

# ASST Papa Giovanni XXIII

piazza OMS 1, 24127 Bergamo

## Nuovo ufficio Biobanca

### Relazione di calcolo

0	3 settembre 2022	Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1	RELAZIONE DI CALCOLO E TECNICO ILLUSTRATIVA PER LE STRUTTURE IN ACCIAIO .....	3
1.1	INTRODUZIONE.....	3
1.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	3
1.3	ELEMENTI STRUTTURALI PRINCIPALI .....	3
1.4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
1.5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E TASSI DI LAVORO .....	4
1.6	COMBINAZIONI DI CARICO .....	4
1.7	CARICHI AGENTI .....	5
1.8	METODO DI CALCOLO .....	5
1.9	SCHEMI DI CALCOLO .....	6
1.10	RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO .....	7
1.11	VERIFICHE ELEMENTI .....	10
1.12	CONCLUSIONI .....	10
2	CALCOLI ILLUMINOTECNICI .....	11
2.1	ILLUMINAZIONE NORMALE UFFICIO .....	11
2.2	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA UFFICIO .....	17
3	IMPIANTI MECCANICI .....	20
3.1	CONDIZIONI DI CALCOLO .....	20
3.2	CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE .....	20
3.3	ARIA DI RINNOVO .....	20
3.3.1	Carichi termici .....	20
3.4	GRADI DI FILTRAZIONE PER DESTINAZIONE D'USO .....	21

# **1 Relazione di calcolo e tecnico illustrativa per le strutture in acciaio**

## **1.1 Introduzione**

Il presente documento costituisce relazione di calcolo per le strutture in acciaio relative alla realizzazione di nuovo box uffici nel reparto congelatori della ASST PAPA GIOVANNI XXIII di Bergamo.

## **1.2 Descrizione dell'opera**

L'intervento in oggetto consiste nella costruzione di una struttura metallica di sostegno di pannelli acustici finalizzati alla realizzazione di box uffici di dimensione in pianta pari a 800x325 cm.

L'altezza interna dell'ufficio è prevista di 300 cm con estradosso copertura a quota 315 cm.

## **1.3 Elementi strutturali principali**

### **Appoggi a terra:**

La struttura è fissata alla base alla struttura esistente del pavimento composto da getto in cls di spessore 20 cm.

Le piastre di fissaggio alla base sono di dimensioni 150x140x10 mm fissate con 4 barre filettate M12 alla struttura di base.

Le colonne a ridosso della muratura esistente hanno piastre eccentriche di dimensioni 150x90x10 mm fissate con 2 barre M12 a terra.

### **Struttura portante in elevazione:**

La struttura portante è composta da profili tubolari 150x50x5 mm a formazione delle colonne.

Sono previste colonne ai lati delle aperture delle porte e in prossimità degli spigoli del parallelepipedo degli uffici.

Sono previsti tubolari 100x50x5 mm in prossimità dei voltini delle aperture e tubolari 150x50x5 mm a mezza altezza delle pareti di tamponamento per limitare l'altezza libera dei pannelli.

### **Chiusura superiore:**

Le travi portanti della copertura sono ordite su lato corto del box uffici su luce di 325 cm aventi interasse di 137,5 cm e 117,5 cm.

## **1.4 Normativa di riferimento**

Per il dimensionamento della struttura e la redazione della presente relazione si è fatto riferimento alle seguenti normative o istruzioni tecniche:

- Legge 5.11.1971, n° 1086, Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;

- D.M. 17.01.2018, Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare applicativa – D.M 17.01.2018

### 1.5 Caratteristiche dei materiali e tassi di lavoro

- Strutture in profilati metallici, piastre, piatti ed angolari di acciaio S 235:

$$f_t = 360 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Tensione di rottura a trazione}$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Tensione di snervamento}$$

Classe di esecuzione della struttura EXC3

### 1.6 Combinazioni di carico

Per l'analisi e le verifiche della presente struttura si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (**SLU**):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{K1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{K2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{K3} + \dots$$

Nelle combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo si sono adottati dei moltiplicatori dei carichi pari ad 1,3 per i pesi propri strutturali e 1,5 per il sovraccarico variabile, secondo quanto specificato nella normativa vigente.

Combinazione caratteristica (**rara**), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (**SLE**):

$$G_1 + G_2 + P + Q_{K1} + \psi_{02} Q_{K2} + \psi_{03} Q_{K3} + \dots$$

Combinazione **frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (**SLE**) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$$

Combinazione **quasi permanente** (**SLE**), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$$

Combinazione **sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. par.3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \dots$$

Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire *combinato con*.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{G1}$  e  $\gamma_{Qj}$  sono dati in punto 2.6.1, tab. 2.6.I (NTC) che si riporta:

<b>Categoria/azione variabile</b>	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ KN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\geq 30$ KN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $\geq 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

### 1.7 Carichi agenti

Sono riportati di seguito i carichi e le sollecitazioni agenti sulla struttura comprensivi di pesi propri strutturali

