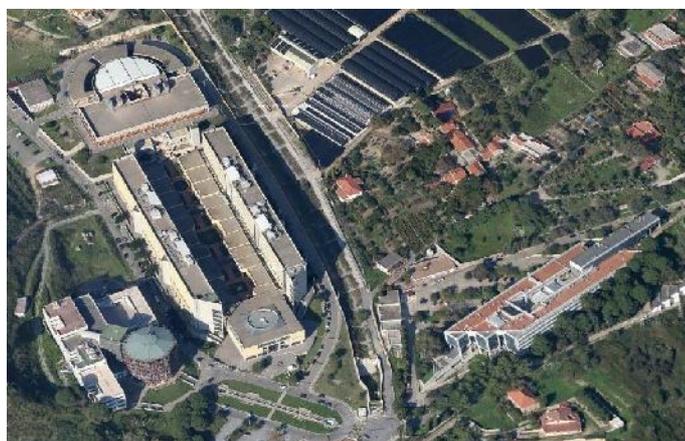




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

**EDIFICI UNIVERSITARI  
POLI DIDATTICI PAPARDO - ANNUNZIATA**

**PROGETTO UNIME-LED**



PROGETTAZIONE:  
- AREA SERVIZI TECNICI -  
*arch. Maria Giovanna Leonardi*  
*ing. Giovanni Lupo*  
*geom. Giuseppe De Leo*  
*geom. Nunzio Chillè*  
*perito edile Gianluca Barbaro*

COLLABORATORI:  
- AREA SERVIZI TECNICI -  
*ing. Giusj Sofi*  
*geom. Giuseppe Risitano*

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Francesco OTERI

**- PROGETTO DEFINITIVO -**

ELABORATO

Relazione tecnica

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI
---	---	---
---	---	---
---	---	---

	DATA	NOME	FIRMA
REDATTO			
VERIFICATO			
APPROVATO			
DATA	MARZO 2014		
SCALA	---		
CODICE FILE	PD-RT-02.dwg		

**PD-RT-02**

NOTA: Il controllo delle misure è a carico della ditta esecutrice. Eventuali modifiche dovranno essere concordate con il progettista.

## Sommario

1. Premessa.....	1
2. Criteri di scelta progettuale e descrizione degli interventi.....	2
3. Risultati attesi e finalità.....	6

## 1 PREMESSA

L'Università degli Studi di Messina è proprietaria di una vasta area sita in contrada Annunziata del Comune di Messina. Una parte di essa è stata destinata per la realizzazione, nel corso degli anni, di un Polo Didattico Universitario, che comprende le seguenti strutture:

- la Facoltà di Farmacia;
- la Facoltà di Lettere e Filosofia;
- la Facoltà di Medicina Veterinaria.



*Veduta aerea del Polo Didattico Annunziata*

Gli interventi previsti nel progetto di cui la presente relazione è parte integrante, riguardano i suddetti edifici, unitamente all'edificio sede della Biblioteca centralizzata ubicato presso il Polo Didattico Papardo.

## 2 CRITERI DI SCELTA PROGETTUALE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'impianto di illuminazione interna degli edifici di cui sopra, è oggi tecnicamente obsoleto, essendo in massima parte composto da poco efficienti lampade fluorescenti a ballast magnetico. Ciò dà luogo a considerevoli assorbimenti annui di energia elettrica per i soli fini di illuminazione.

Diverse sono le soluzioni progettuali che possono essere intraprese per incrementare l'efficienza energetica di un impianto di illuminazione con le caratteristiche di quelli degli edifici oggetto d'intervento, riducendo contestualmente i costi di manutenzione e funzionamento. Tra queste:

- la sostituzione dei ballast magnetici con ballast elettronici;
- l'installazione di lampade più efficienti negli apparecchi luminosi esistenti;
- la sostituzione totale degli apparecchi d'illuminazione con tipi tecnologicamente più avanzati e più efficienti.

