



Enti patrocinanti

APIL
AIDI
ASSIL
ASSISTAL

Con la
collaborazione di:
OXYTECH SRL

DURATA DEL CORSO

56 ore (14 moduli da 4 ore)

ENTE EROGATORE

Dip. In.D.A.Co.
Politecnico di Milano

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Dal 10.5.2006 al 26.5.2006
suddivise in 7 giornate studio:
10, 11, 12, 18, 19, 25, 26
maggio 2006

LUOGO DI SVOLGIMENTO

Lab. Luce - Politecnico di
Milano
Via Durando, 10 Milano
Campus Bovisa - Edificio LM

SITO WEB DI RIFERIMENTO

www.luce.polimi.it

ORARI DELLE LEZIONI

Mattino 9.30 - 13.30
Pomeriggio 14.30 - 18.30

DESTINATARI

Il corso è rivolto ai
professionisti/tecnici laureati e
non laureati che operano nel
settore della progettazione
dell'illuminazione e addetti
tecnico/commerciali di uffici
tecnici e laboratori.

DOCENTI DEL CORSO

Prof. Ing. Mario Bonomo
Politecnico di Milano
Ing. Stefano Borsani
Oxytech S.r.l.
Arch. Chiara Bertolaja
Progettista
P.I. Danilo Giannetti
Oxytech S.r.l.
Prof. Maurizio Rossi
Politecnico di Milano

QUOTA DI ISCRIZIONE

EVENTUALI RIDUZIONI: € 130
per l'iscrizione ad ogni singolo
modulo.
€1550 per l'iscrizione al corso
completo.
Ulteriore sconto del 10% per
aziende/studi che acquistano
più di un corso completo. La
partecipazione ai primi due
moduli è fortemente consigliata
per chi parte da zero.
La quota è esente IVA ai sensi
dell'art. 10 DPR 633/26.10.72 e
successive modificazioni. Per le
modalità di pagamento
contattare la segreteria del
corso.

LIGHTING DESIGN. DAI FONDAMENTI AL CAD

1° edizione - anno 2006.2007

Corso di Formazione Permanente del Politecnico di Milano

Direttore: prof. Maurizio Rossi, *Politecnico di Milano*

Segreteria del corso:

Arch. Cristina Fallica
Tel +39.02.2399.5627
Fax +39.02.2399.5698
email: cristina.fallica@polimi.it
email: lab.luce@polimi.it

CONTENUTI DEL CORSO

Il corso propone contenuti per
l'introduzione e
l'approfondimento delle
tematiche relative al Design
dell'illuminazione, in interni ed
esterni, tramite esercitazioni e
tramite l'utilizzo del CAD
Litestar. Questi 14 moduli
didattici previsti:

1° modulo - Fondamenti di
Fotometria e illuminotecnica
per il Design dell'illuminazione.

2° modulo - CAD Photowin per
la gestione di dati fotometrici
degli apparecchi di
illuminazione.

3° modulo - Design
dell'illuminazione negli interni:
dalle sorgenti luminose
all'illuminamento, fondamenti
ed esercitazione.

4° modulo - Design
dell'illuminazione negli interni,
elementi avanzati: luminanza e
abbagliamento, con
esercitazione.

5° modulo - Design
dell'illuminazione indiretta in
interni: luce artificiale e
naturale, fondamenti ed
esercitazione.

6° modulo - CAD Litecalc per
il calcolo e Design
dell'illuminazione in interni.

7° modulo - Design
dell'illuminazione di esterni
urbani e strade, con
esercitazione.

8° modulo - CAD Litecalc per
il calcolo e Design
dell'illuminazione in esterni.

9° modulo - Design
dell'illuminazione e superfici
speculari: specchi e superfici
stradali.

10° modulo - CAD Litecalc per
il calcolo e Design
dell'illuminazione di strade.

11° modulo - Design
dell'illuminazione in gallerie
stradali.

12° modulo - CAD Litecalc per
il calcolo e Design
dell'illuminazione in gallerie
stradali.

13° modulo - Sorgenti
luminose e apparecchi per il
Design dell'illuminazione in
interni.

14° Modulo - CAD e rendering
fotorealistico per il Design
dell'illuminazione.

