

ANIE
AUTOMAZIONE



**Il progetto di monitoraggio e risparmio energetico
LEO (Living Lab for Energy Optimization)**

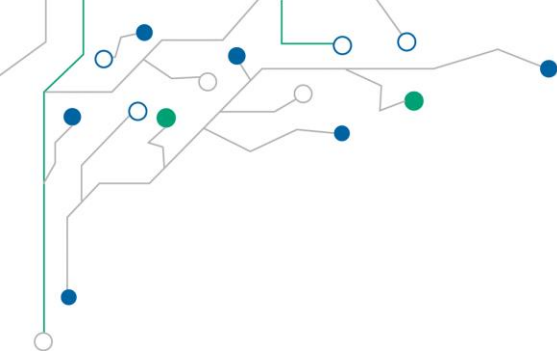


Domenico Dellarole



Istituto Superiore Mario Boella

Maurizio Fantino



**"Se non puoi misurarlo,
non puoi migliorarlo"**

Lord Kelvin

L'energia è al centro dell'attualità: aumento pressochè costante del prezzo dell'elettricità, nuova regolamentazione termica, dipendenza energetica sempre maggiore...

Il consumo di elettricità da parte della PA (inclusa illuminazione) risulta essere di circa 20-30 TWh e di 60-70 TWh di energia termica. Questi dati corrispondono circa all'8% del consumo elettrico ed al 10% del consumo termico nazionale, per una spesa totale di 6 Miliardi di Euro.

Rendendo più efficienti gli impianti si immagina un potenziale risparmio di 0,8 TWh elettrici e 1,5 TWh termici, creando un mercato da circa un miliardo di euro.

(fonte **I'Energy Efficiency Report dell'Energy Strategy Group** del Politecnico di Milano)



LEO
LIVING LAB FOR ENERGY OPTIMIZATION



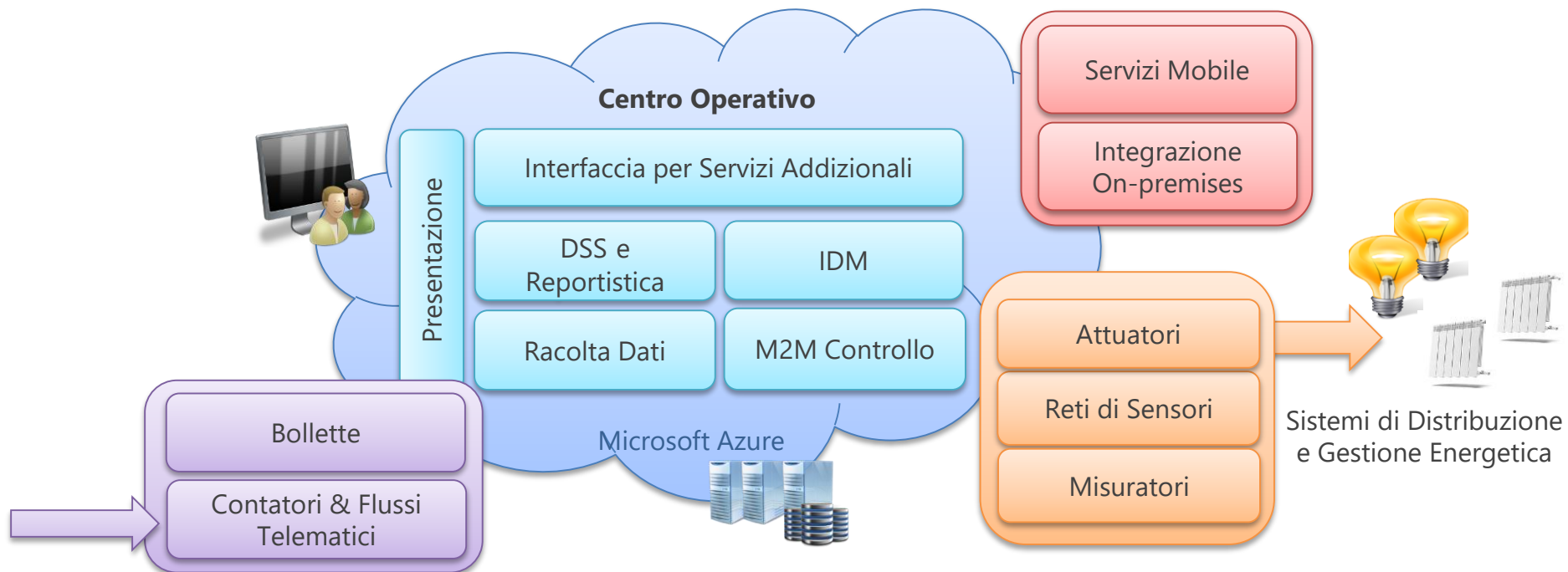
Progetto finanziato nell'ambito del POR FESR 2007/2013 della Regione Piemonte con il concorso di risorse comunitarie del FESR, dello Stato Italiano e della Regione Piemonte.



