

Tool LENICALC: strumento di applicazione del metodo di valutazione della UNI EN 15193-1:2021

GianPiero Bellomo

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Riferimenti

Nell'ambito della UNI/PdR 77:2020 si applicano i termini e le definizioni delle seguenti norme:

- UNI EN 12665;
- UNI EN 15193-1:2017;
- UNI EN ISO 52000-1;
- CEI EN 62722-2-1;
- CEI EN 62722-1;
- ISO 10916.

Per rendere coerente la lettura della UNI EN 15193-1:2021 e l'utilizzo del SW LENICALC, molti termini restano in lingua inglese quali ad esempio: Room, Zone, Building, etc.

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Simboli

Grandezze utilizzate nella prassi	Unità di misura	Simbolo
Dimensioni lineari	metri	m
Dimensioni superficiali	metri quadri	m ²
Angoli	gradi sessagesimali*	°
Potenza	watt	W
Energia	kilowattora	kWh
Tempo	mese	Month
Tempo	anno	Year
Latitudine e Longitudine	gradi sessagesimali*	°

*Per i valori non interi dei gradi sessagesimali si usano i decimali del grado e non i minuti e secondi. La convenzione per la separazione dei decimali è da intendersi con il punto

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



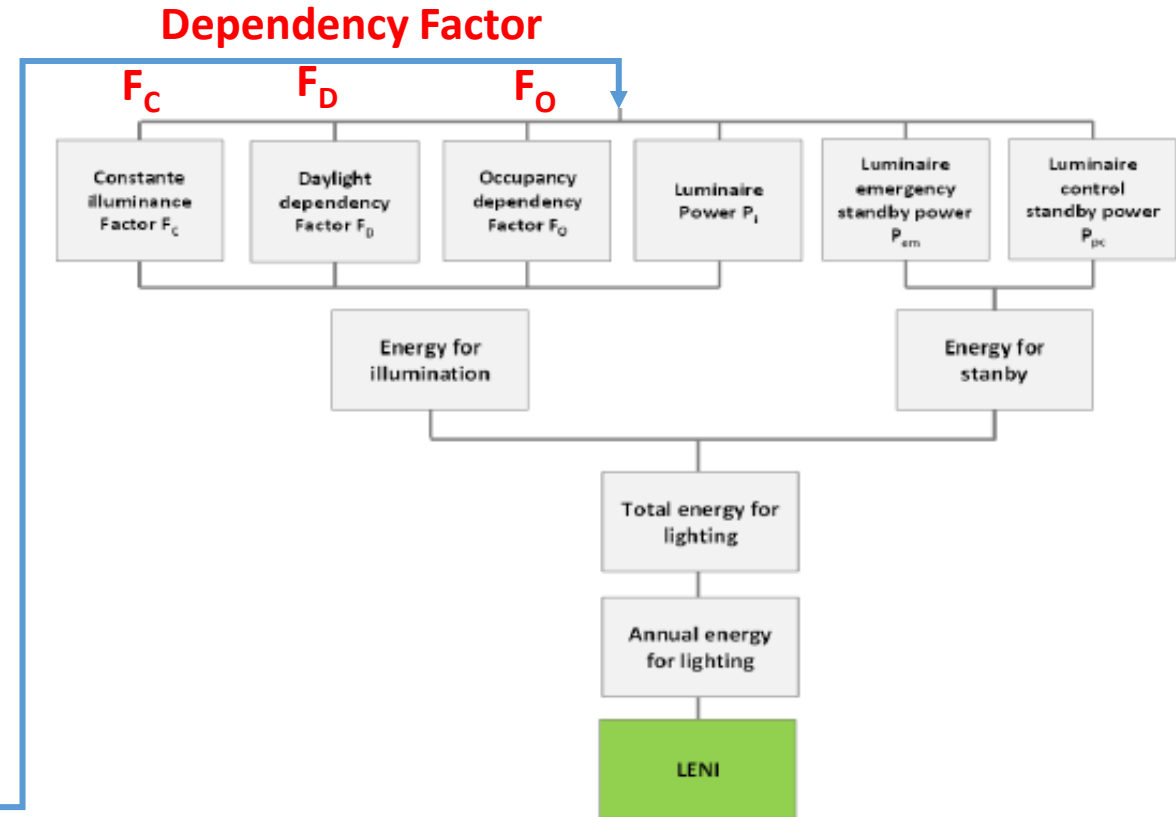
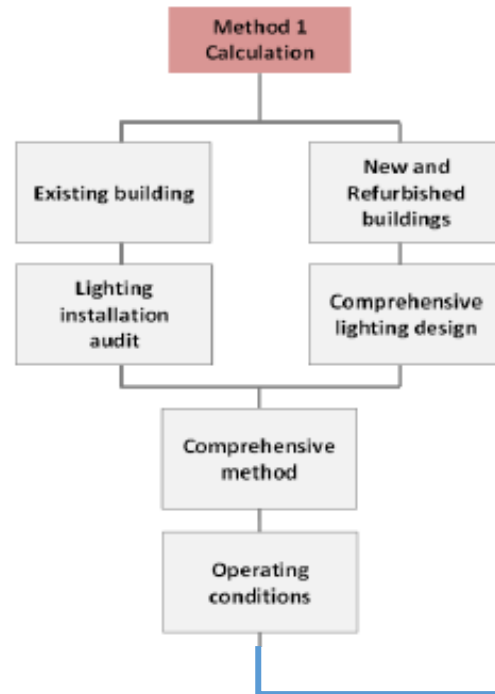
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Diagramma di flusso

metodo 1 calcolo LENI UNI EN 15193-1:2017



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:

