



Luglio 2012

PROGETTO RISPARMIO ENERGETICO GDO

OGGETTO: La presente relazione analizza i dati relativi all'installazione del sistema di risparmio energetico Atena nel magazzino commerciale di un importante gruppo della GDO, realizzato in qualità di esperimento pilota replicabile presso le altre sedi nazionali ed internazionali.

PREMESSA

Il seguente progetto è stato realizzato con la collaborazione di Atena Srl ed Energy+

Atena S.r.l. è un'azienda che progetta, sviluppa e commercializza prodotti e sistemi per l'automazione degli edifici e che offre soluzioni domotiche semplici ed economiche per monitorare i consumi e ottimizzare la spesa, mantenendo tutti i livelli di comfort.

Atena appartiene ad un importante gruppo industriale impegnato nella progettazione e produzione di centraline elettroniche nel settore domotico ed automotive.

Attraverso il sistema domotico Atena è possibile gestire e controllare in maniera intelligente ed efficace luci, tapparelle, antifurto, temperatura, irrigazione.

Atena ha ideato anche i kit domotici Easydo per avvicinare l'utente non ancora esperto, in maniera semplice ed intuitiva, al mondo dell'automazione domestica. I Kit domotici Easydo si possono trovare nel reparto elettricità di tutti i punti vendita Leroy Merlin d'Italia.

Innovazione e ricerca, semplicità, Made in Italy, e risparmio energetico sono i valori alla base dell'offerta.

Nel progettare i propri sistemi di domotica Atena si avvale di validi esperti del settore per offrire vantaggi a tutti i soggetti: installatori, progettisti e utente finale garantendo un elevato livello di professionalità.

Energy + EnergyPiù persegue l'importante impegno di offrire risposte complete, non solo in tema di innovazioni energetiche, ma anche di certificazione ed efficienza energetica aziendale e residenziale.

EnergyPiù infatti si propone nel ruolo di partner, in grado di operare come un unico interlocutore verso il committente o in team con altri soggetti professionali, per soluzioni integrate ed applicabili alla ristrutturazione e alla costruzione di nuova edilizia ad alta efficienza energetica.

EnergyPiù segue costantemente il cliente, fornendo consulenza energetica, servizi di installazione e una serie di servizi aggiuntivi: assicurazione, finanziamento, piani tariffari.

OGGETTO: Analisi dei risultati intervento di efficienza energetica

La presente relazione analizza i dati relativi all'installazione del sistema di risparmio energetico Atena nel magazzino commerciale, realizzato in qualità di esperimento pilota replicabile presso le altre sedi nazionali dell'azienda.

Il sistema domotico Atena è stato al momento applicato alla sola modulazione automatica dell'illuminazione. Potrà successivamente essere pensato ed utilizzato per altri campi quali la regolazione termica.

Particolare cura è stata posta, in questa fase, a mantenere inalterate le precedenti condizioni di visita e di lavoro. Soglie di taratura e relativi scenari di regolazione luminosa sono comunque facilmente modificabili in funzione di future valutazioni. Si precisa che l'esistente regolazione manuale da quadro elettrico è stata mantenuta funzionante, essendo gli attuatori a controllo domotico posti in parallelo alla medesima (by-pass comandato a mano immediato).

Sistema Domotico SayDo Atena

Il sistema domotico Atena è un sistema di automazione destinato ad uso residenziale, terziario e industriale che permette di gestire e controllare anche da remoto luci, tapparelle, carichi, irrigazione e videocamere; è anche un antifurto e cronotermostato multi zona.

Il sistema SayDo può spegnere o modulare l'illuminazione in percentuali differenti in funzione della quantità di luce misurata dai sensori di luminosità.

Attraverso la soluzione Power Meter, è possibile visualizzare nello schermo del Globe (l'unità di gestione del sistema) i consumi in atto (in generale e per singola voce), quantificarne i costi e gestirne l'andamento (connessione e disconnessione automatica dei carichi in base a programmazioni). Si possono inoltre fare e visualizzare le proiezioni dei consumi annui per ogni singola utenza controllata.

La presente relazione è strutturata nei seguenti punti, sviluppati nelle pagine successive:

1. *Stato pre-intervento*
2. *Descrizione dell'intervento*
3. *Analisi dati post-intervento*
4. *Ritorno sull'investimento (ROI)*
5. *Conclusioni*
6. *Possibili azioni migliorative*
7. *Allegati Tecnici: analisi consumi energia elettrica, rappresentazioni grafiche giornata campione e analisi Luxmetrica*

1. STATO PRE-INTERVENTO

Dall'analisi delle bollette (vedi Allegato 1) si deducono i dati di seguito riportati, con riferimento all'anno 2011:

Consumi elettrici annuali	2.357.840 kWh
Costo energia al kWh	0,14 €/kWh

Tabella 1. Dati da analisi bollette 2011

I carichi illuminanti possono essere suddivisi in tre gruppi:

- Interno magazzino commerciale (6.000 m²)
- Illuminazione esterna: parcheggio, pensiline, insegne (6.000 m²)
- Parcheggio sotterraneo

Prima dell'intervento in oggetto la gestione dell'illuminazione era di tipo ON-OFF, con accensione all'arrivo del personale (6.30) e spegnimento a fine giornata (mediamente ore 21.00). L'illuminazione del parcheggio esterno viene invece gestita con un crepuscolare temporizzato.

