

# COMUNE DI PONTECAGNANO FAIANO

(Provincia di Salerno)



## SETTORE LAVORI PUBBLICI E INFRASTRUTTURE

### LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CASA COMUNALE SEDE DEGLI UFFICI LL. PP. ED ECOLOGIA

#### PROGETTO ESECUTIVO

*Tav. N°*  
**8**

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO  
ELETTRICO/ILLUMINAZIONE

*Addi':* Novembre 2018

*Agg.to:* Luglio 2023

*Rapp.*

#### I PROGETTISTI

arch. Aniello DE STEFANO  
ing. Ersilio STAGLIOLI  
geom. Massimiliano STANZIONE

#### IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. Luigi RUGGIERO

#### IL RESPONSABILE DEL SETTORE

arch. Giovanni Landi

# Relazione di calcolo impianto illuminazione/elettrico

## Impianto di illuminazione

### 1. Premessa

Per permettere l'esecuzione efficiente, accurata e sicura dei vari compiti visivi nei vari ambienti che compongono l'edificio oggetto della progettazione dovrà essere garantita un'illuminazione adeguata alla destinazione d'uso dei vari locali.

Tale illuminazione sarà fornita dalla luce diurna, dall'illuminazione artificiale o da una combinazione delle due.

Il progetto ha tenuto conto dei requisiti di illuminazione dei posti di lavoro previsti nei differenti locali in funzione delle superfici degli stessi in termini di quantità e qualità dell'illuminazione. Sono stati considerati tutti i compiti visivi, compreso i lavori con videotermini e sono stati differenziati i luoghi dell'edificio in base alla destinazione d'uso dei vari locali.

Sono state prese come riferimento le seguenti norme che interessano il ramo dell'illuminotecnica:

- UNI 10380:1994 + A1:1999 (Illuminazione di interni con luce artificiale);
- UNI EN 12464-1 (Illuminazione dei Luoghi di Lavoro).

### 2. Requisiti progettuali

In fase progettuale, per la determinazione di un ambiente luminoso soddisfacente, sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

- Distribuzione della luminanza;
- Illuminamento.

#### Distribuzione della luminanza

La luminanza è una grandezza soggettiva poiché è funzione della posizione dell'osservatore, essa corrisponde alla quantità di luce che effettivamente giunge all'occhio dell'utente. Essa si esprime attraverso la seguente espressione:

$$L = \frac{I(\theta)}{A_{app}}$$

La luminanza è definita come il rapporto tra l'intensità luminosa della sorgente nella direzione di un osservatore e la superficie emittente così come viene vista dall'osservatore stesso (o superficie apparente).

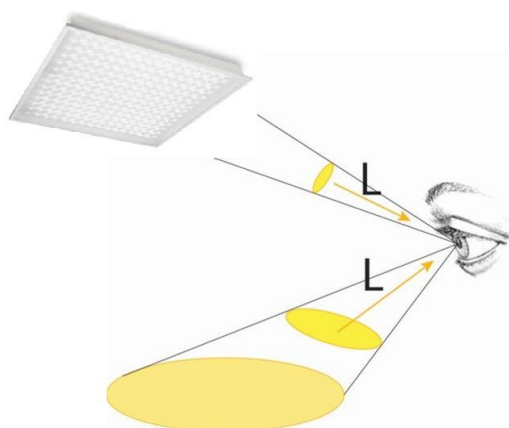


Figura 1 – Schematizzazione grafica della luminanza

Considerando l'osservatore, la relazione fondamentale che definisce questa grandezza fotometrica è:

$$L = \frac{dl \cdot \alpha}{dA} \cdot \cos \alpha \left[ \frac{cd}{m^2} \right]$$

dove:

- $l$  è l'intensità, espressa in candele, all'angolo  $\alpha$ ;
- $A$  è l'area della sorgente;
- $\cos \alpha$  è il coseno dell'angolo compreso tra l'occhio dell'osservatore e la normale della sorgente.

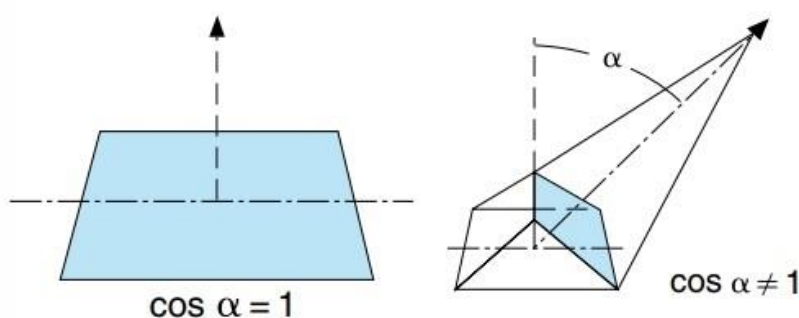


Figura 2 – Schematizzazione dei parametri che influenzano la luminanza

La luminanza, pertanto, consente di valutare la quantità di luce che giunge all'osservatore anche per il riflesso di altre superfici. Tale quantità dipende dalla posizione dell'osservatore ma anche dalle caratteristiche degli elementi che compongono l'ambiente illuminato come soffitti, pareti, pavimenti ecc. Tale parametro è stato preso in esame al fine di garantire, con le lampade ed i flussi illuminanti di progetto, una illuminazione soddisfacente per ogni superficie che compone l'edificio.