CONTENUTI DEL CORSO

Il corso propone contenuti per l'introduzione e l'approfondimento delle tematiche relative al Design dell'illuminazione, in interni ed esterni, tramite esercitazioni e tramite l'utilizzo del CAD Litestar. Questi i 14 moduli didattici previsti:

1° Modulo - Fondamenti di Fotometria e illuminotecnica per il Design dell'illuminazione.

Natura della luce, quale prodotto di energia e risposta sensoriale. La curva di sensibilità dell'occhio. I diagrammi spettrali della luce naturale e delle principali sorgenti luminose artificiali, La resa cromatica. La prima grandezza fotometrica: il flusso luminoso. Come si definisce, come si ricava dai diagrammi spettrali; l'efficienza luminosa delle sorgenti. Una prima analisi delle efficienze delle varie tipologia di sorgenti. Il limite teorico massimo dell'efficienza -corpo nero- e le relative curve spettrali in funzione della temperatura. La seconda grandezza fotometrica: l'illuminamento, grandezza fondamentale della normativa del settore e base per il calcolo di gran parte degli impianti. La definizione dell'illuminamento consente il dimensionamento di una larga parte d'impianti sia all'interno che all'esterno, Grandezze ausiliarie a tale scopo: il fattore di utilizzazione (e i due fattori di cui esso è il prodotto: il rendimento d'un apparecchio e l'utilanza d'una installazione); il fattore di manutenzione. Analisi di detti fattori e delle circostanze da cui essi dipendono: primi cenni sulle indicatrici d'emissione e sulle curve di decremento nel tempo dell'emissione luminosa delle sorgenti. Esercitazione sul dimensionamento d'un impianto con distribuzione modulare delle sorgenti e uniforme dell'illuminamento, in un interno e in un esterno.

2° modulo - CAD Photowin per la gestione di dati fotometrici degli apparecchi di illuminazione. Introduzione a Photowin. La Struttura di Photowin: apparecchi, rilievi, lampade. Gli archivi del data base (catalogo): apparecchi generici, proiettori, stradali. Creazione, e cambio aggiornamento (in locale e via Internet) data base fotometrici. Importazione Fotometrie nei formati Eulumdat, IES, TM14. Visualizzazione e stampa grafici e tabelle. Inserimento di una nuova lampada. Esportazione di apparecchi e rilievi. Importazione dati da altri data base fotometrici. Autoimportazione. Manipolazione dettagliata delle matrici fotometriche. Riferimenti normativi. Conversioni di formato. Moltiplicazione, somma e sottrazione di costanti. Interpolazioni ed estrapolazioni. Normalizzazione. Rotazione del solido fotometrico. Unione di più rilievi. Utilizzo del catalogo elettronico operativo (Liswin): ricerca prodotti e documenti, visualizzazione e stampa schede tecniche, creazione di una lista prodotti per Lisman, aggiornamento archivi di catalogo (in locale e via Internet), gestione listini.

3° modulo - Design dell'illuminazione negli interni: dalle sorgenti luminose all'illuminamento, fondamenti ed esercitazione. La terza grandezza fotometrica:

l'intensità luminosa, necessaria per valutare gli illuminamenti puntuali su una superficie e le indicatrici luminose degli apparecchi. Come si definisce e come si misura. Esempi di calcolo dell'intensità per alcuni semplici apparecchi. Le indicatrici più comuni, il loro modo di rappresentazione - grafico polare, grafico cartesiano, numerico gabellare - e il sistema C- γ . Cenni sugli altri due sistemi A- α e B- β . Il calcolo dell'illuminamento in un punto di una superficie da sorgenti puntiformi; da sorgenti lineari; da sorgenti superficiali. Esercitazione: progetto d'un impianto per mezzo delle relazioni $E=f(l)$ per i tre casi di sorgenti di cui sopra. L'illuminazione d'una scrivania, d'una fila di quadri, d'una passerella per sfilate di moda.

