

Corrado Rea

LE FONTI, IL COLORE ED I FILTRI

22 September 2006

Prefazione

La luministica è "l'arte relativa all'impiego delle luci in funzione dello spettacolo teatrale". E' dunque un settore specialistico dell'illuminotecnica, che però finisce per estendersi ad ogni campo della tecnica dell'illuminazione.

Fondamenti di luministica, il libro di **Corrado Rea** edito da **Hoepli** che esce tra poco (entro ottobre 2006) nasce come manuale per chi ha la necessità di operare nel campo dell'illuminazione. Dall'illuminazione funzionale a quella decorativa, dall'illuminazione teatrale a quella pubblicitaria, dall'illuminazione museale a quella architettuale e paesaggistica. Rappresenta la naturale sintesi del lavoro di formazione di "tecnici delle luci" svolto dall'autore nella sua attività professionale.



Electroportal.net presenta in anteprima un **estratto del capitolo n. 5** del libro

- [Le fonti, il colore ed i filtri](#)
- [Il corpo nero](#)

- [Parametri di valutazione](#)
- [La temperatura di colore](#)
- [Il diagramma cromatico C.I.E](#)
- [Le coordinate cromatiche](#)
- [L'indice di resa cromatica](#)
- [Le fonti](#)
- [I parametri identificative delle lampade](#)
- [Indice completo del libro](#)

Maggiori informazioni si possono avere a [questo link](#) (attivo dopo l'effettiva pubblicazione) dell'editore [Hoepli](#)

“FONDAMENTI DI LUMINISTICA”

Teoria tecnica e apparecchi

per illuminazione artistica teatrale dello spettacolo

CORRADO REA

ED. HOEPLI

oppure visitando direttamente il [sito dell'autore](#)

5 LE FONTI, IL COLORE E I FILTRI

Le grandezze fotometriche forniscono un'indicazione quantitativa della radiazione luminosa emessa da una fonte. Prima di esaminare i tipi di lampada più usati negli apparecchi di illuminazione teatrale è necessario dare delle informazioni in grado di chiarire alcuni concetti relativi alla valutazione *qualitativa* dell'emissione di radiazioni luminose. Tale necessità è dovuta al fatto che, per applicazioni teatrali e spettacolari in genere, la qualità della visione riveste un ruolo fondamentale.

Per tale ragione le fonti di illuminazione devono rispettare sia criteri qualitativi sia criteri quantitativi.

Per meglio comprendere le differenze possibili tra fonti diverse, si analizzeranno le radiazioni prodotte dai corpi solidi e dai gas.

5.1 IL CORPO NERO

Per determinare le qualità di un emettitore di luce si ricorre ad una comparazione fisica e visiva con un modello universale chiamato *corpo nero*.

Partendo dal fatto che in natura non esiste una sostanza con queste capacità, il corpo nero è assimilabile ad un materiale che sottoposto ad una energia si riscalda ed emette la totalità dell'energia fornita sotto forma di radiazioni elettromagnetiche ad

ampio spettro; all'aumentare dell'energia fornita aumenta la temperatura, misurata in gradi Kelvin (K).

L'energia emessa dal corpo nero è stata codificata in una *curva di emissione spettrale* che è completamente identificata per ogni valore di lunghezza d'onda λ , tra cui quelle dello spettro visibile. E' verificato che con l'aumento della temperatura la curva di emissione si sposta verso le lunghezze d'onda più basse (frequenze più alte).

5.2 PARAMETRI DI VALUTAZIONE

La comparazione della curva spettrale del corpo nero con quella di un emettitore reale, cioè una lampada, fornisce tre fondamentali parametri di valutazione:

- la temperatura di colore (K)
- le coordinate cromatiche (x,y)
- l'indice di resa cromatica (R_a)

5.2.1 LA TEMPERATURA DI COLORE

La *temperatura di colore* esprime approssimativamente la *tonalità* della luce emessa dalla lampada. Dire che la temperatura colore di una lampada è di 3000 °K significa che il corpo nero portato ad una temperatura di 3000 °K emette una tonalità di luce uguale a quella della sorgente in esame.

