



MUNGILUX WORKING GROUP: TECHNICAL NOTES

2. LE PRINCIPALI GRANDEZZE FOTOMETRICHE (MAIN PHOTOMETRIC PARAMETERS)

Il **flusso luminoso** è la quantità di luce, cioè radiazione esclusivamente visibile, emessa per ogni secondo da una sorgente luminosa e complessivamente irradiata in ogni direzione attorno a essa. Il flusso luminoso viene usualmente indicato in formula con il simbolo Φ (lettera greca phi) e la sua unità di misura è il lumen (lm).

Il rapporto tra il flusso luminoso Φ (lm) emesso da un dispositivo illuminante e la potenza elettrica P (W) che esso assorbe, è il suo rendimento luminoso (lm/W) che, evidentemente, ne indica l'economicità d'uso. A fini pratici di illuminazione ambientale, tuttavia, è l'**illuminamento** la grandezza rilevante da considerare. L'illuminamento è la quantità di flusso luminoso Φ (lm) per unità di area A (m^2) che irradia un ambiente, e rappresenta la "densità superficiale" con cui luce investe le superfici degli oggetti in esso contenuti illuminandoli.

Il valore dell'illuminamento diminuisce ovviamente con la distanza dalla sorgente luminosa, oltre che dipendere dall'orientamento geometrico della superficie dell'oggetto illuminato rispetto all'angolo di incidenza dei raggi, ossia dalla sua esposizione al flusso luminoso.

L'illuminamento viene usualmente indicato con la lettera E e la sua unità di misura è il lux (lx) che vale $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$.

Luminous flux is the amount of light, i.e., radiation exclusively visible, emitted per second by a light source and radiated in every direction around it. Luminous flux is usually denoted by the symbol Φ (Greek letter phi), and its unit of measurement is the lumen (lm).

The ratio between the luminous flux Φ (lm) emitted by a lighting device and the electrical power P (W) it absorbs is its luminous efficiency (lm/W). This ratio indicates its cost-effectiveness in use.

For practical purposes of ambient lighting, the relevant quantity to consider is illuminance.

Illuminance is the amount of luminous flux Φ (lm) per unit area A (m^2) that irradiates an environment, representing the "surface density" with which light illuminates the surfaces of objects contained in the environment.

The value of illuminance obviously decreases with distance from the light source, and it depends furthermore on the geometric orientation of the illuminated object's surface with respect to the angle of incidence of the rays, i.e., it depends on its exposure to the luminous flux.

Illuminance is usually denoted by the letter E , and its unit of measurement is the lux (lx), where $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$.



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Iniziativa realizzata nell'ambito del Gruppo Operativo MUNGILUX cofinanziato dal FEASR

Operazione 16.1.01 "Gruppi Operativi PEI" del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Lombardia.

Capofila del partenariato è l'Università degli Studi di Milano, realizzato con la collaborazione di

Azienda Agricola Fogliata Giacomo e Società Agricola Giacomelli Roberto Luigi Gianfranco.

Autorità di gestione del Programma: Regione Lombardia

L'illuminamento minimo necessario in un ambiente per svolgere agevolmente un determinato compito visivo è tabulato dalle normative in materia (UNI EN 12464-1). Ad esempio, nell'area di mungitura in stalla è previsto che sia $E \geq 200$ lux.

The minimum illuminance recommended for a specific visual task are indicated in dedicated standards (UNI EN 12464-1). For example, in the milking area it is required that $E \geq 200$ lux.

