianti
 - Rilievo delle stratigrafie degli edifici
 - Intervista dei fruitori del campus

Superficie calpestabile: oltre 170.000 m².



Piano Energetico dell'Ateneo

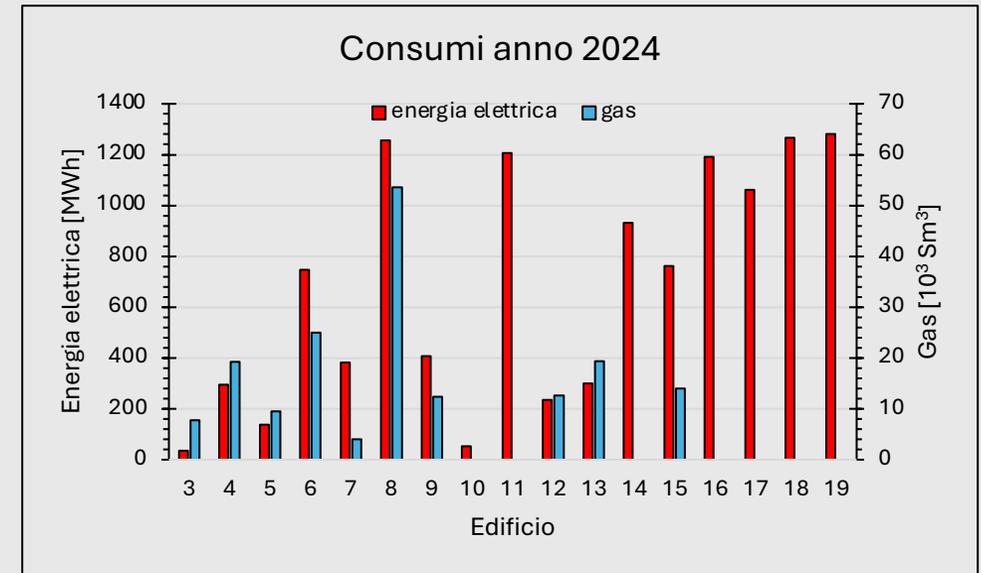
- Consumi di energia

- Le utenze elettriche del Parco D'Orleans sono alimentate tramite 7 POD in Media Tensione e 20 POD in Bassa tensione.

- **Consumo 2024: 11,65 GWh**

- 10 Edifici sono dotati di centrali termiche a metano (usate solo per riscaldamento)