Per meglio chiarire questo concetto si riporta una tabella di valori di riferimento.

Tipo di emissione luminosa	Temperatura di colore in °K
Cielo sereno	20000 - 15000
Cielo coperto	15000 - 5000
Sole a mezzogiorno	5250
Sole all'alba	1600
Lampade ad incandescenza (GLS)	3000 - 2400
Lampade fluorescenti	6500 - 2900
Candele steariche	1900 - 1800

tab. 5.1 - Temperatura di colore di alcune fonti espressa in °K

5.2.2 IL DIAGRAMMA CROMATICO C.I.E.

Al fine di identificare perfettamente la tonalità della luce emessa da una lampada e la sua capacità di restituzione dei colori, è stato elaborato dalla CIE (Commission

Internationale de l'Eclairage) un sistema basato su un diagramma cromatico standard.

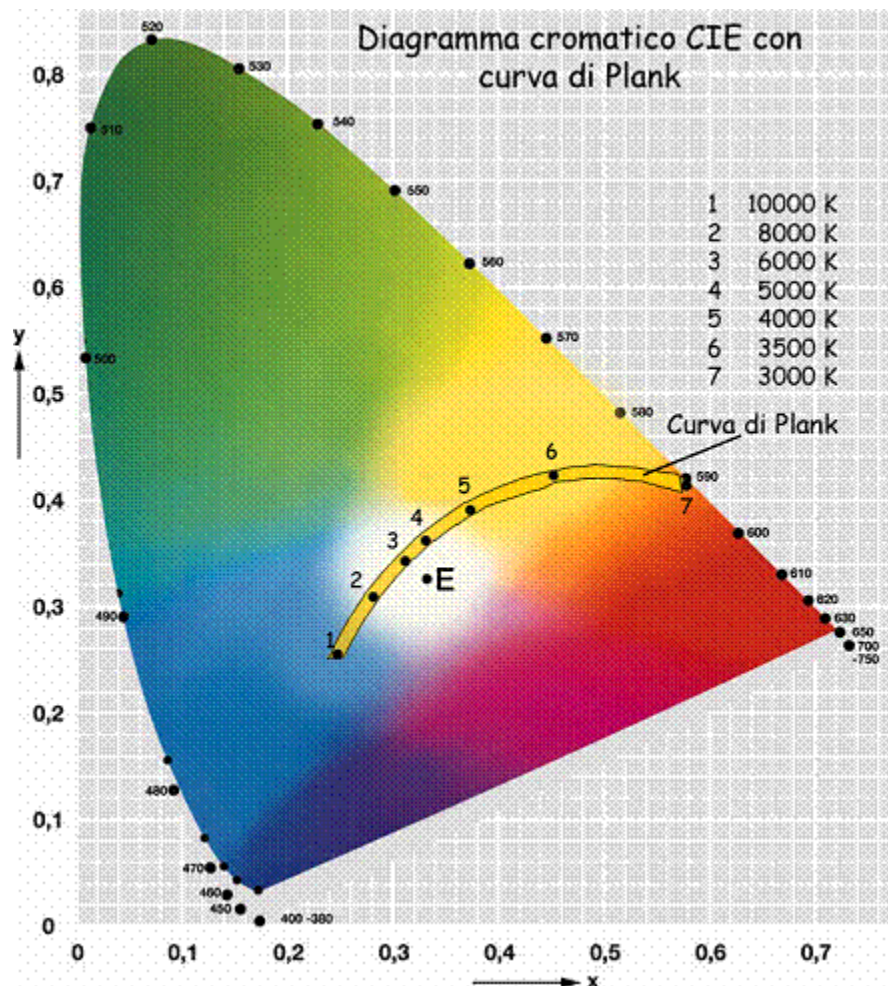


Diagramma cromatico C.I.E. con curva di Plank

All'interno del diagramma cromatico sono riportati tutti i colori dello spettro visibile con tutte le *saturazioni* possibili, cioè con il grado di purezza del colore. Più ci si allontana dal punto "E" (bianco) più il colore è saturo e puro fino ad arrivare al colore *primario* o *fondamentale*.

