

massimo fanfoni
geometra
albo 1837 - Parma

Valutatore Immobiliare Certificato **UNI 11558:2014** Inarcheck/ SC002 **VIPRO** al Numero **0270/2018**
Iscritto al registro **REV** (Recognised European Valuer) di **TEGoVA** (The European Group of Valuers Associations) n. **REV-IT/GNGeGL/2020/14**
Iscritto nell'elenco **CERTIFICATORI ENERGETICI NELL'EDILIZIA** della regione Emilia-Romagna al n. 02400

RELAZIONE CALCOLO FATTORE DI LUCE DIURNA MEDIO

SPGLIATOI NUOVO CAMPO CENTRO SPORTIVO IL NOCE

Collecchio li _ 22/06/2026

Geometra Massimo Fanfoni



1 SITUAZIONE ESISTENTE E OBIETTIVI PROGETTUALI

Si tratta degli spogliatoi delle squadre che andranno a giocare sui nuovi campi. La dimensione degli spogliatoi è di una superficie pari a mq 32.40 e la dimensione delle finestre è di cm. 88 * 0.55 e sono presenti 6 finestre. Anche se la permanenza delle persone è limitata provvediamo al fare il calcolo del fattore di luce diurno medio che dovrà essere superiore al 2%

2 REQUISITO COGENTE 3.6 - ILLUMINAMENTO NATURALE

2.1 ESIGENZE DA SODDISFARE

Il controllo dell'illuminamento naturale è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere visivo.

In riferimento ad ogni attività quindi e allo specifico compito visivo dell'utenza, l'illuminamento naturale è assicurato da tutti gli elementi tecnici di adeguate caratteristiche.

2.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutte le funzioni, limitatamente agli spazi per attività principale.

In relazione al campo di applicazione il requisito si articola in:

RC 3.6.1: ILLUMINAMENTO NATURALE PER LA FUNZIONE ABITATIVA

RC 3.6.2: ILLUMINAMENTO NATURALE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI

2.3 LIVELLI DI PRESTAZIONE

I livelli di prestazione sono quantificati dal fattore di luce diurna medio (FLDm), definito come rapporto [%], fra l'illuminamento medio dello spazio chiuso e l'illuminamento esterno ricevuto, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento diretto del sole.

3 R. C. 3.6.1 - ILLUMINAMENTO NATURALE PER LA FUNZIONE ABITATIVA

3.1 INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA, RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA GLOBALE (IN ASSENZA DI VINCOLI O CON DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE).

Per gli spazi di fruizione per attività principale il livello del fattore di luce diurna medio deve essere: $FLDm > 2\%$

3.2 INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Qualora non si raggiungano i livelli previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi, intervenire sul numero e dimensione delle aperture esterne, il progettista dovrà dimostrare il valore del fattore di luce diurna medio $FLDm$ nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione progettati non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.

Nel caso non ci siano i suddetti vincoli, il livello di prestazione precedente è ammesso solo in assenza di cambio d'uso.

4 R. C. 3.6.2 - ILLUMINAMENTO NATURALE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI

4.1 INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE IN ASSENZA DI VINCOLI E FATTE SALVE LE FUNZIONI PER LE QUALI ESISTE UNA SPECIFICA NORMATIVA

Negli spazi per attività principale il livello del fattore di luce diurna medio deve essere: $FLDm > 2\%$

La superficie vetrata può essere collocata in parte a soffitto, fermo restando che va garantita la visione di elementi del paesaggio dai punti fissi di lavoro.

Negli spazi per attività principale destinati a funzioni plurime il livello del fattore di luce diurna medio deve essere $FLDm > 0.7\%$; inoltre deve essere assicurato un livello $FLDm > 2\%$ in uno spazio di 9 m² attorno ai punti fissi di lavoro individuati sui disegni di progetto e per almeno 6 m² per ogni addetto.

5 METODI DI VERIFICA

Per dimostrare il rispetto del livello di prestazione richiesto si possono usare la SOLUZIONE CONFORME ed i tre METODI DI CALCOLO di verifica progettuale di seguito esposti, ognuno esaustivo nei confronti della prova strumentale in opera.

Nel caso il progettista utilizzi metodi di verifica diversi da quelli proposti, il raggiungimento del livello di FLDm dovrà essere verificato a lavori ultimati con la prova in opera.

6 SOLUZIONE CONFORME

I requisiti previsti dalla soluzione conforme non sono presenti nel locale sopra indicato per il mancato rapporto di illuminazione come dimostrato nell'elaborato grafico allegato.