- **Consumo 2024: circa 190.000 Sm³ (equivalenti a circa 1,76 GWh termici)**

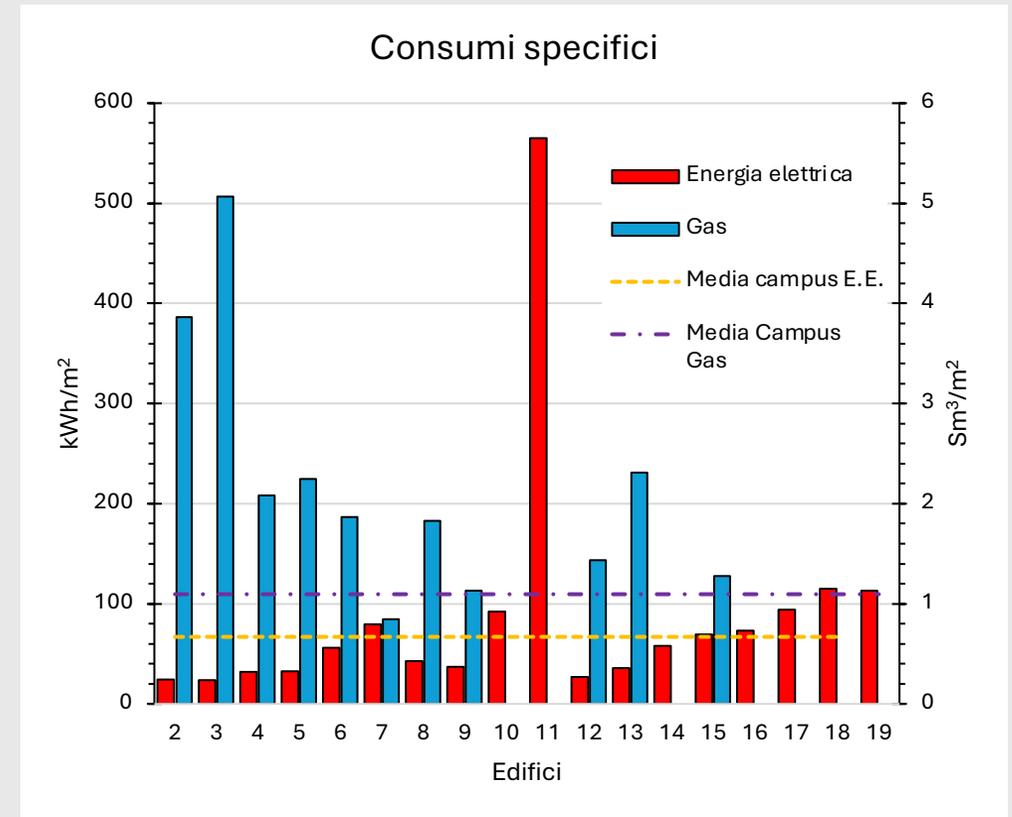


Piano Energetico dell'Ateneo

- Prime valutazioni

Viste le differenti estensioni degli edifici, sono in fase di studi diversi indici prestazionali, tra cui:

- Consumi annui di energia elettrica per unità di superficie utile dell'edificio
- Consumi annui di gas per unità di superficie utile dell'edificio
- Confronto con i dati medi del campus



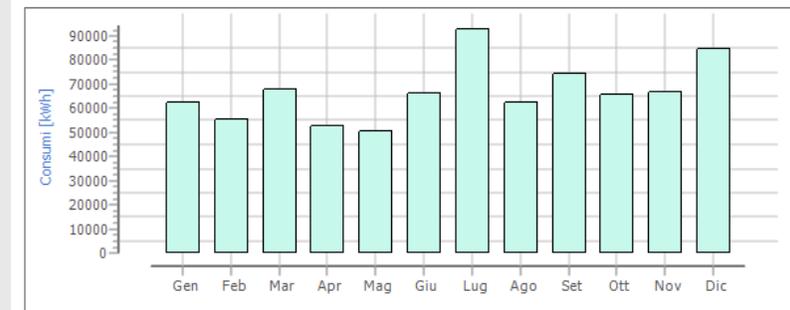
Piano Energetico dell'Ateneo

- Modellazioni energetiche

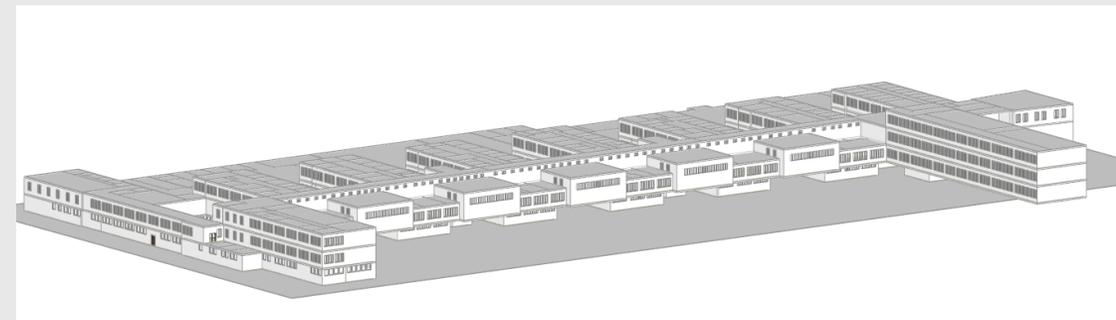
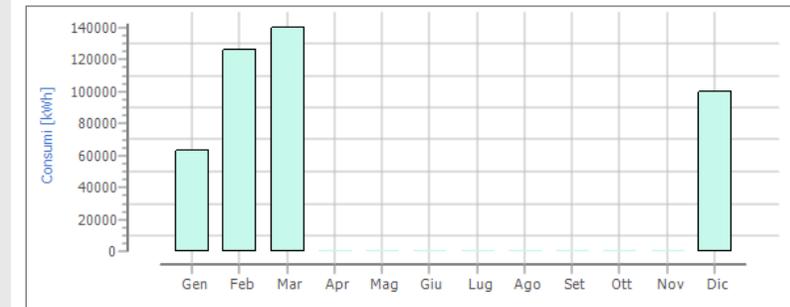
Tutti gli edifici verranno modellati a mezzo di software dedicati, al fine di analizzare le prestazioni energetiche e analizzare possibili soluzioni retrofit