#### Carichi statici:

##### - Pesi propri strutturali:

Tubolare 150x50x5 mm 14,4 kg/m

Tubolare 100x50x5 mm 10,5 kg/m

Tubolare 50x50x5 mm 6,6 kg/m

##### - Carichi verticali a cui è sottoposta la struttura oltre al peso proprio:

#### Copertura:

Carico permanente distribuito: 0,5 kN/m<sup>2</sup>

Carico variabile distribuito: 0,5 kN/m<sup>2</sup>

### 1.8 Metodo di calcolo

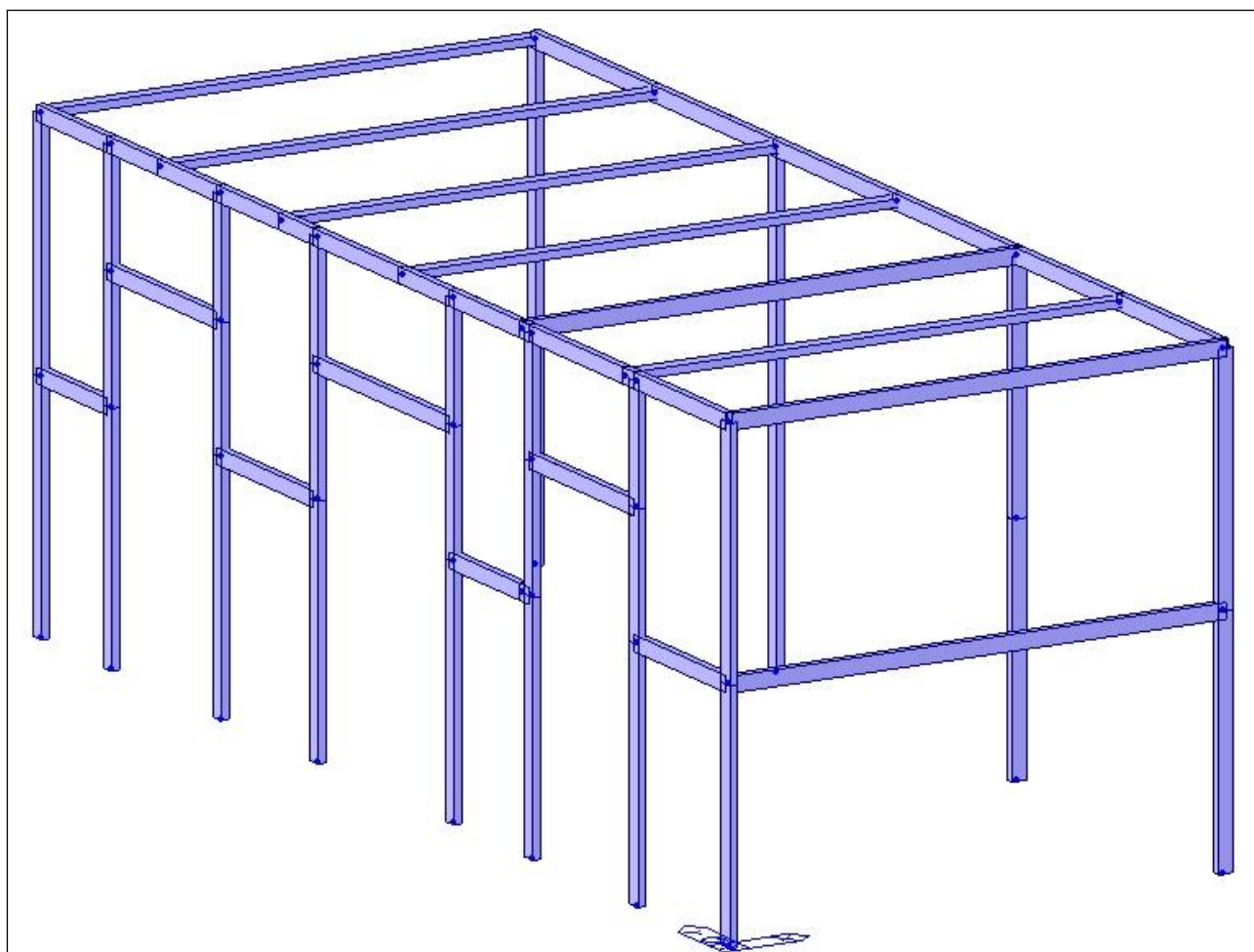
Per il calcolo della struttura è stato utilizzato il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite, ai sensi del D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

### 1.9 Schemi di calcolo

Per lo studio dello stato di sforzo negli elementi strutturali è stato creato un modello tridimensionale della struttura dell'edificio, verificando i risultati ottenuti con schemi semplificati risolti a mano.

Le combinazioni di carico esaminate hanno tenuto conto delle azioni del sisma.

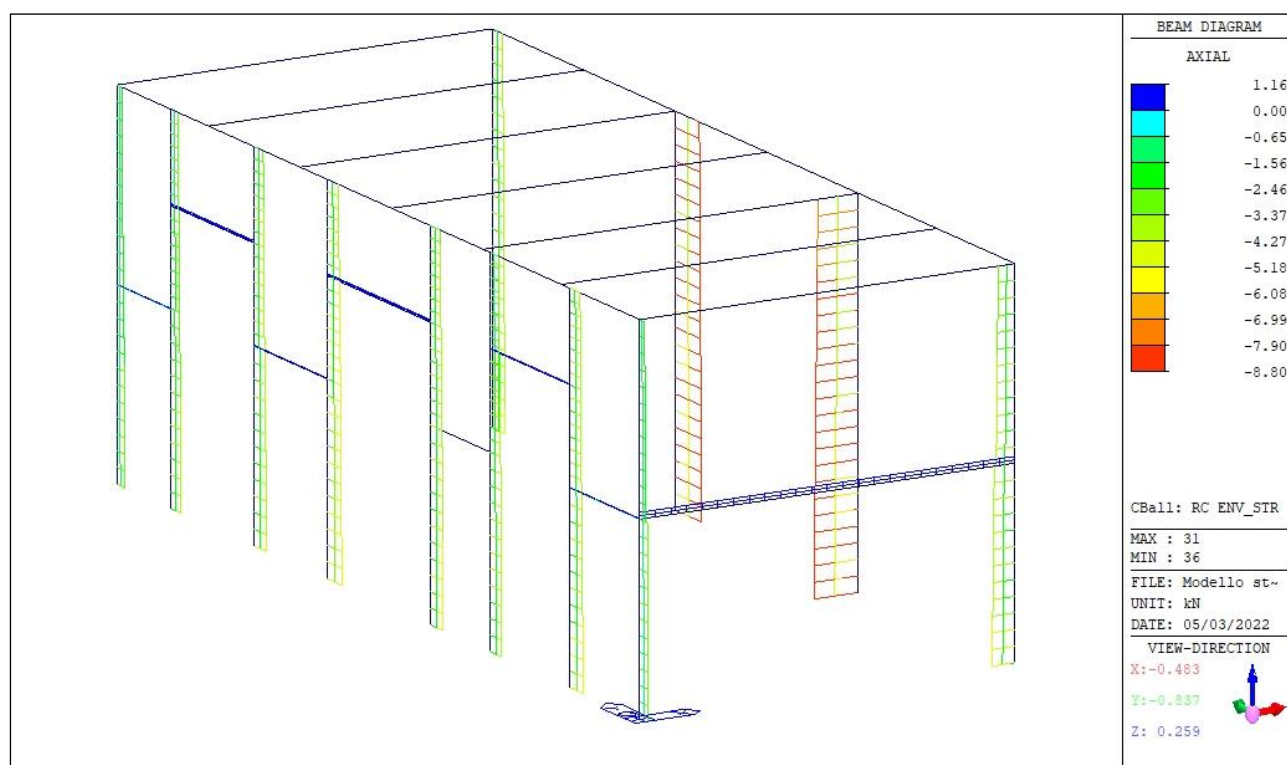
Il calcolo dello stato di sforzo nelle sezioni maggiormente sollecitate di ogni elemento è risultato dall'applicazione delle azioni sulla struttura nella combinazione di carico risultante più gravosa.



