



AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA POLICLINICO "G. RODOLICO - SAN MARCO"

P.O. "Gaspere Rodolico"

CUP I67H180016200006

Cig 820405043B

Via Santa Sofia 78 - Catania

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO 2

COMMITTENTE

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Sergio Lo Presti

PROGETTISTI:

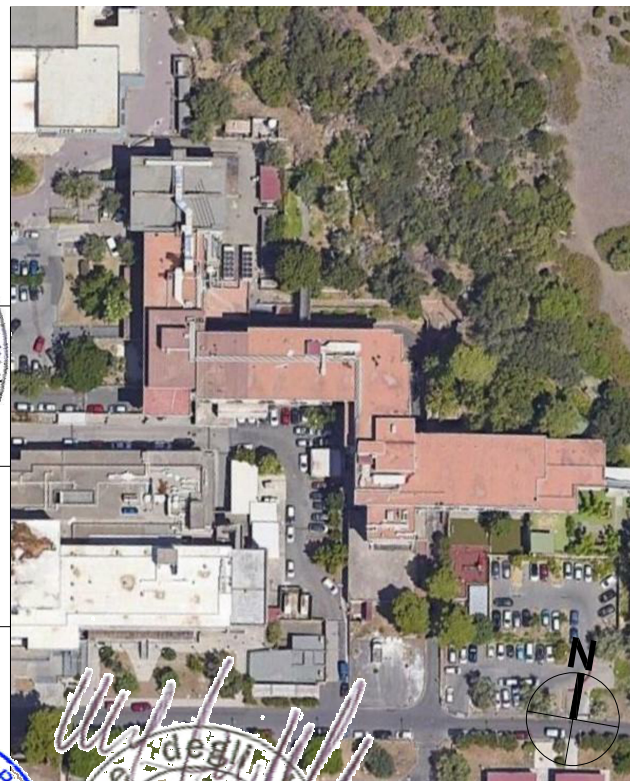
progetto architettonico e integrazione delle
prestazioni specialistiche:
arch. Andrea Taddia

coordinamento per la sicurezza in fase di
progettazione:
ing. Roberto Taddia

Project management e coordinamento per la
sicurezza in fase di esecuzione:
ing. Pier Francesco Scandura

progetto impianti:
ing. Giuseppe Feligioni

esperto in gestione dell'energia:
ing. Chiara Giuseppina Maria Petrone



Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato
1	06/05/2022	Aggiornamento per validazione	PFS	PFS
0	14/12/2021	Prima emissione	LB	EB

gruppo mandataria:

mandanti:

Disegno N.



Consorzio Stabile - S.c.a.r.l.

Mythos Consorzio Stabile



Musa Progetti

dott. ing.
Pier Francesco
Scandura

dott. ing.
Chiara
Giuseppina
Maria Petrone

E-002

Oggetto

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati tecnico-amministrativi

Descrizione

Relazione tecnica Impianti illuminazione e speciali

Scala:

Data

14/12/2021

Commessa

2021607

Nome file

E-1607- E-002-1-RelIlluS

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(1)

Sommario

1. PREMESSA	2
1.1. INDIVIDUAZIONE INTERVENTO	2
1.2. CONSIDERAZIONI GENERALI	2
2. INQUADRAMENTO	3
2.1. INQUADRAMENTO URBANISTICO	3
3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	4
4. STATO DI FATTO	6
4.1. ILLUMINAZIONE INTERNA	6
5. INTERVENTI PREVISTI	7
5.1. IDENTIFICAZIONE DEI LIVELLI DI ILLUMINAMENTO	8
5.1.1. SCELTA DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI	9
5.1.2. QUALITÀ DELLA LUCE DA IMPIEGARE	10
5.1.3. LAMPADE A LED	10
5.1.4. INSTALLAZIONE CORPI ILLUMINANTI A LED	10
5.1.5. INTERVENTI IN AMBIENTI DOVE È PREVISTO SOLO RELAMPING	11
5.1.6. CARATTERISTICHE TECNICHE PROGETTO ILLUMINOTECNICO	12
5.2. INSTALLAZIONE DI BUILDING AUTOMATION	15
5.2.1. INTERVENTI PREVISTI	18
5.2.2. IDENTIFICAZIONE DEL LIVELLO DI OCCUPAZIONE	18
5.2.3. LOGICA DI CONTROLLO E SCENARI DI GESTIONE	19
5.2.4. STUDIO DELLA POSIZIONE DEL SENSORE	22
5.2.5. LA SENSORISTICA	26
5.2.6. I CAVIDOTTI	27
5.2.7. INTERVENTI IN AMBIENTI DOVE È PREVISTO IL SISTEMA BACS	28

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(2)

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione sono tutte quelle opere occorrenti per dare, completi e funzionanti in ogni parte i seguenti impianti: sostituzione corpi illuminanti.

L'intervento riguarda l'efficientamento energetico dell'impianto di illuminazione interna a servizio dell'edificio denominato "Edificio 2" del Presidio Ospedaliero "G. Rodolico - San Marco" situato in Catania (CT), via Santa Sofia n.78 identificabile al foglio catastale 6 particella 432, di proprietà dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Policlinico "G. Rodolico - San Marco" di Catania, al fine di diminuirne le spese energetiche e di gestione, e allo stesso tempo, ridurre le emissioni di CO2 a beneficio dell'ambiente.

L'immobile in oggetto è costituito da un unico corpo di fabbrica, che si sviluppa su 5 livelli: Seminterrato, Piano Terra, Piano Primo, Piano Secondo, Piano Terzo, la parte non edificata è occupata da cortili interni, utilizzati come parcheggi o zone pedonali. L'accesso, sia carrabile che pedonale, avviene da via Santa Sofia n° 78. L'edificio 2 dell'Azienda Ospedaliero Universitaria, rappresenta la Clinica Neuropsichiatrica. Al suo interno si trovano i reparti di: Neurologia, Neurofisiopatologia, Psichiatria, Neuropsichiatria infantile, e altri reparti connessi.

Gli impianti saranno rispondenti alle caratteristiche ed alle prescrizioni tecniche di seguito riportate, nonché alle tavole grafiche che si allegano alla presente e ne costituiscono parte integrante.

1.1. INDIVIDUAZIONE INTERVENTO

L'intervento di cui in oggetto, prevede la sostituzione dell'intero parco sorgenti luminose ad esclusione dell'illuminazione di sicurezza/emergenza, dell'illuminazione delle sale certificate tipo ISO o similare e l'illuminazione dei testa letto, e contiene i requisiti di efficienza energetica per lampade, ed apparecchi da impiegare nel settore ospedaliero. Tale intervento si configura come efficientamento energetico, in quanto ha lo scopo di diminuirne le spese energetiche e di gestione, e allo stesso tempo, ridurre le emissioni di CO2 a beneficio dell'ambiente.

1.2. CONSIDERAZIONI GENERALI

All'interno di una struttura sanitaria poter operare in sicurezza è senz'altro un criterio basilare, da perseguire sia tramite atti specifici sia grazie alle dotazioni strumentali e strutturali messe a disposizione degli operatori e degli utenti.

La progettazione ha prestato particolare riguardo all'organizzazione delle lavorazioni ed alla cantierizzazione delle opere, tenendo conto, nelle diverse fasi dei lavori, della particolare destinazione d'uso dei locali trattandosi di ambienti ospedalieri, della logistica interna, degli orari lavorativi, dell'accesso da parte del pubblico, nonché di qualsiasi altra interferenza dovesse

potenzialmente verificarsi. Particolare attenzione verrà inoltre posta, anche nel PSC, al fine di contenere rumori, vibrazioni, polvere e di evitare interruzioni di servizio.

2. INQUADRAMENTO

2.1. INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'azienda Ospedaliera "G. Rodolico - San Marco" fa parte della rete sanitaria pubblica, che serve la città di Catania, l'area metropolitana con i comuni limitrofi, e l'intera provincia di Catania.

Rispetto alle altre aziende ospedaliere cittadine, fornisce un'offerta di servizi fra le più importanti e complete dell'intera regione, attirando anche bisogni sanitari di altre province.

Catania è un comune italiano fortemente urbanizzato, con circa 293.000 abitanti, capoluogo dell'omonima città metropolitana in Sicilia e cuore di un agglomerato urbano di circa 700.000 residenti esteso alle pendici sudorientali del Monte Etna.

È il centro dell'area metropolitana più densamente popolata della Sicilia, e di una più ampia conurbazione nota come Sistema lineare della Sicilia orientale, che conta circa 1.700.000 abitanti su una superficie di 2.400 km².

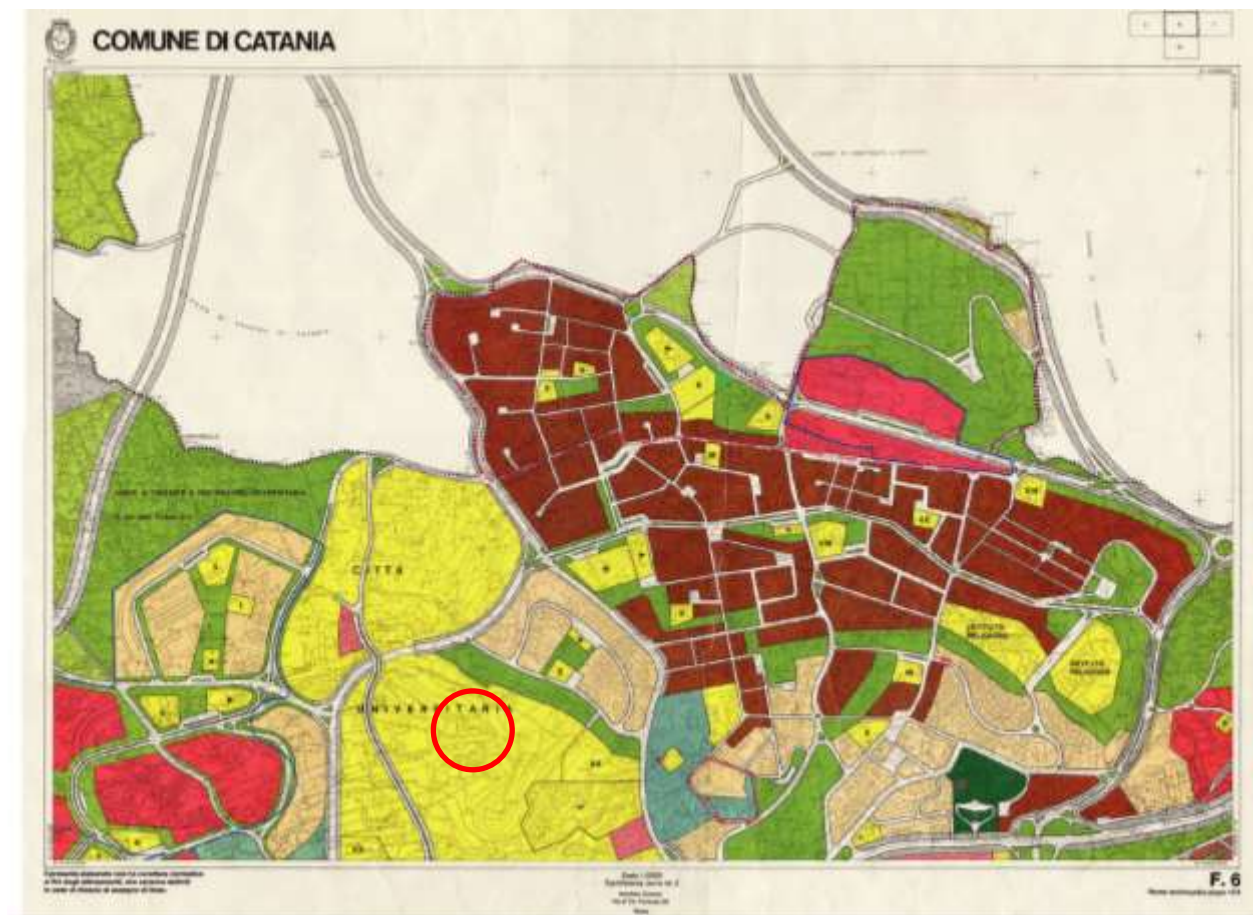
L'Azienda Ospedaliero-Universitaria "G. Rodolico - San Marco" è collocata nel contesto urbano della città di Catania con tre presidi: G. Rodolico, San Marco e Vittorio Emanuele, ricoprendo gran parte del territorio comunale dal centro storico all'immediata periferia nord dove è situato il presidio Gaspare Rodolico, proteso verso i comuni della cintura etnea.