Sul diagramma cromatico è riportata la curva detta di Plank (nome del fisico che per primo la ha codificata), che rappresenta la tonalità cromatica del corpo nero a varie temperature di colore fino a circa 6000 °K.

Per valori maggiori si fa riferimento alla luce solare diretta.

Il diagramma cromatico CIE si basa sulla particolarità fisiologica dell'occhio umano di valutare il colore attraverso la scomposizione in tre componenti cromatiche

fondamentali (tricromia): il rosso, il blu e il verde, posti ai tre vertici della curva del diagramma.

Miscelando questi tre colori è possibile ottenere il più alto numero di variazioni cromatiche visibili, le quali si estendono dal nero al bianco.

5.2.3 LE COORDINATE CROMATICHE

Per determinare le coordinate cromatiche di una fonte emittente o di un colore si opera sullo stesso concetto di scomposizione tricromica. La quantità di radiazioni emesse nelle lunghezze d'onda del rosso (x), del verde (y) e del blu (z) forniscono le coordinate da riportare sul diagramma. Essendo, questo, sviluppato su due sole dimensioni spaziali (x, y) è sufficiente identificare due componenti cromatiche per determinare sul diagramma il punto relativo.

5.2.4 L'INDICE DI RESA CROMATICA (R_a)

L'*indice di resa cromatica* di una lampada, indica la fedeltà di restituzione dei colori comparata a quella del corpo nero portato alla stessa temperatura colore.

Di seguito si riporta, a grandi linee, il procedimento per l'identificazione delle coordinate cromatiche e dell'indice di resa cromatica. Benché ai fini di questo manuale non sia fondamentale, può risultare utile nella comprensione delle problematiche relative all'utilizzo contemporaneo dei diversi tipi fonti luminose e di *filtri colorati*.

La C.I.E. ha identificato un diagramma cromatico, detto *normalizzato*, che tiene conto degli aspetti fisiologici della visione.

Su tale diagramma sono stati individuati alcuni colori di riferimento che vengono utilizzati per la valutazione dell'indice di resa cromatica.

Questi colori vengono illuminati sia con la sorgente che si vuole esaminare, sia con il corpo nero portato alla stessa temperatura colore. Comparando i risultati si ottiene il grado di fedeltà di restituzione cromatica. Più i valori sono simili più l'indice di resa cromatica sarà alto. La scala di valori di R_a si estende da 0 a 100.

Si può intuire che due fonti aventi la stessa temperatura colore non abbiano necessariamente lo stesso indice di resa cromatica.

5.3 LE FONTI

Il mercato offre un'ampia gamma di lampade classificate per attacco, potenza, tensione di alimentazione, tipologie ecc., qui si volgerà l'attenzione a quelle maggiormente utilizzate in teatro, analizzandole sia da un punto di vista teorico,

in merito alla “bontà” della luce emessa, sia pratico, riguardo alle caratteristiche tecniche costruttive generali. Avendo presente che esistono degli interi trattati in merito alla costruzione delle lampade e che la continua ricerca porta costantemente a nuove e più efficaci soluzioni, le informazioni fornite sono strettamente legate alle tecniche di illuminazione teatrale, per cui approfondimenti e valutazioni più particolari sono demandate a test specifici.

5.3.1 I PARAMETRI IDENTIFICATIVI DELLE LAMPADE

Per valutare le caratteristiche di una generica lampada riportiamo i dati identificativi prelevati dal catalogo di un costruttore.

I valori in tabella 5.2 sono attinenti ad una fonte tra le più usate in teatro:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ANSI	LIF	Tensione	Potenza	Zoccolo	lumen	Posiz..	Vita	Vita	Ang. °
FVA	CP/70	230 V	1000 W	GX 9,5	26000 l	S 90	200 h	3200 K	

tab. 5.2 - Dati identificativi di una lampada CP/70.

Di seguito si chiarisce il significato di ogni campo della tabella.

1 *Codice ANSI (USA) (American National Standard Institute)*

2 *Codice LIF (UK) (Lighting Industry Federation)*

Questi codici identificano la lampada in maniera univoca in tutti i suoi parametri.