Al fine di poter bene adattare i livelli di luminanza ai vari compiti visivi i fattori di riflessione delle superfici interne, utili a conferire una luminanza bilanciata negli ambienti, i valori della luminanza devono rientrare nelle seguenti gamme di valore:

Elemento	Luminanza
Soffitti	0,6 – 0,9
Pareti	0,3 – 0,8
Piani di lavoro	0,2 – 0,6
Pavimenti	0,1 – 0,5

Tabella 1 – Valori di luminanza

## Illuminamento

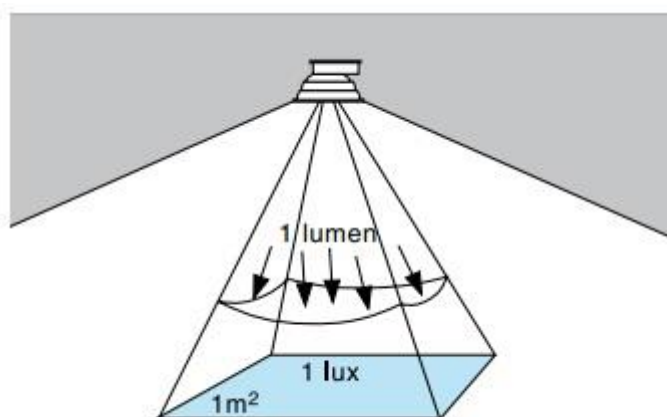
Il concetto di illuminamento è orientato alla progettazione illuminotecnica: con questo numero è infatti possibile valutare la quantità di Luce che emessa da una sorgente, è presente su una superficie. L'illuminamento (E) è la quantità di flusso incidente una superficie:

$$E = \frac{d\phi}{dA}$$

dove:

- $d\phi$  è il flusso incidente la superficie;
- $dA$  è l'area della superficie interessata dal flusso;

L'unità di misura dell'illuminamento è il lux (lx) e dimensionalmente si esprime in lumen/m<sup>2</sup>.



*Figura 2 – Rappresentazione grafica dell'illuminamento*

I valori di illuminamento fissati progettualmente per i vari ambienti e compiti visivi previsti riguardano il livello di illuminamento da mantenere al fine di garantire la sicurezza sul lavoro e il rispetto delle esigenze della performance visiva (anche in completa assenza della luce diurna).

I valori progettuali di illuminamento da mantenere  $E_m$  – (valore in lux al di sotto del quale non deve scendere l'illuminamento medio sulla superficie interessata) nei vari spazi interni e per compiti ed attività previsti, coordinati con i limiti di abbagliamento unificato UGR<sub>L</sub> e l'indice di resa cromatica  $R_a$  sono i seguenti, considerati ai sensi della normativa UNI EN 12464-1 per le destinazioni d'uso degli ambienti dell'edificio oggetto del presente progetto:

Destinazione d'uso ambiente	Illuminamento [lx]	UNI 12464-1
Ufficio	500	3.2
WC	200	1.2.4
Ripostiglio	100	1.4.1
Sala riunioni	500	5.1.3
Disimpegno	100	1.1.1
Vano scala	150	1.1.2

*Tabella 2 – Valori di illuminamento per destinazione d'uso dei locali*

### 3. Scelte progettuali

Le richieste in termini di luminanza possono dirsi soddisfatte in virtù di scelte progettuali che hanno privilegiato rifiniture degli elementi costruttivi neutri, proprio al fine di ottenere parametri di luminanza rientranti nella gamma di valori della tabella 1.

Per quanto concerne, invece, le scelte operate al fine di soddisfare i parametri illuminotecnici richiesti, il progetto ha tenuto conto delle varie superfici dei locali che compongono l'edificio, delle destinazioni d'uso degli stessi e dei valori minimi, in termini di illuminamento, richiesti dalla norma di riferimento. Pertanto, i locali e le rispettive superfici sono riportate nella tabella seguente:

Piano	Ambiente	Superficie [mq]	Illuminamento [lx]
Rialzato	Ufficio 1	14,00	500
	Ufficio 2	24,30	500
	Ufficio 3	25,47	500
	Ufficio 4	22,34	500
	Ufficio 5	18,25	500
	WC	13,26	200
	Ripostiglio 1	5,74	100
	Ripostiglio 2	14,35	100
	Sala comune	112,89	500
	Vano scala	10,00	150
	Ufficio 6	25,63	500
	Ufficio 7	28,44	500
	Ufficio 8	19,38	500
	Ufficio 9	24,30	500
	Ufficio 10	14,00	500
Primo	Vano scala	20,95	150
	Disimpegno	16,90	100
	WC	3,45	200
	Ufficio 11	14,44	500
	Ufficio 12	14,44	500
	Ufficio 13	19,95	500

*Tabella 3 – Valori di illuminamento richiesti per singolo ambiente*

La scelta dell'apparecchio illuminante di progetto, pertanto, ha tenuto in considerazione le richieste di illuminamento dei vari locali. Per il progetto è stato scelto un apparecchio con le seguenti caratteristiche tecniche che, come esplicitato nel paragrafo successivo, verifica le richieste in maniera soddisfacente.

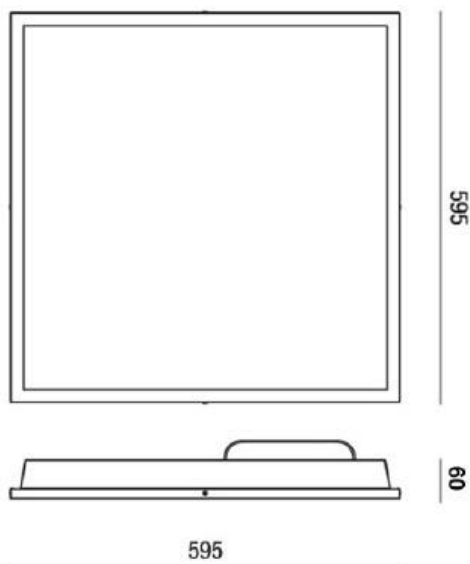
#### Apparecchio illuminante di progetto

L'apparecchio scelto per il progetto è una plafoniera a LED da 40 W ad emissione diretta idonea per l'installazione ad incasso in appoggio o clip-in. Il vano ottico è previsto in metallo verniciato, con schermo diffusore micro prismato per emissione con luminanza controllata UGR <19. Le caratteristiche tecniche sono:

Materiale	Struttura in metallo con diffusore trasparente
Colore	Bianco
Temperatura colore	Natural white 4000 K
Flusso	5400 lm
Potenza assorbita	40 W
IP	IP 40
Numero di LED	210
Classe isolamento	Classe II

*Tabella 4 – Caratteristiche tecniche apparecchio illuminante di progetto*

Dimensioni dell'apparecchio e caratteristiche energetiche sono evidenziate nelle figure seguenti:



*Figura 3 – Caratteristiche dimensionali dell'apparecchio illuminante*



*Figura 4 – Caratteristiche energetiche dell'apparecchio illuminante*

#### 4. Verifiche illuminotecniche

Le verifiche illuminotecniche hanno riguardato i vari ambienti dell'edificio in funzione dell'apparecchio illuminante scelto, capace di emanare un flusso di 5400 lumen. Pertanto, nella tabella seguente sono riportati i lux prodotti da ogni apparecchio in funzione della superficie, il numero di apparecchi installati per locale e i lux effettivamente prodotti:

Piano	Ambiente	Superficie [mq]	Lumen/apparecchio [lm]	Lux/apparecchio [lx]	Apparecchi teorici [nr]
Rialzato	Ufficio 1	14,00	5400	385,71	1,30
	Ufficio 2	24,30	5400	222,22	2,25
	Ufficio 3	25,47	5400	212,01	2,36
	Ufficio 4	22,34	5400	241,72	2,07
	Ufficio 5	18,25	5400	295,89	1,69
	WC	13,26	5400	407,24	0,49
	Ripostiglio 1	5,74	5400	940,77	0,11
	Ripostiglio 2	14,35	5400	376,31	0,27
	Sala comune	112,89	5400	47,83	10,45
	Vano scala	10,00	5400	540,00	0,28
	Ufficio 6	25,63	5400	210,69	2,37
	Ufficio 7	28,44	5400	189,87	2,63
	Ufficio 8	19,38	5400	278,64	1,79
	Ufficio 9	24,30	5400	222,22	2,25
	Ufficio 10	14,00	5400	385,71	1,30
Primo	Vano scala	20,95	5400	257,76	0,58
	Disimpegno	16,90	5400	319,53	0,31
	WC	3,45	5400	1565,22	0,13
	Ufficio 11	14,44	5400	373,96	1,34
	Ufficio 12	14,44	5400	373,96	1,34
	Ufficio 13	19,95	5400	270,68	1,85

*Tabella 5 – Calcolo apparecchi necessario*

Il calcolo del numero di apparecchi che sono sufficienti a soddisfare le richieste illuminotecniche sono riportati nell'ultima colonna della tabella precedente. Tuttavia, le esigenze funzionali e distributive degli ambienti e la possibilità di un uso non contemporaneo degli apparecchi ha indirizzato la scelta verso un numero di apparecchi come riportato nella successiva tabella e distribuiti come nell'elaborato grafico, Tav. 8.