Facilmente raggiungibile, grazie alla prossimità di grandi assi viari, appare il Presidio Ospedaliero "G. Rodolico", peraltro ancora in fase di continua evoluzione da un punto di vista strutturale, organizzativo e della dotazione di reparti.

Il presidio ospedaliero è situato in una strada interna del suddetto Presidio Ospedaliero, a cui si accede da via Santa Sofia, n°78, identificabile al foglio catastale 6 con mappale e particella 432. Inserito in una zona prettamente universitaria e periferica del territorio del Comune di Catania come si evince dal foglio di mappa F.6 del PRG Piccinato riportato in figura sottostante.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(4)



3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'impianto sarà realizzato a regola d'arte, come prescritto dalla Legge n. 186 del 1° Marzo 1968 e ribadito dal decreto 22/01/08 n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le forme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali.
- CEI 110-31: Compatibilità elettromagnetica.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari. Sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione.
- CEI 64-57: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(5)

- CEI 20-91: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 110-1: Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi simili Parte 1: Emissione.
- CEI 110-6: Apparecchi a radiofrequenza industriali, scientifici e medicali (ISM). Caratteristiche di radiodisturbo. Limiti e metodi di misura.
- CEI 110-8: Compatibilità elettromagnetica, norma generale di immunità.
- CEI 205-26 "Requisiti generali per gli HBES (Sistemi Elettronici per la Casa e l'Edificio) ed i BACS (Sistemi di Automazione e Controllo dell'Edificio) – Parte 1: Requisiti generali"
- Guida tecnica CEI 205-18 "Guida per l'utilizzo della EN 15232 – Classificazione dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici, identificazione degli schemi funzionali, stima dei contributi di detti sistemi alla riduzione dei consumi energetici",
- UNI EN 15232:2012: Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici
- UNI EN 15193-1:2017: Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 1: Specificazioni, Modulo M9
- UNI EN 12464-1/2021: Luce e illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1, posti di lavoro interni.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione del presente documento, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(6)

4. STATO DI FATTO

4.1. ILLUMINAZIONE INTERNA

L'illuminazione artificiale interna, attiva 24H al giorno, consta di 926 apparecchi installati a plafone, in controsoffitto o a parete composti per la quasi totalità da lampade fluorescenti a tubo lineare di varia potenza in discreto stato di conservazione, inoltre sono presenti all'interno dell'edificio anche vari apparecchi testaletto e illuminazione di sicurezza. Il progetto esecutivo, però, riguarda solamente il relamping dei 926 apparecchi illuminanti citati precedentemente. Pertanto, i testaletto e l'illuminazione di emergenza/sicurezza non saranno oggetto di intervento.

In tabella 1 si riporta una sintesi dei corpi illuminanti installati oggetto di intervento:

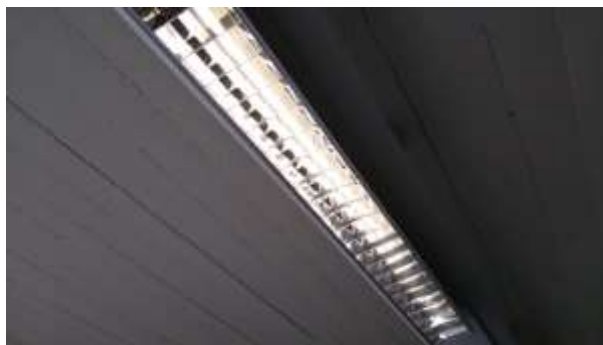
Tipologia apparecchi	1x28W	1x18W	2x18W	4x18W	1x32W	2x36W	2x36W IP55	2x58W	2x24W	TOTALE
-	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Piano seminterrato	-	7	10	105	18	15	13	1	-	169
Piano terra	7	11	7	110	29	11	10	7	11	203
Piano primo	-	-	19	157	44	25	4	-	-	249
Piano secondo	-	1	8	124	40	9	6	1	-	189
Piano terzo	-	1	4	81	24	6	-	-	-	116
TOTALE	7	20	48	577	155	66	33	9	11	926

Tabella 1 Riepilogo corpi illuminanti

La potenza totale, dunque, degli apparecchi illuminanti installati all'interno dell'edificio attualmente è di **57,49 kW**.

Di seguito si riportano alcune tipologie di corpi illuminanti presenti all'interno dell'edificio.





5. INTERVENTI PREVISTI

L'area d'intervento è l'intero padiglione denominato "Edificio 2" facente parte dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Policlinico "G.Rodolico - San Marco", via S. Sofia 78 di Catania.

In particolare, è stata prevista la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con sistemi di illuminazione innovativi a LED, nel rispetto dei valori di illuminamento previsti dalla normativa per la destinazione d'uso di ciascun locale, nonché l'installazione di sistemi di rivelazione presenza e che garantiscano lo spegnimento dei corpi illuminanti negli ambienti non occupati e/o quando l'illuminazione esterna garantisce il corretto grado di illuminamento.

È stata valutata la possibilità di procedere alla sola sostituzione dei tubi fluorescenti con tubi LED, ma un'approfondita ricerca ha evidenziato che i prodotti di tale tipologia esistenti sul mercato non sono dotati di idonea certificazione; inoltre, il loro montaggio avrebbe imposto la necessità di modificare i corpi illuminanti esistenti, facendo venire meno anche la certificazione del costruttore di questi ultimi, in particolare negli apparecchi illuminanti testa letto delle degenze.

Per ragioni di uniformità, sia relativa a ciascun locale, che tra locali limitrofi, si è ritenuto più utile procedere con la sostituzione dell'intero corpo illuminante utilizzando apparecchi il più possibile simili tra di loro.

Tale soluzione, per altro, garantisce un migliore rendimento illuminotecnico in ragione del fatto che, mentre l'ottica dei corpi illuminanti esistenti non era adatta all'uso di tubi LED, i corpi illuminanti progettati e costruiti specificatamente per lampade LED garantiscono un maggior flusso luminoso a parità di potenza installata. Inoltre, poiché i LED necessitano di un sistema di smaltimento del calore ad elevato rendimento (la durata di vita dei LED è fortemente influenzata dalla temperatura di funzionamento), mentre tale caratteristica è garantita da corpi illuminanti "nati" per sorgenti LED, nelle normali plafoniere tale aspetto è ovviamente non considerato, limitando la vita del LED stesso. La dimensione e la potenza saranno adeguate al luogo di installazione, garantendo tuttavia ovunque circa il 50% di risparmio, oltre ad un miglior comfort visivo e una migliore resa cromatica.

La posa in opera delle plafoniere comporterà lo smontaggio ed il conferimento a discarica di quelle esistenti.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(8)

Inoltre, come detto precedentemente l'illuminazione di sicurezza e i testa letto non saranno oggetto di intervento pertanto la loro potenza rimarrà invariata.

La progettazione di un impianto di illuminazione si basa sostanzialmente su cinque aspetti fondamentali:

- Identificazione degli ambienti e della loro destinazione d'uso;
- Identificazione dei livelli di illuminamento necessari;
- Scelta degli apparecchi illuminanti;
- Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada);
- Calcolo illuminotecnico.

L'immobile oggetto della presente relazione può essere classificato ai sensi della norma UNI EN 12464-1 come Ospedale [health care premises]; all'interno della norma sono individuate le diverse destinazioni d'uso degli ambienti riportati al paragrafo 5.1 derivanti dalle tabelle 45, 46 e 47 della UNI EN 12464-1/2021 colonna requisito minimo [required] sufficiente per gli interventi di mera sostituzione.

5.1. IDENTIFICAZIONE DEI LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

In base alla classificazione suddetta, le caratteristiche illuminotecniche degli impianti dovranno rispondere ai seguenti parametri:

Tipo di zone, compito o attività	Em (lx)	U _o	UGR	Ra
Sale attesa	200	0,40	22	80
Corridoi durante il giorno	100	0,40	22	80
Corridoi durante la notte	50	0,40	22	80
Uffici per il personale	500	0,60	19	80
Stanze per il personale	300	0,60	19	80
Visita semplice di reparto (generale)	300	0,60	19	80
Visita e trattamento di reparto (generale)	1000	0,70	19	90

Requisiti di illuminazione secondo la UNI 12464-1/2021

5.1.1. SCELTA DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI

Ogni apparecchio d'illuminazione dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- distribuire il flusso luminoso al fine di ottenere la ripartizione desiderata, conservando le caratteristiche del flusso luminoso emesso dalle lampade, la durata, l'intensità luminosa e la tensione nominale;
- controllare la direzione del flusso luminoso per non interferire negativamente con le attività degli utilizzatori;
- avere caratteristiche elettriche e meccaniche che lo rendano idoneo allo specifico campo di utilizzo garantendo, in particolare, la sicurezza degli utilizzatori;
- garantire la protezione delle lampade e dei dispositivi ottici ed elettrici presenti da tutte quelle azioni esterne che possano nuocere al loro funzionamento.