3 *Tensione di alimentazione in Volt (V)*

4 *Potenza elettrica assorbita in Watt (W)*

5 *Tipo di attacco*

6 *Potenza luminosa fornita in Lumen (lm)*

7 *Posizione di funzionamento*

Questo dato indica la massima inclinazione ammessa dalla lampada al fine di garantire una corretta dissipazione termica.

La simbologia utilizzata dall'A.N.S.I. è la seguente:

U = (Universal burning position) Tutte le posizioni.
 HBU =(Horizontal Base Up) Orizzontale con attacco in alto
 HBD =(Horizontal Base Down) Orizzontale con attacco in basso
 HOR = (Horizontal) Orizzontale (doppio attacco)
 VBU = (Vertical Base Up) Verticale con attacco in alto
 VBD = (Vertical Base Down) Verticale con attacco in basso

Questi codici vengono seguiti dal numero gradi di inclinazione con il segno più e/o meno a seconda del verso orario o antiorario ammissibile.

La simbologia utilizzata dalla L.I.F. è quella che segue:

U = Universal

h = (vertical base upwards) Verticale con attacco in alto
 s = (vertical base downwards) Verticale con attacco in basso
 p = (horizontal) Orizzontale

Nel caso del codice europeo è consuetudine far seguire ai gradi un diagramma circolare come quelli in figura:

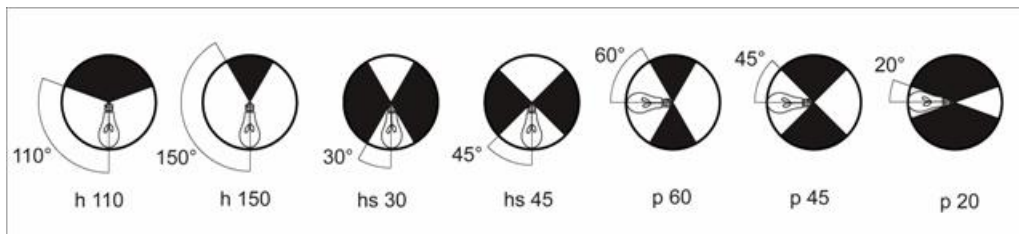


fig. 5.1 - Simboli identificativi dell'inclinazione ammissibile nel codice L.I.F.

8 *Durata della lampada*

Indica la vita media della lampada espressa in ore (h) considerando un certo numero di accensioni e la perfetta manutenzione della lampada.

9 *Temperatura di colore (K)*

10 *Angolo di apertura del fascio emesso (gradi)*

Questo dato è relativo solo a lampade dotate di parabola riflettente (PAR) o di vetro diffusore

Nel caso specifico riportato in tabella 5.2 non è indicato il valore di R_a perché, per convenzione, per le lampade cosiddette ad incandescenza esso si equipara a 100,

mentre, per quanto riguarda le lampade cosiddette a scarica in gas, esso viene fornito con relativo *diagramma di emissione spettrale*.

Le due categorie fondamentali di fonti di luce usate in teatro si definiscono ad *incandescenza* e a *scarica*, tuttavia gli attuali sviluppi tecnologici stanno portando alla ribalta un'altra fonte di luce che sembra destinata ad un notevole espansione: il LED (light emitting diode) ad alta luminosità che verrà valutata a fine capitolo.