- L'obiettivo del progetto è quello di realizzare un Living Lab per sperimentare azioni di monitoraggio e di risparmio energetico presso due amministrazioni pubbliche anche attraverso il coinvolgimento dei cittadini
- Il progetto prevede di affrontare due aspetti
 - **Monitoraggio e ottimizzazione outdoor:**
Il progetto intende migliorare la soluzione in esercizio di controllo dell'illuminazione pubblica andando ad aggiungere all'attuale soluzione di controllo la regolazione di tensione e di flusso delle linee Sfruttare l'infrastruttura fisica dell'illuminazione pubblica e quella di comunicazione del sistema AURORA per raccogliere dati ambientali
 - **Monitoraggio e ottimizzazione indoor:**
Si basa sull'integrazione del middleware VIRTUS e dell'attuale sistema AURORA verso una unica soluzione di monitoraggio e ottimizzazione di energia elettrica e termica.



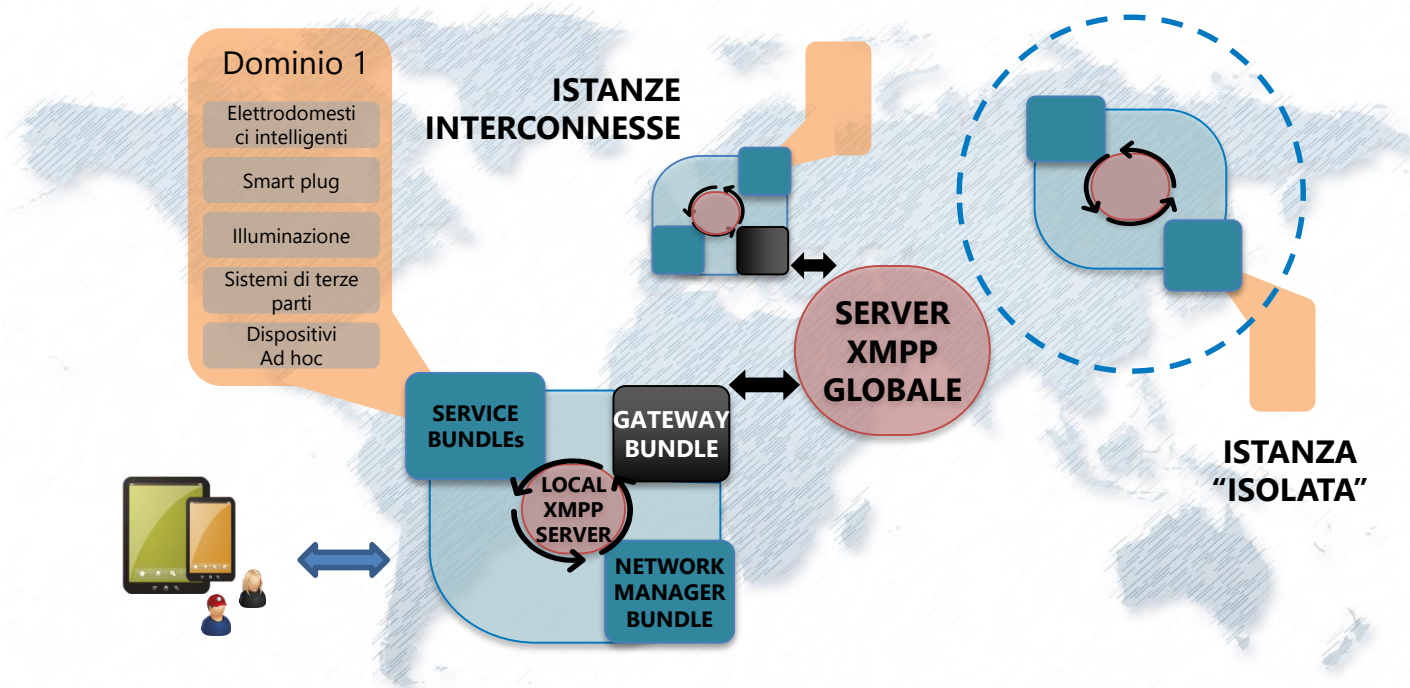
AURORA è un'applicazione web per il **monitoraggio dei consumi energetici** di edifici e di sistemi d'illuminazione, con funzionalità di **analisi, reportistica e controllo remoto di dispositivi**, basata su un'architettura modulare secondo paradigmi di **cloud computing**