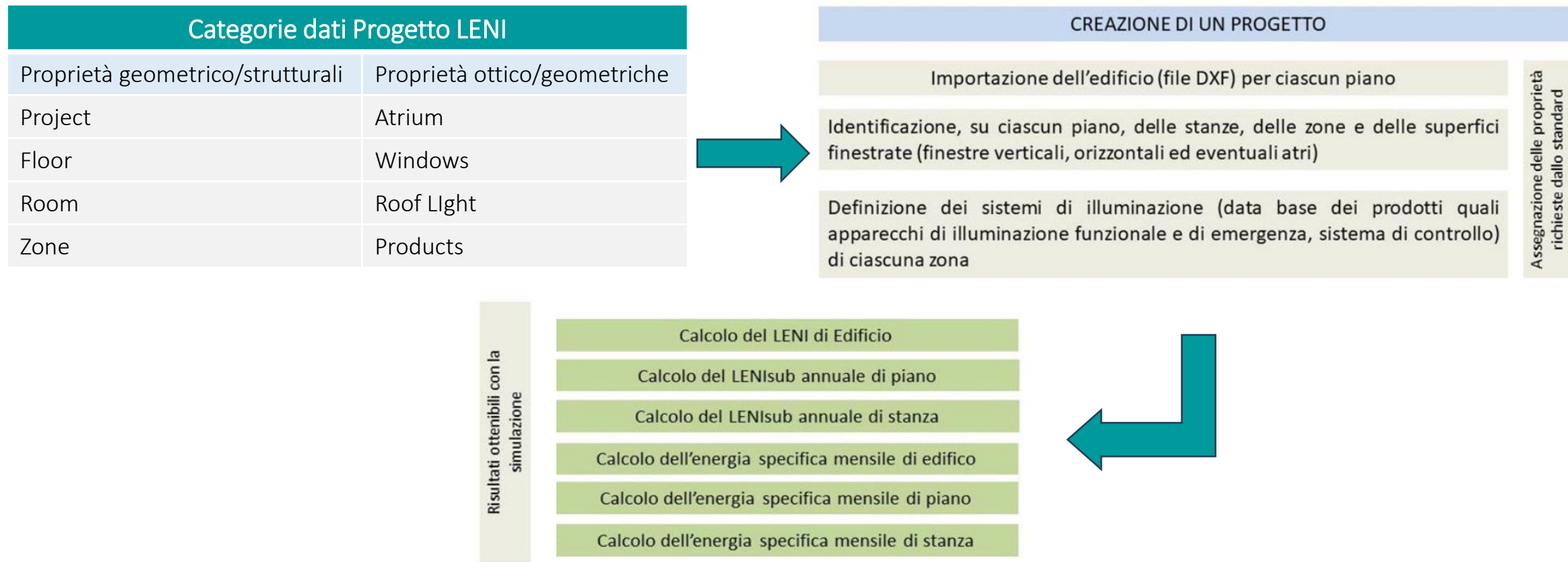


FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Schema funzionale SW LENI



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input dati Product (luminaires)

Product Database

Reference Id	Description	Piw	Standby Pci	Chg Pei	Product Type
Emergenza LED tipo 1	Apparecchio emerg...	1.00 W	0.20 W	1.00 W	Emergency
Plafoniera LED Tipo 1	Plafoniera 600x600...	30.40 W	0.00 W	0.00 W	Luminaire
Plafoniera LED Tipo 1+Control	Plafoniera 600x600...	30.40 W	1.00 W	0.00 W	Luminaire+Control

Use DELETE or BACKSPACE key to remove an object
You can drag .LDT and .IES files into this dialog

Add New Object To Database...
Add Photometric File...



Product Edit

Reference Id:

Description:

Product Type:

Luminaire Circuit Power (Pi)[W]:

Luminaire Control Standby Power (Pci)[W]:

Control Type:

Luminaire Standby Emergency Charge Power (Pei)[W]:

OK Cancel

Possono essere importati i valori coerenti ai campi indicati inseriti nei file fotometrici IES / LDT

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input Dati

Project Properties

Project Name: LENICALC Esempio scuola-Pagano

Description: Edificio Scolastico

This project folder:
Z:\SSD_WORK\CONSULTINGS\UNI\WEBUNAR LENI UNI-ENEA\LENICALC Esempio scuola-Pagano

Default Maintenance Factor (UNI EN 12464-1, CIE 97:2005) MF: 0.70

Dominant Building Type: Educational buildings

Latitude: 45.5

Longitude: 9.2

Town/City: Milano

Suggested Hdir/Hglob: 0.39

Project Hdir/Hglob: 0.43

One of the following must be a valid year, the other must be 0

Year built (existing building): 2015 Year to be built (future building): 0

All Projects folder:
Z:\SSD_WORK\CONSULTINGS\UNI\WEBUNAR LENI UNI-ENEA

OK Cancel

"MF": valore di riferimento dell' edificio, può essere modificato localmente (C.1.4 del CEN/TR 15193-2:2017 o nella ISO/CIE 22012))

"Dominant Building Type": attività prevalente per l'identificazione della categorie di edificio di cui al DPR 412/93 ed il calcolo dei Fattori F_A , F_O , t_D e t_N

"Suggested Hdir/Hglob": valore proposto in relazione al "corridoio" di riferimento in cui si trova la località è quello più basso desunto dal prospetto A.2 ISO 10916

"Project Hdir/Hglob": valore specifico di Hdir/Hglob; qual'ora il valore dovesse risultare al di fuori del campo dei valori indicati nel prospetto A.2 ISO 10916

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



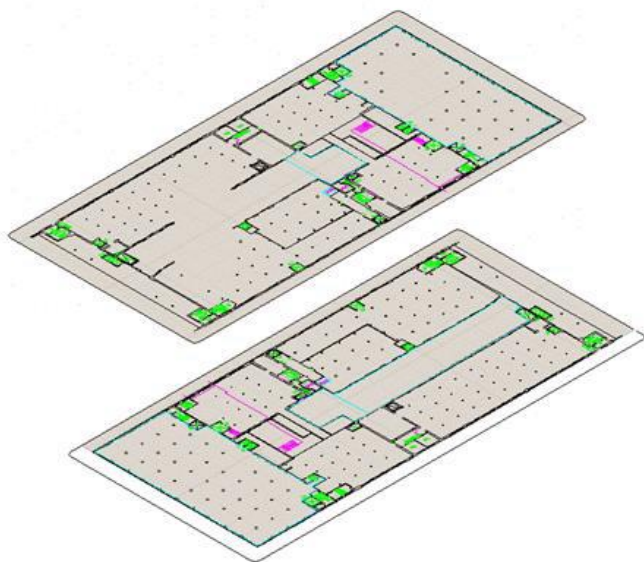
ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