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a soffitto e scelti in funzione delle caratteristiche dei locali in cui verranno installati. Come per tutti gli altri componenti dell'impianto elettrico anche gli apparecchi di illuminazione devono possedere un grado di protezione IP adeguato alle caratteristiche dell'ambiente di installazione, in particolare verranno utilizzati:

- Sono stati individuati in totale n.43 ambienti tra ambulatori e uffici e n.9 corridoi, dove verranno utilizzate plafoniere che saranno integrati al sistema di controllo presenza e luminosità che verrà approfondito successivamente.
- Nelle degenze e negli ambienti generici come archivi, bagni, depositi, sale d'attesa, ecc. per l'illuminazione generale verranno utilizzate plafoniere del tipo per montaggio a scomparsa in controsoffitto o a plafone a vista.

All'interno degli ambienti ordinari gli apparecchi devono garantire un grado di protezione IP2X o superiore come prescritto dalla norma CEI 64-8 sezione 412 e sezione 751. Al fine di verificare i limiti illuminotecnici, in funzione della scelta progettuale, le curve fotometriche degli apparecchi utilizzati per i calcoli sono stati importati sul software di calcolo DIALux EVO; tali corpi illuminanti riportano un grado di protezione IP20.

Per eventuale miglioramento futuro, tutti i corpi illuminanti da installare sono equipaggiati o equipaggiabili con alimentatori elettronici dimmerabili, al fine di ridurre i consumi di energia elettrica e di migliorare il funzionamento degli apparecchi. Inoltre, nei locali con ampia superficie finestrata, tali alimentatori, abbinati con sensori di luminosità, assicurano la possibilità di dimmerare le lampade, requisito indispensabile per migliorare il rendimento dell'impianto mediante variazione del flusso luminoso, e conseguentemente la potenza assorbita, in funzione dell'illuminamento naturale.

5.1.2. QUALITÀ DELLA LUCE DA IMPIEGARE

Saranno installati apparecchi LED, con resa cromatica ad alto rendimento ($CRI > 90$) per garantire una maggiore sicurezza vista la destinazione d'uso ospedaliera; le temperature di colore saranno pari a 4.000K, adeguate a rendere più simile alla luce naturale l'illuminazione interna.

5.1.3. LAMPADE A LED

È stato previsto l'uso di lampade LED, in grado di garantire un ottimo rapporto tra efficienza luminosa, resa cromatica e caratteristiche della luce emessa.

Tali lampade presentano una tonalità bianca naturale per lampade con temperatura di colore di 4000K, ed allo stesso tempo, essendo di nuova generazione, garantiscono un'ottima resa cromatica, con indice (CRI) pari a 90, con efficienza luminosa maggiore di 100 lumen/watt, superiore a quella delle lampade attualmente installate al neon fluorescente.

Tali lampade, inoltre, assicurano una vita utile almeno di 60.000 ore di funzionamento.

5.1.4. INSTALLAZIONE CORPI ILLUMINANTI A LED

L'intervento, pertanto, prevede la sostituzione delle attuali plafoniere composte da corpi lampade fluorescenti, con pannelli realizzati a tecnologia LED, tenendo conto dei requisiti illuminotecnici richiesti dai singoli ambienti al fine di ottenere una luminosità capace di assicurare un adeguato livello di comfort visivo, in base alle diverse destinazioni d'uso presenti nell'edificio.

La sostituzione del corpo illuminante è stata pensata con il criterio di agevolare le manutenzioni future, ovvero l'installazione di apparecchi posti in opera ad incasso in controsoffitto modulare, o a vista a plafone, (sia su controsoffitto che su solaio) con corpo in lamiera d'acciaio e rifrattore opale in polimetilmetacrilato o di tipo lenticolare/microprismatico.

La dimensione e la potenza sarà adeguata al luogo di installazione, garantendo tuttavia ovunque circa il 50% di risparmio, oltre ad un miglior comfort visivo e una migliore resa cromatica.

La posa in opera delle plafoniere comporterà lo smontaggio ed il conferimento a discarica di quelle esistenti.

Nei locali adibiti ad uffici, studi di professori e ambulatori, in cui è presente o meno un centralino di stanza, oltre alla sostituzione del terminale di illuminazione, verrà effettuato un intervento sulla distribuzione dell'impianto elettrico, ovvero sarà modificato il collegamento dal corpo lampada all'interruttore unipolare di comando, che verrà eliminato, e da quest'ultimo all'interruttore magnetotermico interno al centralino di stanza, se presente. Tale modifica, dell'impianto di distribuzione, è necessaria perché gli alimentatori DALI delle lampade devono essere costantemente alimentati, affinché il sistema TBM possa monitorare lo stato di tali alimentatori in

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(11)

maniera continua. Al posto dell'interruttore unipolare, all'interno degli ambienti, saranno installati: il pulsante doppio ed il sensore a doppia tecnologia funzionanti con protocollo konnex, per permettere il controllo e gestione dell'illuminazione in funzione della presenza o meno all'interno della stanza.

Come detto in precedenza, i corpi illuminanti installati in questi locali sono provvisti di driver DALI in modo tale da essere gestiti, dimmerati e controllati dal sistema di building automation.

Gli apparecchi testa letto e l'illuminazione di emergenza non saranno oggetto di intervento per tanto la loro potenza rimarrà invariata.

Di seguito una sintesi delle potenze ante e post-intervento:

Numero apparecchi ante-intervento	Potenza ante-intervento	Numero apparecchi post-intervento	Potenza post-intervento
7	1X28W	220	18W
20	1X18W		
48	2X18W		
577	4X18W	706*	36W
155	1X32W		
66	2X36W		
33	2X36W IP55		
9	2X58W		
11	2X24W		
926		926	

*: di cui 126 abbinati al sistema di Building Automation.

La potenza dei corpi illuminanti installati post-intervento sarà quindi di 29,38 kW.

La sostituzione degli attuali corpi illuminanti prevede diversi interventi a seconda che nei locali sia prevista l'installazione del sistema di building automation, o il solo relamping:

5.1.5. INTERVENTI IN AMBIENTI DOVE È PREVISTO SOLO RELAMPING

- Rimozione delle attuali plafoniere con lampade fluorescenti, inclusi la rimozione dei sostegni a muro o a soffitto e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere;
- Collocazione dei corpi illuminanti a LED da incasso in controsoffitto o a plafone, compresi gli ancoraggi, il posizionamento del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc);
- Eventuale smontaggio, modifica e rimontaggio del controsoffitto o di quanto necessario per il montaggio a plafone;

5.1.6. CARATTERISTICHE TECNICHE PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Il progetto illuminotecnico è stato redatto principalmente in conformità alla UNI 11630 - Luce e illuminazione - criteri per la stesura del progetto illuminotecnico, tenendo in considerazione i seguenti dati di progetto:

- Fattori di riflessione consigliati delle principali superfici di un locale (secondo la UNI EN 12464-1 par. 5.2.2):
- Soffitto: da 0,7 a 0,9;
- Pareti: da 0,5 a 0,8;
- Piani di lavoro: da 0,2 a 0,6;
- Pavimento: da 0,1 a 0,5;
- Tutti i valori d'illuminamento dei compiti visivi, aree circostanti e la loro uniformità prescritti dalla norma UNI EN 12464-1;
- Calcoli sul valore di UGR (abbagliamento molesto) dell'impianto d'illuminazione tenendo conto che non deve superare il valore di (19 o 22) riportato nelle tabelle 45,46 e 47 della norma UNI EN 12464-1/2021, misurando le variazioni di UGR per differenti posizioni dell'osservatore nel locale calcolate impiegando la tabella completa come riportato nella relazione specialistica;
- illuminamenti cilindrici a 1,2 e 1,6 metri dal pavimento;
- Valutazione energetica dell'energia utilizzata in un dato periodo per zone;
- Qualità del colore e resa cromatica (CRI): 4000K e $Ra \geq 90$;
- Fattore di manutenzione impostato su 0,8.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica (Calcoli illuminotecnici).

Inoltre, ai fini del progetto illuminotecnico si è tenuto conto che i prodotti abbiano analoghe caratteristiche tipologiche (estetiche), stilistiche (colore della luce e illuminotecniche) e prestazionali (quantitative ed energetiche).

Di seguito vengono espone le schede tecniche dei componenti utilizzati ai fini dei calcoli.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI (13)



Scheda Tecnica

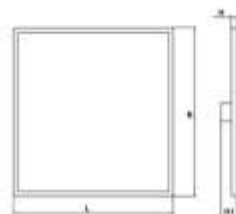
Dati Commerciali e Generali

Tipo Prodotto	Interni - Incasso
Modello	LED Panel
Codice	40101
Descrizione	L PAN 418 M600 U19 C90 ED 4K
Codice EAN	8002219755278
Colori disponibili	Bianco
Applicazione	Uffici, Ambienti Pubblici, Aree Commerciali
Peso Netto [kg]	3.5
Dimensioni [mm]	595x595x41
Pezzi per Confezione	5

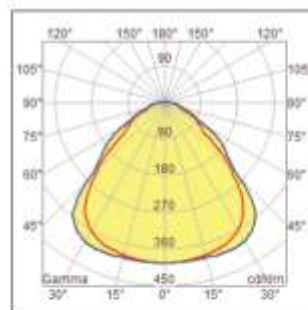


Caratteristiche Tecniche

Volume [m3]	0.012177
Classe Isolamento	II
Grado IP	20
Grado Tenuta agli Urti IK	5
Tenuta al Fuoco [°C]	650
Materiale	Estrusione di alluminio
Tensione [V]	230
Frequenza [Hz]	50
Fattore di Potenza (cos (φ))	0.95
Potenza Apparecchio [W]	36
Autonomia [h]	---
Flusso Apparecchio [lm]*	4000
Efficienza Luminosa [lm/W]	112
Intervallo Temp. Ambiente [°C]	-20 + 40
Alimentatore	Per LED a corrente costante
Sorgente	CCT 4000 K - CRI 90
Indice Rischio Fotobiologico (EN 62471)	Rischio 0