La verifica risulta soddisfatta per tutti gli ambienti essendo la produzione di Lux superiore alla richiesta minima di normativa:

Verifica: Lux effettivi  $\geq$  Lux richiesti

Piano	Ambiente	Lux richiesti [lx]	Apparecchi teorici [nr]	Apparecchi di progetto [nr]	Lux effettivi [lx]	Verifica
Rialzato	Ufficio 1	500	1,30	2	771,43	OK
	Ufficio 2	500	2,25	4	888,89	OK
	Ufficio 3	500	2,36	4	848,06	OK
	Ufficio 4	500	2,07	4	966,88	OK
	Ufficio 5	500	1,69	3	887,67	OK
	WC	200	0,49	2	814,48	OK
	Ripostiglio 1	100	0,11	1	940,77	OK
	Ripostiglio 2	100	0,27	1	376,31	OK
	Sala comune	500	10,45	11	526,18	OK
	Vano scala	150	0,28	1	540,00	OK
	Ufficio 6	500	2,37	3	632,07	OK
	Ufficio 7	500	2,63	4	759,49	OK
	Ufficio 8	500	1,79	2	557,28	OK
	Ufficio 9	500	2,25	3	666,67	OK
	Ufficio 10	500	1,30	2	771,43	OK
Primo	Vano scala	150	0,58	1	257,76	OK
	Disimpegno	100	0,31	2	639,05	OK
	WC	200	0,13	1	1565,22	OK
	Ufficio 11	500	1,34	2	747,92	OK
	Ufficio 12	500	1,34	2	747,92	OK
	Ufficio 13	500	1,85	3	812,03	OK

*Tabella 6 – Verifiche*



# Impianto di automazione

## 1. Premessa

Il progetto prevede, oltre al miglioramento del sistema di illuminazione, anche l'evoluzione degli impianti esistenti attraverso un sistema di telecontrollo che, mediante l'automazione, il monitoraggio, la gestione e la regolazione in remoto dello stato di funzionamento delle reti, consentirà di ottimizzare i consumi energetici e garantirà una maggiore efficienza nell'erogazione. Inoltre è prevista anche l'installazione di sistemi BACS (Building & Automation Control System) che analizzeranno e regoleranno al meglio gli impianti tecnologici in risposta al mutare delle condizioni ambientali esterne, per assicurare sempre il massimo comfort possibile agli occupanti dell'edificio. Oltre che per il comfort, tale sistema consentirà anche di migliorare l'efficienza energetica globale dell'edificio i termini di consumi non rinnovabili e di riduzione della produzione di anidride carbonica.

Le finalità saranno conseguite attraverso un unico sistema di supervisione in grado di gestire, anche in modo autonomo e automatico, tutti gli impianti tecnologici, aumentando la qualità della vivibilità, del comfort e della sicurezza all'interno degli ambienti assicurando efficienza energetica e sostenibilità ambientale.

## 2. Requisiti progettuali

I requisiti progettuali che hanno orientato la progettazione si sono basati su vari fattori propedeutici alle funzionalità richieste al sistema di automazione. Tali funzionalità sono:

- Connettività integrata;
- Supervisione e controllo remoto per la gestione dell'edificio;
- Gestione della climatizzazione e della ventilazione;
- Controllo e gestione automatica ed in remoto dell'illuminazione interna ed esterna;
- Controllo e gestione automatica ed in remoto dell'oscuramento;
- Miglioramento dell'efficienza energetica e controllo dei flussi energetici;
- Sicurezza e controllo degli accessi per una massima sicurezza.



*Figura 5 – Smart building*

L'intento del presente progetto è quello di rendere l'edificio quanto più possibile "smart", usufruendo delle tecnologie di controllo e gestione (sistemi BACS) per ottimizzare i consumi energetici grazie all'automazione ed al controllo remoto senza ridurre il comfort degli fruitori dello stabile attraverso un sistema che integra i diversi impianti dell'edificio e li fa convergere verso un unico sistema interconnesso, consentendo di far operare in modo sinergico i vari sottosistemi, tramite una supervisione operata a mezzo di un software di gestione.