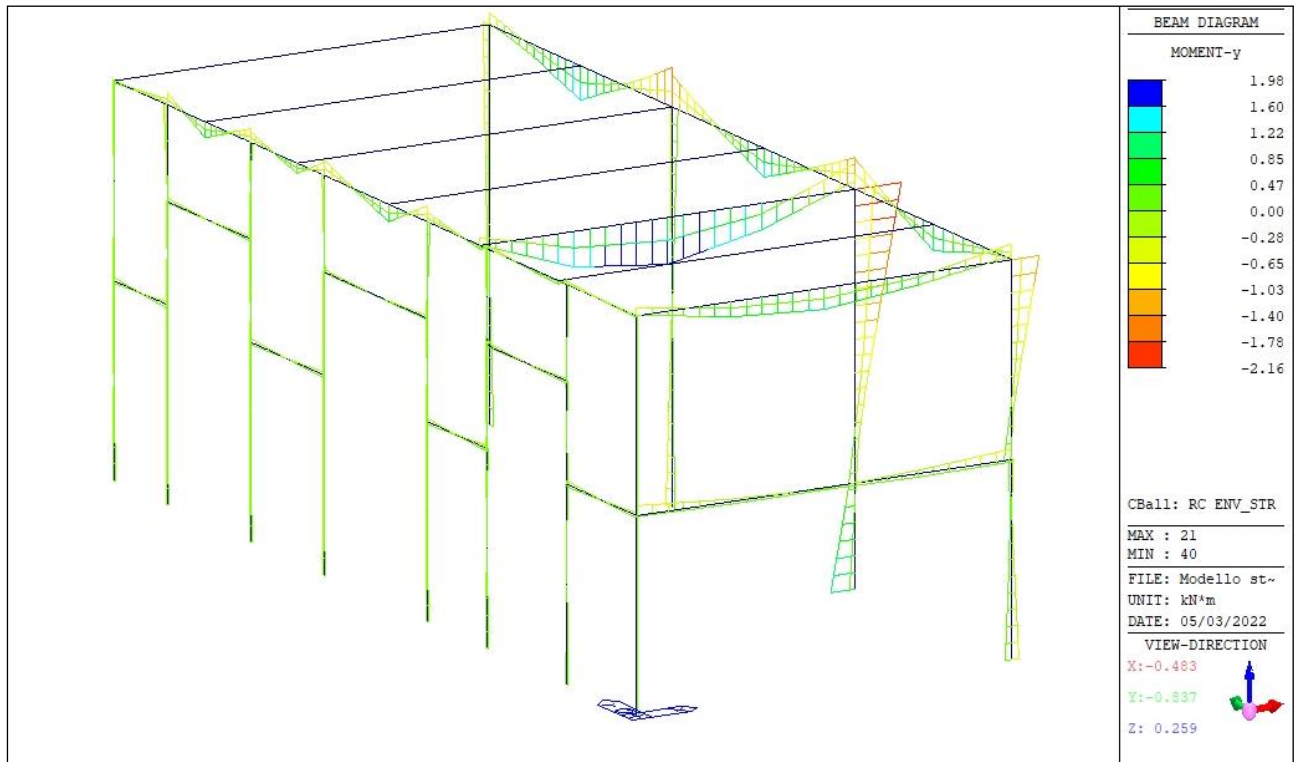
*Immagini del modello ad elementi finiti realizzato per il calcolo*

### 1.10 Risultati del modello di calcolo

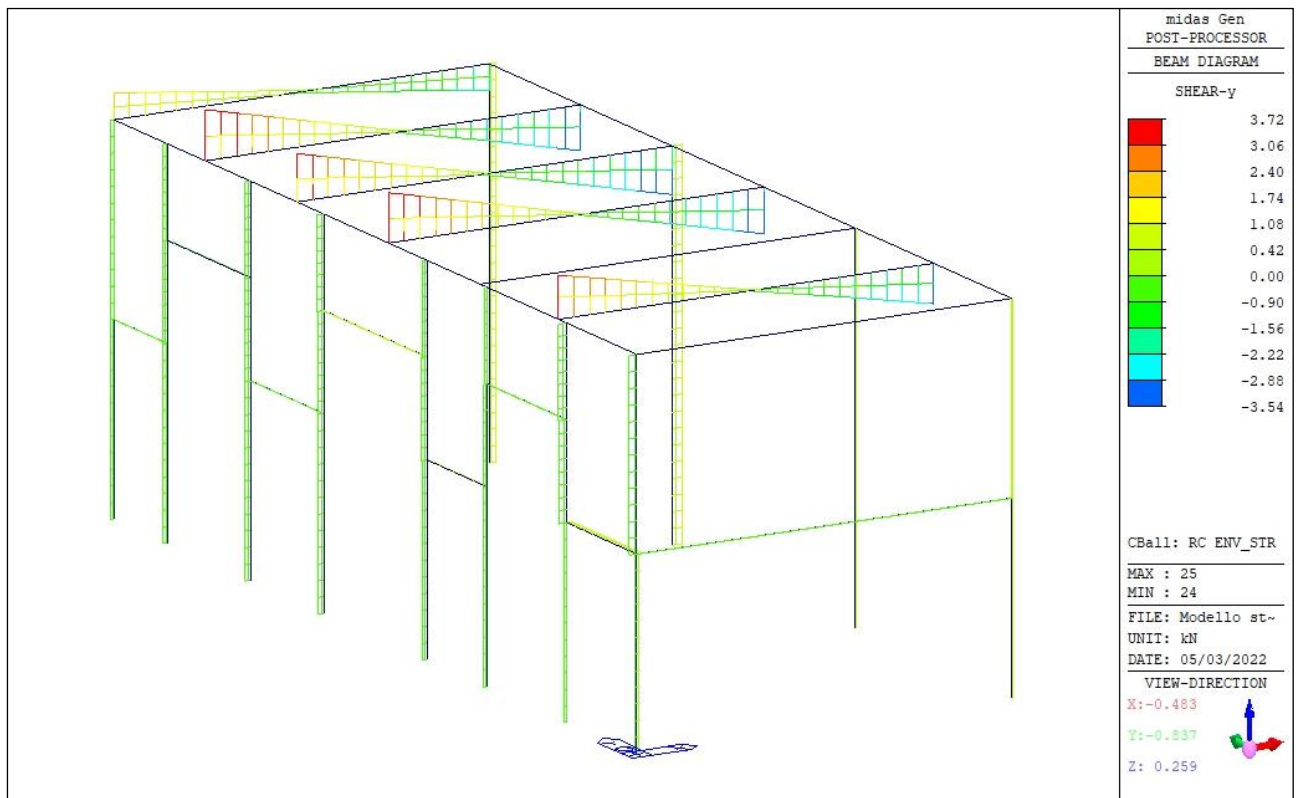
Di seguito sono riportati i diagrammi delle sollecitazioni degli elementi trave nel modello di calcolo.