INDICE DEL LIBRO

1 L'ENERGIA ELETTRICA

1.1 L'ENERGIA ELETTRICA

1.1.1 FORNITURE ELETTRICHE

1.2 SISTEMI DI PROTEZIONE

1.3 CONDUTTORI E CONNETTORI ELETTRICI

1.4 IL MULTIMETRO

1.5 CIRCUITI IN SERIE E IN PARALLELO

1.6 I SEZIONATORI

1.6.1 IL POWERBOX

1.7 IL DIMENSIONAMENTO DEI CAVI ELETTRICI

1.8 FORNITURE ELETTRICHE E CONNETTORI SENZA NEUTRO

2 I LUOGHI DEL TEATRO

2.1 IL TEATRO "PERFETTO"

2.2 I LUOGHI DEL TEATRO

2.2.1 LA SALA

2.2.2 LA TORRE SCENICA

2.2.3 IL GRATICCIO

2.2.4 I BALLATOI E I MANTEGNI

2.2.5 IL TIRO SEMPLICE A MANO

2.2.6 LE STOFFE

2.2.6.1 I VELLUTI

2.2.6.2 LA QUADRATURA E GLI SFORI

2.2.6.2.1 LA QUADRATURA A SCATOLA

2.2.6.2.2 LA QUADRATURA DRITTA

2.2.6.2.3 LA QUADRATURA CLASSICA

2.2.6.2.4 IL MONTAGGIO DELLA QUADRATURA

2.3 STRUTTURE PORTAFARI

2.3.1 ZONE DI APPLICAZIONE E LORO STRUTTURE

2.3.1.1 ZONA "A": IL PONTE LUCI

2.3.1.2 ZONA "A": LE AMERICANE LUCI

2.3.1.3 ZONA "B": LE GABBIE PORTAFARI

- 2.3.1.4 ZONA "B": LE BASI DA TERRA
- 2.3.1.5 ZONA "C": LE STAFFE ESTERNE LATERALI
- 2.3.1.6 ZONA "D": LA BARRA ESTERNA FRONTALE
- 2.3.2 I GANCI
- 2.3.3 GLI ELEVATORI
- 2.3.4 ALTRE TIPOLOGIE DI STRUTTURE
- 2.3.5 LA SICUREZZA NEGLI ALLESTIMENTI DELLE STRUTTUR
- 2.4 **L'IMPIANTO ELETTRICO DI CABLAGGIO**
- 2.4.1 I CIRCUITI DI RITORNO
- 2.4.1.1 LE PRESE INTERBLOCCATE
- 2.4.2 I CAVI MULTIPOLARI
- 3 **I REGOLATORI, I MISCELATORI E IL DMX 512**
- 3.1 **I DIMMERS**
- 3.1.1 FUNZIONAMENTO
- 3.1.2 TIPOLOGIE E PROTEZIONI
- 3.1.3 CONSIDERAZIONI
- 3.2 I SISTEMI ELETTROMECCANICI
- 3.3 **LA CONSOLLE LUCI**
- 3.3.1 FUNZIONAMENTO DI UNA CONSOLLE ANALOGICA
- 3.3.2 PROBLEMATICHE DEI SEGNALI DI CONTROLLO ANALOGICI
- 3.4 **IL DIGITALE**
- 3.4.1 IL SEGNALE DIGITALE
- 3.4.2 I CONVERTITORI ANALOGICO DIGITALE ANALOGICO
- 3.4.3 GLI INDIRIZZI BINARI
- 3.5 **IL DMX512/1990**
- 3.5.1 CONNETTORI STANDARD
- 3.5.2 IL NUOVO DMX512
- 4 **LA LUCE E LE SUE GRANDEZZE DI MISURA**
- 4.1 **TEORIA ONDULATORIA E TEORIA CORPUSCOLARE**
- 4.1.1 LE ONDE MECCANICHE
- 4.2 **CARATTERISTICHE DEL FENOMENO LUMINOSO**
- 4.2.1 PROPAGAZIONE RETTILINEA
- 4.2.2 RIFLESSIONE
- 4.2.3 RIFRAZIONE
- 4.2.4 DIFFRAZIONE
- 4.2.5 INTERFERENZA
- 4.2.6 DALL'ONDA MECCANICA ALL'ONDA ELETTROMAGNETICA
- 4.3 **GRANDEZZE ENERGETICHE E FOTOMETRICHE**
- 4.3.1 LO STERADIANTE O ANGOLO SOLIDO
- 4.3.2 GRANDEZZE ENERGETICHE
- 4.3.3 LO SPETTRO ELETTROMAGNETICO
- 4.3.3.1 LA DISPERSIONE