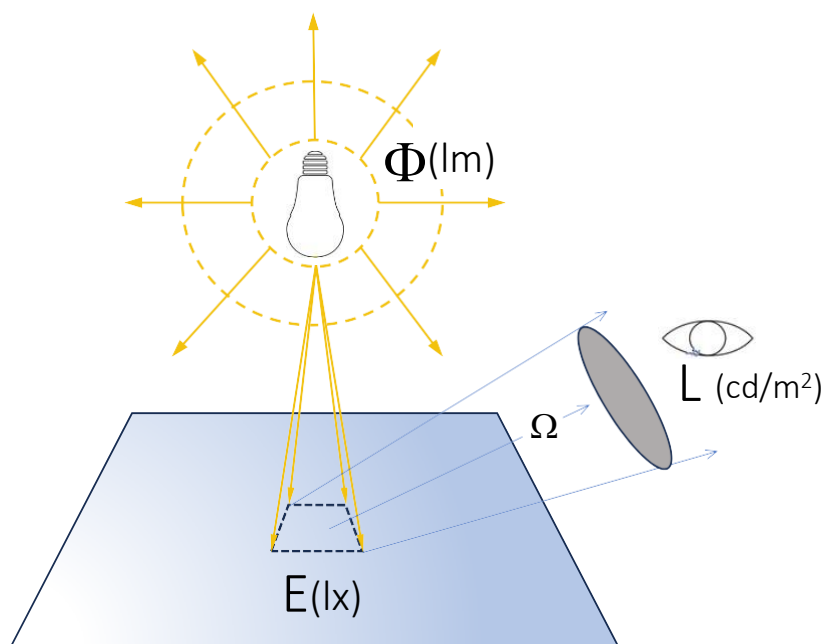


Figura 1. Luminanza e illuminamento
Figure 1. Luminance and illuminance

La luce ambientale può provenire da un dispositivo illuminante (sorgenti primarie) o da superfici riflettenti (sorgenti secondarie), quali pareti, pavimenti, piani o oggetti presenti nell'ambiente. La **luminanza** descrive la sensazione di luminosità, e dunque la visibilità, generata da una sorgente primaria (luminosa) o secondaria (illuminata) quando è osservata da una specifica direzione di vista.

La luminanza è la quantità di flusso luminoso Φ (lm) emesso per unità di superficie riflettente o

Ambient light can originate from a lighting device (primary sources) or from reflective surfaces (secondary sources), such as walls, floors, planes, or objects present in the environment. **Luminance** describes the sensation of brightness and visibility generated by a primary (light) or secondary (illuminated) source when observed from a specific viewing direction.

Luminance is the amount of luminous flux Φ (lm) emitted per unit area A (m^2) of a reflecting



illuminante A (m^2) e irraggiato per unità di angolo solido Ω (sr) nell'ambiente circostante. Essa viene usualmente indicata con la lettera L e la sua unità di misura è il nit, o la cd/m^2 (candele per metro quadro), e vale $1 \text{ nit} = 1 \text{ cd}/m^2 = 1 \text{ lm}/[sr \cdot m^2]$.

La luminanza di un oggetto rappresenta quindi una sua specifica caratteristica fotometrica, che dipende sia dall'illuminamento a cui è esposto (o che esso genera se si tratta di una sorgente primaria), sia dal suo proprio colore, ossia dalla riflettanza visibile, e dall'orientamento della sua superficie rispetto alla direzione di osservazione. L'occhio umano adattato alle condizioni ambientali ha un ampio intervallo di sensibilità alla luminanza degli oggetti: può percepire superfici con luminanza fino a circa $10^5 \text{ cd}/m^2$, mentre valori oltre 10^4 o $10^5 \text{ cd}/m^2$ provocano abbagliamento o dolore.

Per approfondimenti:

AA.VV. 1999. Manuale di illuminotecnica. Ed: Forcolini G., Fellin L., Palladino P., Tecniche Nuove, ISBN:9788848101950, 884810195X

or illuminating surface and radiated per unit solid angle Ω (sr) in the surrounding environment.

It is usually indicated by the letter L , and its unit of measurement is the nit or cd/m^2 (candles per square meter), where $1 \text{ nit} = 1 \text{ cd}/m^2 = 1 \text{ lm}/(sr \cdot m^2)$.

The luminance is one specific photometric characteristic of an object, depending on both the illuminance it is exposed to (or it generates if it is a primary source) and on its color, i.e., visible reflectance, and the orientation of its surface relative to the viewing direction.

The human eye, adapted to environmental conditions, has a broad sensitivity range to the luminance of objects: it can perceive surfaces with luminance up to about $10^5 \text{ cd}/m^2$, while values beyond 10^4 or $10^5 \text{ cd}/m^2$ cause glare or pain.

For further details:

AA.VV. 1999. Manuale di illuminotecnica. Ed: Forcolini G., Fellin L., Palladino P., Tecniche Nuove, ISBN:9788848101950, 884810195X



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Iniziativa realizzata nell'ambito del Gruppo Operativo MUNGILUX cofinanziato dal FEASR

Operazione 16.1.01 "Gruppi Operativi PEI" del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Lombardia.

Capofila del partenariato è l'Università degli Studi di Milano, realizzato con la collaborazione di

Azienda Agricola Fogliata Giacomo e Società Agricola Giacomelli Roberto Luigi Gianfranco.

Autorità di gestione del Programma: Regione Lombardia