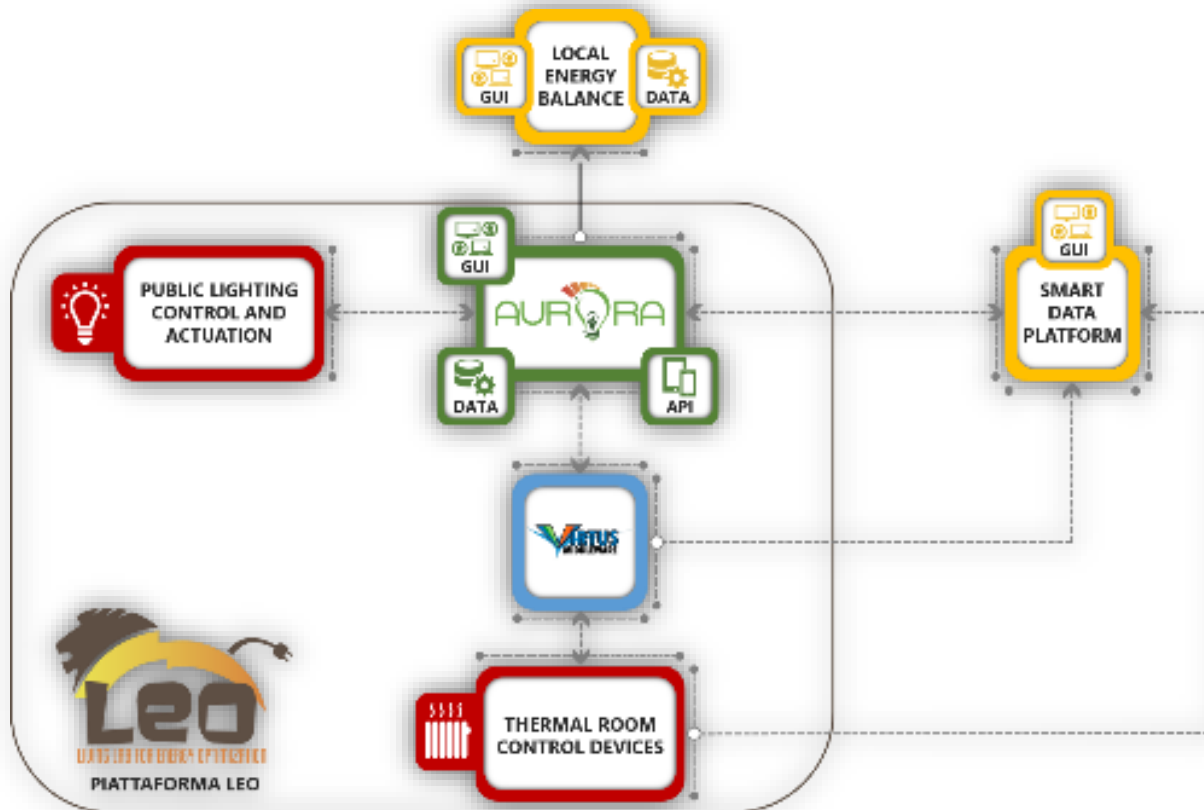
IL MIDDLEWARE VIRTUS



VIRTUS è un middleware IoT, con un'architettura **event-driven, modulare e scalabile** basata su **tecnologie standard**, che comunica tramite un **protocollo di messaggistica istantanea (XMPP)**

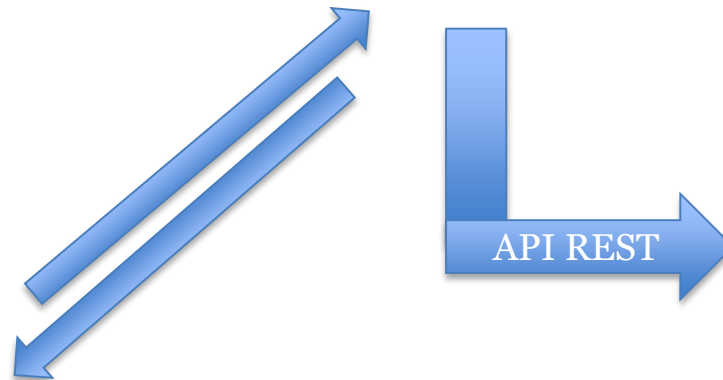
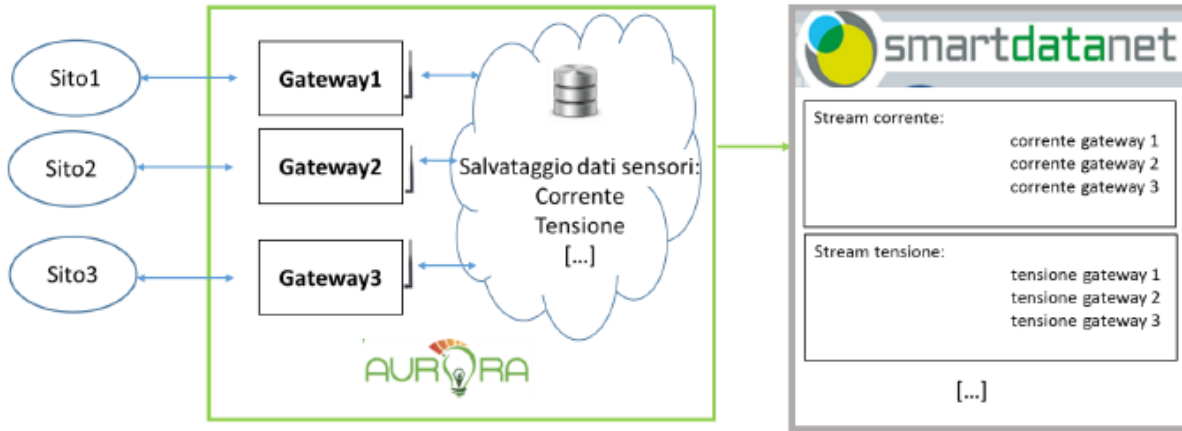


L'architettura complessiva del sistema LEO si compone di tre elementi:



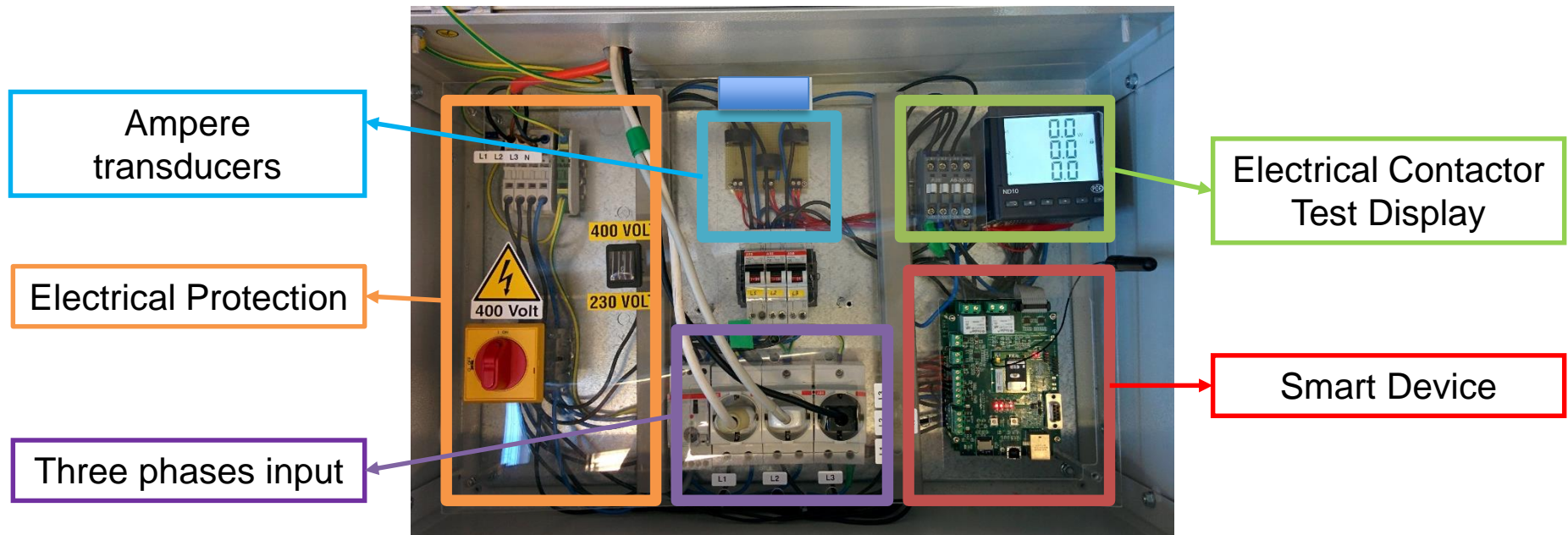
- il centro servizi in cloud computing Aurora che svolge le funzioni di storage dei dati e di analytics
- il middleware per la raccolta dati VIRTUS che opera sul campo attraverso opportuni gateways
- i dispositivi di controllo, monitoraggio e misurazione;

SMART DATA PLATFORM



App Mobile

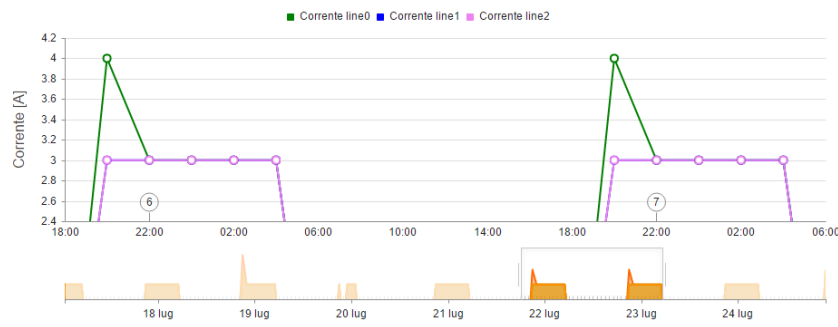
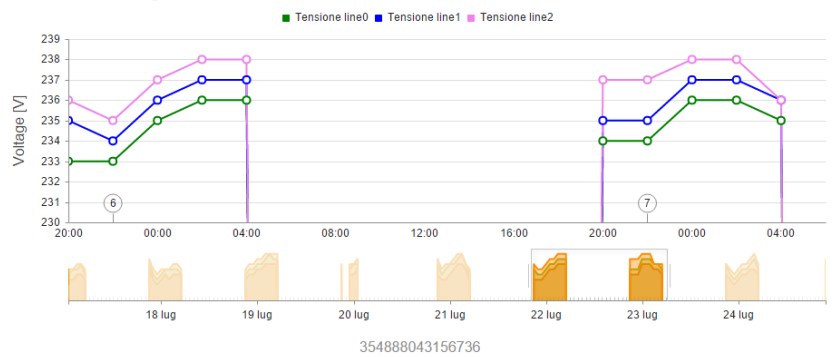
L'illuminazione Pubblica rappresenta circa il 60% della voce di spesa elettrica delle nostre città. La piattaforma realizzata in LEO permette un controllo semplice ma efficace attraverso l'ottimizzazione dei tempi di accensione di intere linee di illuminazione