*Andamento delle azioni assiali nelle aste*

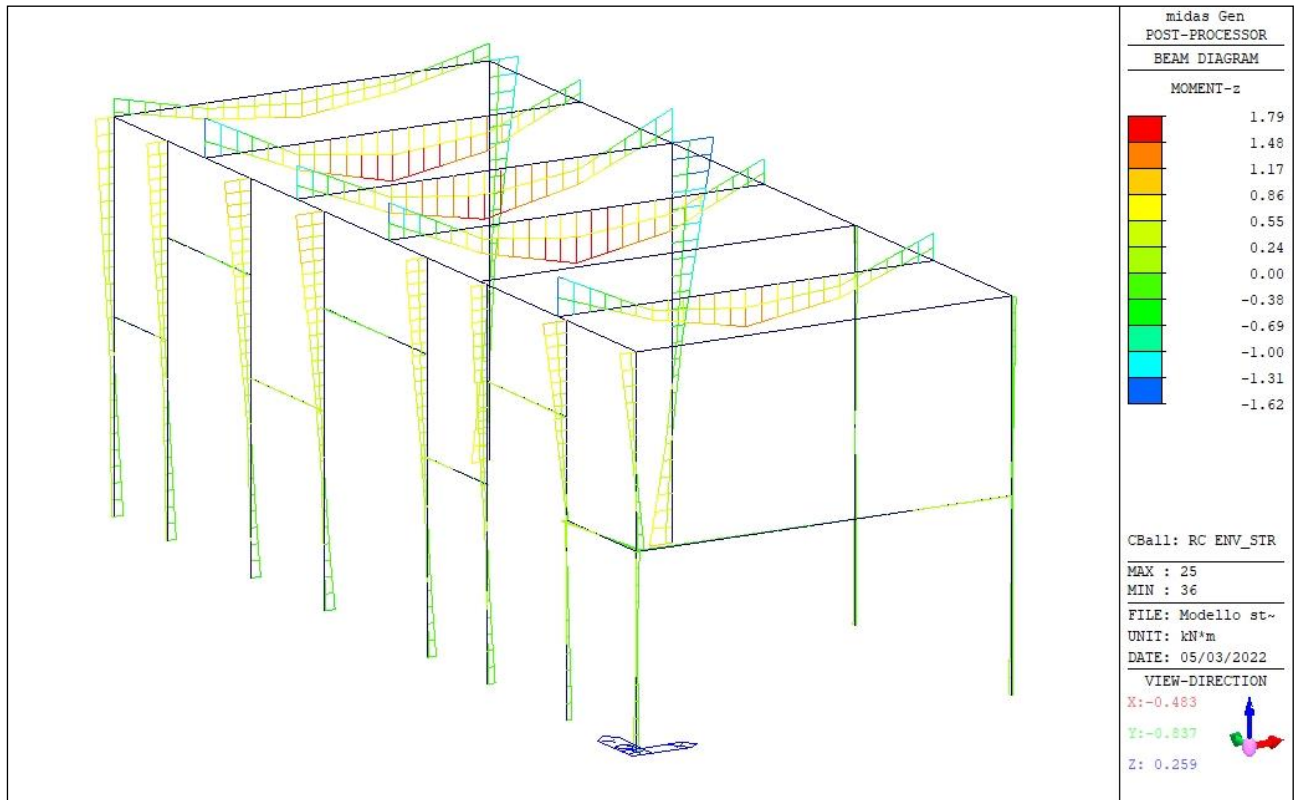


*Andamento del momento flettente  $M_y$  nelle aste*

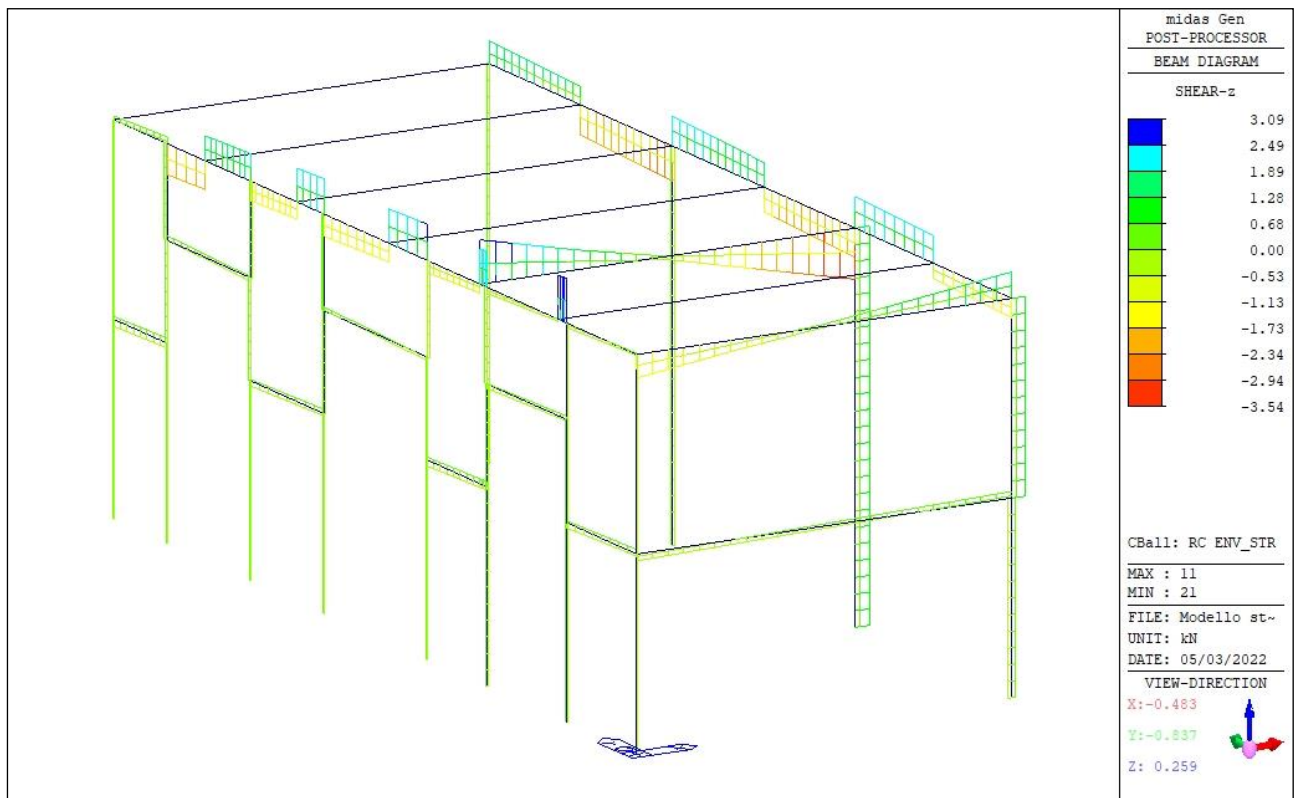


*Andamento del taglio  $F_y$  nelle aste*





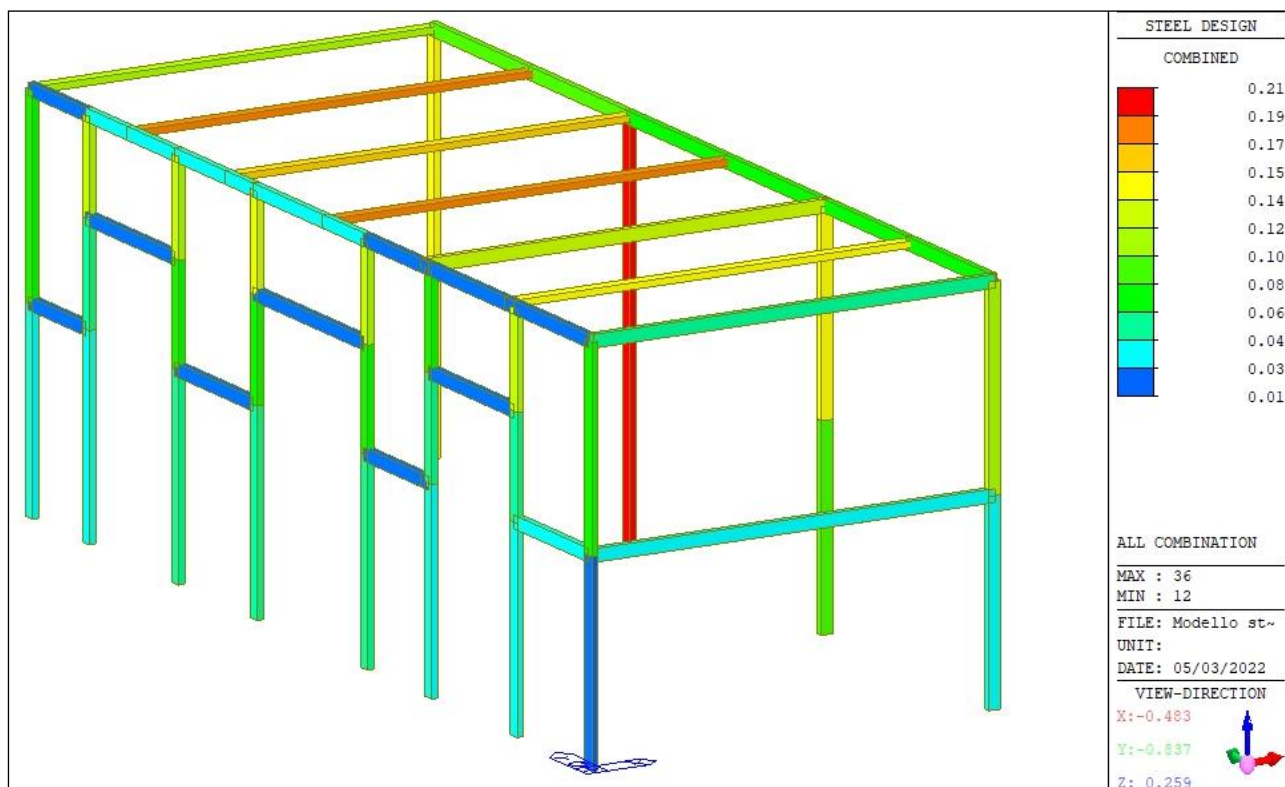
*Andamento del momento flettente  $M_z$  nelle aste*



*Andamento del taglio  $F_z$  nelle aste*

### 1.11 Verifiche elementi

Si riporta di seguito lo schema delle verifiche degli elementi strutturali con riportato il tasso di sfruttamento.



### 1.12 Conclusioni

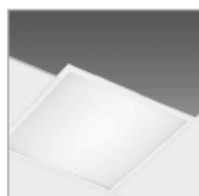
Da tutto quanto sopra esposto si evince che tutte le strutture in oggetto sono idonee, dal punto di vista statico, a sopportare in piena sicurezza le tensioni di esercizio che in esse si determinano a seguito delle funzioni che sono destinate a svolgere per la loro specifica destinazione d'uso.

Si dichiara che le procedure di calcolo e di verifica degli elementi strutturali in cemento armato, muratura acciaio e legno e le caratteristiche dei materiali impiegati, i tassi di lavoro ammessi e le prescrizioni esecutive sono conformi a quanto prescritto nel D.M. del 17 gennaio 2018: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso, e per le strutture metalliche", relativi allegati, modifiche ed integrazioni.

## 2 Calcoli illuminotecnici

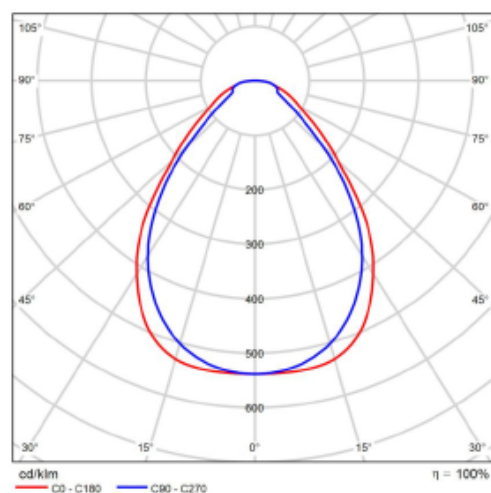
### 2.1 Illuminazione normale ufficio

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 840 LED 4K CLD-D-D BIANCO



Articolo No.	840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90