- 4.3.4 I PARAMETRI C.I.E.
- 4.3.5 GRANDEZZE FOTOMETRICHE
 - 4.3.5.1 CONCETTO DI FLUSSO LUMINOSO
 - 4.3.5.2 FLUSSO LUMINOSO (Φ)
 - 4.3.5.3 INTENSITÀ LUMINOSA (I)
 - 4.3.5.4 ILLUMINAMENTO (E)
 - 4.3.5.4.1 LEGGE DELL'INVERSO DEL QUADRATO
- 4.4 **IL SOLIDO FOTOMETRICO**
- 4.5 ACCENNI DI OTTICA
 - 4.5.1 DEFINIZIONE DI SISTEMA OTTICO
 - 4.5.2 GLI SPECCHI
 - 4.5.3 LE LENTI
 - 4.5.4 ABERRAZIONI OTTICHE
- 5 **LE FONTI, I COLORI E I FILTRI**
 - 5.1 **IL CORPO NERO**
 - 5.2 PARAMETRI DI VALUTAZIONE
 - 5.2.1 LA TEMPERATURA DI COLORE
 - 5.2.2 IL DIAGRAMMA CROMATICO C.I.E
 - 5.2.3 LE COORDINATE CROMATICHE
 - 5.2.4 L'INDICE DI RESA CROMATICA
 - 5.3 **LE FONTI**
 - 5.3.1 I PARAMETRI IDENTIFICATIVI DELLE LAMPADE
 - 5.3.2 L'INCANDESCENZA
 - 5.3.2.1 IL CICLO DI ALOGENI
 - 5.3.3 LE LAMPADE AD INCANDESCENZA PER USO TEATRALE
 - 5.3.3.1 ALOGENE A DOPPIO ATTACCO
 - 5.3.3.2 ALOGENE AD ATTACCO UNICO
 - 5.3.3.3 ALOGENE CON RIFLETTORE PARABOLICO INCORPORATO
 - 5.3.3.3.1 PAR 36
 - 5.3.3.3.2 PAR 56
 - 5.3.3.3.3 PAR 64
 - 5.3.4 LE LAMPADE A SCARICA
 - 5.3.4.1 COSTITUZIONE E FUNZIONAMENTO
 - 5.3.4.2 AUSILIARI PER L'ACCENSIONE
 - 5.3.4.3 RIACCENSIONE A CALDO
 - 5.3.4.4 I VANTAGGI DELLE LAMPADE A SCARICA
 - 5.3.4.5 IL DIAGRAMMA DI EMISSIONE SPETTRALE
 - 5.3.5 I DIODI AD ALTA EMISSIONE LUMINOSA
 - 5.3.5.1 I SEMICONDUTTORI
 - 5.3.5.2 COSTITUZIONE
 - 5.3.5.3 LA NUOVA TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