Nel panorama generale delle sorgenti luminose ad alta efficienza adatte all'impiego in sistemi di illuminazione per interni particolare interesse è oggi posto verso la tecnologia LED. Il costante progresso della tecnologia dei diodi LED negli ultimi decenni ha consentito, infatti, di sviluppare e porre sul mercato dispositivi a luce bianca con elevate prestazioni in termini di efficienza luminosa, spettro di emissione, intensità, durata di vita, costo, affidabilità e potenzialità applicative. Lampade LED a luce bianca sono pertanto oggi sempre più utilizzate in ambito illuminotecnico in sostituzione di lampade ad incandescenza, alogene o fluorescenti.

I principali vantaggi delle lampade a LED rispetto alle convenzionali lampade ad incandescenza od a fluorescenza sono:

- risparmio energetico: a parità di potenza elettrica assorbita, una lampada LED produce un flusso luminoso di circa cinque volte superiore a quello delle lampade ad incandescenza e alogene e doppio rispetto alle lampade fluorescenti convenzionali;

- minimo calore sviluppato: i fenomeni associati all'emissione di luce per incandescenza o alla scarica nei gas esigono elevate temperature, che comportano alte perdite di potenza. Il meccanismo di funzionamento dei LED richiede invece temperature di funzionamento molto più basse. I LED hanno pertanto un'efficienza luminosa complessiva molto elevata;
- funzionamento in sicurezza: rispetto alle lampade normali, che lavorano a tensione di rete, i dispositivi LED sono alimentati a bassa o a bassissima tensione;
- lunghissima durata di vita: con valori tipici attorno alle 50000 ore di vita, i LED superano abbondantemente le 750 ore delle lampade a incandescenza e le 15000-20000 ore delle lampade fluorescenti;
- resistenza agli urti e alle sollecitazioni: i diodi LED sono molto più robusti agli stress meccanici delle lampade ad incandescenza e delle lampade a fluorescenza;
- accensione a freddo: al contrario delle lampade fluorescenti, i LED hanno un tempo di accensione praticamente nullo;
- assenza di componente ultravioletta: l'assenza totale di emissione UV fa sì che i LED non alterino i colori e non attirino insetti, per cui risultano la sorgente luminosa ideale per illuminare tutti quegli oggetti soggetti a degradazione, come opere d'arte e alimenti;
- facile integrazione con gli elementi architettonici, grazie alle piccole dimensioni ed alla possibilità di regolazione e direzionabilità;
- maggiore rispetto delle normative ambientali: i LED, infatti, non contengono mercurio, a differenza delle lampade fluorescenti;
- facile pilotaggio di un dispositivo LED: in quanto basta regolare la corrente anodica per controllarne la luminosità.

Per contro, i principali svantaggi dei dispositivi illuminanti a LED sono:

- prezzo più elevato a parità di flusso luminoso rispetto alle convenzionali lampade ad incandescenza ed a fluorescenza;
- il convertitore DC/DC che pilota una stringa di LED deve essere alimentato dalla rete AC tramite uno stadio PFC (Power Factor Controller) aggiuntivo;

- resa cromatica inferiore.

La sostituzione di lampade fluorescenti con lampade LED può oggi essere effettuata con diverse modalità ed in particolare:

- sostituzione dei tubi fluorescenti con tubi LED con modifica del cablaggio della plafoniera;
- sostituzione dei tubi fluorescenti con tubi LED retrofit che non richiedono modifiche del cablaggio della plafoniera;
- sostituzione dell'intero apparecchio illuminante con uno a LED con le stesse caratteristiche illuminotecniche e di ingombro.

La prima soluzione utilizza lampade progettate per essere direttamente alimentate dalla rete di alimentazione. Non necessitano quindi di alcun alimentatore o dispositivo di alimentazione previsto per le lampade a fluorescenza. Pertanto, è richiesta una modifica al cablaggio dell'apparecchio luminoso. Tale soluzione è nettamente la più economica; tuttavia, l'inconveniente principale che si riscontra in questa tipologia di intervento consiste nella perdita delle dichiarazioni di conformità del corpo illuminante. Infatti, intervenendo con modifiche sull'apparecchio illuminante, decadono tutte le responsabilità, nonché le certificazioni, del produttore originale.