P	33,0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3318 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	3318 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	100.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90

La qualità superiore dell'illuminazione a LED è oggi più vicina e accessibile, grazie a un prodotto rivoluzionario che offre, a costi contenuti, la luce ideale per uffici, centri commerciali, strutture alberghiere, sanitarie e in generale per tutti gli ambienti che necessitano di un'illuminazione costante. Una soluzione semplice, per disporre della tecnologia più aggiornata in tema di illuminazione d'interni. La presenza di una sorgente Led non sempre è sinonimo di prestazioni eccellenti. A garantire una lunga durata di vita e un'ottima erogazione luminosa contribuiscono anche i materiali testati, controllati e selezionati che conservano nel tempo i vantaggi illuminotecnici ed estetici: mantenimento del flusso luminoso, perfetta resa dei colori, assenza di abbagliamento e prevenzione dell'ingiallimento dei componenti. Nei nostri pannelli, tra la sorgente Led e il diffusore viene inserita una speciale lastra, componente fondamentale per il funzionamento, la qualità e la quantità dell'emissione luminosa del pannello: la lastra impiegata è realizzata in un materiale di grande efficienza, il PMMA (polimetilmetacrilato). Si tratta di un polimero che mantiene inalterate le sue caratteristiche nel tempo e che evita la tendenza all'ingiallimento, tipica dei prodotti "meno cari" che