Pertanto, per la verifica si usa il metodo di calcolo A di seguito descritto.

7 METODI DI CALCOLO "A"

Il metodo di calcolo utilizzato per la verifica del FLDm è il tipo A.

La condizione che impone spazi di forma regolare con profondità, misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore o uguale a 2,5 volte l'altezza dal pavimento del punto più alto della superficie trasparente dell'infisso.

La formula per il calcolo del FLDm è la seguente:

$$\text{FLDm} = t \cdot A \cdot \varepsilon \cdot \Psi / S \cdot (1 - r_m)$$

t = Coefficiente di trasparenza del vetro

A = Area della superficie trasparente della finestra (m²)

ε = Fattore finestra inteso come rapporto tra illuminamento della finestra e radianza del cielo;

Ψ = Coefficiente che tiene conto dell'arretramento del piano della finestra rispetto al filo esterno della facciata

r_m = Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne, comprese le finestre

S = Area delle superfici interne che delimitano lo spazio (m²)

Per spazi con due o più finestre si calcola il valore di fattore medio di luce diurna (FLDm) di ogni finestra e si sommano i risultati ottenuti.

8 CALCOLI

Per il calcolo si procede come segue:

1. determinare t in funzione del tipo di vetro (vedi TAB.5);
2. calcolare A in funzione del tipo di telaio da installare;

3. calcolare S come area delle superfici interne (pavimento, soffitto e pareti comprese le finestre) che delimitano lo spazio;
4. calcolare r_m come media pesata dei coefficienti di riflessione delle singole superfici interne dello spazio utilizzando la TAB 1, (si ritiene accettabile convenzionalmente un valore di 0.7 per superfici chiare);
5. calcolare il coefficiente Ψ previa determinazione dei rapporti h_f/p e di l/p indicati in FIG.1. Individuare sull'asse delle ascisse del grafico della medesima figura il valore h_f/p indi tracciare la retta verticale fino a che s'incontra il punto di intersezione con la curva corrispondente al valore di l/p precedentemente determinato. Da quest'ultimo punto si traccia la retta orizzontale che individua sull'asse delle ordinate il valore del coefficiente di riduzione Ψ ;
6. calcolare il fattore finestra ϵ secondo il tipo di ostruzione eventualmente presente:
 - a) nel caso non vi siano ostruzioni nella parte superiore della finestra (aggetti) il fattore finestra può essere determinato in due modi:
 - a.1) il rapporto $H-h/L_a$ (FIG.3) viene individuato sull'asse delle ascisse del grafico di FIG.2; si traccia poi la verticale fino all'intersezione con la curva e si legge sull'asse delle ordinate il valore di ϵ .
 - a.2) In alternativa si calcola: $\epsilon = 1 - \sin \alpha / 2$
 - b) nel caso di ostruzione nella parte superiore della finestra FIG. 4 ϵ è determinato con la seguente formula: $\epsilon = \sin \alpha^2 / 2$ (α^2 = angolo riportato in fig. 4 e 5)
 - c) nel caso di duplice ostruzione della finestra: ostruzione orizzontale nella parte superiore e ostruzione frontale (fig. 5) : $\epsilon = (\sin \alpha^2 - \sin \alpha) / 2$

Calcolo del FLDm del locale spogliatoio finestra A			
altezza parte superiore finestra		m	2,50
massima profondità del locale (h sup fin *2,50)		m	6,25
t	coefficiente trasparenza vetro		0,85
h _f	Altezza finestra	m	0,55
L _f	Larghezza finestra	m	0,88
coefficiente per determinare la superficie del vetro			0,90
A	Area della superficie trasparente del vetro	m ²	0,44
α	Angolo in gradi sessagesimali VEDERE FIG. 3	deg	0,00
α	Angolo in gradi radianti	rad	0,00
ε	Fattore finestra inteso come rapporto tra illuminamento della finestra e radianza dal cielo = 1-sen α / 2 vedere fig. 3		0,50
p	Profondità finestra	m	0,05
h _f / p	Rapporto altezza finestra e profondità		11,00
L / p	Rapporto larghezza finestra e profondità		17,60
ψ	Coefficiente che tiene conto dell'arretramento del piano della finestra rispetto al filo esterno della facciata (da tabella FIG. 1)		1,00
r _m	Coefficiente medio di riflessione luminosa delle superfici interne, comprese le finestre vedere tab. 1		0,80
L ₁	Profondità stanza	m	6,18
L ₂	Larghezza stanza	m	5,24
h	Altezza piano	m	2,70
S	Area delle superfici interne che delimitano lo spazio	m ²	126,43
FLDm = t · A · ε · ψ / S · (1 - r _m) fattore di luce diurna medio			0,73%
numero finestre		6	4,39%
			> del 2,00%

10 CONCLUSIONI

Come dimostrato con il metodo di calcolo "A" il fattore di luce diurna media è superiore al 2% è soddisfatto quindi il rapporto fra l'illuminamento medio dello spazio chiuso e l'illuminamento esterno ricevuto, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto, senza irraggiamento diretto del sole.