Di seguito si sintetizza la precedente gestione dei gruppi illuminanti, così come è stato rilevato dalle misure effettuate in fase di installazione del sistema domotico:

gruppo	Potenza	Tempo di accensione	Consumo annuo
Illuminazione interna	168,0 kW	14,5 ore/giorno – 312 gg/anno	760,0 kWh/anno

Parcheggio esterno	39,1 kW	4 ore/giorno (crepuscolare) – 312 gg/anno	48,8 kWh/anno
Parcheggio sotterraneo	34,2 kW	14,5 ore/giorno – 312 gg/anno	154,7 kWh/anno

Tabella 2. Profilo consumi elettrici

Complessivamente, su base annuale, la stima di consumo dei carichi illuminanti prima dell'intervento è compresa in una forbice 850.000÷950.000 kWh/anno (comprende l'illuminazione interna e una media ponderata per parcheggi esterno e sotterraneo).

La frazione su cui si è intervenuti (interno del capannone) pesa quindi indicativamente per un 33% sui consumi elettrici del magazzino (sino ad arrivare ad un 40% considerando i parcheggi).

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Prima dell'intervento la gestione delle luci avveniva manualmente attraverso la rotazione di selettori inseriti all'interno di un quadro generale. I selettori sono stati in seguito automatizzati e interfacciati con la domotica Atena. Attraverso l'utilizzo del software di supervisione del sistema (View) è stato possibile ricreare la planimetria del magazzino e il relativo impianto per poter controllare e monitorare l'illuminazione anche da PC.

L'installazione dell'impianto domotico ha permesso di gestire differenti scenari di accensione combinando regolazione oraria e luxmetrica.

Si sottolinea che nel dispositivo è stata implementata una funzione di archiviazione dati di attivazione scenari e di consumo che permetterà di effettuare successive analisi particolareggiate oltre a verificare eventuali modifiche manuali (da display touch screen) della programmazione automatica.

2.1 Interno magazzino e parcheggio esterno

Per quanto riguarda la gestione luxmetrica (attiva nelle ore centrali della giornata) sono stati sviluppati 4 differenti scenari con differenti percentuali di accensione e spegnimento dei carichi illuminanti. Negli orari precedenti e successivi all'apertura al pubblico è stata impostata una configurazione di minima accensione denominata "half".

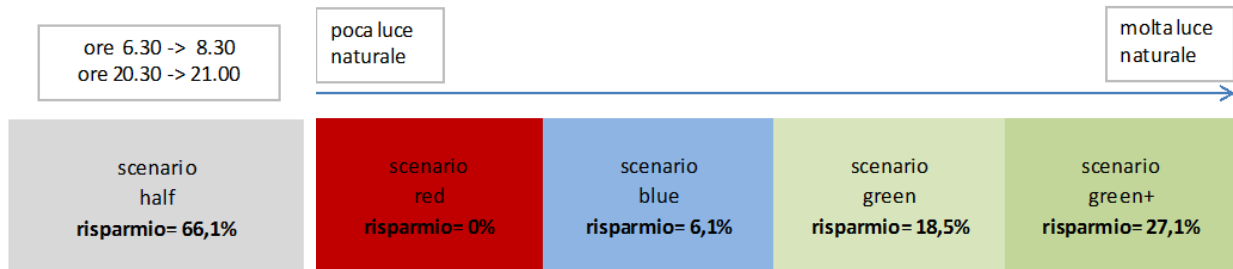


Tabella 3. Gestione attivazione scenari e relativo risparmio

I diversi scenari di risparmio energetico sono stati tarati attraverso riscontri diretti del personale dipendente e dei clienti, dedicando una particolare cura a mantenere un profilo di bassa invasività per non comportare alcuna diminuzione del comfort delle condizioni di lavoro e di visita, anche a scapito di un miglior risultato in termini di risparmio.

È naturalmente possibile, grazie alla estrema flessibilità del sistema installato, intervenire con una successiva messa a punto di soglie di attivazione e di taratura dei diversi scenari qualora si volesse rivederle in un'ottica di aumento del risparmio energetico.

Per quanto riguarda il parcheggio esterno, il dispositivo domotico integra il crepuscolare già attivo con una temporizzazione più mirata:

Parcheggio Esterno	Spegnimento 20 minuti dopo uscita ultimo dipendente
--------------------	---

2.2 parcheggio sotterraneo

Il parcheggio sotterraneo non è al momento gestito dal sistema domotico. Per considerazioni su interventi futuri vedere il successivo paragrafo "Possibili azioni migliorative".

Attualmente una buona parte dei corpi illuminanti è non funzionante, quindi l'assorbimento è considerevolmente inferiore alla potenza nominale indicata in precedenza.

3. ANALISI DATI POST-INTERVENTO

3.1 Interno magazzino

In allegato 2 è riportato, a titolo di esempio, l'analisi svolta in una giornata tipo nel mese di Giugno, relativamente alla gestione temporizzata e luxmetrica dell'illuminazione interna al capannone.

I report ci permettono di comprendere il principio di funzionamento: il sistema analizza e riporta la quantità di luce naturale presente (curva in rosso) e modula su 4 livelli di potenza diversi l'illuminazione all'interno del magazzino commerciale (curva in verde e in blu). Sono ovviamente presenti alcuni aspetti di configurazione tipici dell'automazione (quali ad esempio, ma non solo, intervalli di "isteresi" o insensibilità per evitare ripetitive accensioni e spegnimenti in caso di eventuali e repentini annuvolamenti) che sono tralasciati in questo documento di sintesi.