CDL polare

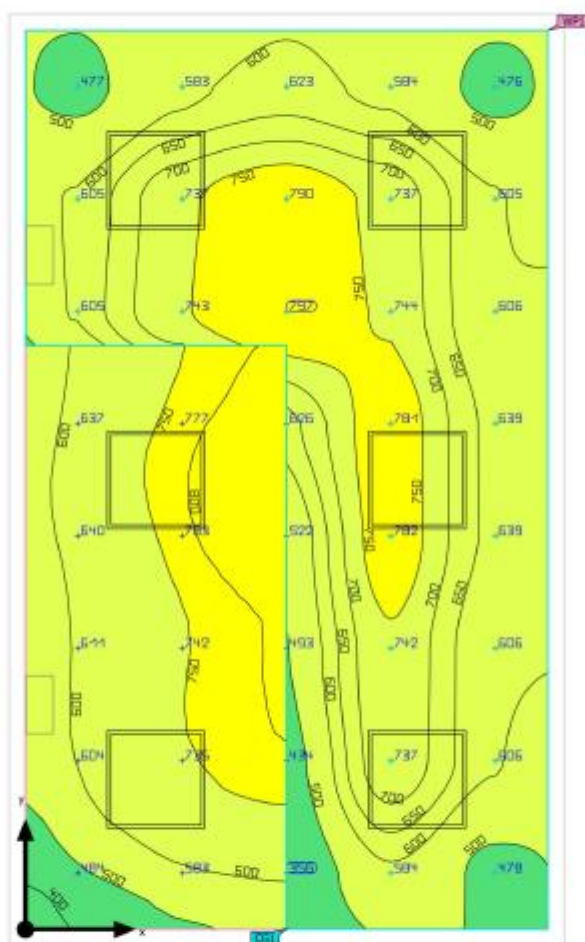
Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
$\rho$ soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70	
$\rho$ Parete	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30	
$\rho$ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade						Linea di mira parallela all'asse delle lampade							
X Y Z Linea di mira						X Y Z Linea di mira							
2H	2H	3H	4H	15.1	15.2	14.4	15.4	15.7	13.9	15.6	14.2	15.3	15.5
	3H	15.3	16.3	15.6	16.6	16.9	14.9	16.0	15.3	16.2	16.5	17.1	
	4H	16.0	16.9	16.3	17.2	17.5	15.6	16.6	15.9	16.8	16.8	17.6	
	6H	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0	16.2	17.1	16.6	17.4	17.7	18.2	
	8H	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3	16.5	17.4	16.9	17.7	17.9	18.6	
4H	12H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2	18.9	
	2H	3H	14.4	15.4	14.8	15.7	16.0	14.3	15.3	14.7	15.6	15.9	
	3H	15.8	16.7	16.2	17.0	17.3	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	17.9	
	4H	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1	16.6	17.3	16.9	17.7	18.0	18.6	
	6H	17.4	18.1	17.9	18.5	18.9	17.4	18.0	17.6	18.4	18.7	19.2	
8H	12H	17.6	18.4	18.2	18.8	19.2	17.7	18.4	18.2	17.7	18.6	19.0	
	2H	3H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	18.0	18.6	18.5	19.0	19.4	
	3H	14.4	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	16.9	17.5	17.3	17.9	18.3	
	4H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	17.9	18.4	18.4	18.9	19.3	19.8	
	6H	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7	20.2	
12H	4H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.5	16.9	17.5	17.4	17.9	18.3	18.8	
	6H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.5	18.1	18.5	18.5	18.9	19.4	19.9	
	8H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	20.6	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3						
S = 1.5H		+0.6 / -0.6					+0.4 / -0.7						
S = 2.0H		+1.2 / -0.9					+0.7 / -1.1						
Tabella standard		BK06					BK06						
Addendo di correzione		1.1					0.9						
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3018lm Flusso luminoso efficace													

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

adottano, per esempio, il polistirene o polistirolo (PS), con costi appunto decisamente inferiori. Il risultato? A differenza della lastra in PMMA, quella in PS dopo 6.000/8.000 ore di funzionamento ingiallisce, compromettendo la quantità e la qualità della luce emessa. E ancor peggio, anche con l'apparecchio spento, viene meno la perfetta integrazione del pannello bianco con il controsoffitto, compromettendo l'estetica dell'installazione. Grazie alla lastra in PMMA, i nostri pannelli, al contrario, sono in grado di beneficiare pienamente dei vantaggi illuminotecnici assicurati dalle più avanzate sorgenti Led e di conservarli inalterati, nel tempo: mantenimento del flusso luminoso all'80% per 50000h (L80B20), perfetta resa del colore (CRI $\geq$ 80 o CRI $\geq$ 90), assenza di abbagliamento (UGR $\leq$ 19) e basso livello di flickering certificato. Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio. Lastra Interna: in PMMA. Diffusore: in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza. Fattore di abbagliamento UGR: UGR $\leq$ 19 (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464.&nbsp;Art 150211-00: non UGR $\leq$ 19 Fattore di potenza:  $\geq$ 0,95 Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente. Apparecchio conforme al CAM.

Edificio 1 · Piano 1 · Ufficio (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



### Superfici utili

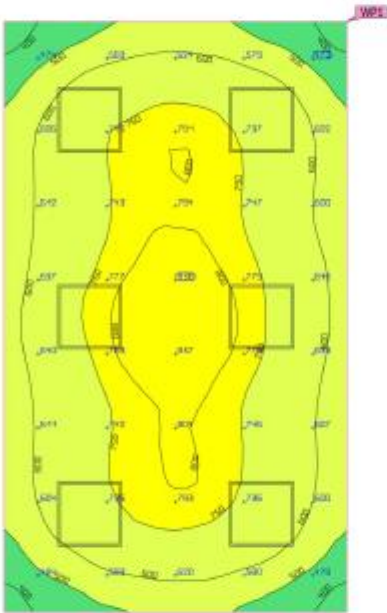
Proprietà	E (Nominale)	E <sub>min.</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
Superficie utile (Ufficio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	665 lx (≥ 500 lx) ✓	358 lx	848 lx	0.54	0.42	WP1

### Superfici di calcolo

Proprietà	E	E <sub>min.</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
Superficie di calcolo 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.800 m	652 lx	476 lx	797 lx	0.73	0.60	CG1

Edificio 1 · Piano 1 · Ufficio (Scena luce 1)

Superficie utile (Ufficio)