Tipi	Dimensioni (mm)	Peso kg
004000	595 595 41	3.5



Parametri Fotometrici

Rilievo	40101o
Codice CIE	[57,90,99,100,100]
Tipo Ottica	Simmetrica

Note

4000
36
4000

Norme

2014/35/EU
2014/30/EU
874/2012/CE
2009/125/CE
CEI EN 60598-1
CEI EN 60598-2-2

Marchi



Dati aggiornati il 17/12/2020

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI (14)



Scheda Tecnica

Dati Commerciali e Generali

Tipo Prodotto	Interni - Incasso
Modello	LED Panel
Codice	40104
Descrizione	L PAN 30X120 U19 C90 ED 4K
Codice EAN	8002219755308
Colori disponibili	Bianco
Applicazione	Uffici, Ambienti Pubblici, Aree Commerciali
Peso Netto [kg]	4,9
Dimensioni [mm]	1196x296x41
Pezzi per Confezione	5

Caratteristiche Tecniche

Volume [m3]	0.0149
Classe Isolamento	II
Grado IP	20
Grado Tenuta agli Urti IK	5
Tenuta al Fuoco [°C]	650
Materiale	Estrusione di alluminio
Tensione [V]	230
Frequenza [Hz]	50
Fattore di Potenza (cos (φ))	0.95
Potenza Apparecchio [W]	36
Autonomia [h]	---
Flusso Apparecchio [lm]*	4000
Efficienza Luminosa [lm/W]	112
Intervallo Temp. Ambiente [°C]	-20 + 40
Alimentatore	Per LED a corrente costante
Sorgente	CCT 4000 K - CRI 90
Indice Rischio Fotobiologico (EN 62471)	Rischio 0

Parametri Fotometrici

Rilievo	40104o
Codice CIE	[57,90,99,100,100]
Tipo Ottica	Simmetrica

Note

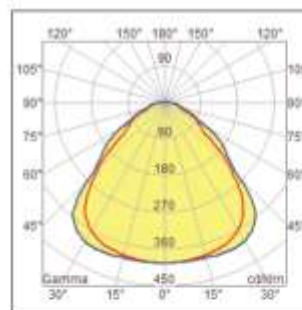
4000
36
4000

Norme

2014/35/EU
2014/30/EU
874/2012/CE
2009/125/CE
CEI EN 60598-1
CEI EN 60598-2-2



Dimensioni [mm]				Peso [kg]
L	B	H	41	4,9
1196	296	41		



Marchi



Dati aggiornati il 17/12/2020

Premesso che, si considerano due o più prodotti equivalenti fra loro quando sussistono contestualmente le seguenti condizioni nel valutare le caratteristiche tipologiche, stilistiche e prestazionali:

- I) estetiche: prodotti con valore estetico e/o impatto visivo simile;
- II) colore della luce: prodotti con temperatura prossimale di colore simile;
- III) energetiche: prodotti con i consumi energetici simili all'interno dello stesso progetto;
- IV) qualitative: prodotti con caratteristiche tecniche e tecnologiche simili;
- V) illuminotecniche e colorimetriche: prodotti con prestazioni/caratteristiche fotometriche e indice di resa cromatica che garantiscono risultati illuminotecnici simili nello stesso progetto.

Soluzioni migliorative sono convenzionalmente considerabili equivalenti.

5.2. INSTALLAZIONE DI BUILDING AUTOMATION

Come previsto dalla Legge 90/2013 con il successivo decreto attuativo D.M. 26-06-2015 (Decreto Requisiti Minimi) e dalla più recentemente direttiva UE 2018/844 del 30 maggio 2018, è obbligo per gli edifici esistenti non residenziali, oggetto di riqualificazioni energetiche, l'installazione di un sistema di gestione automatica degli impianti conforme alla classe B della norma UNI EN 15232. Per raggiungere tale Classe è necessario, secondo la norma UNI EN 15232, soddisfare entrambe le funzioni BAC e TBM definite al paragrafo 5.4 della stessa, ovvero:

- **Building Automation and Control (BAC)** fornisce funzioni di controllo efficaci per qualsiasi sistema energetico dell'edificio, ad es. apparecchi di illuminazione, che portano a migliorare le efficienze operative ed energetiche. Funzioni e routine di risparmio energetico complesse e integrate possono essere configurate in base all'uso effettivo di un edificio, a seconda delle reali esigenze dell'utente, per evitare inutili usi energetici ed emissioni di CO₂.
- **Le funzioni di gestione tecnica degli edifici (TBM)** come parte della gestione degli edifici (BM) forniscono informazioni sul funzionamento, la manutenzione, i servizi e la gestione degli edifici, in particolare per la gestione energetica: misurazione, registrazione delle tendenze e capacità di allarme e diagnosi del consumo energetico non necessario. La gestione energetica fornisce requisiti per la documentazione, il controllo, il monitoraggio, l'ottimizzazione, la determinazione e per supportare azioni correttive e preventive per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici.

Pertanto, si prevedrà una sezione di monitoraggio e controllo (TBM) sia dei sensori di presenza e luminanza, che saranno installati all'interno delle stanze utilizzate come studi medici, ambulatori, uffici professori e corridoi al fine di evitare che le luci restino accese anche quando i locali non risultano occupati o illuminati correttamente da luce naturale, sia degli stessi apparecchi luminosi, al

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(16)

fine di monitorare e prevenire eventuali guasti o facilitare le operazioni di manutenzione programmata.

Sono stati individuati n.52 ambienti che saranno oggetto del citato intervento, interessati altresì dall'intervento di relamping descritto al paragrafo precedente.

All'interno di questi ambienti in totale i suddetti corpi illuminanti sono n.126.

All'interno di ciascun locale, dove verrà installato il sistema di gestione BAC, è prevista l'installazione di un sensore a doppia tecnologia: sensore PIR e sensore di luminanza.

Il sensore di luminanza, in relazione all'illuminazione naturale, interverrà sui corpi illuminanti parzializzando l'emissione luminosa (garantendo sempre e comunque i livelli di illuminamento minimo indicati dalla norma UNI EN 12464-1 in relazione della destinazione d'uso del locale). Il sistema determinerà, senza soluzione di continuità, lo stato di regolazione dei corpi illuminanti dei locali interessati regolando il flusso che devono erogare al fine di ottenere sul piano di lavoro i lux richiesti quali vincolo di progetto nel rispetto dell'attività svolta all'interno del locale.

Mentre l'utilizzo di sensori di presenza a tecnologia PIR consentirà, nei locali non costantemente presidiati quali zona uffici e ambulatori, di dimmerare gli apparecchi illuminanti riducendo il flusso luminoso del 75%, prima di spegnerli, dopo un tempo prestabilito di 15 minuti, in caso di assenza di persone all'interno degli stessi.

Tali scelte garantiscono la diminuzione dei consumi inutili per illuminazione e, visto il minor tempo di accensione delle lampade, una vita più lunga delle stesse, con conseguente riduzione dei costi di gestione ed una semplificazione della manutenzione nel tempo, in relazione al minor numero di interventi di sostituzione.

Oltre alla sostituzione del terminale di illuminazione, quindi, verrà effettuata l'eliminazione del punto di comando interno alla stanza per essere sostituito dal pulsante di comando dell'alimentatore DALI. Tale trasformazione, nei vani in cui è presente il centralino di stanza, comporta la modifica dell'impianto elettrico di distribuzione dal corpo illuminante alla cassetta di derivazione e da quest'ultima ai collegamenti a valle dell'interruttore magnetotermico interno al centralino di stanza. Inoltre, all'interno degli ambienti interessati dalla Building Automation, per permettere l'alimentazione dei dispositivi KNX di controllo e gestione dell'illuminazione sarà predisposto un nuovo impianto di distribuzione a vista, con mini-canale rettangolare in PVC 20x10mm all'interno delle stanze, in partenza dalla nuova scatola di derivazione, dedicata all'impianto BACS, posta lungo la parete confinante del corridoio.

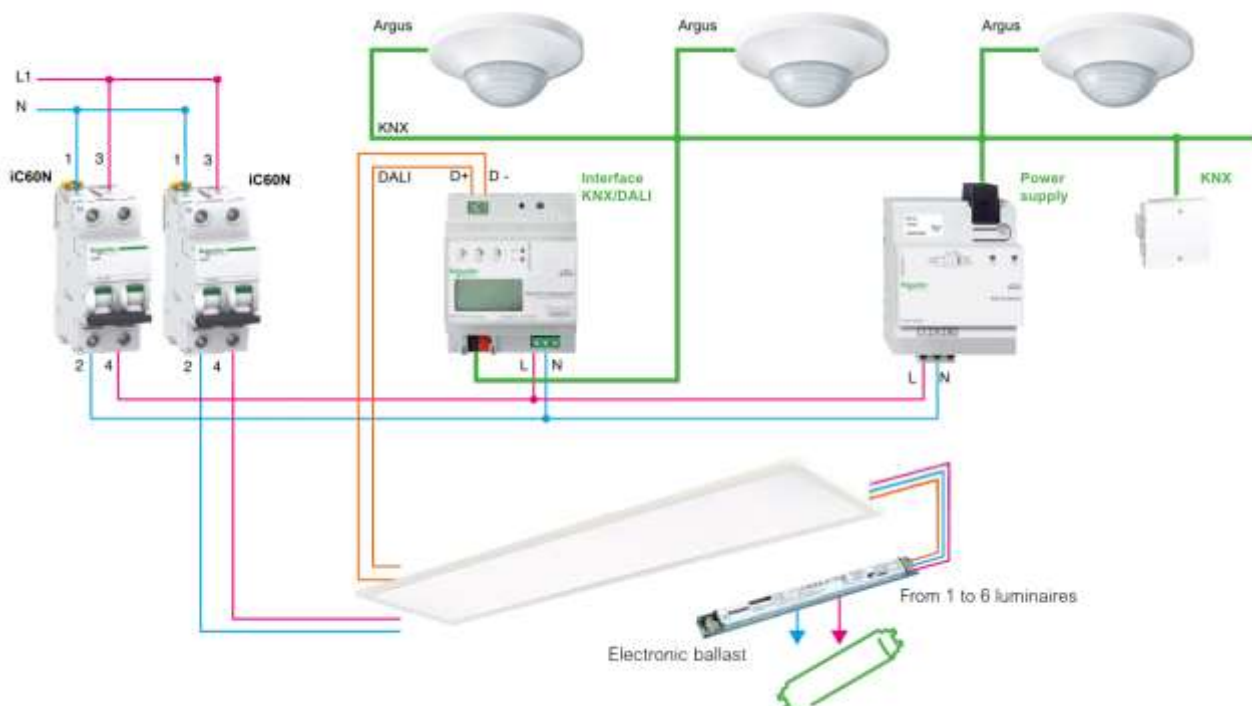
I corpi illuminanti da installare in questi locali saranno provvisti di driver DALI in modo tale da essere gestiti, controllati e dimmerati dal sistema di Building Automation.