Ogni giornata, a seconda delle condizioni di irraggiamento naturale, vedrà intervenire in maniera più o meno significativa il sistema (tanto più è presente luce naturale e sono frequenti i cambiamenti, tanto più la domotica diviene importante rispetto ad un sistema non gestito).

Di seguito (tabella 4), i dati di sintesi della giornata di esempio: in prima colonna sono presenti i minuti in ciascuna fascia, la relativa % di ore, i valori di potenza associati a ciascun livello e il valore di risparmio % associato a ciascun livello.

		% ore lavoro	Pn	Risp %
red	100 min	11,5%	168 W	
blue	434 min	50,0%	157,8 W	6,1%
green	156 min	18,0%	136,9 W	18,5%
green+	15 min	1,7%	122,4 W	27,1%
half	163 min	18,8%	56,9 W	66,1%
tot	14,5 ore			risp tot 19,3%

Tabella 4. Analisi dati – Giornata Campione

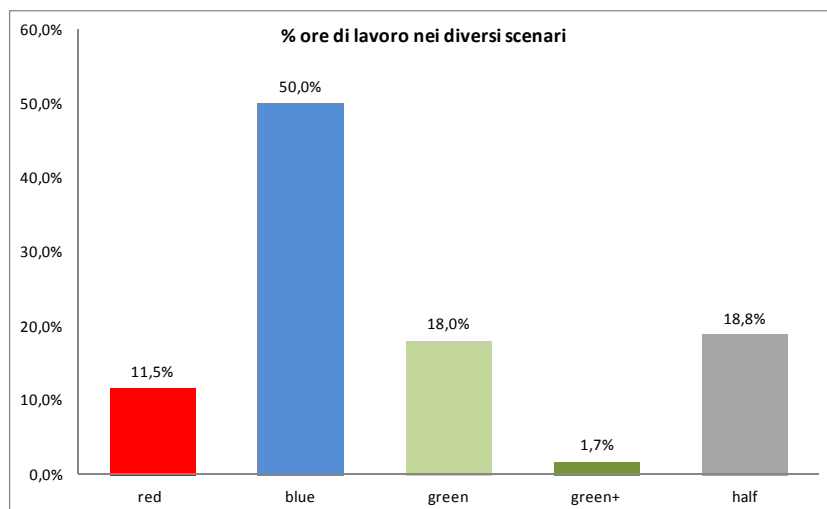


Grafico 5. Grafico tempo di attivazione scenari - Giornata Campione

Nel grafico 5, è indicato percentualmente il tempo trascorso in ciascun scenario. È sicuramente importante la bassa percentuale in fascia “Red”: solo l’11,5% del tempo è necessario accendere (secondo le attuali tarature) tutte le luci, come avveniva in precedenza.

Dall’analisi emerge inoltre che circa l’85% del tempo è in risparmio energetico.

3.2 Parcheggio esterno

Non consideriamo, in questa relazione, risparmi relativi al parcheggio esterno rispetto alla precedente gestione, essendo questi non significativi al confronto di quelli dell’illuminazione interna.

4. RITORNO SULL'INVESTIMENTO (ROI)

Le analisi realizzate nel corso del mese di maggio hanno generato una misura di risparmio dei consumi per illuminazione pari a:

risparmio misurato mesi di Maggio-Giugno: 17%

Sfruttando i dati forniti dalla normativa sull'andamento dell'irraggiamento solare nei vari mesi dell'anno, è possibile realizzare una proiezione sull'arco dell'anno dell'analisi precedente.

risparmio atteso su base annuale: 13,5%

Da cui è possibile calcolare il risparmio economico atteso su base annuale

13,5% di 760.000 kWh/anno	102.600 kWh/anno	14.300€
---------------------------	------------------	---------

Il costo di realizzazione del sistema installato è:

13.000 €

La voce di risparmio per "mancato acquisto" dell'energia elettrica avrà un beneficio crescente negli anni, dovuto alla previsione di aumento del costo dell'energia (aumento ipotizzato 4% su base annua).

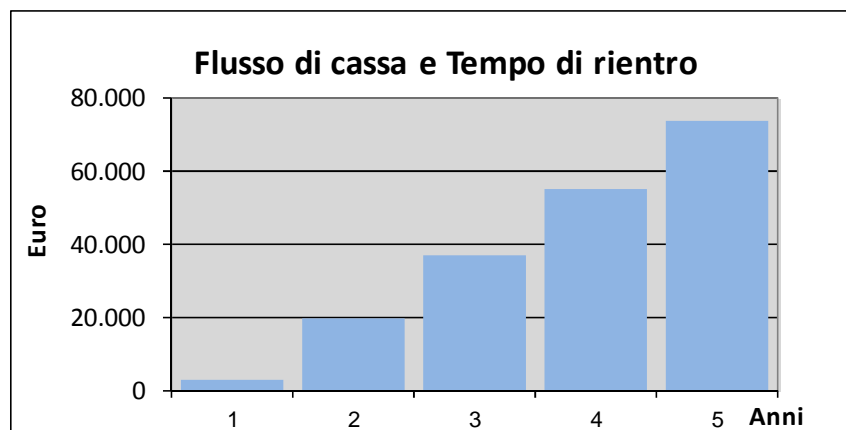


Tabella 6. Grafico flussi di cassa

Benefici economici

- abbassamento diretto dei costi in bolletta
- possibilità di analisi dei costi energetici di illuminazione dettagliati per ogni settore e di miglioramenti in relazione agli aggiornamenti tecnologici attraverso Power Meter (sarà facile poter valutare una sostituzione di un numero di lampade obsolete con altre di nuova tipologia e valutarne il vantaggio attraverso l'esatta conoscenza delle potenze e del numero di ore di lavoro)