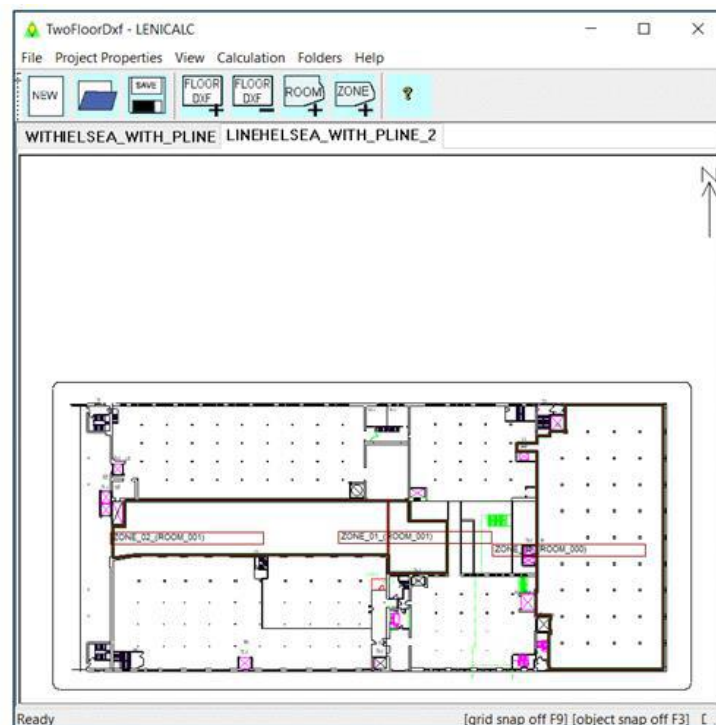
Input Planimetrici

Ogni edificio è costituito da “n” file DXF corrispondenti al numero di piani

riconoscimento automatico del contenuto dei layers del file DXF



(1 unità = 1 metro)



Nome del layer	Caratteristiche delle polilinee
LENI_ROOM	- devono essere chiuse e non intersecarsi - Le ROOMS non possono intersecarsi
LENI_ZONE	- devono essere chiuse e contenute nella room - Le ZONE non possono intersecarsi
LENI_ATRIUM	- devono essere esterni alle ROOM. - Gli ATRIA non possono intersecarsi - possono intersecarsi con ROOM e ZONES
LENI_VERT_WINDOW	distanza massima dalle ROOMS_WALL 20 cm.
LENI_ROOF_LIGHT	devono essere all'interno della ROOM.

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



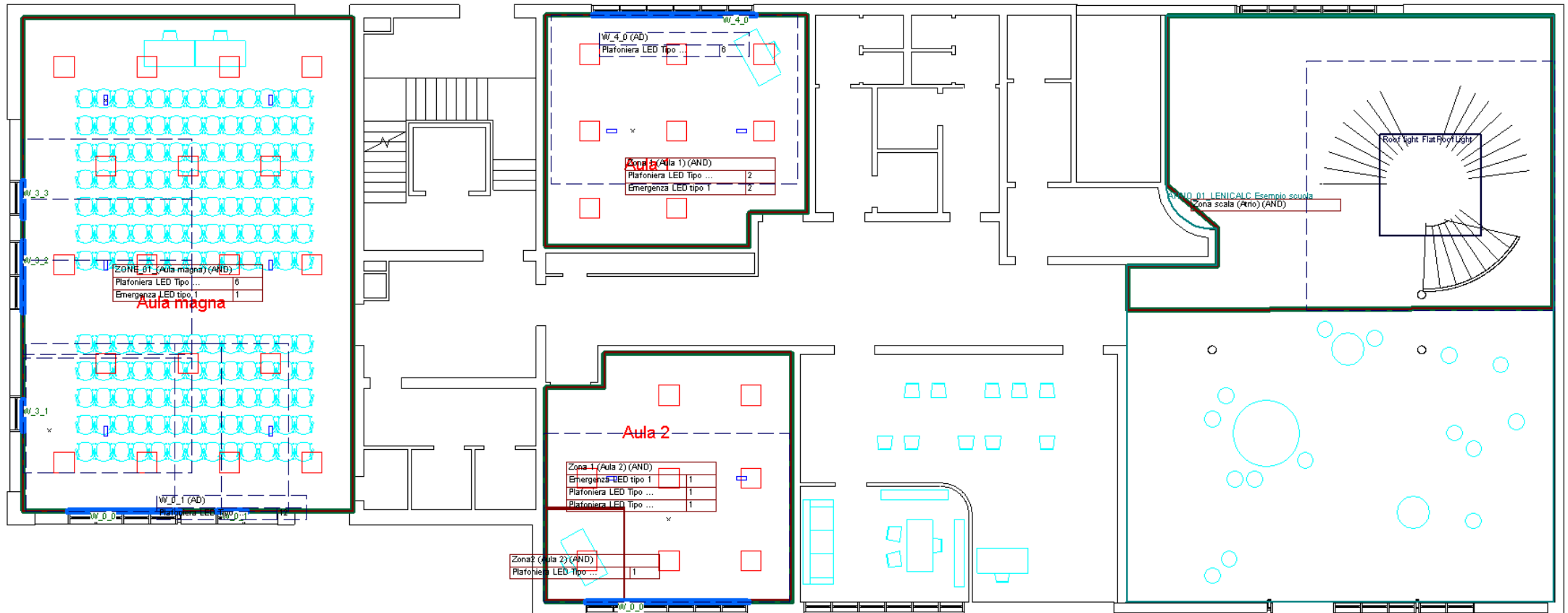
Con la partecipazione di:



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Planimetria

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input dati Rooms & Areas

quattro opzioni come da prospetto F.7 della UNI EN 15193-1:2017

“Daylight time, t_D ”: tempo annuale, in ore, di luce diurna per l’area

“Daylight absence time, t_N ”: tempo annuale, in ore, di assenza di luce diurna per l’area

Room Properties

Room Name: ROOM_000

Area=52.1 m² (bounding box 7.3m x 7.4m) height = 3.0m Average Em=0.0lx

Room Type: [Educational buildings]Classroom(Fa=0.25)