- Input: consumi energia, dati impiantistici, stratigrafia edifici, destinazioni d'uso
- Output: indici di prestazione, analisi costi-benefici

CONSUMI MENSILI DI ENERGIA ELETTRICA [kWh]



CONSUMI MENSILI DI METANO [kWh]



Anteprima del piano energetico

Denominazione dell'edificio

BREVE DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Edificio: 3
Epoca di costruzione: Anni '70
Destinazione d'uso: E2 (residenze collettive, uffici)
Orientamento principale: Nord-Ovest



Uso spazi

Dati di forma

V [m ³]	S/V [m ⁻¹]	A _f [m ²]	Numero di piani climatizzati	Superficie calpestabile [m ²]
111.402	0,13	1.183	9	37.134

A_f: Area finestrata, A_p: Area parete opaca

Esposizione

A _f /A _p prospetto Nord-Ovest [-]	A _f /A _p prospetto Sud-Est [-]	A _f /A _p prospetto Nord [-]	A _f /A _p prospetto Sud [-]
0,18	0,21	0,05	0,06

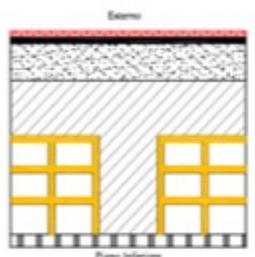
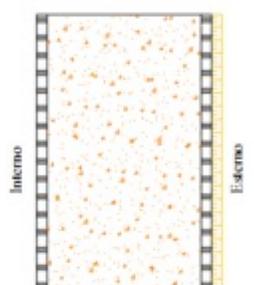
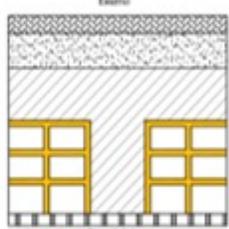


Classe energetica

Anteprima del piano energetico

Proprietà termofisiche degli elementi disperdenti

Strutture opache

COPERTURA	PARETE PERIMETRALE	SOLAIO (inferiore)
		
U [W/(m ² K)]	U [W/(m ² K)]	U [W/(m ² K)]
0,78	1,37	1,42
s [cm]	s [cm]	s [cm]
32,00	40,00	32,00

Strutture trasparenti

SERRAMENTI in PVC non a taglio termico VETROCAMERA con intercapedine d'aria % di incidenza	SERRAMENTI in alluminio a taglio termico VETROCAMERA con intercapedine d'aria % di incidenza	SERRAMENTI in legno VETRO SINGOLO % di incidenza
		
U [W/(m ² K)]	U [W/(m ² K)]	U [W/(m ² K)]
...
s [cm]	s [cm]	s [cm]
...