4° modulo - Design dell'illuminazione negli interni, elementi avanzati: luminanza e abbagliamento, con esercitazione. La quarta grandezza fotometrica: la luminanza. Come si definisce e come si misura. Esempi di calcolo della luminanza per alcune sorgenti primarie e secondarie: lampade ad alogeni, lampade a scarica, lampade fluorescenti; superfici diffondenti trasparenti e opache; la legge di Lambert. Principali usi di questa grandezza: il calcolo dell'abbagliamento con i diagrammi di Fisher-Soellner e con la più moderna formula dell'UGR. Esercitazione: verifica dell'idoneità di alcuni tipi di apparecchi illuminanti per l'illuminazione di aule scolastiche, uffici, centri urbani.

5° Modulo - Design dell'illuminazione indiretta in interni: luce artificiale e naturale, fondamenti ed esercitazione. Il secondo settore in cui è utile la grandezza luminanza: l'illuminazione indiretta. Il metodo grafico della semisfera equivalente per il calcolo dell'illuminamento da sorgenti superficiali. Esempi d'applicazione: studio di un apparecchio a doppia riflessione. Esercitazione: il calcolo dell'illuminazione di un ufficio da un plafone luminoso; oppure da un lucernario. Calcolo della componente indiretta nell'illuminazione di un ambiente.

6° modulo - CAD Litecalc per il calcolo e Design dell'illuminazione in interni. Definizione ambiente: riferimenti normativi, importazione file DXF di sfondo, creazione ambiente. Gestione arredi: selezione da archivio, importazione di arredi 3D creati con altri programmi, creazione di arredi personalizzati. Gestione strutture (blocchi di apparecchi): creazione di una struttura, inserimento apparecchi su di una struttura, duplicazione e simmetrizzazione strutture. Gestione apparecchi: inserimento libero, gestione del puntamento, duplicazione apparecchi. Gestione calcoli: configurazione calcoli per gli ambienti interni, analisi illuminamenti verticali, cilindrici e semicilindrici, analisi dell'abbagliamento negli interni. Visualizzazione risultati: visualizzazione tabellare, creazione zoom risultati, visualizzazione grafici (spot, isolinee, tridimensionali). Gestione preventivazione e computi metrici con Lisman: inserimento di nuove commesse (progetti) e sotto commesse (sotto progetti), importazione liste prodotti da

Liswin, importazione progetti da Litecalc, inserimento manuale prodotti, stampa computi metrici e liste prodotti, creazione di offerte complete. Stampe. Esportazione progetto in file DXF. Salvataggio progetto. Esempi pratici.

7° modulo - Design dell'illuminazione di esterni urbani e strade, con esercitazione.

L'illuminazione delle strade di traffico delle aree urbane: la progettazione dell'illuminazione di una strada di traffico; di una strada urbana a traffico misto; di una strada urbana a traffico pedonale; di un parco cittadino; di un monumento. La limitazione dell'abbagliamento nei tre casi di strade di traffico, strade pedonali, piazze. Esercitazione: ipotesi progettuali per alcuni casi di illuminazione urbana.

8° modulo - CAD Litecalc per il calcolo e Design dell'illuminazione in esterni. Progetto d'esterni: selezione area da libreria, creazione area regolare e irregolare, modifica/crea area. Gestione arredi esterni: selezione da archivio, importazione di arredi 3D creati con altri programmi, creazione di arredi personalizzati mediante il programma. Gestione apparecchi: inserimento libero, puntamento apparecchi, concetto di puntamento. Gestione calcoli: configurazione calcoli per gli ambienti esterni. Visualizzazione risultati: visualizzazione tabellare, zoom risultati, visualizzazione grafici (spot, isolinee, tridimensionali). Gestione Preventivazione e Computi Metrici con Lisman: inserimento di nuove commesse (progetti) e sotto commesse (sotto progetti), importazione liste prodotti da Liswin, importazione progetti da Litecalc, inserimento manuale prodotti, stampa computi metrici e liste prodotti, creazione di offerte complete. Stampe. Salvataggio progetto. Esempi Pratici.

9° modulo - Design dell'illuminazione e superfici speculari: specchi e superfici stradali.