Workplane height (m): 0.800

Room MF (UNI EN 12464-1,CIE 97:2005): 0.70

Dcaj: Calculated

User Dcaj: 0.000 %

Shading: No Shading

Daylight time, t_D (annual hours), t_D : 1800

Daylight absence time, t_N (annual hours): 200

OK Cancel

“Room MF”: calcolato come esplicitato in C.1.4 del CEN/TR 15193-2:2017 o nella ISO/CIE 22012)

“Dca,j”: Calculated, valore basato su un criterio semplificato che approssima il fattore di luce diurna per classificare il tipo di disponibilità in base ai parametri geometrici della zona dell'edificio oggetto di valutazione e considera i fattori di riflessione standard ($\rho_{\text{floor}} = 0,2$; $\rho_{\text{wall}} = 0,5$; $\rho_{\text{ceiling}} = 0,7$. $\rho_{\text{ext. surface}} = 0,2$)

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

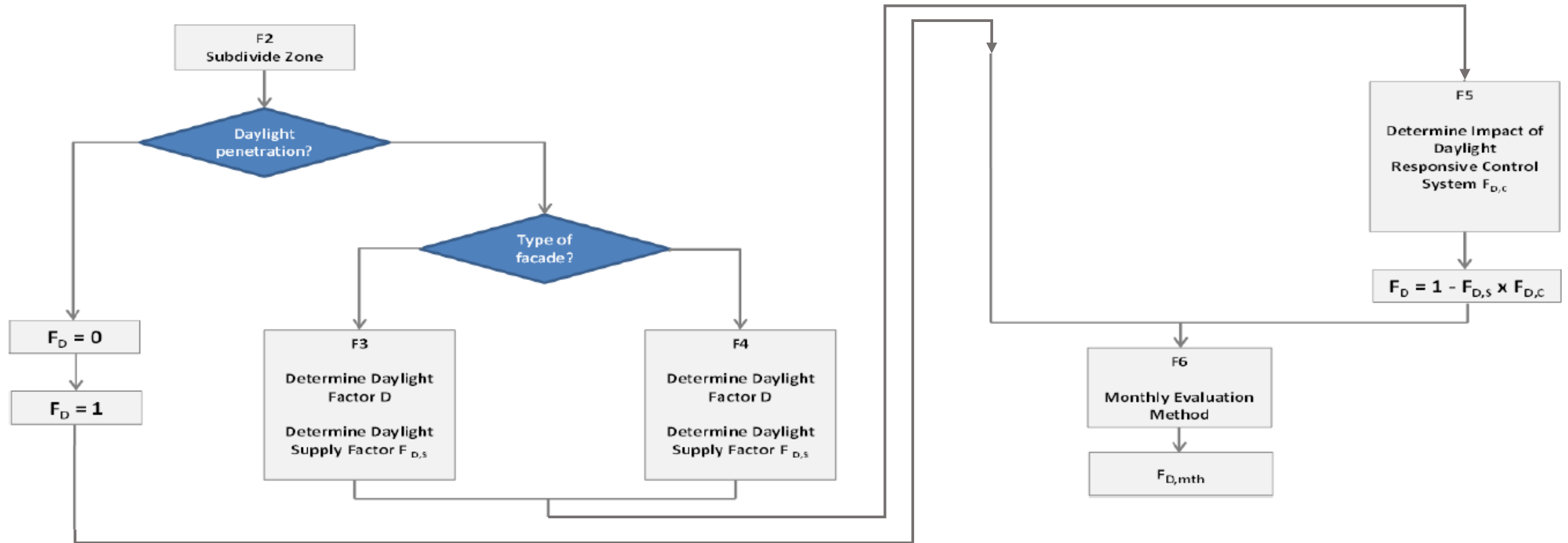


Con la partecipazione di:



Daylight absence time

Diagramma di flusso della Daylight availability (Annex F della UNI EN 15193-1:2017)



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input dati Rooms & Areas

Zone Properties

Name: ZONE_01_(AULA 1) Area: 51.49 m²

Maintained Illuminance Of Zone (lx): (E task) 500

Overdesign zone lux: 500.00

Control System

3.Auto on/Auto off and Manual on/ Dimmed

Has Constant Lumens Output (CLO) ☐

Has constant illuminance sensor for AND (CIC) ☒

Eff. Factor of Constant Illuminance Control, Fcc: 1.000

Fc calculated from MF and Fcc

Daylight Control Technique:

Automatic Switched On/Off

Occupancy, Fo: Calc From Fa User Absence Factor, Fa: 0.250

OK Cancel

“Maintained Illuminance of zone (lx) (E_{task})”: valore E_{ave_mant} per il compito visivo prescritto in conformità alla UNI EN 12464-1.

“Real zone lux”: è il valore medio mantenuto dell'illuminamento desunto dal calcolo del progetto illuminotecnico per la stessa area del compito visivo.

“Control System”: sistema utilizzato Allegato E della UNI EN 15193-1:2017

“Efficiency Factor of Constant Illuminance Control, FCC (Fc calculated from MF and FCC)”: fattore della funzione fra il flusso luminoso emesso e la potenza assorbita nel corso della vita del sistema di regolazione.

Con la partecipazione di:



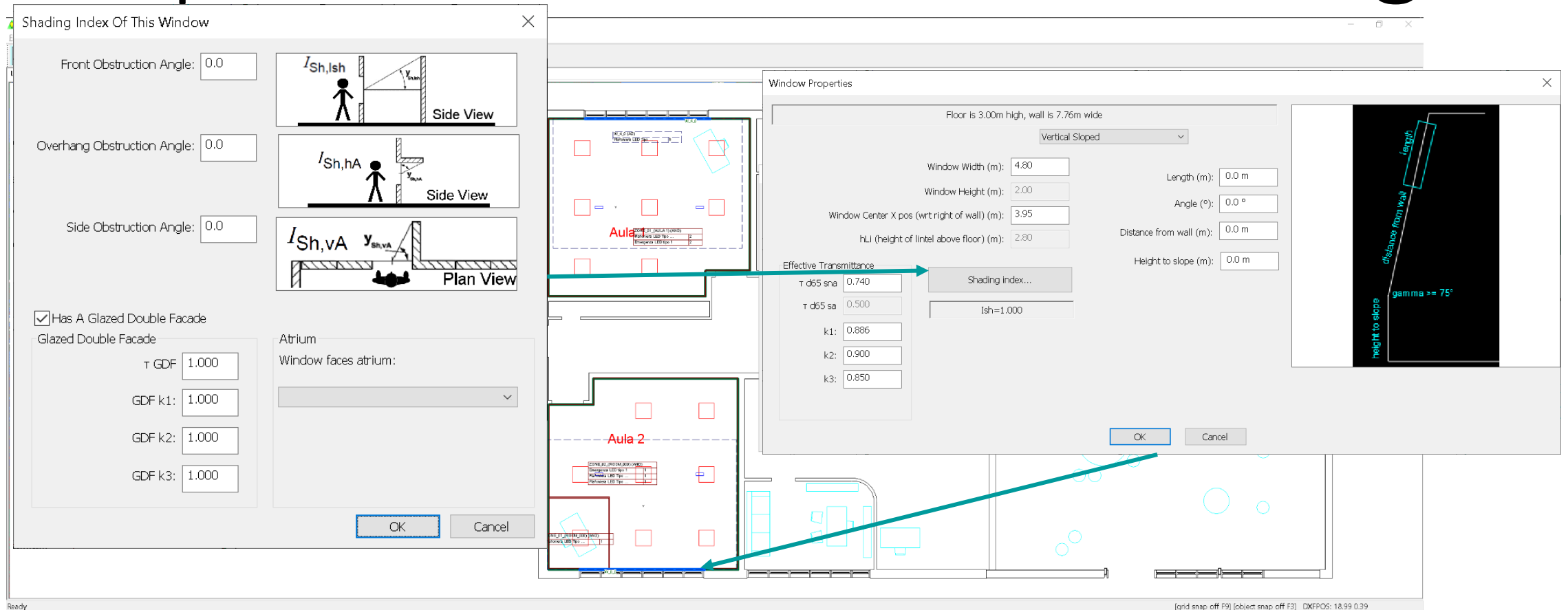
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



Input dati Windows & Shading



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input dati Windows

$\tau_{D65,SNA}$: trasmittanza della parte vetrata con incidenza perpendicolare della luce. valori tipici sono riportati nel CEN/TR 15193-2:2017, prospetto F.4a

K_1 : riduzione per telai e strutture calcolato con la formula F.13 della UNI EN 15193-1:2017

K_2 : riduzione dovuto allo sporco

K_3 : riduzione luce incidente non perpendicolare alla superficie della window.

Window Properties

Floor is 3.00m high, wall is 7.76m wide

Vertical Sloped

Window Width (m): 4.80

Window Height (m): 2.00

Window Center X pos (wrt right of wall) (m): 3.95

hLI (height of lintel above floor) (m): 2.80

Length (m): 0.0 m

Angle (°): 0.0 °

Distance from wall (m): 0.0 m

Height to slope (m): 0.0 m

Effective Transmittance

$\tau_{d65\ sna}$: 0.740

$\tau_{d65\ sa}$: 0.500

k_1 : 0.886

k_2 : 0.900

k_3 : 0.850

Shading index...

Ish=1.000

OK Cancel

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input dati Shading

$\tau_{Sh,GDF,D65}$ (τ_{GDF}): fattore di trasmissione (trasmittanza) della strato esterno della vetrata della facciata con incidenza perpendicolare della luce.

$k_{Sh,GDF,1}$ (GDF k1): fattore di riduzione per telai e strutture nella facciata a doppia pelle.

$k_{Sh,GDF,2}$ (GDF k2): fattore di riduzione dovuto allo sporco che si deposita sulla vetrata della facciata a doppia pelle.

$k_{Sh,GDF,3}$ (GDF k3): fattore di riduzione per luce incidente non perpendicolare alla superficie della vetrata.

Shading Index Of This Window

Front Obstruction Angle: 0.0

Overhang Obstruction Angle: 0.0

Side Obstruction Angle: 0.0

☒ Has A Glazed Double Facade

Glazed Double Facade

τ GDF: 1.000

GDF k1: 1.000

GDF k2: 1.000

GDF k3: 1.000

Atrium

Window faces atrium:

OK Cancel

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:

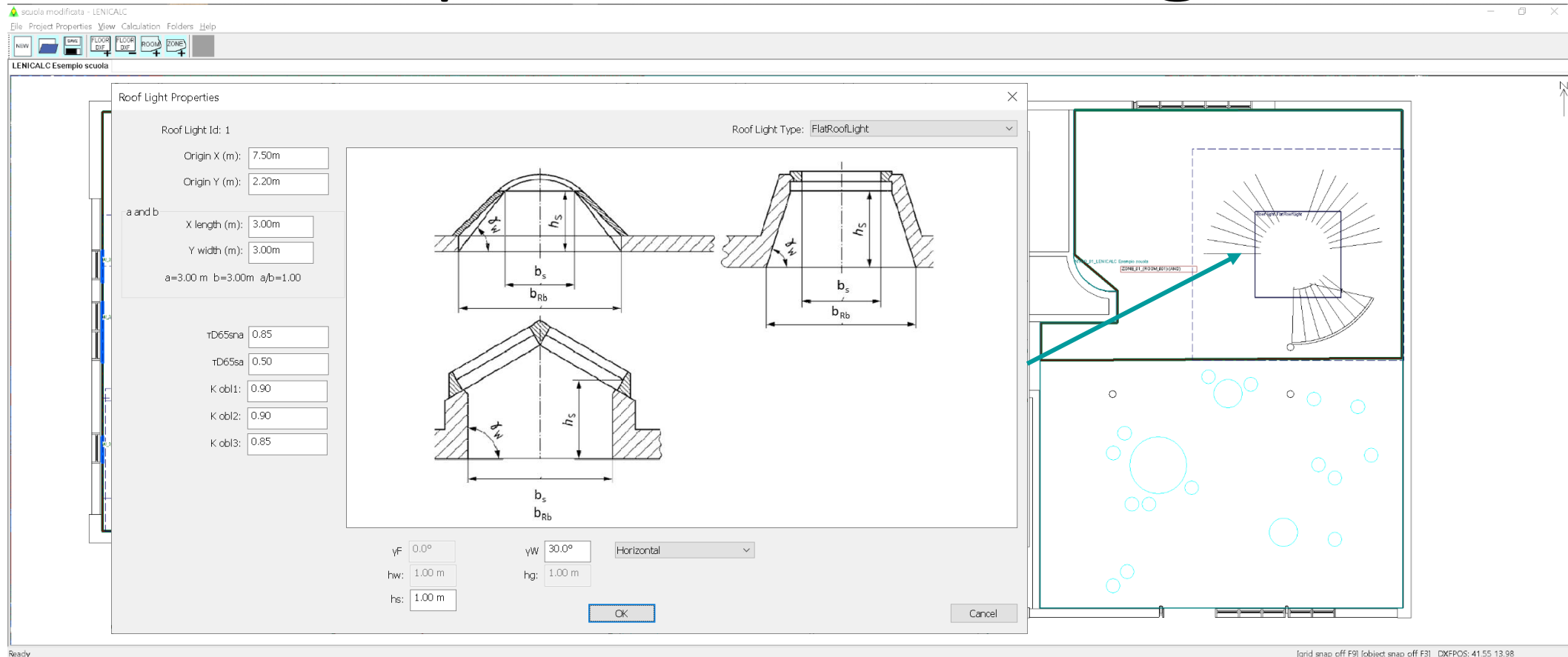


FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input dati Roof Light



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Input dati Roof Light

α_s : dimensione in X del roof light

β_s : dimensione in Y del roof light

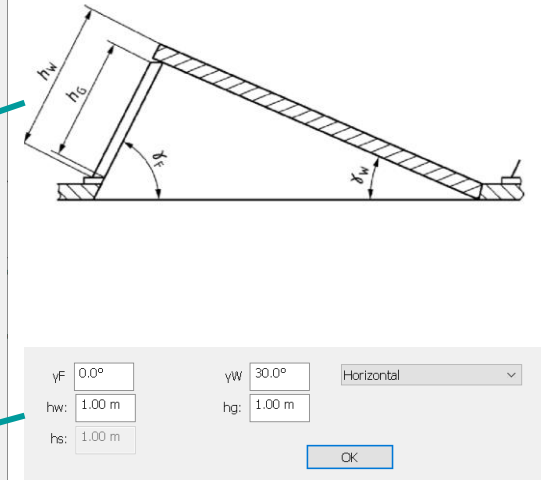
τ_{D65sa} : trasmittanza quando non è attivato lo shading

τ_{D65sa} : trasmittanza quando è attivato lo shading

$K_{obl,1}$: fattore di riduzione per telai e suddivisioni

$K_{obl,2}$: fattore di riduzione dovuto allo sporco che si deposita sulla parte vetrata

$K_{obl,3}$: fattore di riduzione per luce incidente non perpendicolare alla vetrata



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



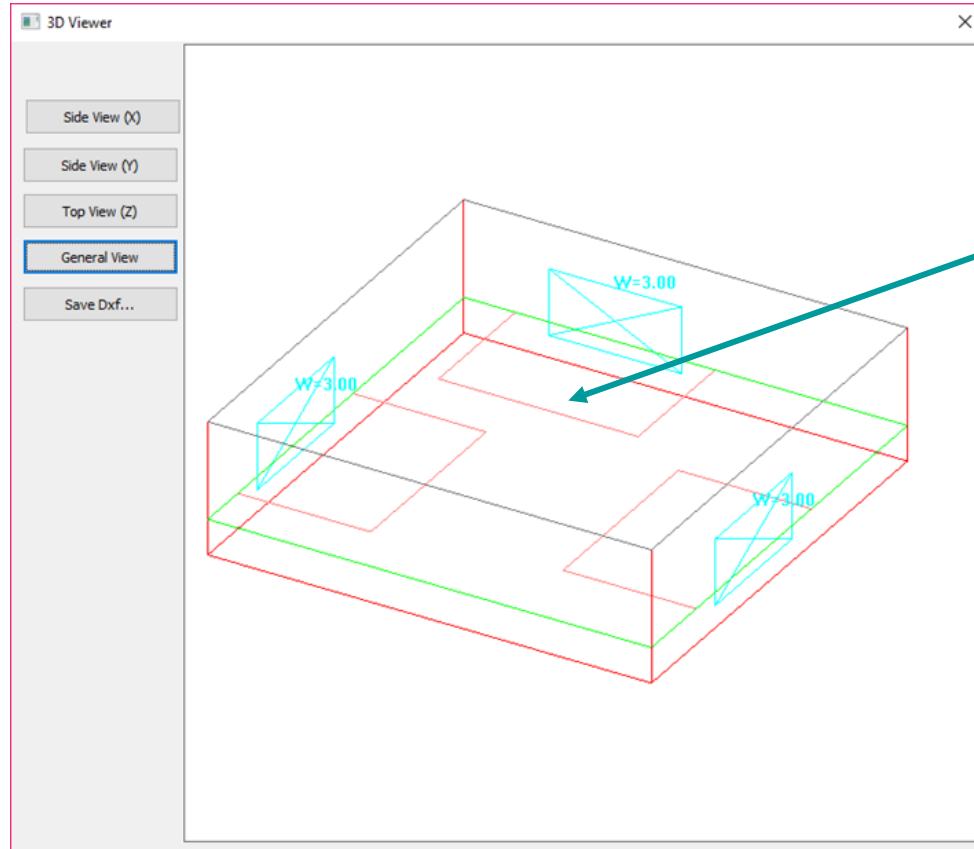
Con la partecipazione di:



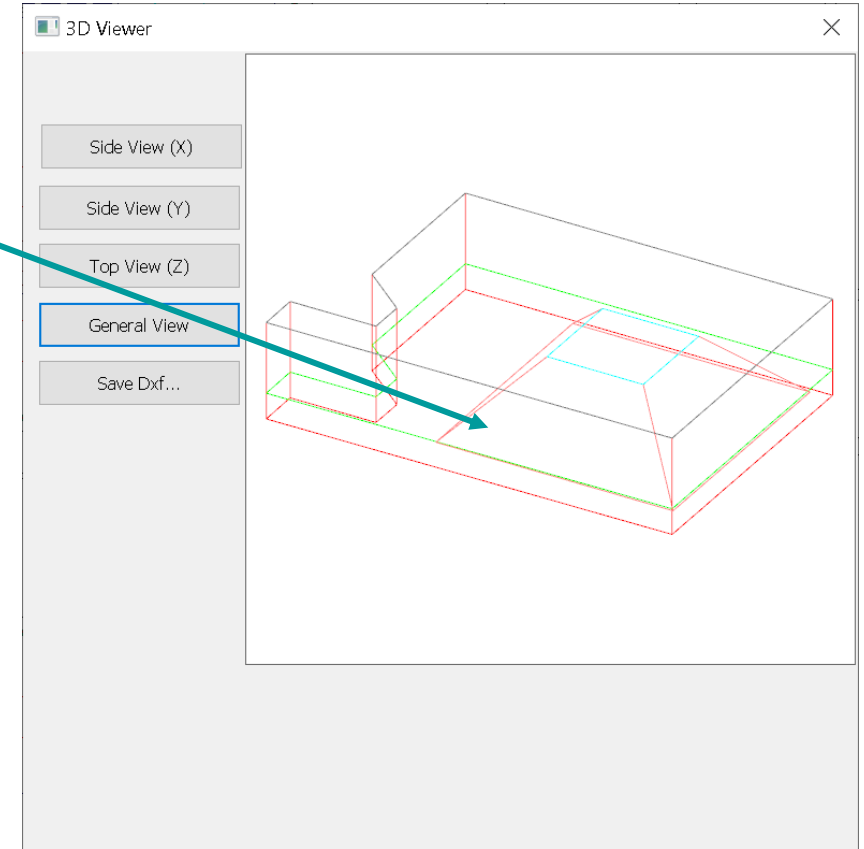
ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Windows & Roof Light



AREA AD all'interno della quale viene calcolato il parametro di luce naturale $D_{ca,j}$.



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

AD / AND & Luminaires

AREA AND 2

1 apparecchi

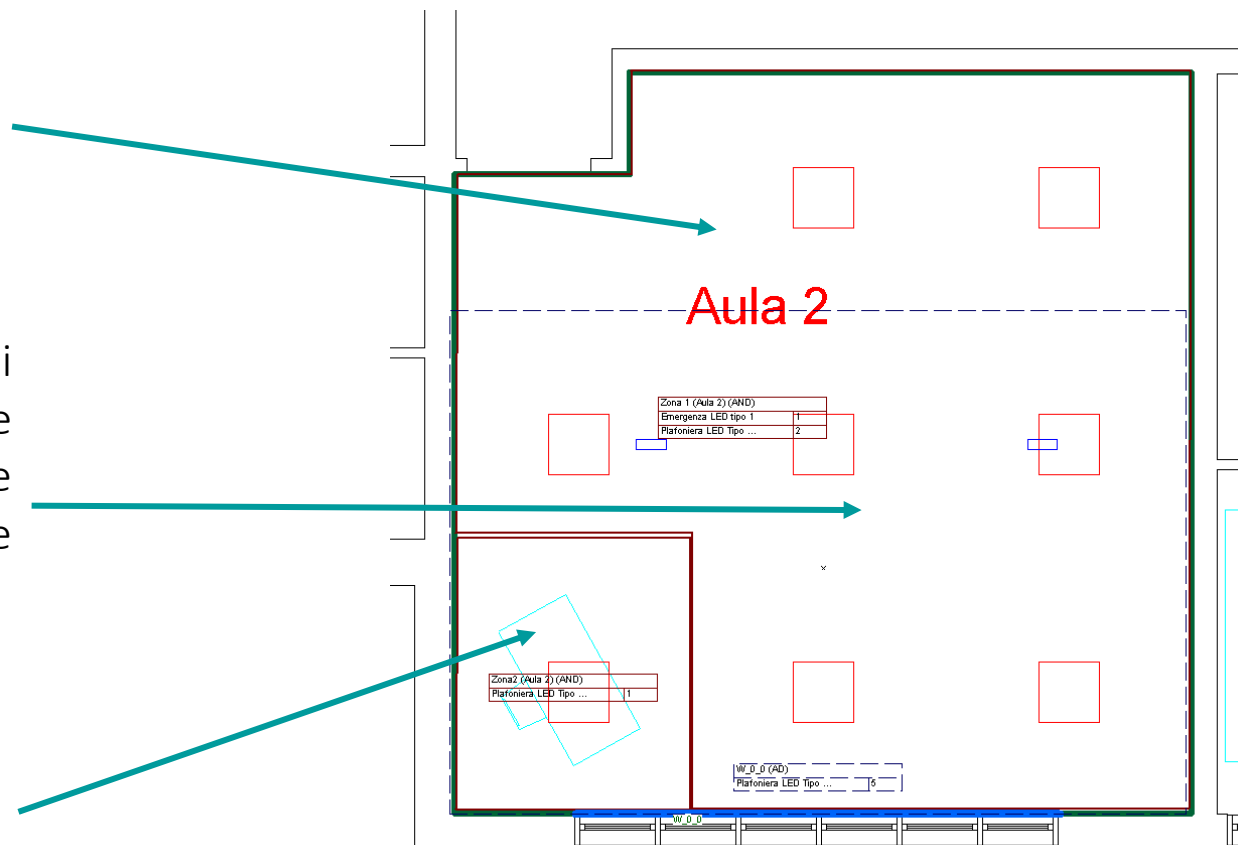
1 apparecchi con emergenza

AREA **AD** rappresenta l'area di «influenza» della luce naturale e viene calcolata automaticamente in base alle caratteristiche delle finestra

5 apparecchi regolabili

AREA AND 1

1 apparecchi con emergenza



Con la partecipazione di:

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Risultati per Room

Annual Calculation

Room Installed Power P_n : 245.20 W

Room Area: 51.49 m²

Daylight Time, t_d : 1800 h

Daylight Absence Time, t_n : 200 h

Energy for illumination, W_l : 308.10 kWh

Charging and Standby Energy, W_p : 73.58 kWh

Total Energy, W : 381.69 kWh

Annual LENIsub: 7.41 kWh/(m² year)