## 2. Sistema di automazione e gestione

Il sistema di automazione e gestione dell'impiantistica esistente si basa su un'architettura classica e la progettazione prevede una configurazione finale come quella schematizzata nella figura che segue che evolve la rete tecnologica esistente in un sistema BACS:

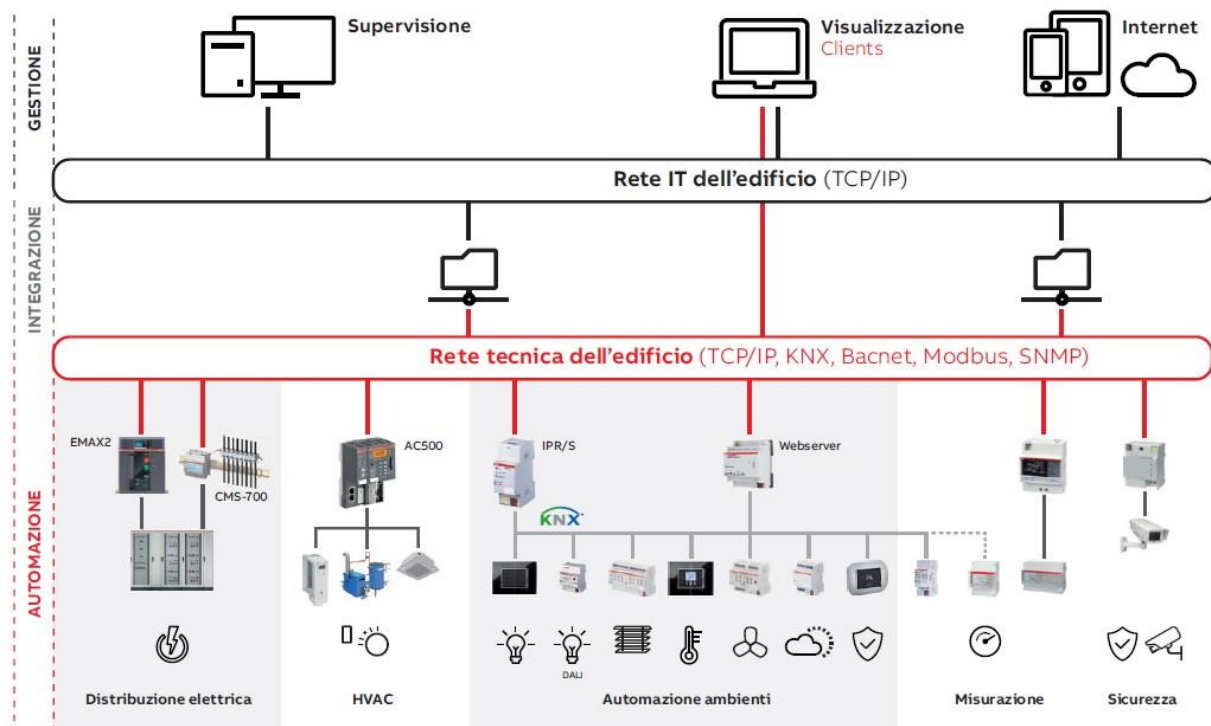


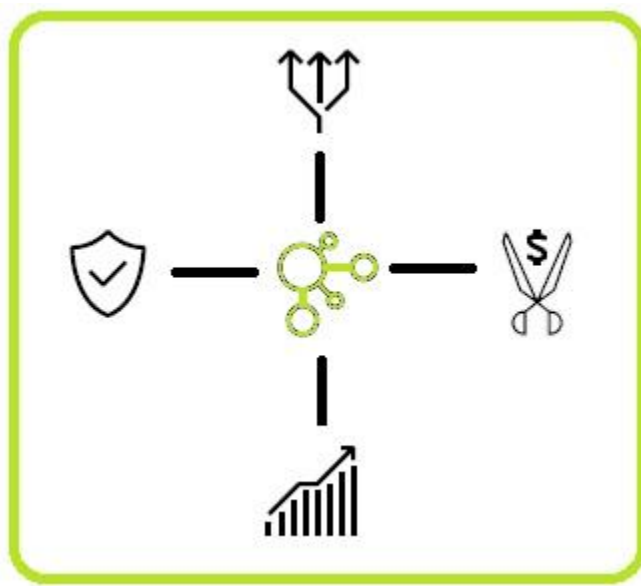
Figura 6 – Architettura del sistema di automazione

Il sistema di progetto prevede, infatti, di automatizzare le reti che compongono l'apparato tecnologica dell'edificio attraverso l'utilizzo di protocolli di comunicazione standard e aperti che permettono un dialogo efficace tra il software di supervisione e i diversi dispositivi del sistema impiantistico, attraverso l'immissione e/o rilevazione di segnalazioni direttamente sul cavo bus di sistema. Il sistema prescelto per l'intervento prevede protocolli di comunicazione come KNX, modbus, modbus TCP/IP, Bac-Net, DALI, standardizzati a livello globale. In questo modo, si può realizzare un sistema integrato, che assicura l'interoperabilità e l'interfunzionamento dei dispositivi, indipendentemente dal produttore, evitando soluzioni proprietarie che impongono l'utilizzo forzato di prodotti monomarca.