Si prevede l'installazione di sensori a doppia tecnologia Presenza e Luminanza, all'interno delle stanze utilizzate come studi medici, ambulatori, uffici e corridoi al fine di evitare che le luci restino

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(17)

accese anche quando i locali non risultano occupati e allo stesso tempo sfruttare quanto più possibile la luce naturale entrante attraverso le finestre. Di seguito lo schema di Principio:



Come già accennato sono stati individuati n.52 ambienti, interessati anche dall'intervento di relamping descritto al paragrafo precedente, in cui saranno posizionati i sensori e i pulsanti per il controllo e gestione dell'impianto di illuminazione, questo tipo di impianto viene identificato con il codice M9 secondo la UNI 15232 e la UNI EN 15193.

Il sistema di Building Automation, in cui saranno implementate le funzioni TBM+BACS, interesserà i corpi illuminanti delle stanze dei seguenti piani:

Piano Di Riferimento	n° totale di stanze interessate dal BACS	n° totale di Corpi illuminanti gestiti dal BACS
Seminterrato	0	0
Terra	9 + corridoi	34
Primo	10 + corridoi	30
Secondo	12 + corridoi	26
Terzo	12 + corridoi	42

Per la determinazione della classe di efficienza finale ci si è basati sul metodo dei fattori BACS secondo la norma EN15232, che permette una procedura di calcolo rapida su base tabellare, permettendo una stima approssimativa dell'impatto delle funzioni BACS e TBM in base alla classe di efficienza A, B, C o D implementata.

5.2.1. INTERVENTI PREVISTI

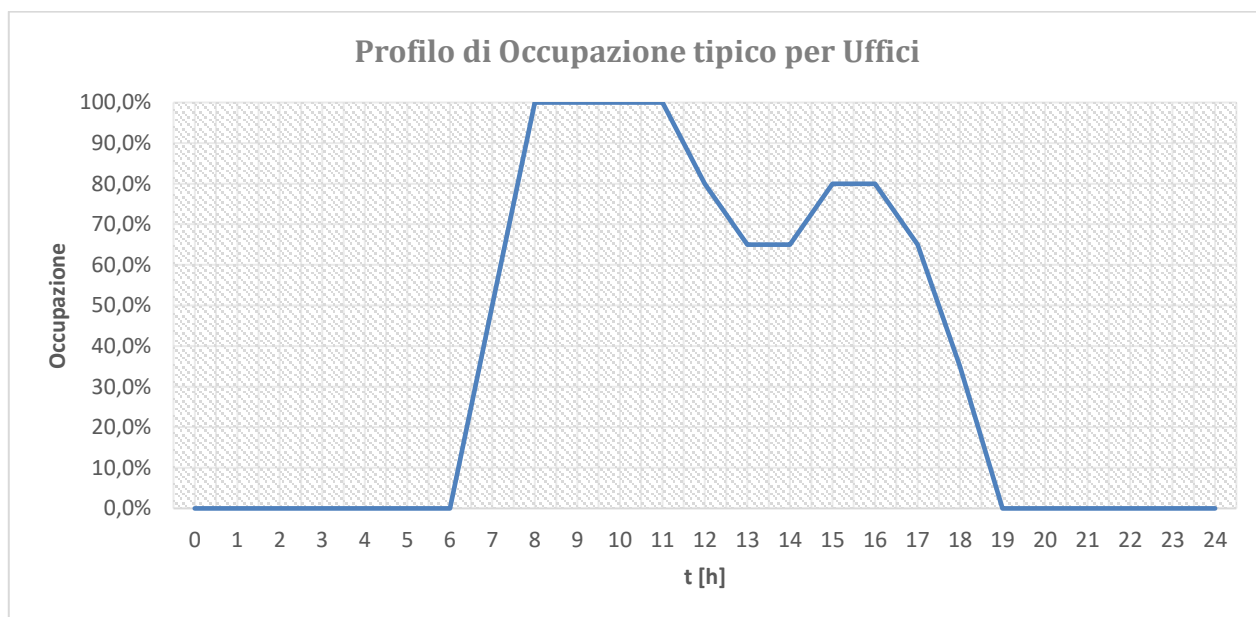
La progettazione del sistema TBM+BACS, per l'impianto di illuminazione, si è basata sui seguenti aspetti fondamentali:

- Identificazione degli ambienti e della loro destinazione d'uso;
- Orari di occupazione degli ambienti interessati;
- Configurazione della logica di controllo e relativi scenari;
- Posizione ottimale del sensore;
- Scelta del tipo di grandezza da acquisire e relativo sensore.

Come detto in precedenza, l'immobile oggetto di intervento può essere classificato, ai sensi della norma UNI EN 12464-1, come Ospedale, ma le stanze oggetto di installazione del sistema BACS posso essere configurate come ambienti di tipo Ufficio o similare in cui la presenza di persone non è continuativa e l'illuminazione sul piano di lavoro varia tra i 300 e i 500 lux in funzione della destinazione d'uso.

5.2.2. INDENTIFICAZIONE DEL LIVELLO DI OCCUPAZIONE

Per gli ambienti serviti dal sistema TBM+BACS, per l'impianto di illuminazione, è stato fatto un monitoraggio a campione per identificare il profilo tipico di occupazione giornaliera. Poiché i locali interessati non rientrano tra gli ambienti prettamente ospedalieri (Degenze, sale operatorie, laboratori analisi, TAC ecc..) è stato scelto come modello di riferimento lo scenario tipico degli ambienti tipo ufficio:



Su cui ci si è basati per l'implementazione dello scenario tipico per il controllo e gestione dei corpi illuminanti.

5.2.3. LOGICA DI CONTROLLO E SCENARI DI GESTIONE

La norma UNI EN 15232 - Prestazione energetica degli edifici - parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - definisce quattro diverse classi "BACS" di efficienza energetica per classificare i sistemi di automazione degli edifici, sia in ambito residenziale che non residenziale. Queste quattro classi vanno da D ad A.

Attualmente l'impianto di illuminazione dell'edificio viene gestito attraverso i normali interruttori/pulsanti di comando che agiscono direttamente sui corpi illuminanti del vano di riferimento (ufficio, WC, archivio, ambulatorio, ecc..).

Pertanto, la classe di riferimento per l'impianto in oggetto corrisponde alla classe D della già menzionata norma "Classe D "NON ENERGY EFFICIENT": comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo, non efficienti dal punto di vista energetico".



Premesso che un sistema di automazione è di classe D, C, B o A se tutte le funzioni che implementa sono rispettivamente almeno di classe D, C, B o A. Ciononostante anche implementazioni parziali possono consentire risparmi energetici.

Secondo quanto riportato nella tabella A.9 dell'Allegato "A" alla UNI EN 15232, per passare da una classe di efficienza D (stato di fatto) ad una classe di efficienza B (Stato di Progetto), per ambienti non residenziale con destinazione tipo ufficio o similare, i fattori BACS per l'illuminazione ($f_{BAC,el,L}$) devono passare dal valore 1,1 al valore 0,85. Per ottenere il risultato imposto dal metodo dei fattori BACS, la norma alla Tabella 5 riporta l'elenco dei sistemi da implementare per ottenere la classe di riferimento; di seguito si riporta uno stralcio con identificazione del sistema progettato:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI
(20)

			Definition of classes							
			Residential				Non residential			
			D	C	B	A	D	C	B	A
5	Lighting control									
5.1	Occupancy control									
	0	Manual on/off switch	x	x			x			
	1	Manual on/off switch + additional sweeping extinction signal	x	x	x		x	x		
	2	Automatic detection (auto on)	x	x	x	x	x	x	x	
	3	Automatic detection (manual on)	x	x	x	x	x	x	x	x
5.2	Light level/Daylight control									
	0	Manual (central)	x				x	x		
	1	Manual (per room/zone)	x	x			x	x		
	2	Automatic switching	x	x	x		x	x	x	
	3	Automatic dimming	x	x	x	x	x	x	x	x

Per soddisfare le logiche di controllo imposte dalla classe B di riferimento, il sistema di Building Automation sarà implementato con la combinazione dei seguenti scenari:

SCENARIO 1

CONTROLLO PRESENZA

Rilievo in automatico delle presenze in ambiente

Descrizione:

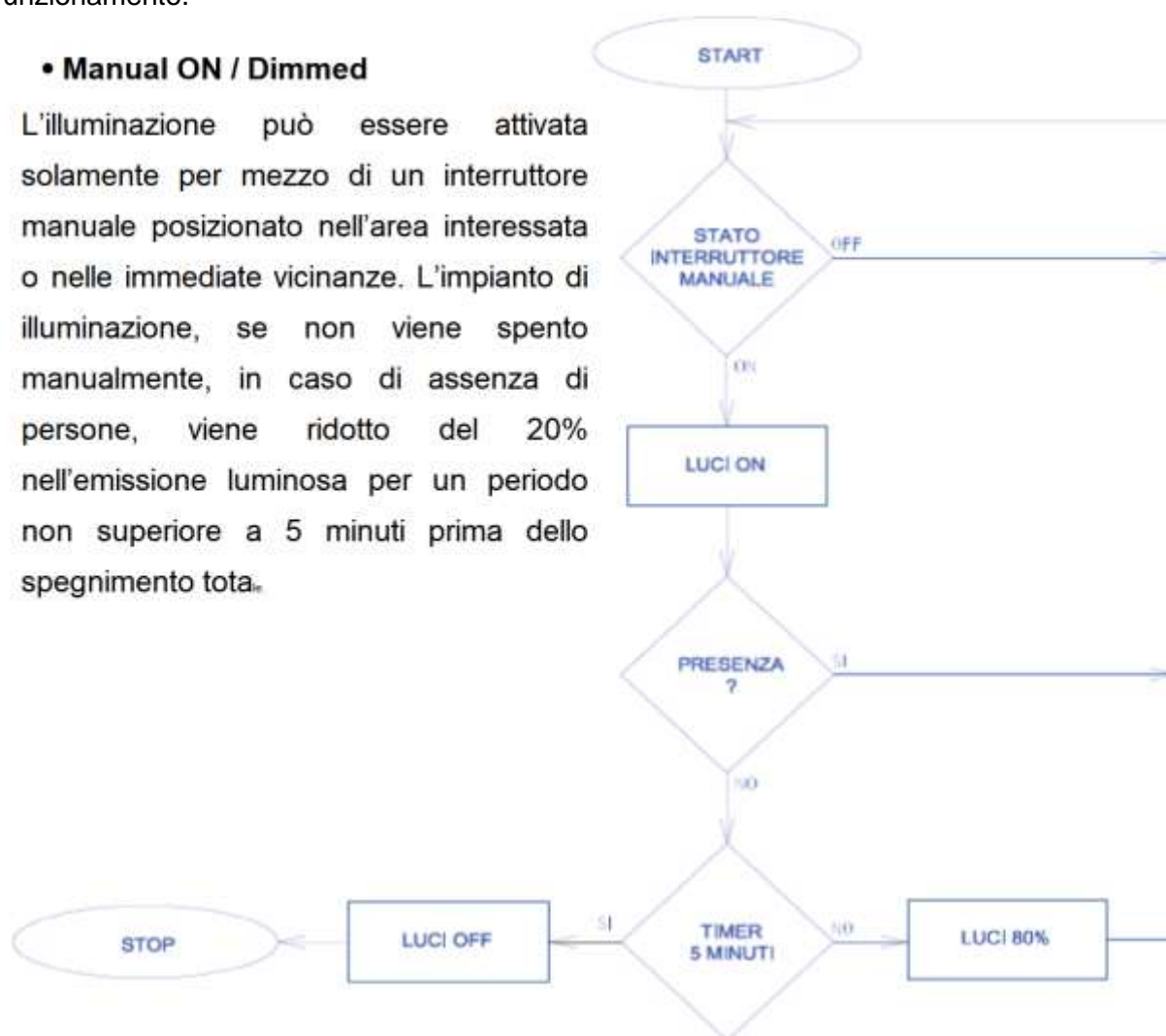
Le modalità di funzionamento degli impianti di illuminazione all'interno dei locali controllati si basano sulla verifica automatica della presenza di persone all'interno dei locali controllati mediante apposito sensore. Tali modalità variano in funzione del tipo di utilizzo dei locali controllati, ma lo scopo è quello del raggiungimento di una elevata efficienza di funzionamento raggiungibile mediante l'adeguamento automatico dell'illuminazione alle reali esigenze istantanee dei vari ambienti.