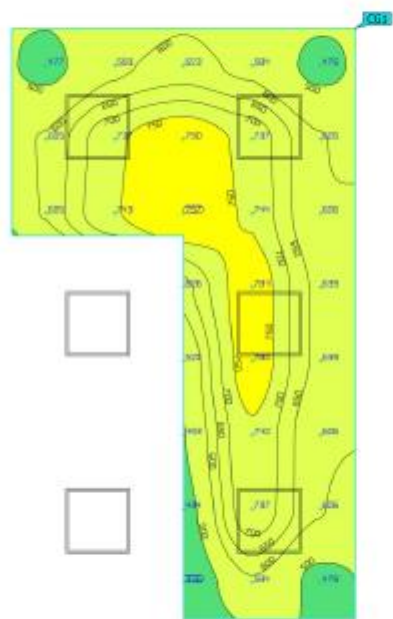


Proprietà	E (Nominale)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
Superficie utile (Ufficio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	665 lx (≥ 500 lx) ✓	358 lx	848 lx	0.54	0.42	WP1



Edificio 1 · Piano 1 · Ufficio (Scena luce 1)

**Superficie di calcolo 1**



Proprietà	$E$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Superficie di calcolo 1	652 lx	476 lx	797 lx	0.73	0.60	CG1
Illuminamento perpendicolare						
Altezza: 0.800 m						

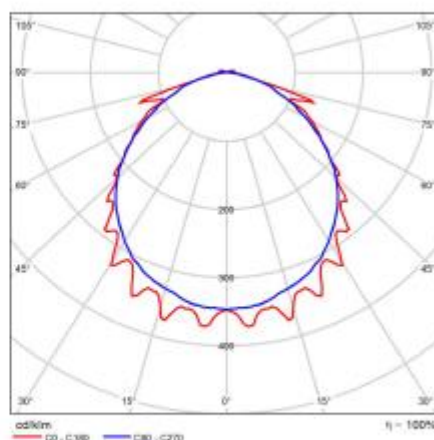


## 2.2 Illuminazione di emergenza ufficio

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 617 LED S.A. 1h CLD CELL-E grigio



Articolo No.	617 Safety 1h S.A.
P <sub>illuminazione di emergenza</sub>	3.2 W
Φ <sub>illuminazione di emergenza</sub>	271 lm
Efficienza	
CCT	3000 K
CRI	80
ELF	40 %



CDL polare

Corpo: In polycarbonato infrangibile ed autoestinguente, colore grigio stabilizzato ai raggi UV, antiingiallimento.

Diffusore: In polycarbonato trasparente, antiabbagliamento, infrangibile e autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV,

Emergenza (Solo Emergenza) S.E.: In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza si accende, evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione.

L'autonomia è di 60/180 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

Emergenza (Sempre Acceso) S.A.: In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa, evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione.

L'autonomia è di 60/180 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

LED: Fattore di potenza: ≥0,9

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20)

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
α <sub>colore</sub>	70	50	30	10	0	10	30	50	70	90	110	130
α <sub>fronte</sub>	50	30	10	0	10	30	50	70	90	110	130	150
α <sub>perimetro</sub>	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Linee di vista perpendicolari all'asse della lampada												
Linee di vista parallele all'asse della lampada												
21	20	15,4	17,7	18,7	19,5	19,2	18,5	17,9	18,5	19,1	19,4	19,4
	34	15,1	18,3	18,3	19,8	19,9	19,7	18,8	18,0	18,1	19,3	19,3
	44	15,8	20,0	19,3	20,4	20,7	20,1	19,3	18,5	18,6	19,8	19,8
	84	12,1	20,1	18,5	20,4	20,6	20,5	19,5	18,9	19,0	20,2	20,2
	101	10,1	20,1	18,5	20,4	20,6	20,5	18,8	18,8	19,0	19,8	19,8
124	10,1	20,0	18,5	20,4	20,6	20,5	18,8	18,8	19,0	19,8	19,8	19,8
	84	20	16,8	18,0	17,3	18,3	18,7	17,0	16,1	17,4	18,4	18,4
	34	16,8	19,0	18,3	20,2	20,6	19,3	19,3	18,7	19,0	20,6	20,6
	44	16,8	20,7	20,3	21,1	21,3	19,8	19,8	19,4	20,2	20,8	20,8
	84	20,0	20,6	20,5	21,2	21,6	19,4	20,1	19,8	20,8	21,8	21,8
84	20,1	20,8	20,5	21,2	21,7	19,3	20,2	20,0	20,8	21,1	21,1	21,1
	124	20,1	20,7	20,6	21,2	21,7	19,8	20,2	20,1	20,7	21,2	21,2
	44	20,0	20,7	20,6	21,2	21,7	19,2	19,8	19,7	20,4	20,8	20,8
	34	20,4	20,8	20,6	21,4	21,9	19,8	20,4	20,3	20,9	21,4	21,4
	20,4	20,9	20,9	21,4	21,9	20,3	20,5	20,5	21,0	21,5	21,5	21,5
124	20,4	20,8	20,9	21,0	21,4	22,0	20,1	20,8	20,7	21,1	21,8	21,8
	44	20,0	20,7	20,5	21,1	21,6	19,2	19,8	19,7	20,3	20,8	20,8
	34	20,4	20,8	20,9	21,4	21,9	19,8	20,3	20,4	20,9	21,4	21,4
84	20,5	20,9	21,0	21,4	22,0	20,1	20,5	20,6	21,0	21,8	21,8	21,8
Variazione della posizione dell'osservatore per la distanza della lampada 0												
0 = 1,00	+0,3 / -0,4			+0,1 / -0,2			+0,1 / -0,2			+0,1 / -0,2		
0 = 1,50	+0,8 / -0,6			+0,3 / -0,4			+0,7 / -0,4			+0,7 / -0,4		
0 = 2,00	+1,2 / -0,6			+0,7 / -0,6			+0,7 / -0,6			+0,7 / -0,6		
Tabella standard	B408			B408			B408			B408		
Addebiato di correzione	2,1			2,1			2,1			2,1		
Indice di abbagliamento corretto riferito a 0,7m (Indice luminoso abito)												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