Collecchio li 22/06/2026

Geometra Massimo Fanfoni

A handwritten signature in black ink is written over a blue circular stamp. The stamp contains the text "GEOM. FANFONI MASSIMO" around the top edge, "ALBO" in the center, "N°1837" below it, and "PARMA" around the bottom edge.

FIG.1

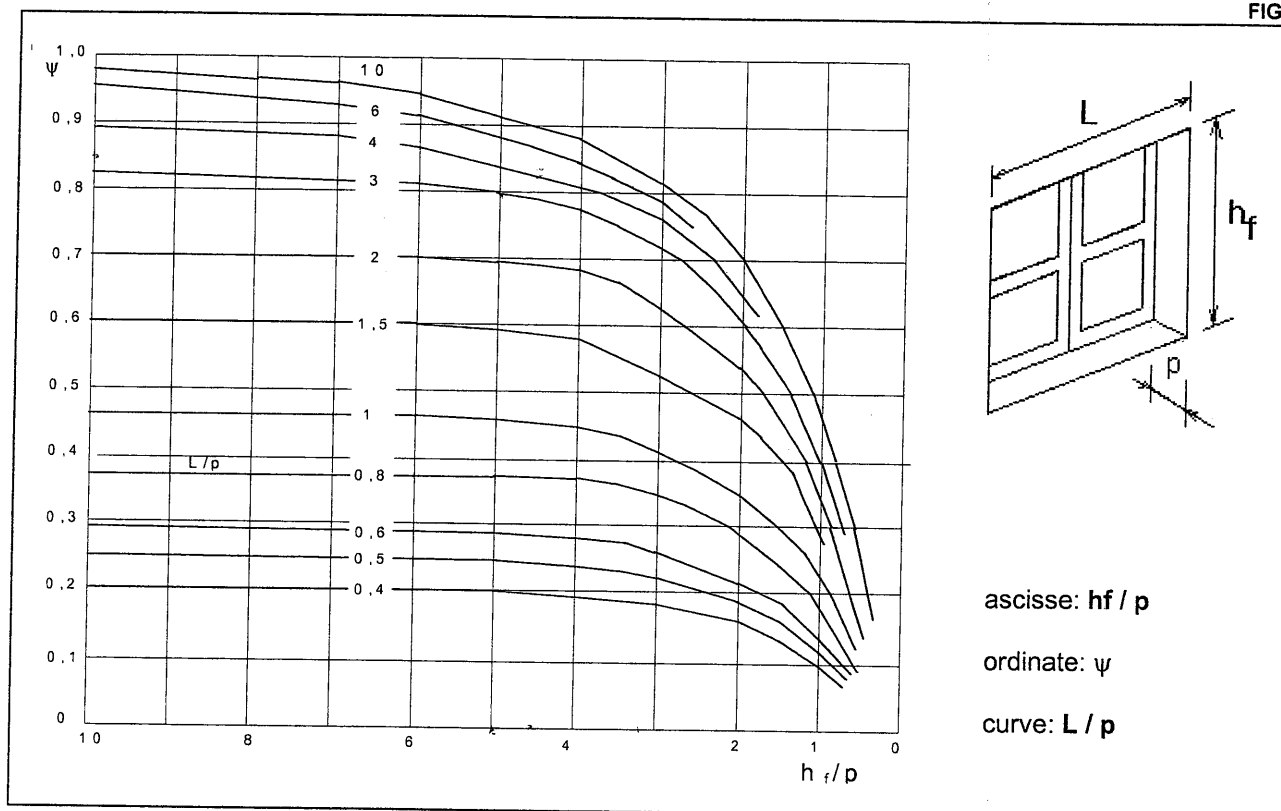


FIG.2

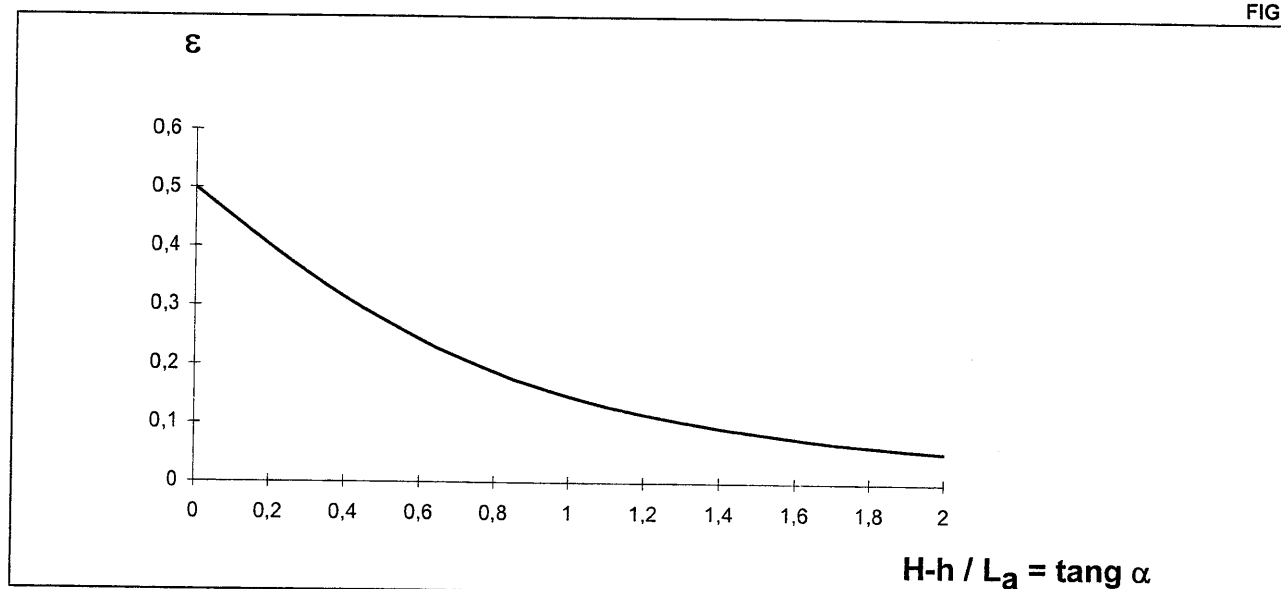


FIG.3