Funzionamento:

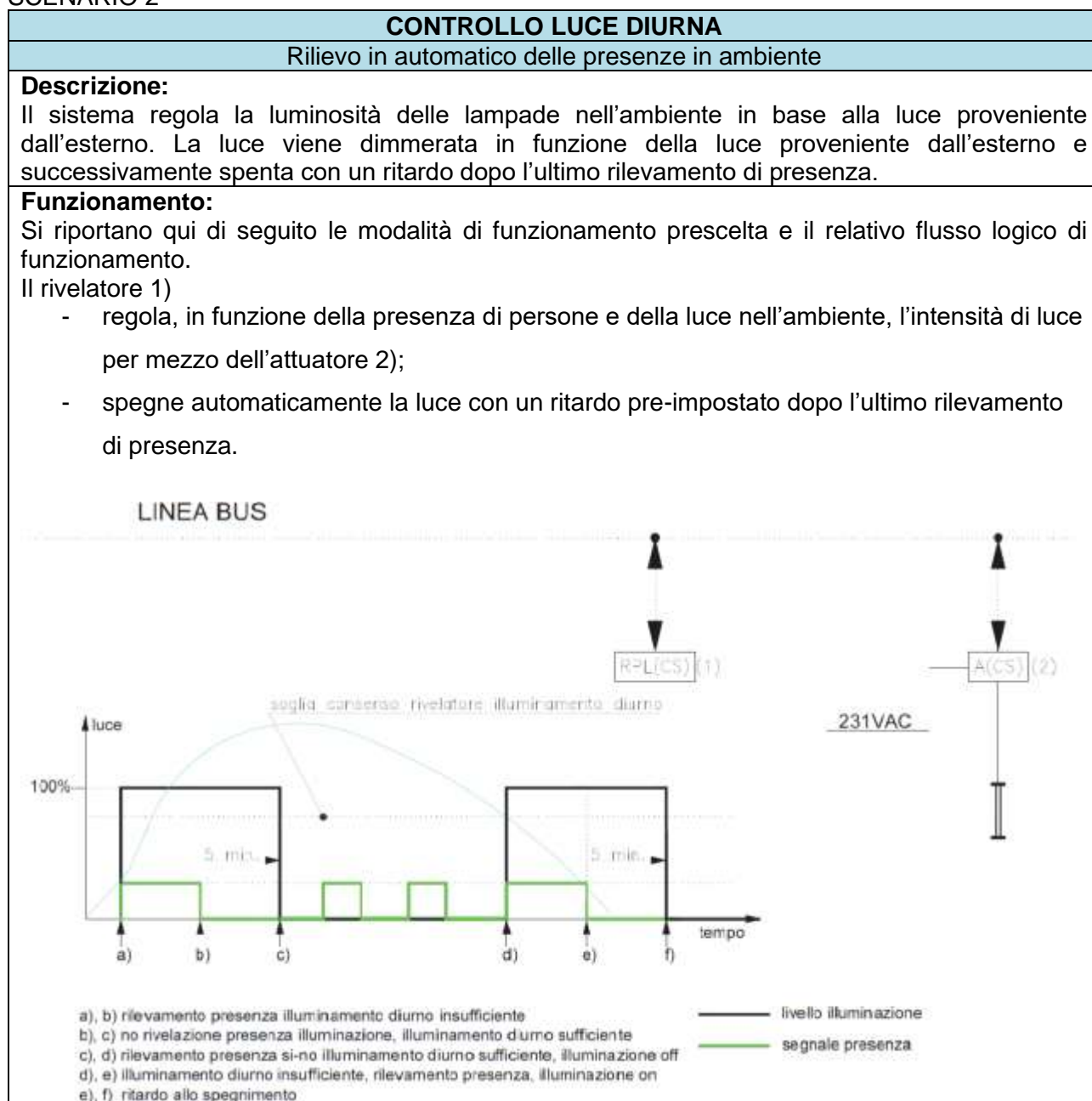
Si riportano qui di seguito le modalità di funzionamento prescelta e il relativo flusso logico di funzionamento.

• **Manual ON / Dimmed**

L'illuminazione può essere attivata solamente per mezzo di un interruttore manuale posizionato nell'area interessata o nelle immediate vicinanze. L'impianto di illuminazione, se non viene spento manualmente, in caso di assenza di persone, viene ridotto del 20% nell'emissione luminosa per un periodo non superiore a 5 minuti prima dello spegnimento totale.



SCENARIO 2



5.2.4. STUDIO DELLA POSIZIONE DEL SENSORE

A seguito dei sopralluoghi a campione effettuati in stanze tipo, si è provveduto a verificare sia la disposizione dei piani di lavoro all'interno della stanza, sia le condizioni di illuminazione Naturale ed Artificiale sullo stesso piano di lavoro ed in ambiente.

Di seguito si riportano alcune foto delle stanze tipo prese come campione:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(23)

Misure illuminotecniche sul piano di lavoro in stanze tipo Ufficio



Contemporaneamente si sono misurate le emissioni termiche all'interno dell'ambiente per poter calibrare il sensore di movimento a tecnologia PIR. Di seguito si riportano alcune immagini termografiche:

Termografie sui piani di lavoro



In merito allo studio del posizionamento del sensore di Luminosità, per valutare il contributo dato dalla luce diurna, l'approccio è stato di fissare il percorso solare in funzione della latitudine del sito (37,5° Catania), ipotizzare l'assenza degli oscuranti nelle finestre (NO SHADES), considerare le condizioni climatiche ottimali (CLEAR SKY), utilizzare il valore tabellato dalla norma del rapporto fra l'illuminamento diretto e globale calcolato su scala annua (H_{dir}/H_{glob}) e suddividere le stanze in funzione dell'esposizione per tener conto delle diverse caratteristiche architettoniche; tutto ciò per determinare il fattore di dipendenza dalla luce diurna (F_D), secondo la UNI EN 15193, che rappresenta la percentuale di luce entra nella stanza attraverso la finestra.

Dalle planimetrie di progetto si evince che delle 43 stanze oggetto di intervento si hanno le seguenti esposizioni:

- SUD: 12 stanze;

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

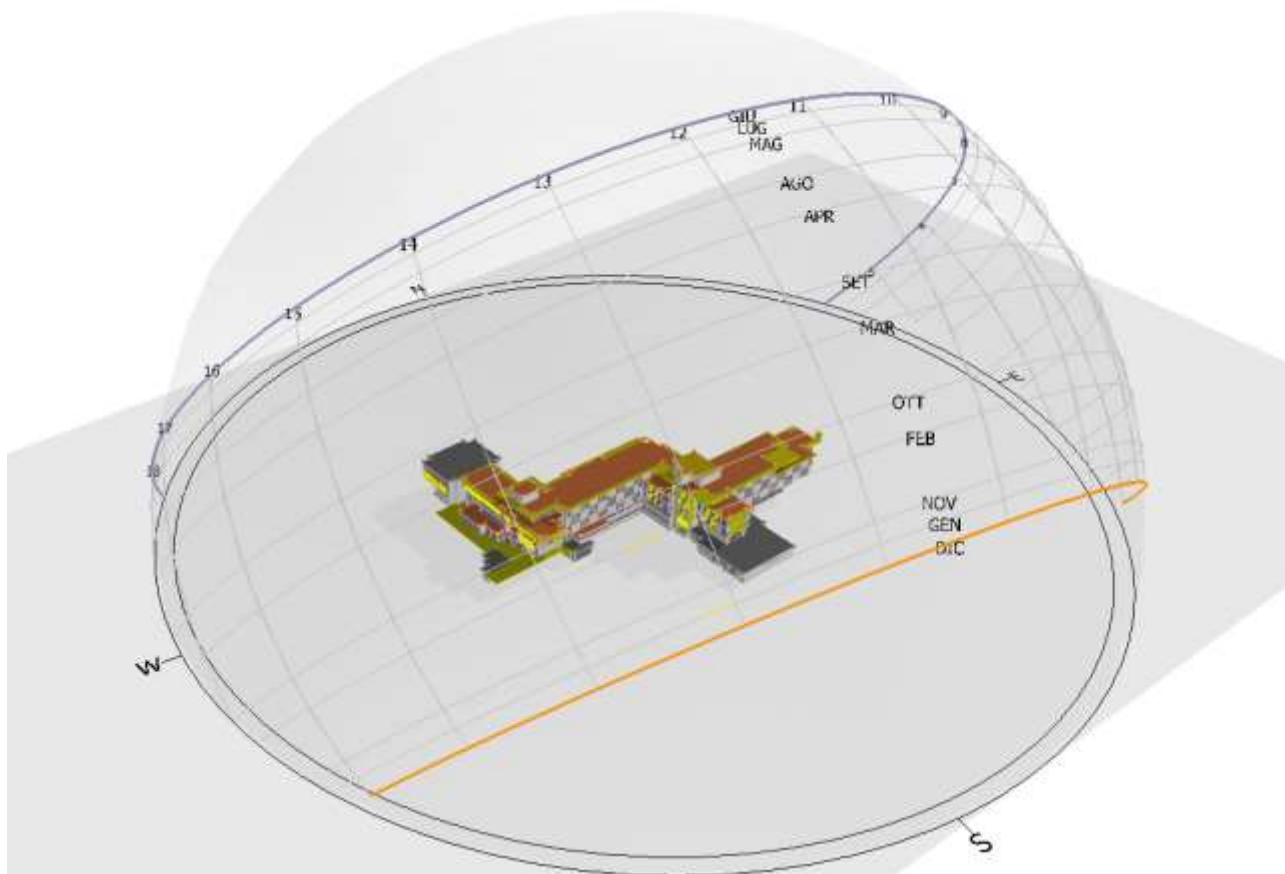
(24)