5.3.5.4 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

5.3.3.5 LA SINTESI ADDITIVA

5.3.3.6 I LED E IL SISTEMA RGB

5.3.3.7 I LED A LUCE BIANCA

5.4 I FILTRI

5.4.1 I FILTRI AD ASSORBIMENTO

5.4.1.1 COSTITUZIONE

5.4.1.2 VALUTAZIONI ESTETICHE

5.4.1.3 VALUTAZIONI TECNICHE

5.4.1.4 COMPORTAMENTO ALLE FREQUENZE UV E IR

5.4.3 I DIFFUSORI

5.4.3.1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

5.4.3.2 UTILIZZI

5.4.4 I POLARIZZATORI

5.4.5 I CAMBIACOLORI

5.4.6 LA SINTESI SOTTRATTIVA E I FILTRI A INTERFERENZA

6 IL MONTAGGIO DELLE LUCI

6.1 ACCENNI DI STORIA DELL'ILLUMINAZIONE

6.1.1 LE PRIME FORME DI RAPPRESENTAZIONE TEATRALE

6.1.2 IL PASSAGGIO DAI LUOGHI APERTI AI LUOGHI CHIUSI

6.1.3 PROBLEMI RELATIVI ALL'USO DI FIAMME LIBERE

6.1.4 LA CODIFICA DEI PUNTI DI APPLICAZIONE

6.1.5 IL GAS PER L'ILLUMINAZIONE

6.1.6 L'ELETTRICITÀ E LA LAMPADA AD INCANDESCENZA

6.2 LA COSTRUZIONE DELLO SPETTACOLO TEATRALE

6.3 IL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

6.3.1 COSTITUZIONE

6.3.2 LO STILE DI REALIZZAZIONE

6.3.3 SPECIFICHE TECNICHE

6.3.4 SPECIFICHE DI ALLESTIMENTO GENERALI

6.4 IL MONTAGGIO DELLE LUCI

6.4.1 OPERAZIONI PRELIMINARI

6.4.2 L'INQUADRATURA DELLO SPAZIO SCENICO

6.4.3 IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI BASE

6.4.4 IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI APPLICAZIONE

6.4.5 LA CABINA ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

6.4.5.1 CONTROLLI E PRECAUZIONI

6.4.5.2 PREVENZIONE DEI DISTURBI DI RETE

6.4.5.3 SICUREZZA NELLA POSA DEI CAVI

6.4.6 POSA IN OPERA DEGLI ILLUMINATORI

6.4.6.1 IDENTIFICAZIONE DELLE POSIZIONI DI APPLICAZIONE

6.4.6.2 CABLAGGIO DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

- 6.4.6.2.1 ACCORGIMENTI
- 6.4.6.3 LO SPINAMENTO
- 6.4.7 IL PUNTAMENTO
- 6.5 LE PROVE DELLE LUCI**
- 6.5.1 IL DATORE LUCI
- 6.5.2 LE SCENE LUCI
- 6.5.3 LE PROVE FINALI
- 6.6 CONCLUSIONI**
- 7 GLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**
- 7.1 CRITERI DI VALUTAZIONE**
- 7.2 DEFINIZIONE DI APPARECCHI CONVENZIONALI**
- 7.2.1 COMPONENTI COMUNI AGLI APPARECCHI CONVENZIONALI
- 7.3 I PROIETTORI CON LENTE PIANO CONVESSA DETTI "PC"**
- 7.3.1 COSTITUZIONE MECCANICA
- 7.3.2 FUNZIONAMENTO MECCANICO E OTTICO
- 7.3.3 DISSIPAZIONE TERMICA
- 7.3.4 SISTEMI DI BLOCCAGGIO
- 7.3.5 LE COMPONENTI ELETTRICHE
- 7.3.5.1 FUNZIONAMENTO ELETTRICO
- 7.3.5.2 PROBLEMATICHE DELLE SOLLECITAZIONI TERMICHE
- 7.3.5.3 PROBLEMATICHE DELLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE
- 7.3.5.4 MANUTENZIONE DELLE COMPONENTI ELETTRICHE
- 7.3.5.5 IL PORTALAMPADA E SUA MANUTENZIONE
- 7.3.6 SISTEMA OTTICO
- 7.3.7 COMPONENTI OTTICHE
- 7.3.8 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE OTTICHE
- 7.4 I PROIETTORI CON LENTE DI FRESNEL**
- 7.5 ACCESSORI**
- 7.5.1 ALETTE PARALUCE O BANDIERE
- 7.5.2 PORTA FILTRI
- 7.5.3 GRATA DI PROTEZIONE
- 7.5.4 CAVO DI SICUREZZA
- 7.6 I PARCAN**
- 7.6.1 COSTRUZIONE
- 7.6.2 ALTRE TIPOLOGIE
- 7.6.3 UTILIZZI COMUNI
- 7.6.4 CONTROLLI QUALITATIVI
- 7.7 I DIFFUSORI**
- 7.7.1 DIFFUSORE SIMMETRICO PER FONDALI
- 7.7.1.1 COSTRUZIONE
- 7.7.2 RIBALTINE
- 7.7.3 DIFFUSORE ASIMMETRICO PER FONDALI