La gestione del sistema sarà per lo più automatica e si baserà su dati di input finalizzati all'ottenimento del confort lavorativo e sull'efficienza energetica derivante dalla riduzione dei consumi. La ricchezza funzionale del BMS (Building Management System) progettato consente di ottenere vantaggi come:

- **Risparmio energetico.** Oltre alla supervisione di tutte le funzionalità, il sistema di progetto consente il monitoraggio dei consumi energetici al fine di incrementare l'efficienza energetica complessiva dell'edificio. L'analisi dettagliata dei carichi elettrici e la relativa reportistica sono validi strumenti per individuare le aree in cui è possibile intervenire per ottimizzare le prestazioni e i consumi, sia da un punto di vista energetico, sia economico.
- **Riduzione dei costi.** A differenza dei sistemi tradizionali, il sistema di dialogo intelligente tra i vari dispositivi, consente un cospicuo risparmio sull'acquisto dei materiali e sulla manodopera per le operazioni di cablaggio, sia in fase d'installazione, sia in caso di interventi di modifica. La visualizzazione e la gestione centralizzata dei guasti e dei problemi del sistema riduce in maniera significativa i costi di gestione e manutenzione.

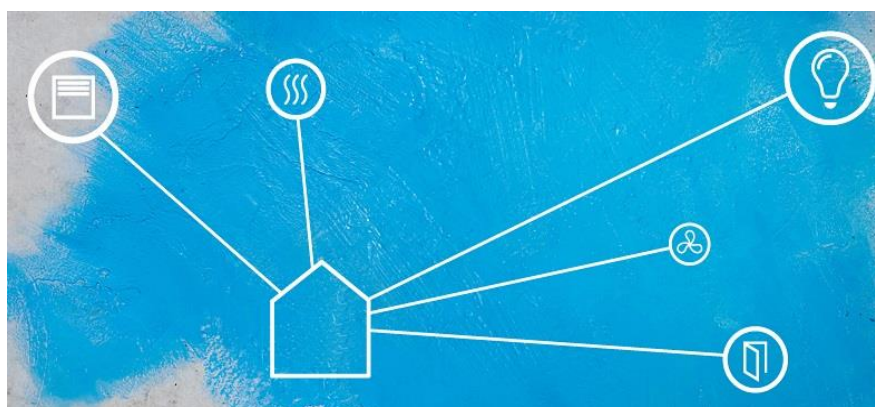
- Flessibilità. Il sistema di automazione utilizza tecnologie che rispondono a standard universali, offrendo al cliente il vantaggio di dell'integrazione di ogni aspetto ed in ogni contesto.
- Incremento della sicurezza. La totale integrazione tra le diverse funzioni presenti in un edificio (illuminazione, controllo temperatura, automazioni, antintrusione, etc.) permette di eseguire contemporaneamente più azioni attraverso un unico comando inviato tramite dispositivi in remoto che consentiranno, inoltre, di poter supervisionare la struttura anche, appunto, da remoto via internet, per tenere sotto controllo e gestire in sicurezza lo stato di tutti i sottosistemi.



*Figura 7 – I vantaggi dell'automazione*

### 3. Scelte progettuali

Il fine della progettazione in oggetto è quello di rendere la casa comunale sede degli uffici dei lavori pubblici ed ecologia un edificio efficiente dal punto di vista energetico. Oltre agli interventi edilizi sull'involucro opaco e trasparente, tale obiettivo è raggiungibile anche attraverso l'automazione delle reti tecnologiche esistenti. Il progetto prevede l'evoluzione degli impianti dell'edificio da tradizionali, se non obsoleti, a smart, con evidenti benefici dal punto di vista impiantistico e del risparmio energetico.



*Figura 8 – Esigenze energetiche di un edificio*

L'attuazione degli obiettivi prefissati è operabile attraverso l'intervento progettuale proposto che prevede un upgrade delle reti tecnologiche esistenti senza la sostituzione delle stesse ma attraverso un'evoluzione funzionale della tecnologia esistente possibile tramite l'automazione degli impianti ed una loro integrazione con sistemi di gestione di ultima generazione. Come si evince dalla figura 6, infatti, l'upgrade delle reti tecnologiche è possibile attraverso un'automazione delle reti tecniche che rende possibile la connessione degli impianti alle reti TCP/IT dell'edificio.

Le scelte operate in tal senso prevedono l'installazione di un sistema di automazione composto da una componentistica in grado di evolvere il sistema senza modificare ex novo tutto l'apparato tecnologico esistente, andando ad interessare gli impianti presenti nel plesso che sono:

- Impianto di distribuzione elettrica;
- HVAC (sistema di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione);
- Automazione ambienti e misurazione delle prestazioni;
- Impianto di video sorveglianza.