Anteprima del piano energetico

Dettaglio degli impianti di generazione

Impianto di riscaldamento

GENERAZIONE	ACCUMULO	DISTRIBUZIONE
N. 2 caldaie a gas metano (potenza 640 kW/cad.)	6.000 l	Tubazione coibentata in acciaio fino ai radiatori

Impianto di raffrescamento

GENERAZIONE	ACCUMULO	DISTRIBUZIONE
N. 1 pompa di calore idronica, (potenza 84 kW)	Assente	Tubazione coibentata in acciaio fino ai fan coil degli uffici

Impianto ACS

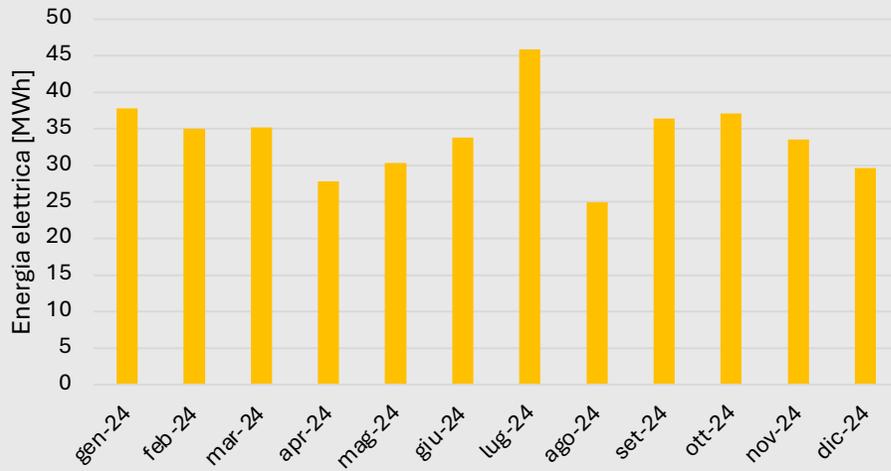
GENERAZIONE	ACCUMULO	DISTRIBUZIONE
N. 2 caldaie a gas metano, (potenza 640 kW/cad.)	6.000 l	Tubazione in rame fino ai servizi