January July

February August

March September

April October

May November

June December

OK

Description (Room)	Symbol	Unit
Room Installed Power	P_n	W
Room Area	A	m ²
Daylight time	t_p	H
Daylight absence time	t_N	h
Annual / Monthly * Room Energy	W	kWh
Total Energy for illumination	W_L	kWh
Total Energy for standby	W_p	kWh
Lighting Energy Numeric Indicator for an area	$LENI_{sub}$	kWh (m ² Year)
Monthly Specific Energy	W_t	kWh

* In relazione al time step utilizzato

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Risultati forniti per Floor / Building

LENi=4.83 kWh/(m² year)

Building Installed Power (P_n): 885.60 W
Annual Building Energy: 1195.81 kWh
Area: 247.40 m²
Hours per year = 8760

LENi=4.83 kWh/(m² year)

January	July
February	August
March	September
April	October
May	November
June	December

OK

Description (Floor)	Symbol	Unit
Floor Installed Power	P _n	W
Floor Area	A	m ²
Annual / Monthly * Floor Energy	W	kWh
Specified time step (hourly per month / year)	ts	hour
Monthly Building Specific Energy	W _t	kWh
Lighting Energy Numeric Indicator for an area	LENi _{sub}	kWh (m ² Year)

* In relazione al time step utilizzato

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:

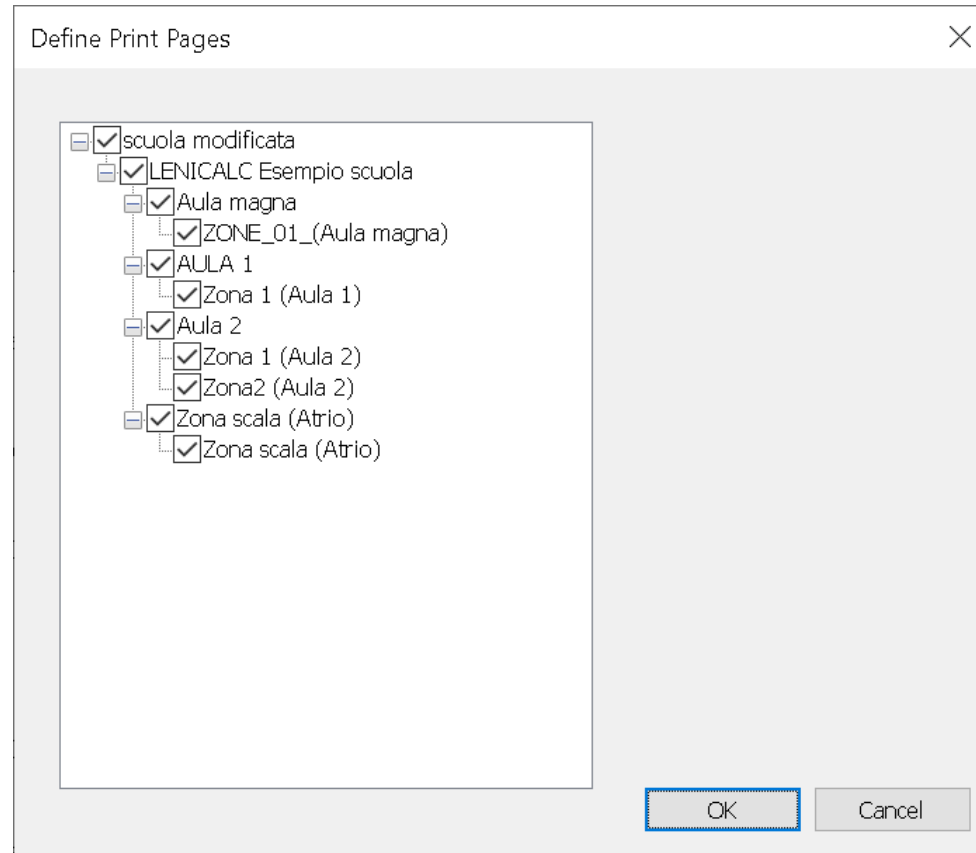


FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Stampa risultati



Dal menu di stampa è possibile selezionare tutte le parti che si desidera inserire nel fascicolo documentale

- Piano;
- Room;
- Zone.

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



Export risultati



Al termine della elaborazione per la determinazione del LENI si può esportare un file in formato XML.

Il file spedito all'indirizzo di posta del Progetto PELL "pell.project@enea.it" specificando per oggetto "LENICALC" contiene le informazioni, di progetto utili a definire valori di benchmark nazionali di LENI nell'ambito dell'illuminazione artificiale degli ambienti confinati in base alle differenti tipologie edilizie prese in considerazione dalla UNI EN 15193-1: 2017 .

- Nome progetto;
- Tipologia di edificio dominante;
- Latitudine e longitudine;
- Anno di realizzazione dell'edificio (year) o anno in cui è realizzato (year);
- Area totale di pavimento dell'edificio (m2) (somma delle aree delle superfici di pavimento);
- Altezza totale dell'edificio (m);
- Superficie totale finestrata dell'intero edificio (m2);
- FO medio dell'edificio (Fattore di occupazione);
- Potenza totale installata (Pn);
- Potenza parassita totale installata (Ppc);
- Potenza per illuminazione di emergenza totale installata (Pem);
- LENI dell'edificio;
- Energia annuale dell'edificio (WL);
- Energia annuale dispositivi di controllo e ricarica dell'illuminazione di emergenza (WP);
- Energia mensile dell'edificio (Wt);
- Energia mensile per i dispositivi di controllo e la ricarica dell'illuminazione di emergenza (WPt).

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA UNI EN 15193, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024

Grazie per l'attenzione!

- **GianPiero Bellomo**

Direzione R&D

Tech-Nyx srl - Lighting Research & Applications
via delle Ande, 6 20151 Milano
T +39 347 8885922
E info@ytech-nyx.com

Con la partecipazione di:



FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI: CALCOLO DEL LENI SULLE NOVE DESTINAZIONI D'USO DELLA **UNI EN 15193**, MEDIANTE LENICALC

03 giugno 2024