Le scelte progettuali per il sistema di progetto hanno riguardato le reti sopra elencate e consentono, oltre al controllo ed al monitoraggio, anche alcune funzioni aggiuntive che, nell'edificio di progetto, trovano un'applicazione utile, funzionale ma anche propedeutica allo scopo della progettazione, risultando idoneo per gestire tutte le funzioni all'interno e attorno all'edificio. Saranno possibili, con il sistema di progetto, le seguenti funzioni specifiche:

#### Controllo dell'illuminazione

Saranno possibili, oltre all'accensione e l'illuminazione da remoto, anche la regolazione dell'illuminazione e la scelta di scenari predefiniti oltre che il controllo del gruppo luci. Questa funzione si tradurrà in una maggiore efficienza energetica del sistema di illuminazione.

#### Controllo degli oscuranti

Il progetto prevede l'installazione ex novo di oscuranti elettrici che sarà possibile regolare sia manualmente sia attraverso il sistema automatico che consente anche il controllo singolo o di gruppo, l'integrazione agli scenari illuminotecnici ed un controllo basato sulle ore di maggior irraggiamento e sulle esposizioni cardinali delle varie aperture su cui sono collocati gli oscuranti.

#### Riscaldamento e raffrescamento

Come sarà esplicitato nei paragrafi successivi, l'impianto di riscaldamento e raffrescamento costituisce un'importante percentuale del totale dei consumi energetici di un edificio come quello oggetto della progettazione. E' pertanto fondamentale affidare all'automazione le possibilità di efficientamento energetico degli impianti di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo. L'automazione proposta consente di adattare la potenza di riscaldamento e raffreddamento in base alle esigenze dell'utenza anche in base alle presenze orarie e consente, inoltre di controllare i dati di confort degli ambienti da remoto e di automatizzare gli scenari che collaborano alle dispersioni termiche.

### 3.1 Impianto di distribuzione elettrica

Il progetto dell'automazione dell'impianto di distribuzione elettrica prevede il collegamento dell'impianto esistente alla rete IT dell'edificio tramite l'upgrade dell'impianto esistente. Tale upgrade sarà possibile attraverso l'installazione, a monte del quadro elettrico, di interruttori aperti che di una unità di controllo. Gli interruttori aperti tipo marca ABB modello SACE Emax 2 fino a 6300 A sono stati inseriti negli impianti elettrici progettati per aumentare l'efficienza dell'impianto stesso. Sono gli unici interruttori a proteggere i circuiti elettrici riducendo al contempo il consumo energetico in base alle esigenze dell'utente, offrendo un considerevole risparmio. L'interruttore sarà equipaggiato con sganciatore di protezione con Power Controller integrato, che misura e valuta il consumo energetico, gestendo i carichi per mantenere costanti o ridurre i picchi di potenza assorbita dall'utenza.



*Figura 8 – Automazione impianto elettrico. A destra l'Emax 200, a sinistra il CMS-700*

La gestione dei carichi consente di ridurre la potenza assorbita fino al 20% e consentono i monitoraggi da remoto. Il sistema di interruttori di progetto si integreranno completamente alle reti IT. L'unità di controllo di monitoraggio del circuito (Circuit Monitoring System) inserita nel progetto è di tipo marca ABB modello CMS-700. E' un sistema di misura multicanale in corrente alternata e continua costituito da un'unità di controllo e da sensori, che permette di monitorare le singole linee di un impianto. Tale sistema consente il monitoraggio dettagliato dei consumi energetici fino a 96 sensori (96 linee monofase o 32 trifase o un mix delle due fino al limite di 96 sensori) installabili anche su quadri già cablati come nel caso di progetto. Attraverso il web server integrato, l'unità di controllo CMS consente il facile accesso alla raccolta, all'analisi e al download dei dati al fine di ottimizzare l'efficienza energetica dei consumi e la gestione dell'energia del sistema. Il sistema consentirà anche una visualizzazione e controllo dei dati da remoto con protocolli di comunicazione allineati ai massimi livelli di sicurezza.



*Figura 9 – Visualizzazione dati da remoto*

### 3.2 HVAC (sistema di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione)

Gli impianti di riscaldamento e raffrescamento sono tra i più vulnerabili sul tema dell'efficienza energetica. Il controllo e l'automazione di queste tipologie di impianti significa non solo ottimizzare i consumi in materia energetica ma anche ottimizzare il confort abitativo degli ambienti serviti. L'automazione degli impianti di questa tipologia richiede una tecnologia idonea di programmazione e la scelta progettuale per il controllo di questa tipologia di reti è ricaduta sul sistema tipo marca ABB modello AC-500 che consente di programmare le funzionalità impiantistiche attraverso il PLC (Programmable Logic Controller). Il software di programmazione Control Builder è basato su CoDeSys, linguaggio di programmazione conforme allo standard IEC61131-3.