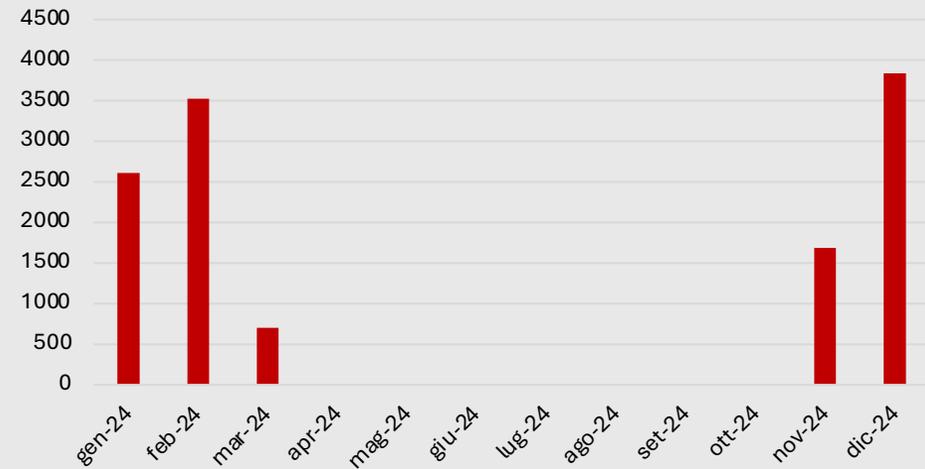
Anteprima del piano energetico

Dettaglio consumi da bolletta

Consumo Energia Elettrica



Consumo Gas



Esempio di consumi registrati nel 2024 presso l'edificio 9

Anteprima del piano energetico

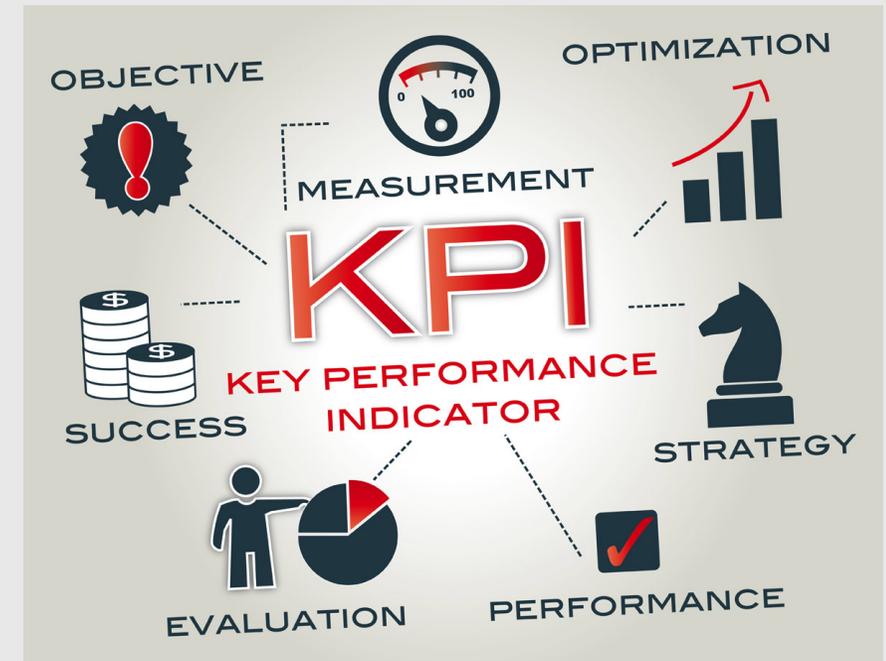
Sintesi delle prestazioni energetiche dell'edificio,
mediante uso di software specialistico

EP_{gl}		$EP_{gl,nren}$		$EP_{gl,ren}$		kWh/m ² anno
EP_h		$EP_{h,nren}$		$EP_{h,ren}$		kWh/m ² anno
EP_c		$EP_{c,nren}$		$EP_{c,ren}$		kWh/m ² anno
EP_w		$EP_{w,nren}$		$EP_{w,ren}$		kWh/m ² anno
EP_l		$EP_{l,nren}$		$EP_{l,ren}$		kWh/m ² anno
EP_v		$EP_{v,nren}$		$EP_{v,ren}$		kWh/m ² anno
EP_t		$EP_{t,nren}$		$EP_{t,ren}$		kWh/m ² anno

Anteprima del piano energetico

KPI analizzati

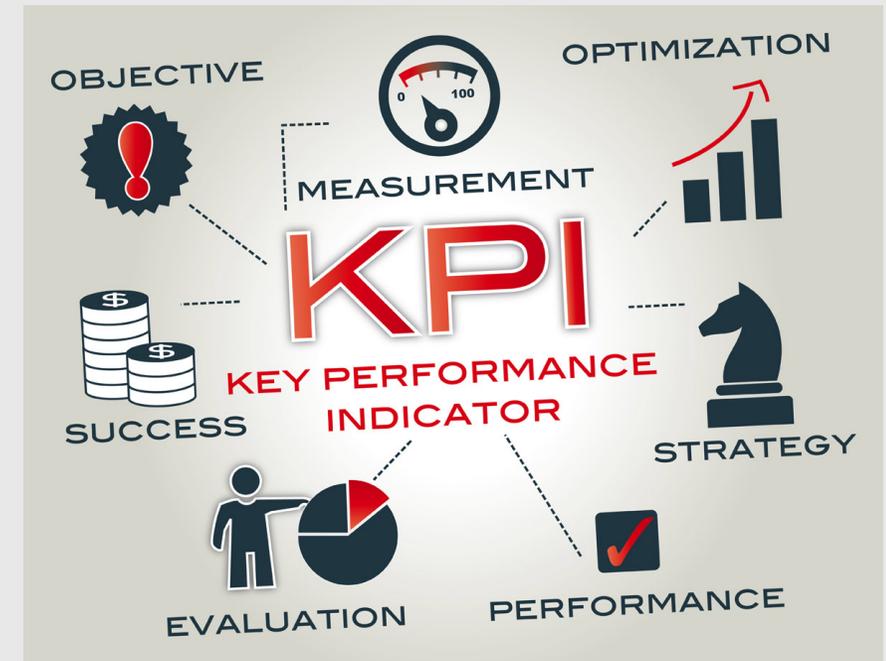
1. Consumi totali energia elettrica edificio (2024)
2. Incidenza consumi energia elettrica rispetto al totale del Campus
3. Consumi energia elettrica per unità di superficie utile dell'edificio
4. Consumi energia elettrica per unità di superficie utile (per l'intero campus)
5. Consumi totali gas ad uso termico (2024)
6. Incidenza consumi gas ad uso termico rispetto al totale del Campus
7. Consumi gas ad uso termico per unità di superficie climatizzata
8. Consumi gas ad uso termico per unità di superficie climatizzata (per l'intero Campus)