- EST: 6 stanze;
- NORD: 10 stanze;
- OVEST: 15 stanze;

Dai sopralluoghi a campione si è ottenuta la seguente tabella:

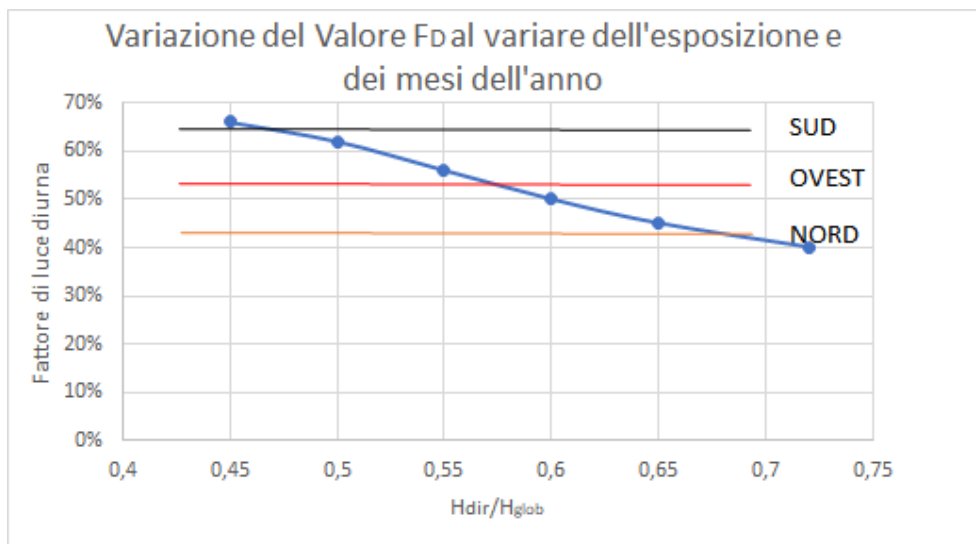
Illuminamento Medio Luce Diurna Agosto/Settembre					
Stanza	Esposizione	Parete di fondo	Parete laterale DX	Parete laterale SX	Piano di Lavoro sotto finestra
		Lux	Lux	Lux	Lux
Piano Secondo	Nord	120	85	120	140
Piano Terzo	Sud	70	120	100	246
Piano Terzo	Ovest	35	270	300	170

Dai dati ottenuti, verificandoli con un software di calcolo, si sono simulate le rientranze di luce attraverso le finestre dei 43 locali interessati per un anno solare.



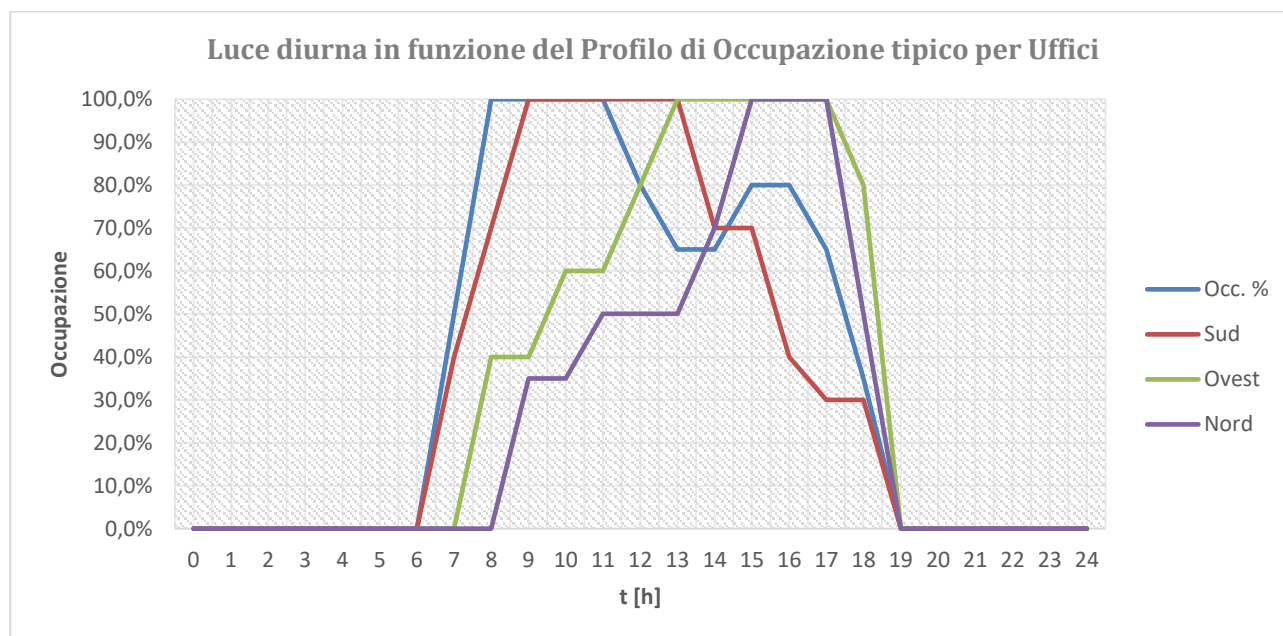
Da cui si è ottenuto il seguente grafico del fattore di dipendenza dalla luce naturale.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI (25)



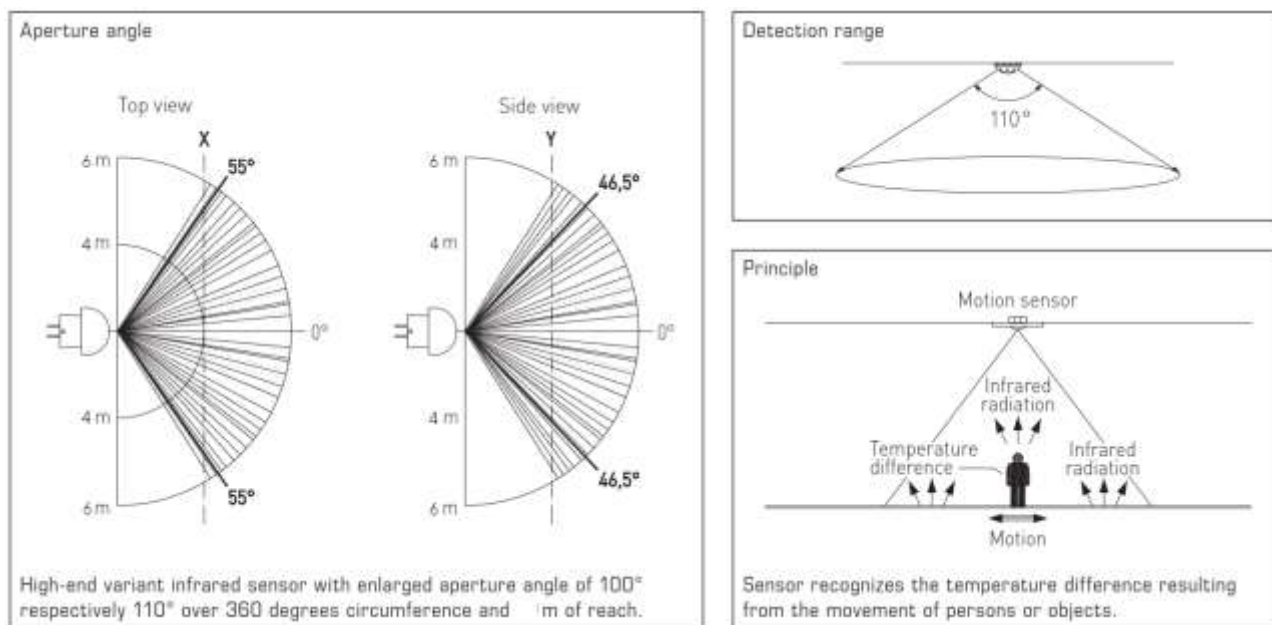
Dunque, dal modello ipotizzato, per la latitudine di Catania, per il caso 'no shade', i valori F_D simulati a Nord sono risultati maggiori di quelli simulati a Sud. In sintesi, la posizione ottimale per il sensore di luminosità, nelle stanze oggetto di intervento, è sopra le postazioni di lavoro decentrato verso la finestra.

Di seguito si riporta la simulazione della sovrapposizione del profilo di occupazione degli uffici e della quantità di luce diurna disponibile nelle ore del giorno in funzione dell'esposizione.



5.2.5. LA SENSORISTICA

A seguito delle valutazioni sulla posizione del sensore, di seguito si riporta un estratto della scheda tipo del sensore a tecnologia PIR per il rilevamento del movimento con raggio di copertura massima 6m.



Le stanze oggetto di intervento rientrano tutte nel raggio di azione del sensore scelto. Le caratteristiche principali saranno:

- Angolo di rilevamento: 360°
- Intervallo: max. 6 x 6 m (tangenziale) max. 4 x 4 m (radiale)
- Altezza di montaggio: 2 - 5 m
- Altezza di montaggio ottimale: 2,8 m
- Impostazione ora: 60 s - 255 min.
- Sensori: 4 a infrarossi passivi
- Luminosità di rilevamento: sensore della luce interna regolabile da circa 2 a 1000 Lux
- Grado di protezione IP: IP 20
- Linee guida CE: Direttiva bassa tensione 2006/95/CE e direttiva EMC 2004/108/CE
- Installazione: a vista o in controsoffitto.