*Figura 10 – Sistema di PLC modello AC-500*

Il sistema PLC di automazione AC-500 consentirà non solo la programmazione delle reti di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione ma anche la possibilità del monitoraggio e del comando da remoto. Il sistema, infatti, ponendosi tra la linea tradizionale e la linea IT dell'edificio, è in grado di “far comunicare” l'impianto con sistemi di visualizzazione dati e regolazione.

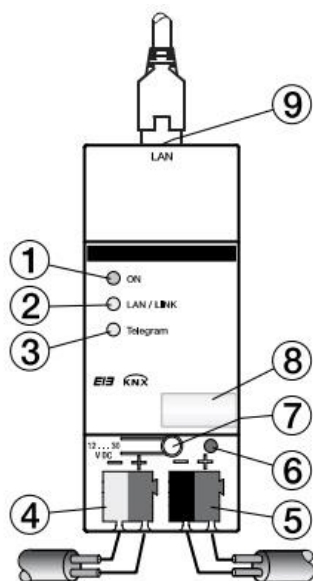
### 3.3 Automazione ambienti e misura delle prestazioni

L'automazione degli ambienti e la necessaria misurazione delle prestazioni, propedeutica all'automazione stessa, si baserà su un sistema tipo marca ABB modelli IPR/S e WEBSERVER in grado di monitorare le prestazioni e comunicarle all'utenza. Ai fini del risparmio energetico è indispensabile giungere ad una misurazione delle prestazioni quanto più vicina alla realtà. Il sistema progettato consente:

- Precisione nella misurazione;
- Ottimale comunicazione con la rete IT dell'edificio;
- Possibilità di controllo prestazioni da remoto;
- Possibilità di gestione delle prestazioni da remoto.

Gli schemi di collegamento delle apparecchiature di progetto sono schematizzate nelle due figure a seguire:

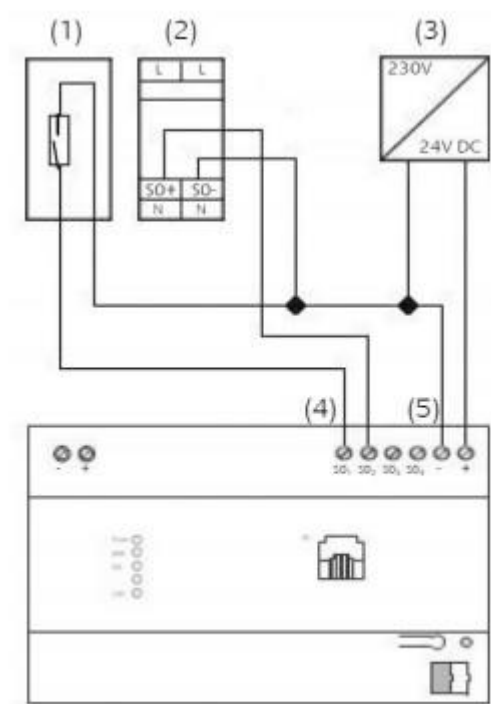




Dove:

1. LED ON;
2. LED LAN/LINK;
3. Telegramma LED;
4. Collegamento della tensione di alimentazione;
5. Collegamento KNX;
6. LED di programmazione;
7. Tasto di programmazione;
8. Porta targa;
9. Collegamento LAN.

Figura 11 – Schema di collegamento IPR/S



Dove:

1. Contatto reed da installare sul contatore;
2. Contatore di corrente alternata;
3. Alimentazione elettrica 24V DC;
4. Interfaccia SO per l'analisi dei valori di misura;
5. Morsetti di collegamento per l'alimentazione a 24V dei dispositivi SO.

Figura 12 – Schema di collegamento IPR/S

### 3.4 Impianto di video sorveglianza

L'impianto esistente di videosorveglianza, così come tutti gli impianti fin qui descritti, non gode delle moderne tecnologie di automazione, misurazione e controllo remoto. Il progetto in oggetto si pone lo scopo di inserire anche la videosorveglianza nella rete IT dell'edificio per modernizzare il sistema di sicurezza secondo gli attuali standards.

Così come progettato per le altre reti tecnologiche, anche per la rete in oggetto è stato previsto un sistema che consente alla tradizionale tecnologia esistente di inserirsi nella rete IT dell'edificio e comunicare con essa. Con tale sistema sarà possibile automatizzare la rete e ottenere i benefici progettati in tema di risparmio energetico e riduzione dei consumi. Oltre ai benefici che deriveranno dall'automazione del sistema, la comunicazione della rete tradizionale di videosorveglianza con la rete IT consentirà di poter beneficiare sia del controllo dei dati che del comando del sistema in remoto.

Il sistema di progetto consente, inoltre, di poter implementare la sicurezza dell'edificio attraverso:

- Accesso remoto e visualizzazione dello stato;
- Simulazione di presenza;
- Rilevamento del movimento.



*Figura 13 – Esempio di controllo da remoto*