ESEMPIO DI SCHEMI RELATIVI A DUE DIVERSI TIPI DI OSTRUZIONE PER DETERMINARE L'ANGOLO α

h = altezza dal baricentro B della finestra al piano stradale

H = altezza del fabbricato contrapposto dal piano stradale

L_a = distanza tra il fabbricato contrapposto (o comunque dell'ostacolo) e la finestra

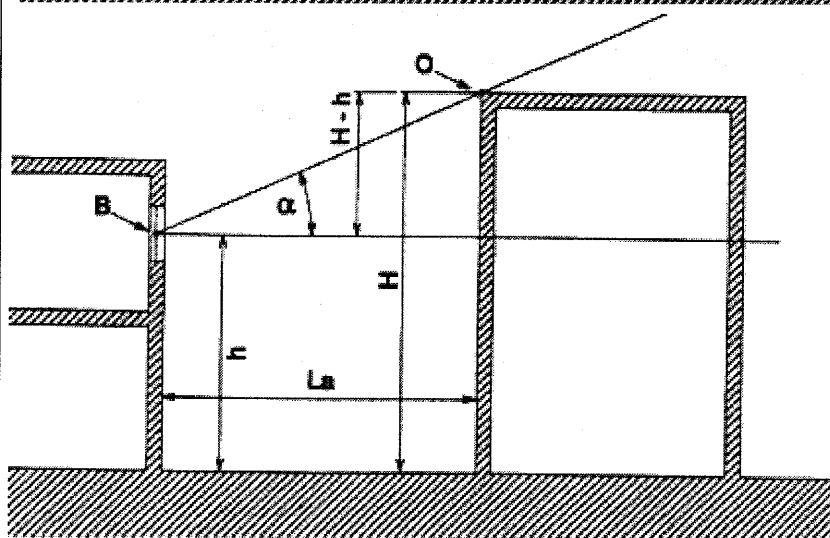
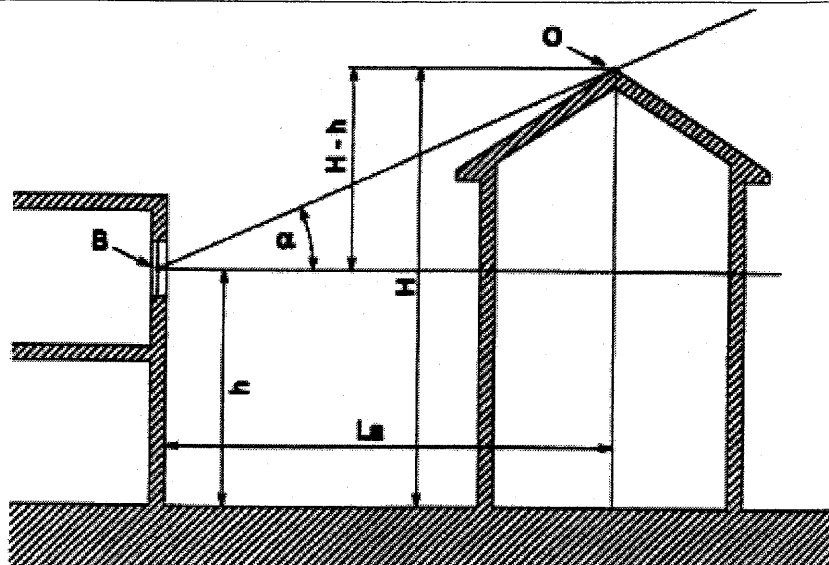