MISURE ELETTRICHE

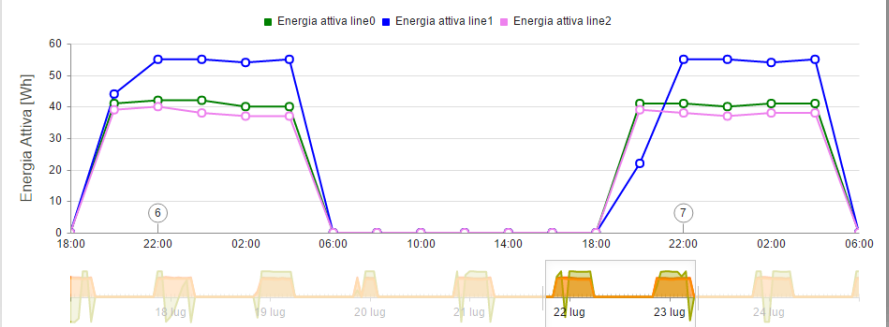
A

Misure Istantanee



B

Misure di Energia e Potenza

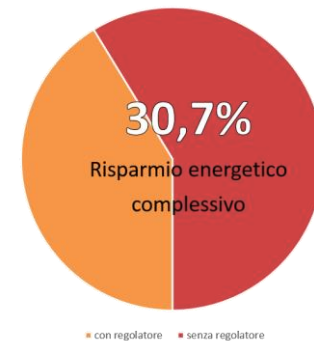


REGOLAZIONE DI FLUSSO

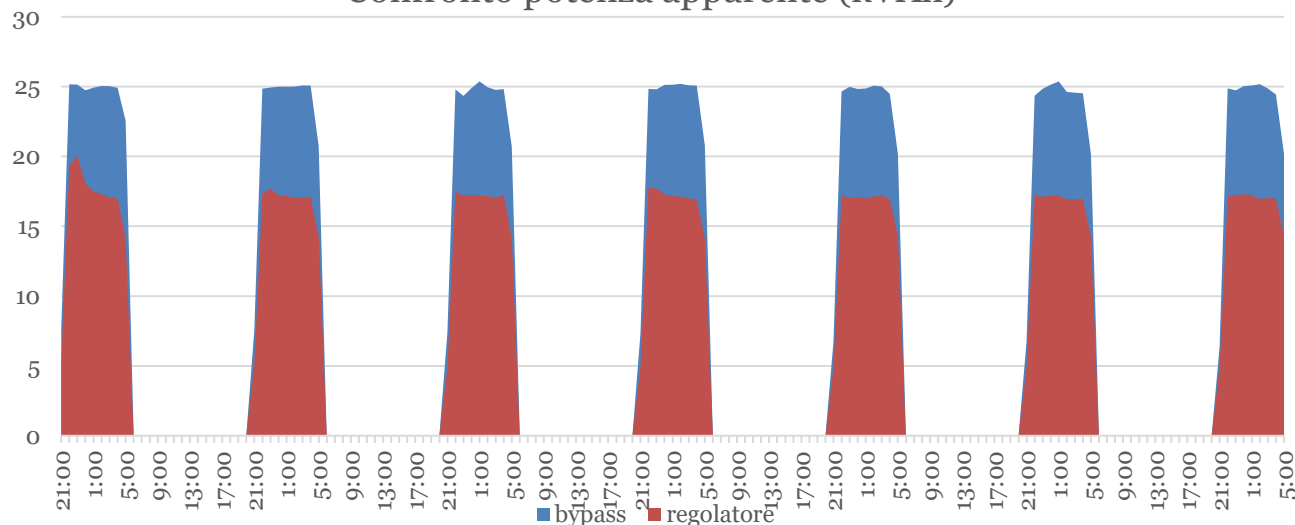


Consumo totale dell'impianto
CON REGOLATORE
0,98 MVAh
18/6/15 – 24/6/15

Consumo totale dell'impianto
SENZA REGOLATORE
1,42 MVAh
11/6/15 – 17/6/15



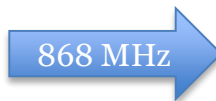
Confronto potenza apparente (kVAh)



DISPOSITIVI DI MONITORAGGIO



Sensori ambientali Wireless
alimentati a batteria
installati in campo



Gateway di regolazione
e di comunicazione



ESEMPIO DI MONITORAGGIO

- Alcuni sensori di temperature sono installati nelle aule di una scuola e in alcuni locali di un museo.

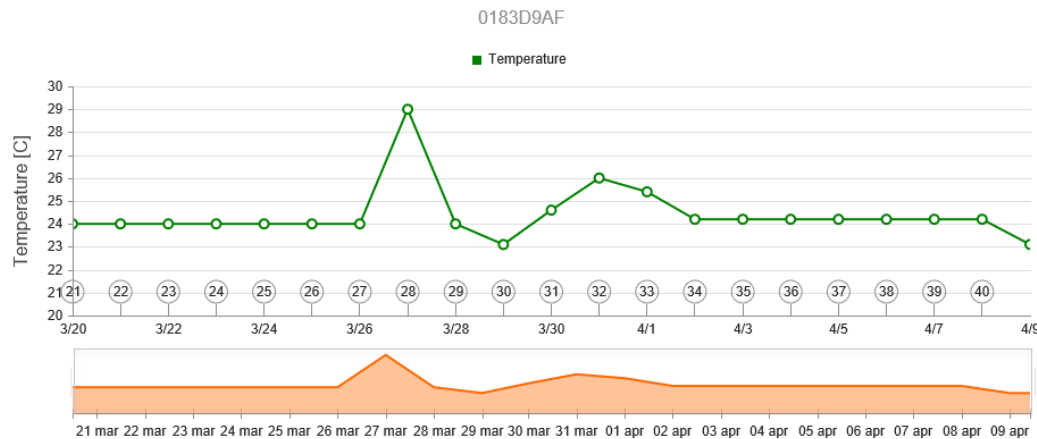
Misure per il sensore di Temperatura '0183D9AF'