Per i corridoi oggetto di intervento, le caratteristiche principali del sensore saranno riferite al rilevamento del movimento:

- Angolo di rilevamento: 360° Orizzontale
- Intervallo: max. 10 m (frontale e posteriore) max. 2 m (laterale)
- Altezza di montaggio: max 3 m

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(27)

- Altezza di montaggio ottimale: 2,5 m
- Impostazione ora: 60 s - 255 min.
- Sensori: 4 a infrarossi passivi
- Grado di protezione IP: IP 20
- Linee guida CE: Direttiva bassa tensione 2006/95/CE e direttiva EMC 2004/108/CE
- Installazione: filoghiera o soffitto.

5.2.6. I CAVIDOTTI

In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11, per il collegamento tra il quadro elettrico di reparto Q.E.R. ed il quadro elettrico della building automazioni Q.BACS saranno utilizzati cavi tipo FG16(O)M16 CPR Cca-s1b, d1, a1 "Cavi Per Energia E Segnalazioni Isolati In Hepr Di Qualità G16, Non Propaganti L'incendio Senza Alogeni E A Basso Sviluppo Di Fumi Opachi" della sezione di 2x1,5mmq con portata di corrente 22[A].

Mentre per il collegamento dal Q.BACS ai dispositivi in campo con protocollo DALI o KNX saranno utilizzati cavi tipo Cavo bus KNX CVCPR2X08 Cca-s1b, d1, a1 "Cavo per sistemi di domotica certificato KNX schermato con nastro Al/Pet, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di alogeni", della sezione 2x0,8 mmq e cavo FTP in rame 4 coppie schermato Cat5e B2ca-s1a,d1,a1. Di seguito si riportano le distanze massime consentite per il segnale KNX/DALI:

NOME SISTEMA BUS	DALI	KNX																																			
Descrizione	Cavo bipolare, multipolare, condotti sbarra	Bus specifico certificato KNX																																			
Composizione e lunghezze del cavo	Cavo a 2 o 5 fili (se si prevista con medesimo cavo sia alimentazione che comunicazione del driver DALI). Preferibile spessore 1,5 mm e/o vedere in tabella sottostante. Non richiesta esplicitamente la schermatura. Necessario verificare che la caduta di tensione sia < 2V	Cavo twistato 2x2x0,8 mm e schermato (diametro guaina compresa 4,8mm). Presenti 2 conduttori (rosso/nero) per la comunicazione e alimentazione KNX e 2 conduttori (giallo/bianco) per alimentazione supplementare o segnalazione interruzione.																																			
	<table><tr><th rowspan="2">Sezione (mm²)</th><th colspan="3">Lunghezza limite del collegamento DALI (m) per cavi in rame</th></tr><tr><th>25 °C</th><th>50 °C</th><th>75 °C</th></tr><tr><td>0,14</td><td>31</td><td>28</td><td>26</td></tr><tr><td>0,50</td><td>112</td><td>102</td><td>93</td></tr><tr><td>0,75</td><td>168</td><td>153</td><td>140</td></tr><tr><td>1,00</td><td>224</td><td>204</td><td>187</td></tr><tr><td>1,50</td><td>300</td><td>300</td><td>281</td></tr><tr><td>2,00</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr><tr><td>2,50</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr></table> <p>Per sezioni superiori a 1,5 mm² lo Standard IEC 62386-10/1 raccomanda comunque di non superare i 300 metri di lunghezza.</p>	Sezione (mm²)	Lunghezza limite del collegamento DALI (m) per cavi in rame			25 °C	50 °C	75 °C	0,14	31	28	26	0,50	112	102	93	0,75	168	153	140	1,00	224	204	187	1,50	300	300	281	2,00	300	300	300	2,50	300	300	300	<p>All'interno della linea bus, osservare i seguenti accorgimenti:</p> <ul style="list-style-type: none">- Prevedere alimentatore dedicato per il bus KNX (es. alimentatore KNX da 640mA supporta fino a 64 dispositivi KNX connessi)- Numero max di alimentatori per 1 linea: 2 (posti almeno a 200 m l'uno dall'altro).- Estendere la linea prevedendo accoppiatore KNX e alimentatore per la dorsale KNX che collega più linee bus tra loro.- Lunghezza massima della linea tra due dispositivi di bus: 700 m.- Lunghezza totale di tutti i cavi all'interno di una linea: 1.000 m.
Sezione (mm²)	Lunghezza limite del collegamento DALI (m) per cavi in rame																																				
	25 °C	50 °C	75 °C																																		
0,14	31	28	26																																		
0,50	112	102	93																																		
0,75	168	153	140																																		
1,00	224	204	187																																		
1,50	300	300	281																																		
2,00	300	300	300																																		
2,50	300	300	300																																		

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

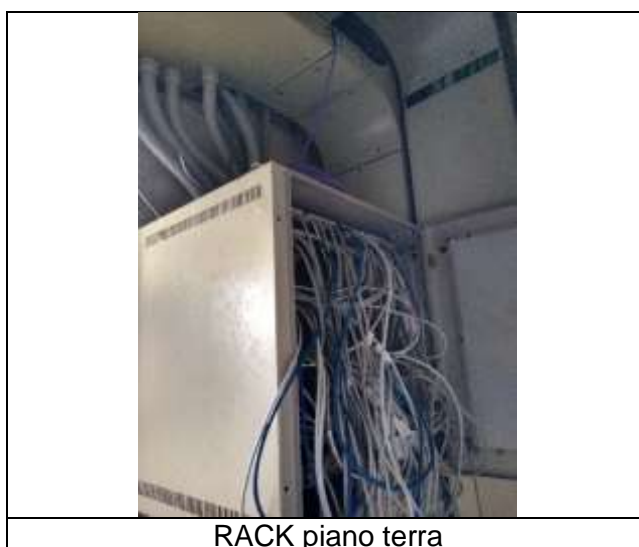
(28)

I conduttori CVCPR2X08 succitati saranno posti all'interno di tubazione di tipo rigida PVC-RK DN20 e microcanale in PVC rettangolare 20x10mmq, installati a vista nelle stanze ed in controsoffitto nei corridoi; in quest'ultimi, le nuove tubazioni correranno parallelamente a quelle esistenti.

Di seguito una vista dello stato di fatto con individuazione delle tubazioni elettriche e impianti meccanici esistenti:



Per quanto riguarda invece il cavo FTP, esso correrà internamente alla canale metallica esistente, la quale mette in comunicazione tutti i quadri RACK del reparto interessato dall'intervento, ovvero, gli uffici al Piano Terzo, gli ambulatori Piano Primo e Terra e i locali medici Piano Secondo. Di seguito, a titolo di esempio, la foto del RACK al Piano Terra con indicazione della canale porta cavi esistente:



RACK piano terra

5.2.7. INTERVENTI IN AMBIENTI DOVE È PREVISTO IL SISTEMA BACS

- Rimozione delle attuali placchette e supporti, inclusi la rimozione degli interruttori o pulsanti in pozzetto 503, di comando del punto luce esistente all'interno della stanza;


RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(29)

- Posa in opera di sistema di building automation per il controllo di impianto di illuminazione composto da: smart relay per la gestione dell'intero impianto anche da remoto, Attuatore DALI, Alimentatore KNX, Pulsante doppio KNX programmabile, centralino da parete in PVC, rilevatore di presenza KNX (movimento e luminosità) per ambiente, touch PAD KNX nel corridoio per il controllo e/o eventuale modifica degli scenari, passaggio dei cavi BUS KNX/DALI e FTP in quantità adeguate. Incluse le opere murarie, il passaggio dei conduttori elettrici dal QER di piano fino al quadro Q.BACS di piano per l'alimentazione dei dispositivi e l'allaccio al drive DALI del corpo lampada per l'alimentazione diretta;
- Allaccio del BUS ai corpi illuminanti a LED dotati di driver DALI e alle apparecchiature KNX in campo;
- Verifica preliminare impianti esistenti, smontaggio, modifica e riposizionamento del controsoffitto per completare le opere di cablaggio strutturato.

Questo intervento comporterà inevitabilmente modifiche: all'impianto elettrico di distribuzione esistente nei locali coinvolti, ai collegamenti interni ai quadri di stanza e all'installazione di interruttori di protezione interni al quadro di reparto di competenza che dovrà essere ricertificato.

Di seguito si riportano alcune foto dei quadri esistenti interessati dall'intervento:

Quadri	Intervento da effettuare
 <p>Quadro di Stanza Ambulatori</p>	<p>Premesso che questi quadri sono interni agli ambienti con destinazione d'uso ambulatorio e/o locale medico, e sono costituiti da:</p> <ul style="list-style-type: none">• interruttore generale: MTD 20[A], I_{dn} 30[mA];• interruttore prese 1: MT 16[A];• interruttore prese 2: MT 16[A];• interruttore illuminazione: MT 10[A]. <p>L'intervento da effettuarsi su questa tipologia di quadri consiste nella disconnessione del cavo di alimentazione dal corpo illuminante al punto di comando (interruttore unipolare) e il successivo collegamento del corpo illuminante direttamente a valle dell'interruttore magnetotermico da 10[A] già presente nel quadro elettrico.</p> <p><i>N.B. negli ambienti dove non è presente il quadro di stanza, l'intervento da effettuarsi riguarda solo l'eliminazione del punto di comando (interruttore), cortocircuitando i cavi che collegano tale frutto all'interno della competente cassetta di derivazione.</i></p>

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ILLUMINAZIONE E SPECIALI

(30)



Quadro di Reparto Piano Secondo



Quadro di Reparto Piano Terzo



Quadro di Reparto Piano Terra

Premesso che questi quadri sono posti all'inizio dei corridoi interni ai reparti oggetto di intervento e contengono gli interruttori magnetotermici e/o differenziali di comando e protezione per il singolo vano oggetto di intervento BACS. In prossimità di tali quadri vi sono anche gli armadi Rack.

L'intervento da effettuarsi, su questa tipologia di quadri di reparto, consiste nell'inserimento a valle dell'interruttore generale, sezione normale, di un interruttore magnetotermico differenziale con corrente nominale I_n : 6[A] e corrente differenziale I_{dn} : 30[mA], da quest'ultimo parte un cavidotto che alimenta il quadro elettrico per il sistema BACS posto in prossimità del quadro elettrico di reparto. Tale interruttore MTD occupa 2 moduli DIN, si precisa che in tutti e tre i quadri di reparto sono presenti spazi vuoti per eventuale ampliamento; pertanto, non si necessita di effettuare la verifica termica del quadro.