Altri benefici generali (non direttamente legati al risparmio in bolletta)

- maggiore durata dei corpi illuminati (in relazione al minor numero di ore di lavoro);
- minori costi di manutenzione (in relazione al minor numero di ore di lavoro dei corpi illuminati);
- immagine e visibilità del punto vendita e dell'azienda in relazione al risparmio e alla sensibilità al tema dell'ambiente;
- maggiore capacità di vendita dei prodotti in genere legati all'efficienza e al risparmio energetico attraverso l'esempio dell'azienda in prima persona;
- ampie possibilità di gestione ed efficienza della sicurezza in termini generali grazie al controllo dell'illuminazione in tutte le aree dei punti vendita;
- possibilità di analisi ed approfondimenti sulle modalità di gestione e utilizzo dell'illuminazione specialmente in reparti particolari (prodotti quali vernici speciali, lampadari ed altri, possono richiedere o essere più efficaci nella vendita con sistemi di illuminazione ad hoc, che possono essere comandati specificatamente ad automaticamente);
- Come previsto anche dalla nuova versione della normativa CEI 64-8, la qualità degli impianti elettrici, in particolare in presenza di gestione domotica, e codificata in modo da influire sul valore degli immobili qual'ora gli stessi saranno messi in vendita.

5. CONCLUSIONI

L'esperimento pilota ha sicuramente portato ad ottimi risultati in termini di risparmio energetico e di ritorno dell'investimento a breve termine.

Prima dell'intervento l'illuminazione non era gestita e controllata in maniera efficiente comportando così un inutile e dispendioso consumo di energia. Attraverso l'automazione Atena del sistema (Tabella 8) si è passati da un consumo di tipo "non differenziato" ad uno di tipo variabile secondo la differente quantità di luce naturale e in base a diverse fasce orarie.

PRIMA DELL'INTERVENTO

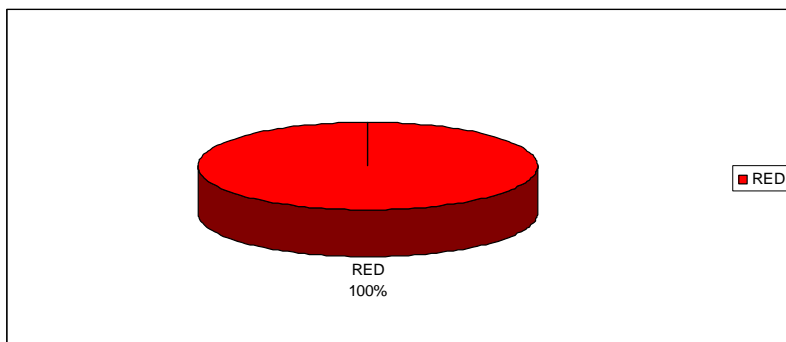


Tabella 7. Scenario red in totale mancanza di risparmio energetico

DOPO L'INTERVENTO

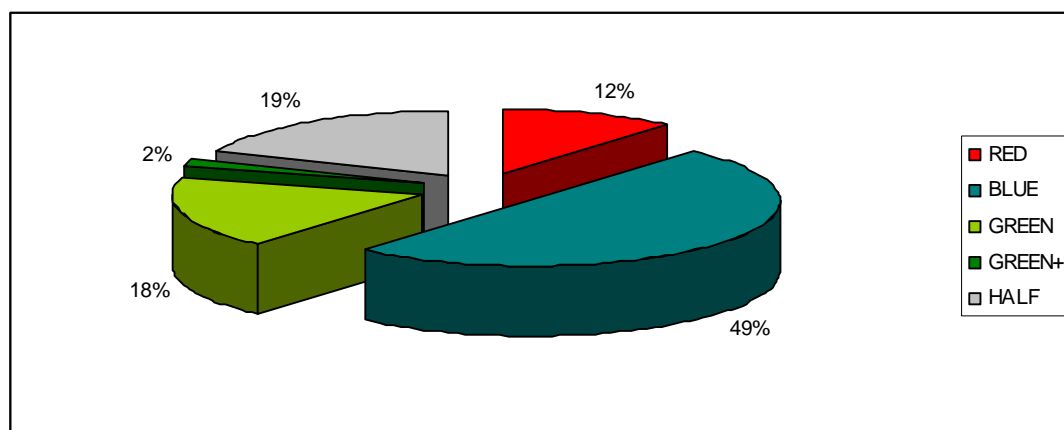


Tabella 8. Scenari post intervento

Proponiamo pertanto di utilizzare questo sistema come modello per tutti gli altri store in Italia e all'estero

Allegato 1: Analisi consumi energia elettrica

Nella tabella seguente sono riportati i dati estratti dall'analisi delle bollette forniteci, usati per determinare i parametri usati nella presente relazione.