La seconda soluzione prevede l'utilizzo di lampade che sostituiscono le tradizionali lampade a fluorescenza e che sono progettate per funzionare all'interno di apparecchi di illuminazione esistenti senza apportare alcuna modifica al cablaggio. In questo caso la lampada LED è dichiarata retrofit di lampada fluorescente dal costruttore, che garantisce la compatibilità dell'innesto e che gli stress meccanici, termici ed elettrici prodotti dal tubo LED siano minori od uguali di quelli prodotti dal tubo fluorescente che va a sostituire. In questa situazione la responsabilità dell'apparecchio illuminante dovrebbe rimanere al costruttore originale e quello della lampada retrofit al costruttore della lampada. Tuttavia, la relativa normativa europea (EN 62776) non è ancora stata pubblicata ufficialmente, pertanto, i produttori di apparecchi illuminanti non riconoscono ancora alcuna responsabilità in caso di utilizzo di lampade diverse da quelle in marcatura.

La terza soluzione è chiaramente la meno economica ma, allo stato attuale dei regolamenti, è l'unica percorribile.

Per la sostituzione di apparecchi illuminanti a tubi fluorescenti esistenti è necessario preventivamente identificare apparecchi a LED con le medesime caratteristiche illuminotecniche e di ingombro.

Le tipologie di corpi illuminanti presenti nei fabbricati oggetto d'intervento da sostituire con dispositivi a LED sono:

- lampade 4x18W collocate a soffitto o incassate nel controsoffitto;
- lampade 1x36W collocate a soffitto o incassate nel controsoffitto;
- lampade 2x36W collocate a soffitto o incassate nel controsoffitto.

Dai dati tecnici forniti dai costruttori di apparecchi a lampade LED i predetti corpi illuminanti possono essere rispettivamente sostituiti, a parità di prestazioni illuminotecniche con:

- lampade da 31W, dimensioni 595x595x86 mm, collocate a soffitto o incassate nel controsoffitto
- lampade da 25W, dimensioni 1197x148x75 mm, collocate a soffitto o incassate nel controsoffitto;
- lampade da 31W, dimensioni 1195x293x86 mm, collocate a soffitto o incassate nel controsoffitto.

La potenza installata viene quindi praticamente dimezzata, così come viene conseguentemente dimezzato il consumo di energia elettrica, a parità di flusso luminoso; questo grazie al fatto che mentre l'efficienza luminosa di un tubo al neon con ballast magnetico non supera i 60 lm/W, una equivalente lampada LED a luce bianca può superare i 250 lm/W.

Oltre al costo iniziale, per un'effettiva valutazione dei costi e dei benefici derivanti dalla sostituzione delle lampade fluorescenti a ballast magnetico con apparecchi a LED, bisogna anche considerare che la vita utile della lampada, data dal prodotto tra decadimento del flusso luminoso e la mortalità, vale 5000 ore per i tubi fluorescenti convenzionali con ballast magnetico e fino a 50000 per le lampade LED, in quanto, in questo caso, non v'è decadimento del flusso luminoso nel tempo.

### 3 RISULTATI ATTESI E FINALITÀ

Con la realizzazione degli interventi descritti nella presente relazione, si intende conseguire un significativo risparmio energetico, riducendo nel contempo le immissioni in atmosfera di biossido di carbonio.

Con riferimento a quest'ultimo aspetto, le scelte progettuali esposte nella presente relazione sono ispirate dalle linee guida che la Comunità Europea indica per il raggiungimento di uno degli obiettivi principali di tutta la politica comunitaria: la sostenibilità energetica.

In questa ottica il ricorso a sistemi d'illuminazione con tecnologia a LED rappresentano scelte progettuali che permettono la diminuzione di emissione di CO<sub>2</sub> per la produzione di energia, nonché un notevole risparmio in termini di consumi energetici.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Per quanto non meglio specificato, si rimanda agli elaborati grafici e tecnico-economici che costituiscono parte integrante della presente relazione.