Anteprima del piano energetico

KPI analizzati

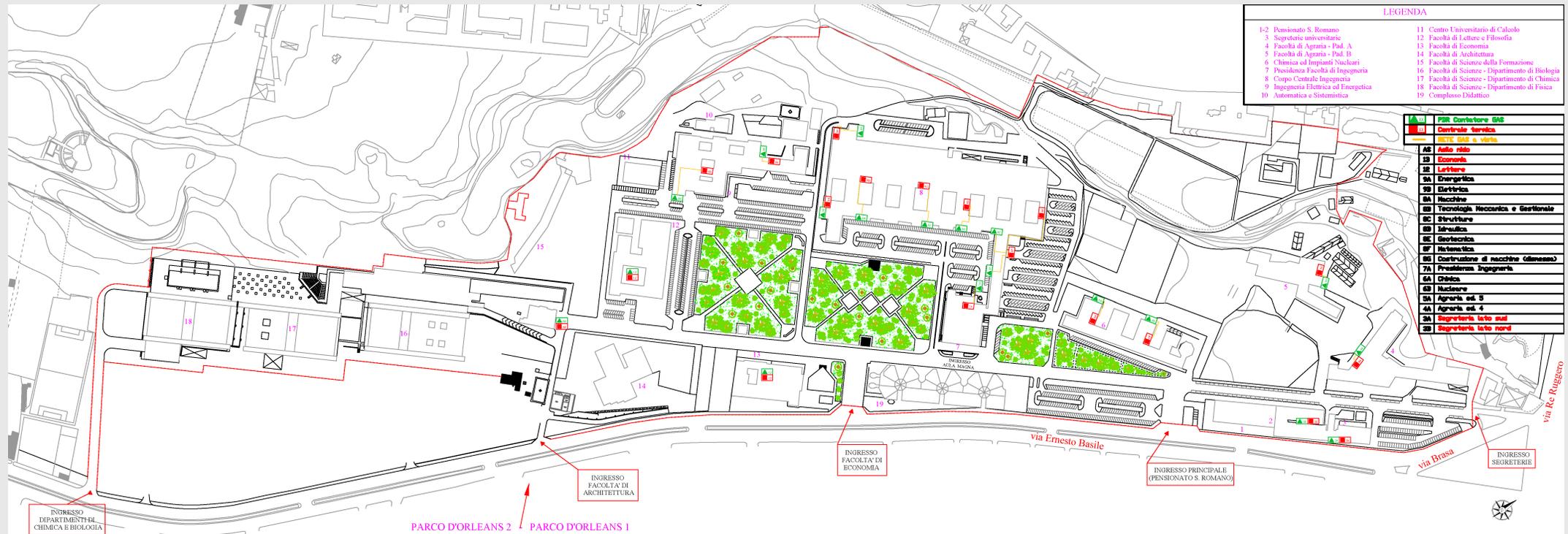
9. Vettori energetici
10. Autoproduzione di energia
11. Consumo termico normalizzato al GG e per volume netto riscaldato
12. Emissioni annue di CO₂eq
13. Superfici nette interne dell'Ateneo divise per macro-destinazioni d'uso (didattica, ricerca, amministrazione, uffici, altro)
14. Consumi elettrici con approvvigionamento da fonti rinnovabili



Scenari futuri

Per migliorare gli indicatori precedentemente esposti, occorreranno diversi interventi:

- Retrofit degli impianti di condizionamento (exit strategy delle fonti fossili)



Scenari futuri

Per migliorare gli indicatori precedentemente esposti, occorreranno diversi interventi:

- Installazione di impianti a fonte solare (fotovoltaico e termico)

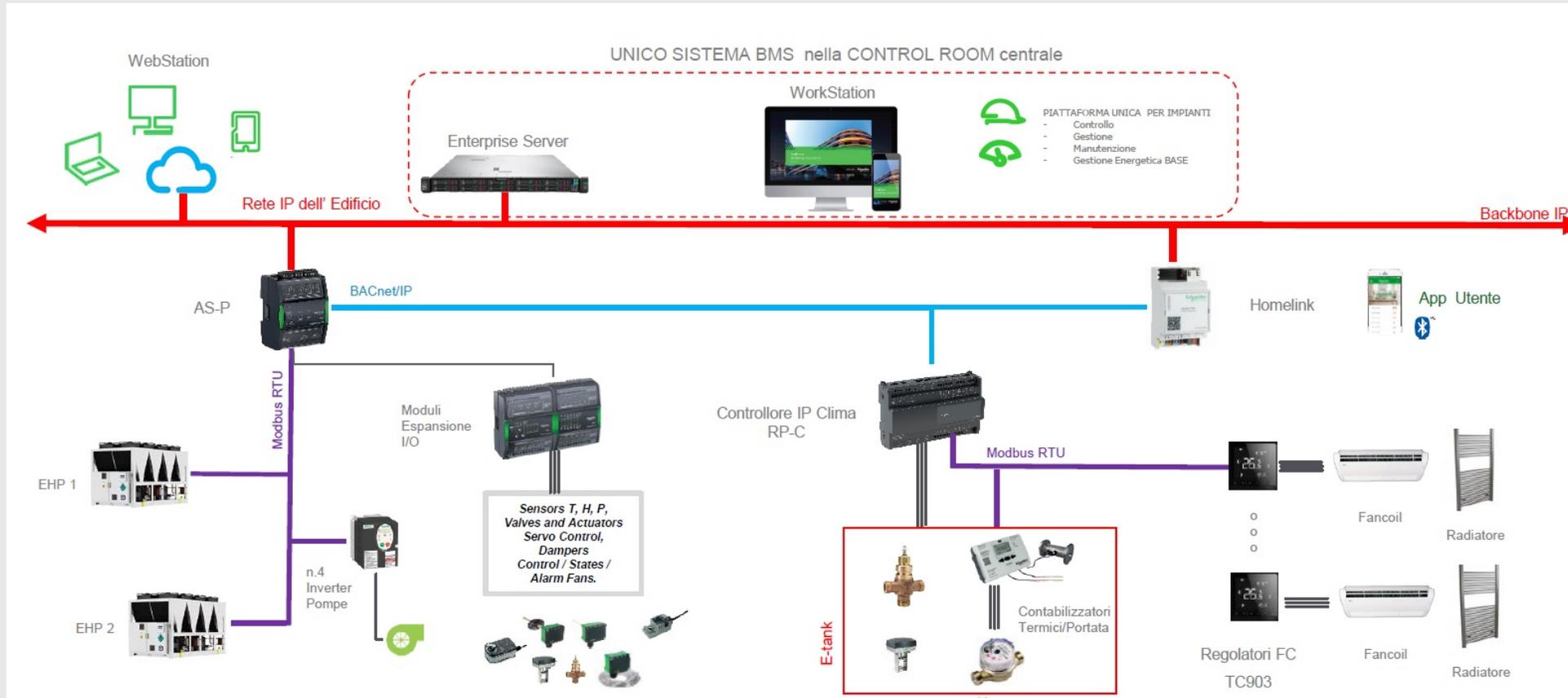


	Potenza [kW]	Investimento [€]	Produzione [MWh/y]	Risparmio [€/y]	TR [y]
Coperture	2209	€ 3,754,450	3078	€ 1,077,150	3.49
Parete ed. 15	792	€ 1,504,800	645	€ 225,918	6.66
Pensiline	1264	€ 2,148,290	1630	€ 570,561	3.77
Totale	4264	€ 7,407,540	5353	€ 1,873,629	3.95