Punto di consegna: Collegno - via nazioni Unite - Savonera

	CONSUMI			costi
	F1 [kWh/mese]	F2 [kWh/mese]	F3 [kWh/mese]	costo bolletta [IVA esclusa]
gen-11	92.565	49.454	55.272	€26.040
feb-11	88.598	47.230	38.125	€23.256
mar-11	87.080	41.677	34.301	€21.970
apr-11	46.614	28.336	17.802	€13.087
mag-11	72.190	39.242	35.536	€21.086
giu-11	94.748	40.719	32.228	€24.380
lug-11	115.895	82.803	104.524	€40.297
ago-11	122.109	77.482	101.375	€40.411
set-11	108.294	66.301	79.618	€34.722
ott-11	71.659	46.997	50.336	€24.233
nov-11	85.678	45.805	55.442	€26.857
dic-11	87.954	51.159	62.692	€28.957
totale =		2.357.840		0,14
		kWh/anno		€/kWh

Tabella 1. Analisi dati bollette

Allegato 2: rappresentazioni grafiche giornata campione

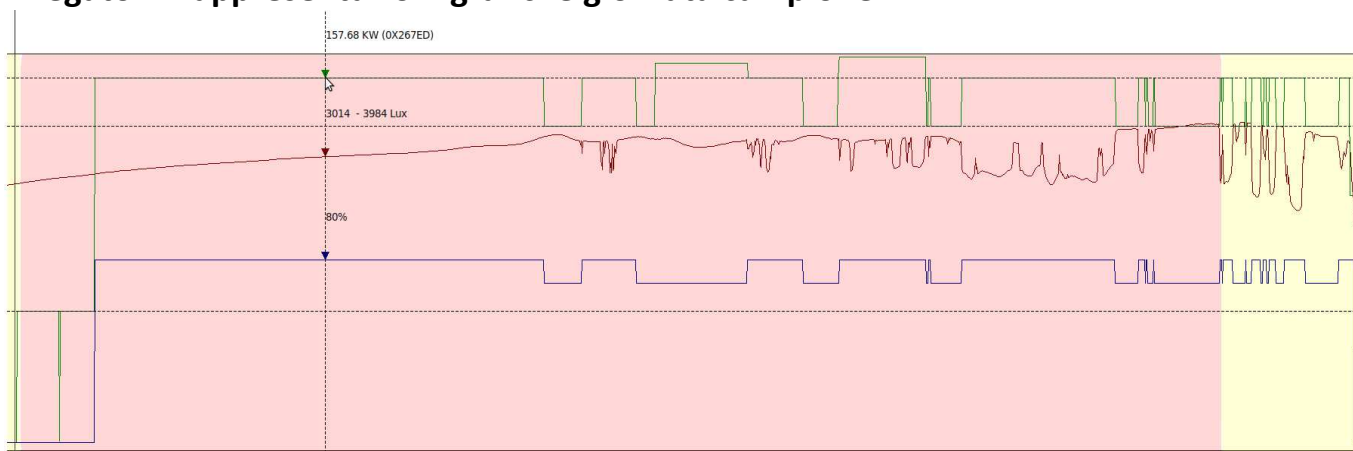


Figura 1. Gestione domotica – Esempio giornata campione 13 Giugno 2012

La curva in rosso indica l'andamento della luce letta dalla sonda crepuscolare; in verde sono riportati i livelli di potenza che il sistema di controllo gestisce proprio in virtù dell'illuminazione naturale a disposizione, e degli scenari configurati (sommando il valore delle potenze varie utenze attivate). Il grafico di colore blu indica la percentuale di luci accese rispetto al totale (utile per visualizzare velocemente quale scenario di risparmio è attivo).

Allegato 3 – Analisi Luxmetrica

In occasione dello studio effettuato, si è svolta una prima indagine conoscitiva dei valori di illuminazione presenti all'interno del capannone.

Le misure sono state eseguite nel seguente ordine:

Tutto Spento (luce naturale diffusa) -> blue -> green + -> green -> red (tutto acceso)

Poiché la condizione di tutto spento è stata sfruttata prima dell'apertura al pubblico, blue è lo scenario che si è impostato in automatico in condizioni di autoregolazione.

Punto di misura	Tutto spento [lux]	Blue [lux]	Green+ [lux]	Green [lux]	Red (tutto acceso) [lux]	note
1	70	610	555	650	730	Sotto corridoi illuminazione tipica e buona
2	100	710	730	870	900	Sotto corridoi illuminazione tipica e buona – buona illuminazione naturale – influenza reparto illuminazione
3	150	800	530	710	990	Sotto corridoi illuminazione tipica e buona
4	100	580	530	750	780	Piuttosto buio, sotto il 1° shed
5	150 (4.000°k)	860	730	870	1030	Sotto corridoi illuminazione tipica e buona
6	100	620	620	600	650	Lampade a ioduri metallici
7	120 (4.350°k)	650	420	480	730	Scaffali alti
8	105	830	830	1040	1080	Apertura verso perimetro del portone + posizione sotto shed (molta luce naturale)
9		330	240			Scaffali molto alti, poco luminoso
10		520	340			Scaffali molto alti, poco luminoso

Tabella 1. Punti di misura luxmetrica - I valori sono stati misurati sul piano del pavimento.