La luminanza delle superfici non lambertiane: il caso dello specchio e quello delle superfici stradali. Il caso dello specchio: tracciamento delle indicatrici di emissione con riflettori speculari piani; cenni sul tracciamento di dette indicatrici con riflettori speculari curvi: parabole, riflettori a faccette, ellissi, a progetto. L'ampiezza dei fasci luminosi. Il caso delle superfici stradali: cenni su come si calcola la loro luminanza, su come si sono normalizzate le loro caratteristiche di riflessione per il calcolo di tale grandezza, fondamentale per il dimensionamento degli impianti per le strade a traffico veicolare. Esercitazione sui riflettori con specchi piani; sul calcolo dell'illuminamento prodotto da superfici lambertiane opache e trasparenti.

10° modulo - CAD Litecalc per il calcolo e Design dell'illuminazione di strade. Progetto stradale (secondo CIE 30 e secondo Strade Regolari/Irregolari): definizione strada, aggiunta di corsie, marciapiedi, mediane centrali, aree laterali, gestione apparecchi, inserimento per file. Gestione calcoli: configurazione calcoli per strade. Visualizzazione risultati: visualizzazione tabellare, creazione zoom risultati, visualizzazione grafici (spot, isolinee, tridimensionali). Gestione

preventivazione e computi metrici con Lisman: inserimento di nuove commesse (progetti) e sotto commesse (sotto progetti), importazione liste prodotti da Liswin, importazione progetti da Litecalc, inserimento manuale prodotti, stampa computi metrici e liste prodotti, creazione di offerte complete. Stampe. Salvataggio progetto. Esempi Pratici.

11° modulo - Design dell'illuminazione in gallerie stradali. I requisiti illuminotecnica necessari ai diversi tratti d'adattamento d'una galleria per un accesso sicuro in velocità durante le ore diurne. Il calcolo dei parametri nei vari tratti delle gallerie "lunghe" e nelle gallerie "corte". Le misure di tipo civile e di tipo impiantistico per minimizzare l'energia necessaria all'illuminazione. L'illuminazione notturna. Criteri d'installazione dei centri e caratteristiche fotometriche. L'emergenza. Criteri di gestione e di manutenzione. Le pregallerie e relative modalità di dimensionamento. Esempi di progettazione d'impianti in galleria.

12° modulo - CAD Litecalc per il calcolo e Design dell'illuminazione in gallerie stradali.

Progetto di galleria semplice: definizione galleria rettilinea. Gestione apparecchi. Posizionamento apparecchi. Gestione Calcoli: configurazione calcoli per gallerie. Visualizzazione risultati: visualizzazione tabellare, zoom risultati, visualizzazione grafici (spot, isolinee, tridimensionali). Gestione preventivazione e computi metrici con Lisman: inserimento di nuove commesse (progetti) e sotto commesse (sotto progetti), importazione liste prodotti da Liswin, importazione progetti da Litecalc, inserimento manuale prodotti, stampa computi metrici e liste prodotti, creazione di offerte complete. Stampe. Salvataggio progetto. Esempi Pratici.

13° modulo - Sorgenti luminose e apparecchi per il Design dell'illuminazione in interni. Panoramica delle sorgenti luminose, con relative caratteristiche e i campi di impiego. L'efficienza delle sorgenti ad incandescenza nei vari tipi esistenti e i relativi limiti; sistemi per ottimizzare il funzionamento; limiti della loro alimentazione in bassissima tensione. Cenni sui vari tipi di apparecchi di illuminazione, sulle classificazioni circa l'ermeticità, la protezione elettrica, la fotometria, l'installazione; cenni sulle prestazioni. Parametri base di una progettazione: illuminamento, luminanza, resa del contrasto, limitazione dell'abbagliamento, resa cromatica, equilibrio delle luminanze, effetto forma, coordinamento luce naturale- luce artificiale, oneri economici di un impianto. Esercitazione: ipotesi progettuali per l'illuminazione di vari campi d'applicazione (un ufficio, uno stabilimento, un negozio).

14° modulo - CAD e rendering fotorealistico per il Design dell'illuminazione. Fondamenti di computer grafica real-time e calcolo fotorealistico. Gestione caratteristiche materiali delle superfici nel CAD. Texturing. Calcolo radiosity e ray tracing. Gestione immagini di sintesi nel progetto: dalla visione alla simulazione alla rappresentazione. Esempi ed esercitazione.