Periodo iniziale:

Periodo finale:

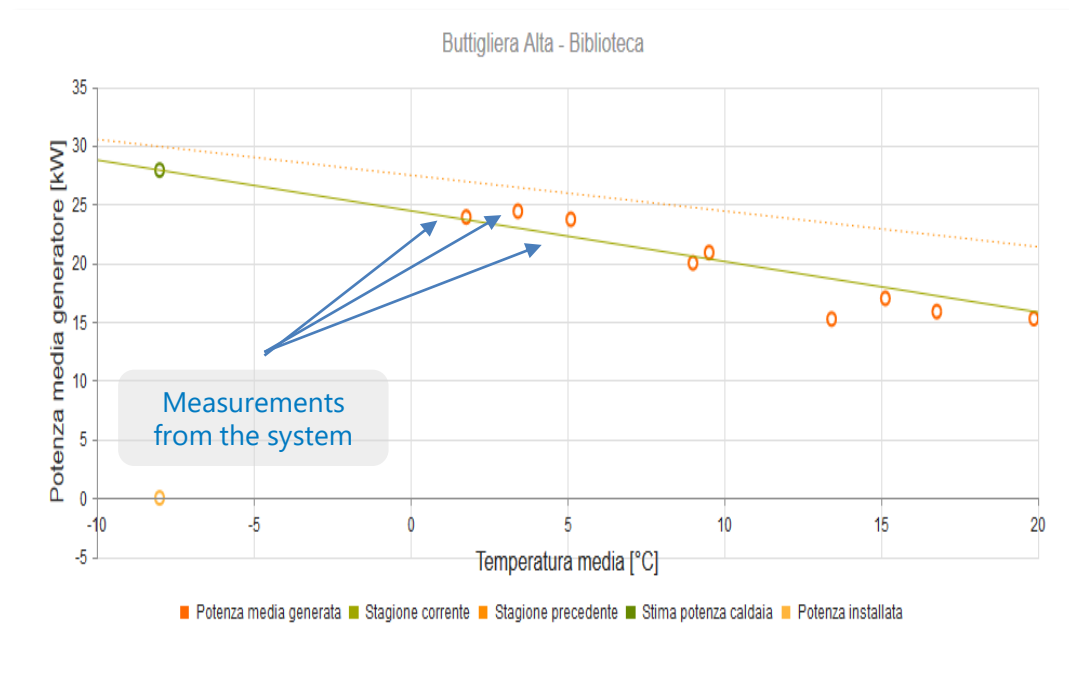
Visualizza

*selezionare un periodo massimo di 3 mesi



- VIRTUS interroga i sensori per mezzo di un gateway
- Tramite rete IP su canale GPRS i dati vengono recuperati dalla piattaforma AURORA
- AURORA permette l'elaborazione e la business analytics dell'aggregato di dati

- ⚡ la potenza di punta delle centrali termiche
- 📈 l'efficacia di gestione delle stesse
- 🔧 l'opportunità di interventi di ottimizzazione gestionale o di riqualificazione energetica in ottica di costi/benefici.



Rappresentazione grafica del consumo (o del fabbisogno di calore dell'edificio) per stagione in funzione della temperatura esterna.

Il metodo è consigliato da norma UNI EN 15603

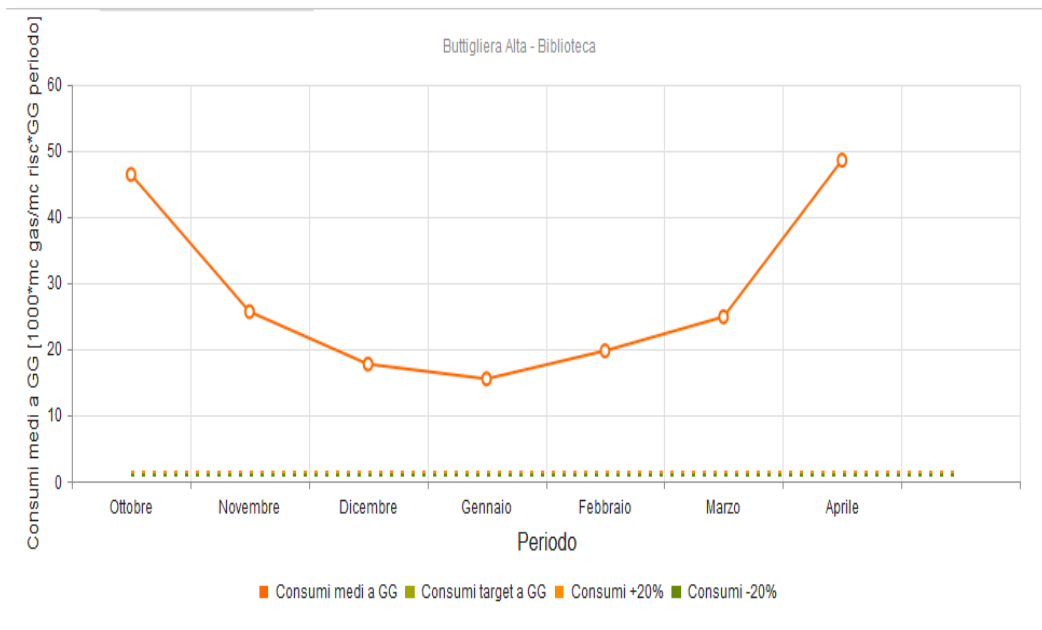
CONSUMO PER UNITÀ CLIMATICA GG



Andamento non costante orizzontale: **ottimizzazione necessaria a livello gestionale**