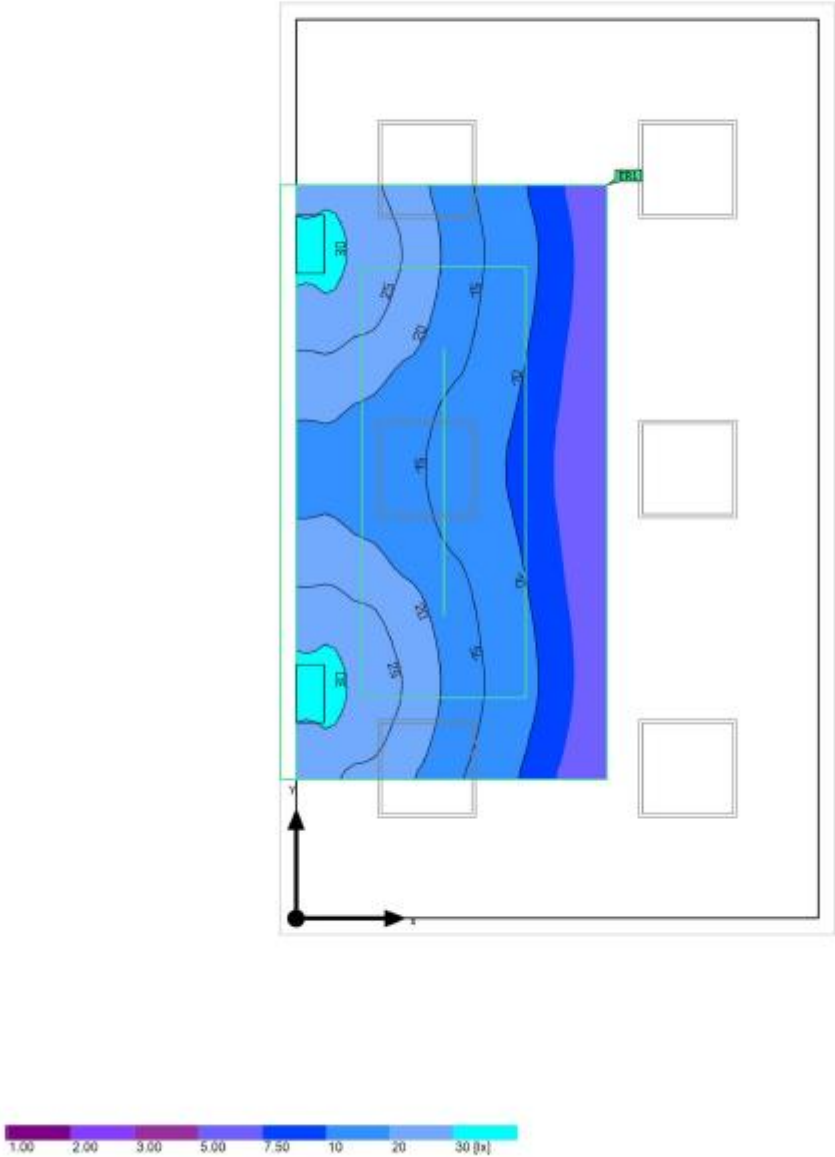
## Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 617 LED S.A. 1h CLD CELL-E grigio

γ	C0°	C90°	C0°-C360°
0°-180°	252.67	234.93	252.67
60°-90°	98.71	91.93	98.71

Tabella valori di abbagliamento (cd)

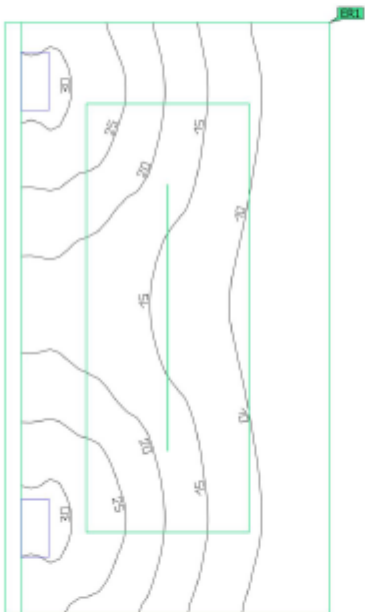
Edificio 1 · Piano 1 · Ufficio (Scena illuminazione di emergenza)  
**Oggetti di calcolo**



**Vie di esodo**

Proprietà	<div>E<sub>min.</sub> Area centrale (Nominale)</div>	<div>E<sub>max.</sub> Area centrale</div>	<div>E<sub>min.</sub> Linea mediana (Nominale)</div>	<div>E<sub>max.</sub> Linea mediana</div>	<div>U<sub>d</sub> (Nominale)</div>	Indice
Via di esodo 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 1.000 m	<div>5.39 lx (≥ 5.00 lx)</div> <div>✓</div>	31.5 lx	<div>8.87 lx (≥ 2.00 lx)</div> <div>✓</div>	29.1 lx	<div>0.30 (≥ 0.025)</div> <div>✓</div>	<div>ER1</div>

Via di esodo 1



Proprietà	E <sub>min</sub> Area centrale (Nominale)	E <sub>max</sub> Area centrale	E <sub>min</sub> Linea mediana (Nominale)	E <sub>max</sub> Linea mediana	U <sub>d</sub> (Nominale)	Indice
Via di esodo 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 1.000 m	5.39 lx (≥ 5.00 lx) ✓	31.5 lx	8.87 lx (≥ 2.00 lx) ✓	29.1 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	ER1

### 3 Impianti meccanici

I calcoli sono stati effettuati secondo UNI 10339, per quanto modificato.

Per i carichi termici viene mantenuto quanto previsto nella configurazione attuale.

#### 3.1 Condizioni di calcolo

estate 35 °C u.r. 50 %

inverno - 5 °C u.r. 60 %

#### 3.2 Condizioni termoigrometriche interne

	estate		inverno	
	°C	u.r. %	°C	u.r. %
Ambienti interni	26	50	20	50
Servizi	N.C.	N.C.	20	50 max

Tolleranze

- temperature  $\pm 1$  °C
- umidità  $\pm 5$  %

#### 3.3 Aria di rinnovo

In assenza di indicazioni di norma rispetto agli uffici al servizio di attività sanitarie si assume il massimo fra 40 m<sup>3</sup>/h per persona e quanto riportato nel prospetto della UNI 10339:1995 sotto riportato.

**Prospetto III - Portate di aria esterna in edifici adibiti ad uso civile**

Categorie di edifici	Portata di aria esterna o di estrazione		Note
	$Q_{op}$ (10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s per persona)	$Q_{os}$ (10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> )	
EDIFICI PER UFFICI E ASSIMILABILI			
• uffici singoli	11	-	-
• uffici open space	11	-	-
• locali riunione	10*	-	-
• centri elaborazione dati	7	-	-
• servizi	estrazioni		A

##### 3.3.1 Carichi termici

In assenza di modifiche di rilievo rispetto all'esistente si mantengono i carichi attualmente neutralizzati, modificano la sola modalità di rimozione per ragioni operative (da tutt'aria a unità interne).

### **3.4 Gradi di filtrazione per destinazione d'uso**

Non modificati in quanto l'aria di rinnovo viene prelevata dalla rete a tutt'aria attualmente presente.