Scenari futuri

Per migliorare gli indicatori precedentemente esposti, occorreranno diversi interventi:

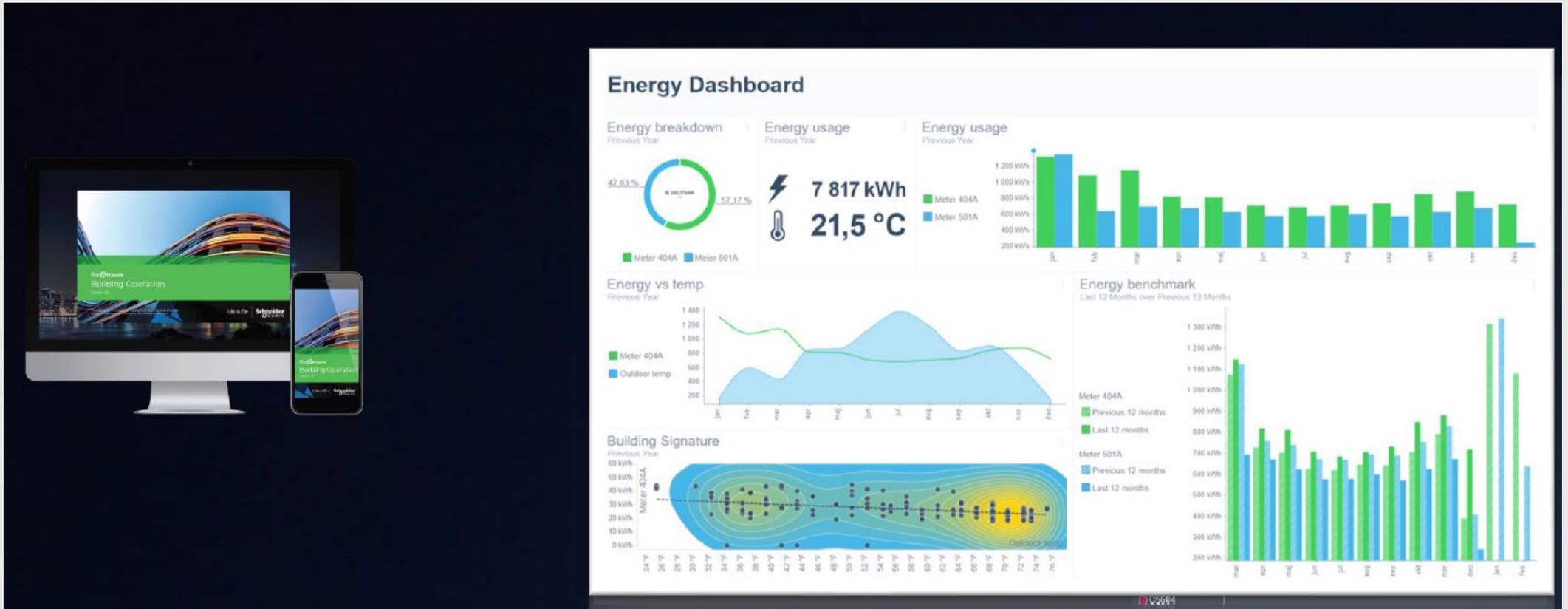
- Impianto di monitoraggio



Scenari futuri

Per migliorare gli indicatori precedentemente esposti, occorreranno diversi interventi:

- Impianto di monitoraggio



Scenari futuri

Per migliorare gli indicatori precedentemente esposti, occorreranno diversi interventi:

- Impianto di monitoraggio

**EcoStuxture
Building Operation**

- Grafica avanzata
- Accesso a tutte le informazioni
- Operazioni facilitate
- Spazio di lavoro personalizzato
- Accesso da qualunque dispositivo



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Università
degli Studi
di Palermo



**DOTTORATO
TRANSIZIONE
ECOLOGICA**



**GRINS
FOUNDATION**

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



Italiadomani
PILANO NAZIONALE
PER LA POLITICA E L'INNOVAZIONE



CON IL PATROCINIO DI