7.7.3.1 COSTRUZIONE

7.7.4 DIFFUSORI GENERICI

7.7.4.1 ARANCINA O PINZA

7.7.4.2 ACCECATORI O BLINDER

7.7.5 VALUTAZIONI QUALITATIVE

7.8 I SAGOMATORI

7.8.1 GLI ELLISSOIDALI A FUOCO FISSO

7.8.1.1 IL SISTEMA OTTICO

7.8.1.2 COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTO

7.8.1.3 REGOLAZIONI

7.8.1.4 PARTICOLARITÀ OTTICHE

7.8.1.5 I GRADI DI APERTURA

7.8.1.6 ACCESSORI

7.8.1.6.1 COLTELLI SAGOMATORI O GHIGLIOTTINE

7.8.1.6.2 IRIDE

7.8.1.6.3 GOBO E PORTAGOBOS

7.8.1.6.4 GOBOS ARTIGIANALI

7.8.1.7 CONTROLLI E VERIFICHE QUALITATIVE DELLE OTTICHE

7.8.2 SAGOMATORI A CONDENSATORE A FUOCO FISSO

7.8.3 SAGOMATORI A CONDENSATORE A FUOCO VARIABILE

7.8.3.1 FUNZIONAMENTO OTTICO

7.8.3.2 COSTITUZIONE

7.8.3.3 CONSIDERAZIONI GENERALI

7.8.3.4 UTILIZZI COMUNI

7.8.6 I SEGUIPERSONA

7.9 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE SPECIALI

7.9.1 SVOBODA

7.9.2 BEAM

7.9.3 LUCE STROBOSCOPICA

7.9.4 LUCE DI WOOD

7.9.5 FIBRE OTTICHE

7.9.6 SISTEMI LASER

7.9.5 PROIETTORI INTELLIGENTI

7.10 MANUTENZIONE DELLE OTTICHE

7.11 ETICHETTE INFORMATIVE

8 FONDAMENTI DI ILLUMINAZIONE

8.1 ASPETTI FISIOLÓGICI DELLA VISIONE

8.1.1 IL CONTRASTO LUMINOSO

8.1.2 IL CONTRASTO CROMATICO

8.2 CONCETTI DI ILLUMINAZIONE GENERALE

8.2.1 ILLUMINAZIONE FUNZIONALE

- 8.2.2 ILLUMINAZIONE D'AMBIENTE
- 8.2.3 ILLUMINAZIONE D'ACCENTO
- 8.2.4 ILLUMINAZIONE D'EFFETTO
- 8.2.5 CONCLUSIONI
- 8.3 IL RISULTATO VISIVO E L'ANGOLO DI INCIDENZA
 - 8.3.1 LA DISPOSIZIONE SPAZIALE E I PUNTI DI FRUIZIONE
 - 8.3.2 LE ILLUMINAZIONI SULL'ASSE VERTICALE
 - 8.3.2.1 CONSIDERAZIONI
 - 8.3.2.2 LE OMBRE E LA LUCE PER LE POSIZIONI IN CONTRO
 - 8.3.3 LA POSIZIONE DI PIOGGIA
 - 8.3.4 LA SIMMETRIA DELL'ILLUMINAMENTO
 - 8.3.5 IL FRONTE LATERALE
 - 8.3.6 IL CONTRO LATERALE
 - 8.3.7 IL TAGLIO
 - 8.3.7.1 IL RADENTE

8.4 CONCLUSIONI

9 TECNICHE DI ILLUMINAZIONE DI SCENA

- 9.1 I VOLUMI E I PIANI DI ILLUMINAMENTO
- 9.2 LE TECNICHE DI ILLUMINAZIONE DI SCENA
 - 9.2.1 DIFFUSA FRONTALE ESTERNA
 - 9.2.2 DIFFUSA FRONTALE INTERNA
 - 9.2.3 DIFFUSA TAGLI
 - 9.2.4 CONTRO EFX
 - 9.2.5 FONDALE
 - 9.2.6 CONTRO DIFFUSO
 - 9.2.7 GLI SPECIALI
 - 9.2.8 EFX FASCI

9.3 LE SCENE LUCI

- 9.3.1 ESEMPI DI ILLUMINAZIONE FUNZIONALE
- 9.3.2 ESEMPI DI ILLUMINAZIONE D'AMBIENTE
- 9.3.3 ESEMPI DI ILLUMINAZIONE D'ACCENTO
- 9.3.4 ESEMPI DI ILLUMINAZIONE D'EFFETTO

TAVOLE

BIBLIOGRAFIA

RISORSE ONLINE