Andamento quasi costante ma >> a quello target: **necessità interventi di miglioramento (coibentazione, adeguamento potenza impianto, ecc.)**



Durante un periodo di tempo definito, il consumo unitario medio di combustibile (kWh/GG) di un edificio viene rapportato alla differenza fra temperatura interna ed esterna (Gradi Giorno reali), ottenendo una efficace e sintetica indicazione indipendente dalle condizioni climatiche stagionali

ESEMPIO DI REPORT E DIAGNOSTICA

Illuminazione pubblica

Caratteristiche e dati caratteristici dell'Edificio		Categoria		Spesa unitaria annuale (€/kWh)		
Nome	Biblioteca	Fascia Climatica	E	Anno	2009	0,3604
Indirizzo	via Capoluogo, 16	Superficie (mq)	63,00	Anno	2010	0,3287
Comune	Buttiglieria Alta (TO)	Tipo Impianto	COMB	Anno	2011	0,0000

Dettaglio Forniture Energia Elettrica				
POD	Indirizzo Fornitura	Comune	Potenza max (kW)	Tipo Fornitura
IT001E05022859	via Capoluogo, 16	Buttiglieria Alta (TO)	3	BASSAMULTI

Riepilogo Annuale Edificio

2011	Consumi (kWh)	Consumo (kWh/mq)	Target (kWh/mq)	Target +15%	Target +30%	Spesa per eccesso cons. € 0,00	Consumo F1	Consumo F2+F3	Indice N/F
gen	150,00	2,38	2,81	3,23	3,65		101,00	49,00	0,49
feb	168,00	2,67	2,56						
mar	154,00	2,44	2,36						
apr	67,00	1,06	2,16						
mag	59,00	0,94	1,81						
giu	75,00	1,19	1,45						
lug	250,00	3,97	1,14						
ago	301,00	4,78	0,78						
set	157,00	2,49	1,24						
ott	132,00	2,10	1,81						
nov	93,00	1,48	2,46						
dic	152,00	2,41	2,81						
Totale	1.758,00	27,90	23,39						

2010	Consumi (kWh)	Consumo (kWh/mq)	Target (kWh/mq)
gen	195,00	3,10	2,81
feb	118,00	1,87	2,56
mar	99,00	1,57	2,36
apr	89,00	1,41	2,16
mag	79,00	1,25	1,81
giu	61,00	0,97	1,45
lug	115,00	1,83	1,14
ago	71,00	1,13	0,78
set	162,00	2,57	1,24
ott	162,00	2,57	1,81
nov	266,00	4,22	2,46
dic	126,00	2,00	2,81
Totale	1.543,00	24,49	23,39

2009	Consumi (kWh)	Consumo (kWh/mq)	Target (kWh/mq)
gen	141,00	2,24	2,81
feb	104,00	1,65	2,56
mar	101,00	1,60	2,36
apr	74,00	1,17	2,16
mag	58,00	0,92	1,81
giu	42,00	0,67	1,45
lug	44,00	0,70	1,14

Caratteristiche e dati caratteristici del Sito		Spesa unitaria annuale (€/kWh)		
Nome	Via Musine 5	Potenza (kW)	1,7	
Indirizzo	Via Musine 5	Stima pot.reale tot. (kW)	1,38	
Comune	Almese (TO)	N° totale pali	8	
		Anno	2011	0,1621
		Anno	2012	0,2075
		Anno	2013	0,2071

Dettaglio forniture Illuminazione			
N° pali	Tipo lampada	Pot. lampada (W)	Stima potenza reale (kW)
8	VAPORI SODIO ALTA PRESSIONE	150	1,38
Tipo Fornitura BASSAMULTI			

Riepilogo consumi						
2013	Consumi (kWh)	Ore teoriche (h)	Target (h)	Target +10%	Target +20%	Spesa per eccesso cons. € 46,76
gen	893,68	647,59	440,00	484,00	528,00	€ 46,76
feb	532,97	386,21	390,00	429,00	468,00	€ 0,00
mar	413,00	299,28	370,00	407,00	444,00	€ 0,00
apr	348,00	250,72	330,00	363,00	396,00	€ 0,00
mag	302,00	218,84	290,00	319,00	348,00	€ 0,00
giu	263,00	190,58	260,00	286,00	312,00	€ 0,00
lug	288,00	208,70	260,00	286,00	312,00	€ 0,00
ago	329,00	238,41	290,00	319,00	348,00	€ 0,00
set	381,00	276,09	330,00	363,00	396,00	€ 0,00
ott	451,00	326,81	370,00	407,00	444,00	€ 0,00
nov	527,00	381,88	410,00	451,00	492,00	€ 0,00
dic						
Totale	4.726,65	3.425,11	3.740,00	4.114,00	4.488,00	€ 46,76
2012	Consumi (kWh)	Ore teoriche (h)	Target (h)	Target +10%	Target +20%	Spesa per eccesso cons. € 0,00
gen	474,84	344,09	440,00	484,00	528,00	€ 0,00
feb	394,30	285,72	390,00	429,00	468,00	€ 0,00
mar	399,95	289,82	370,00	407,00	444,00	€ 0,00
apr	318,70	230,95	330,00	363,00	396,00	€ 0,00
mag	310,00	224,64	290,00	319,00	348,00	€ 0,00
giu	310,90	225,29	260,00	286,00	312,00	€ 0,00
lug	311,00	225,36	260,00	286,00	312,00	€ 0,00
ago	344,42	249,58	290,00	319,00	348,00	€ 0,00
set	325,16	235,62	330,00	363,00	396,00	€ 0,00
ott	470,79	341,15	370,00	407,00	444,00	€ 0,00
nov	453,39	328,54	410,00	451,00	492,00	€ 0,00
dic	393,69	285,28	440,00	484,00	528,00	€ 0,00
Totale	4.507,15	3.266,05	4.180,00	4.598,00	5.016,00	€ 0,00
2011	Consumi (kWh)	Ore teoriche (h)	Target (h)	Target +10%	Target +20%	Spesa per eccesso cons. € 0,00