La tabella 1, ci indica come siano piuttosto diversi i valori di illuminazione all'interno del sito. Certamente un approfondimento relativo a come e cosa si vuole illuminare (la luce nell'area "ferramenta" cadrà sugli utensili posti negli scaffali, quella nell'area tappeti si diffonde su oggetti esposti in modo molto diverso e cromaticamente ha e deve avere differente risultanza), permetterebbe un migliore controllo e quindi un maggiore risparmio.

Il sistema installato ci permette di avere elementi di analisi tecnici ed economici (valore dell'investimento, e risparmio in bolletta, durata dei corpi illuminanti e loro manutenzione) anche in questa voce.

Valutazione di possibili azioni migliorative ai fini dell'efficienza energetica.

In riferimento al "Progetto risparmio" avviato nell'anno 2012 e precedentemente esposto, la presente relazione analizza alcune possibili azioni migliorative finalizzate a raggiungere una maggiore efficienza energetica. Abbiamo preso in esame alcune delle zone dell'edificio non oggetto di studio nell'intervento precedente:

- Reparto illuminazione ed esposizione lampadari
- Piano 1°
- Parcheggio sotterraneo

La presente relazione è strutturata nei seguenti punti:

1. *Stato di fatto*
2. *Interventi proposti ed analisi dei dati*
3. *Ritorno sull'investimento (ROI)*

1. STATO DI FATTO

In data 03/05/2013 il personale tecnico di Atena S.r.l. ha effettuato un sopralluogo presso il p.v. in oggetto, rilevando lo stato degli impianti elettrici a servizio delle aree di interesse. Si riporta di seguito la descrizione sommaria di quanto emerso.

1.1 Reparto illuminazione ed esposizione lampadari

Allo stato attuale, gli articoli esposti nel reparto "illuminazione ed esposizione lampadari" (lampadine, faretti, lampadari, etc...) risultano tutti accesi durante l'orario di apertura al pubblico del p.v.

L'area in oggetto è alimentata da una dorsale in partenza dalla cabina elettrica MT/BT, la quale si attesta in un quadro di sezionamento e comando; da quest'ultimo, sono derivati N°20 circuiti di distribuzione secondaria che raggiungono il settore interessato.

Sulla dorsale principale è inserito un sistema di misura controllato da remoto. Dalla analisi dei dati da esso forniti, è stata rilevata una potenza attiva costante pari a 21kW.

Tenuto conto del monte ore complessivo di apertura al pubblico, è stata stimata la quantità di energia elettrica su base annua per l'area oggetto di studio.

Di seguito si espongono i dati ricavati.

Area	Potenza	Tempo di accensione	Consumo annuo
Illuminazione ed esposizione lampadari	21 kW	11 ore/giorno – 358 gg/anno	82,7 MWh/anno

1.2 Piano 1°

Al piano 1° sono collocati gli uffici ad esclusivo uso del personale dipendente, oltre una sala riunioni e un'area relax. Tutti gli ambienti hanno accesso da un unico corridoio comune.

In ogni locale sono installati apparecchi di illuminazione 4x18W ad incasso nel controsoffitto, comandati tramite un circuito di accensione unico. Pertanto, non è presente la parzializzazione delle lampade.

Oltre all'impianto di illuminazione, in ogni locale sono presenti unità di condizionamento dell'aria, regolate da termostato autonomo.

1.3 Parcheggio sotterraneo

Il piano seminterrato dello stabile è adibito ad uso autorimessa. Al suo interno è presente un impianto di illuminazione realizzato con apparecchi in policarbonato 1x36W e 2x36W. L'accensione è gestita mediante schedulazione oraria e risulta totalmente attiva dalle ore 6.30 alle ore 21.30 (15 ore/giorno). La potenza elettrica richiesta è pari a 34,2 kW.

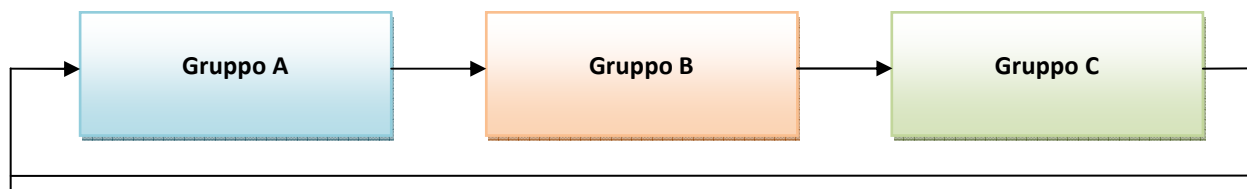
A causa della conformazione della costruzione, il parcheggio è privo di luce naturale durante tutto il giorno. Pertanto, è necessaria la presenza permanente dell'illuminazione artificiale.

2. INTERVENTI PROPOSTI ED ANALISI DEI DATI

Si propongono interventi mirati per ogni area esaminata.

2.1 Reparto illuminazione ed esposizione lampadari

Al fine di conseguire un sensibile risparmio di energia elettrica nell'area oggetto di studio, si propone l'equa ripartizione dei carichi illuminanti in N°3 gruppi di accensione (circa 7kW per ogni gruppo). Questi dovranno essere comandati secondo una sequenza ON-OFF, come da schema seguente.



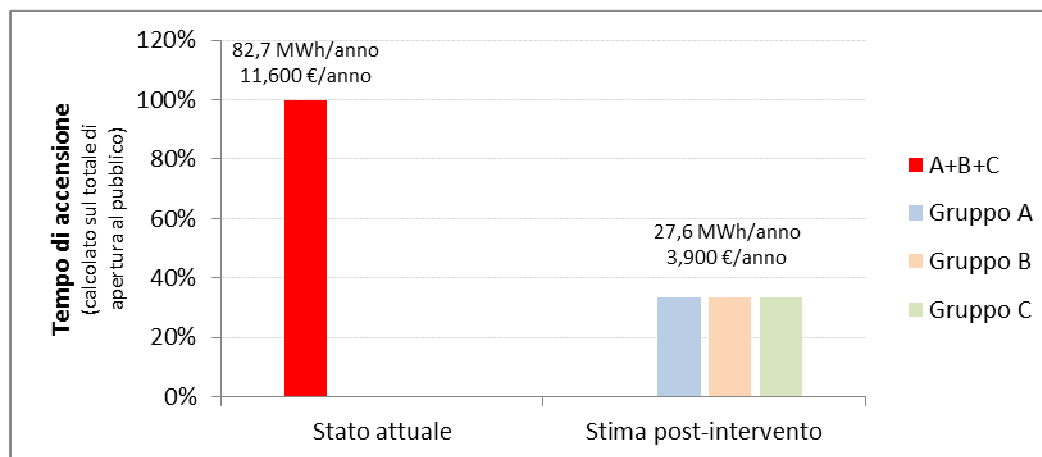
Con la tecnica di pilotaggio descritta, ogni gruppo rimane acceso per un tempo pari a 1/3 del totale; così facendo si ottiene un risparmio pari al 66,7%.

Il sistema proposto risulta poco invasivo per l'impianto elettrico esistente, in quanto è già in atto la selettività orizzontale dei circuiti di distribuzione secondaria. È quindi sufficiente installare i moduli domotici di attuazione all'interno del quadro elettrico di zona, senza intervenire sulle linee di distribuzione.

Di seguito sono riassunti i valori post-intervento stimati (costo energia elettrica: 0,14€/kWh).

Area	Potenza	Tempo di accensione	Consumo annuo
Illuminazione ed esposizione lampadari	7 kW	11 ore/giorno – 358 gg/anno	27,6 MWh/anno

	Energia elettrica	Costo
Stato attuale	82,7 MWh/anno	11.600 €/anno
Stima post-intervento	27,6 MWh/anno	3.900 €/anno



2.2 Piano 1°

Tutti i locali del piano uffici sono esposti alla luce diretta del sole durante le ore diurne. Questo garantisce una buona illuminazione naturale, soprattutto durante la stagione estiva. Non si registra quindi la necessità dell'illuminazione artificiale costante. Questo permette di applicare la modulazione automatica dell'illuminazione per ogni ambiente, in funzione delle reali necessità. Inoltre, si è previsto di adottare un sensore di presenza per ogni locale, così da avviare uno scenario Economy in caso di prolungate assenze.

La presenza di unità di climatizzazione autonome in ogni locale, permette di associare la regolazione climatica agli scenari luce, in modo da ridurre i consumi in modalità Economy.

Quanto esposto può essere attuato installando, per ogni locale:

- N°1 modulo START e N°1 modulo START OUT (per l'attuazione dei comandi luce e clima);
- N°1 modulo START SONDE, N°1 sonda di luminosità e N°1 sonda di temperatura (per il rilevamento dei parametri locali);
- N°2 circuiti di accensione luce.

L'intero sistema è gestito da una unità di controllo centrale "Pure Touch Screen", attraverso la quale è possibile impostare gli intervalli di temperatura e le fasce orarie di funzionamento della climatizzazione.

Si prevede di gestire, con la logica descritta, anche gli impianti delle parti comuni (bagni, scale e corridoio).

Di seguito sono descritti gli scenari previsti e la logica di gestione

- **Scenario RED:** illuminazione al 100%, temperatura al valore impostato;
- **Scenario BLUE:** illuminazione al 50%, temperatura al valore impostato;
- **Scenario GREEN:** illuminazione spenta, temperatura al valore impostato;
- **Modalità Economy:** illuminazione spenta, climatizzazione disattivata.



La stima del risparmio previsto è di difficile valutazione, in quanto fortemente legata alla disponibilità di luce naturale e all'utilizzo dei locali.

2.3 Parcheggio sotterraneo

Dal sopralluogo effettuato è emerso che l'area in oggetto è poco frequentata, anche durante le ore di apertura al pubblico del p.v. È pertanto auspicabile una riduzione dei costi mediante controllo degli accessi e gestione automatica delle accensioni. La soluzione proposta si applica parzializzando le accensioni e adottando 2 differenti scenari:

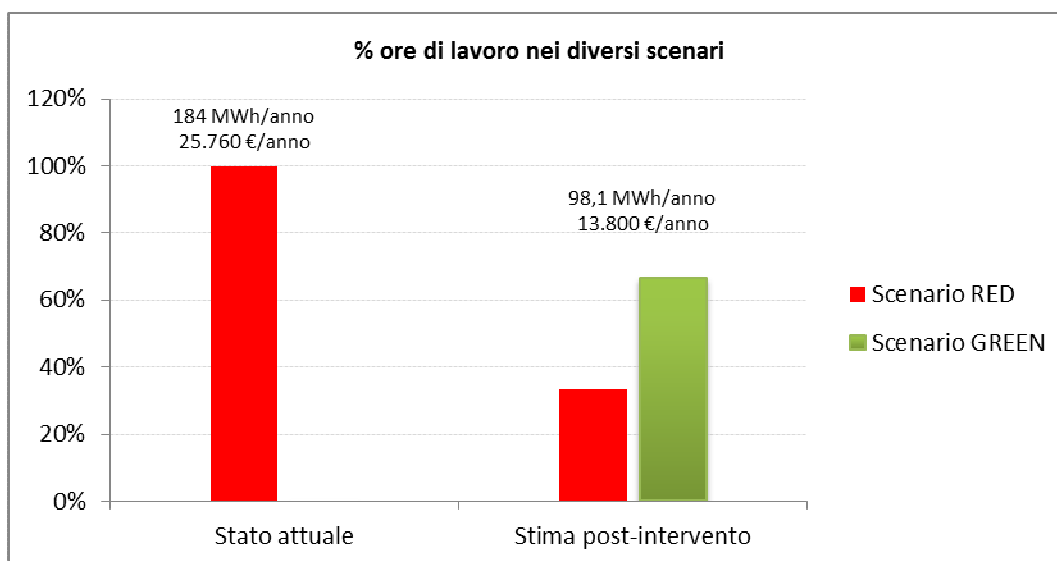
- **Scenario GREEN:** 30% degli apparecchi sempre accesi dall'orario di ingresso del primo dipendente fino a 20 minuti dopo l'uscita dell'ultimo dipendente (15 ore circa);
- **Scenario RED:** 100% degli apparecchi accesi per transito di persone e/o autovetture, con spegnimento dopo 10 minuti; scenario attivabile solo nelle ore di apertura al pubblico.

Ipotizzando una presenza non contemporanea media pari a 30 ingressi/giorno (negli orari di apertura al pubblico), si ottiene un tempo di attivazione dello "Scenario RED" pari a 5 ore/giorno. Per la restante parte del tempo (10 ore/giorno) è attivo lo "Scenario GREEN".

Di seguito sono esposti i valori stimati.

Scenario	Potenza	Tempo di attivazione	Energia
RED	34,2 kW	5 ore/giorno – 358 gg/anno	61,2 MWh/anno
GREEN	10,3 kW	10 ore/giorno – 358 gg/anno	36,9 MWh/anno

	Energia elettrica	Costo
Stato attuale	184 MWh/anno	25.760 €/anno
Stima post-intervento	98,1 MWh/anno	13.800 €/anno



Si precisa che i dati esposti si riferiscono all'impianto in condizioni di normale funzionamento. Allo stato attuale, una buona parte degli apparecchi di illuminazione risulta non funzionante, quindi l'assorbimento è inferiore a quello indicato.

4. RITORNO SULL'INVESTIMENTO (ROI)

L'analisi del ritorno sull'investimento è stata condotta per gli interventi proposti per il reparto "Illuminazione ed esposizione lampadari" e per il "Parcheggio sotterraneo". **La stima formulata per il "Piano 1°" è da ritenersi indicativa, in quanto non si hanno sufficienti informazioni statistiche.**

Sfruttando i dati esposti al precedente capitolo, si stima un risparmio atteso su base annuale pari a:

Rep. "Illuminazione ed esposizione lampadari" e "Parcheggio sotterraneo"

risparmio atteso di energia elettrica: 141 MWh/anno
risparmio economico atteso: 20.000 €/anno

Piano 1°

risparmio economico ipotizzato (termico + elettrico): 5.000 €/anno

Interventi già in atto (vedi rel. del 16/07/2012)

risparmio economico ipotizzato: 15.000 €/anno

Il risparmio complessivo ipotizzato è pari a:

risparmio economico ipotizzato (complessivo): 40.000 €/anno

La voce di risparmio per "mancato acquisto" dell'energia elettrica avrà un beneficio crescente negli anni, dovuto alla previsione di aumento del costo dell'energia (aumento ipotizzato 4% su base annua).

Il costo di realizzazione del sistema proposto e di quello già installato è:

Costo di realizzazione interventi proposti: 35.000÷40.000 €
Costo di realizzazione interventi eseguiti (vedi rel. del 16/07/2012): 13.000 €

Costo di realizzazione totale: 48.000÷53.000 €

Benefici economici

- abbassamento diretto dei costi in bolletta elettrica;
- abbassamento diretto dei costi legati alla climatizzazione degli ambienti.

Altri benefici generali (non direttamente legati al risparmio in bolletta)

- maggiore durata dei corpi illuminati (in relazione al minor numero di ore di lavoro);
- minori costi di manutenzione (in relazione al minor numero di ore di lavoro dei corpi illuminati);
- maggior comfort termoigrometrico;
- immagine e visibilità del punto vendita e dell'azienda in relazione al risparmio e alla sensibilità al tema dell'ambiente;
- Come previsto anche dalla nuova versione della normativa CEI 64-8, la qualità degli impianti elettrici, in particolare in presenza di gestione domotica, e codificata in modo da influire sul valore degli immobili qualora gli stessi saranno messi in vendita.