Spesa annuale per palo
122,38 €/anno

Consumo annuale per palo
590,83 kWh/anno

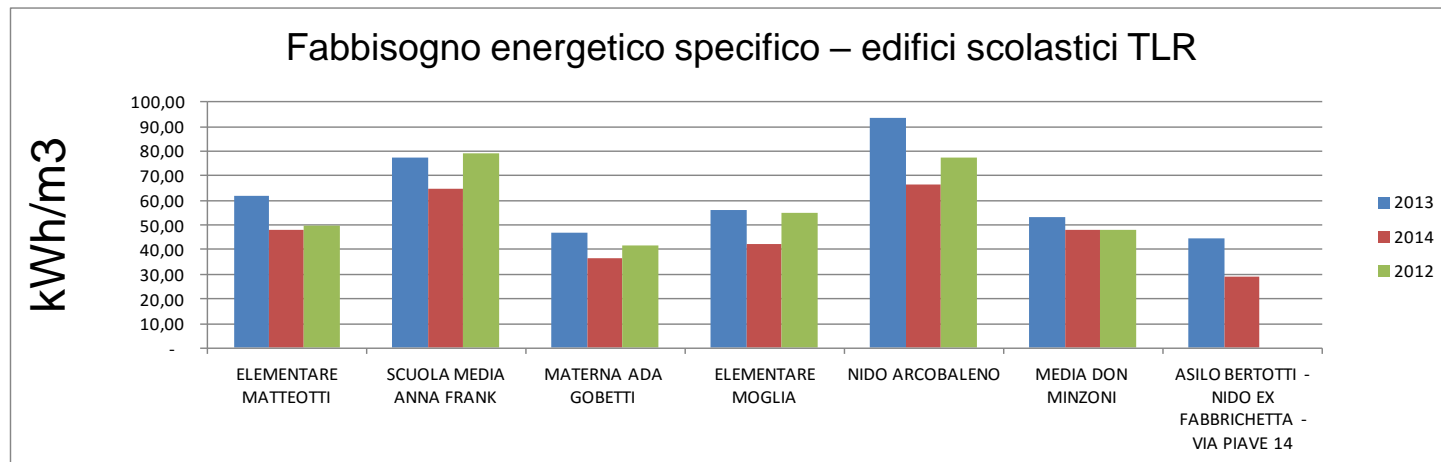
Consumo per potenza palo
0,35 kWh/anno * W






● I consumi attendibili superano in almeno un mese il target +20%.
● I consumi attendibili superano in almeno un mese il target +10%, ma non superano in nessun mese il target +20%.
● I consumi attendibili non superano il target +10% in nessun mese.

Dati raccolti da Living LAB - Collegno

- Consumi energia termica (edifici serviti da TLR, dati mensili):



- Analisi risparmi dai dati raccolti
 - Rilevamento temperature: 22,5°C T media in ambiente
 - Ipotesi riduzione a T media 20°C (valore di riferimento: indicazione di legge e normativo)
 - Risparmio energia termica stimato 17%
 - Tempo di ritorno dell'investimento circa 2 anni
 - Possibilità di accedere a incentive
 - Progressivo obbligo per le pubbliche amministrazioni
 - Aumento del comfort per gli occupanti

-  Supportare la pubblica amministrazione e gli enti privati nei processi di miglioramento dell'efficienza elettrica e termica dei loro impianti.
-  Fornire all'utilizzatore finale:
 - funzioni di raccolta dati sul consumo energetico
 - funzioni di controllo sistematico degli impianti
 - servizi di diagnostica sull'efficienza nell'uso dell'energia
 - servizi di supporto alle decisioni in relazione all'ottimizzazione gestionale e alla pianificazione degli interventi migliorativi sugli impianti.
-  Dimostrare le ricadute sociali (es. occupazione) di una politica di innovazione continua dei sistemi e processi energetici.

Grazie per l'attenzione!!!



**SOLUZIONI PER
LA GESTIONE ENERGETICA
E TECNICA DEGLI EDIFICI**



Istituto Superiore Mario Boella

domenico.dellarole@wit-italia.com
+393488718077
www.wit-italia.com

maurizio.fantino@ismb.it
+390112276431
www.ismb.it