FIG.4

OSTRUZIONE
NELLA PARTE SUPERIORE

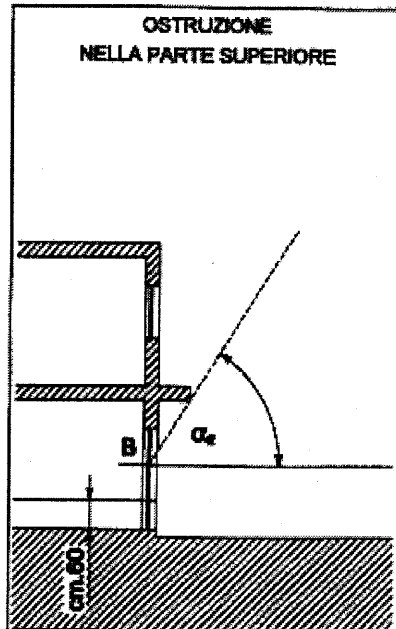
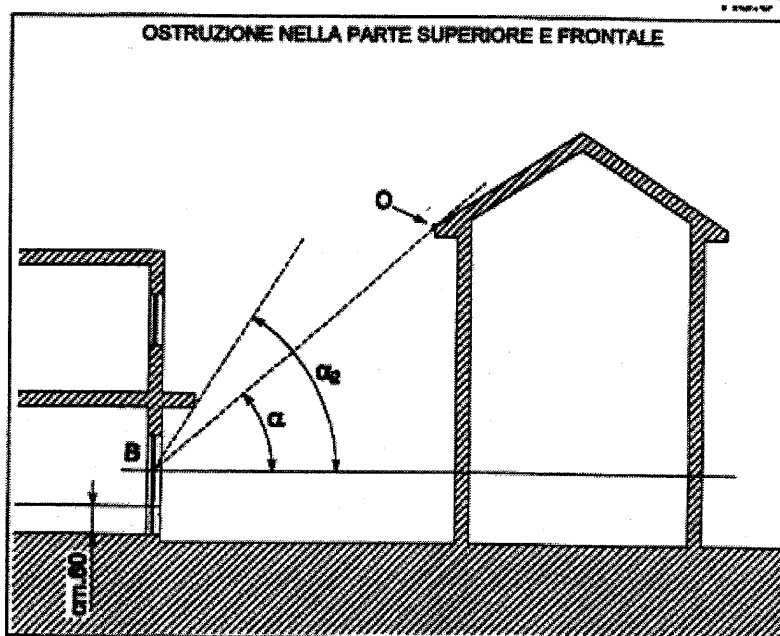


FIG.5

OSTRUZIONE NELLA PARTE SUPERIORE E FRONTALE



ALLEGATO A / 2	FAMIGLIA 3	REQUISITO COGENTE: 3.6	AGGIORNATO AL: 20/12/1999	PAG.: 9/15
-----------------------	-------------------	-------------------------------	------------------------------	------------

TAB. 1

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione luminosa
Intonaco comune bianco recente o carta	0,8
Intonaco comune o carta di colore molto chiaro (avorio, giallo, grigio)	0,7
Intonaco comune o carta di colore chiaro (avorio, rosa chiaro)	0,6 ÷ 0,5
Intonaco comune o carta di colore medio (verde chiaro, azzurro chiaro)	0,5 ÷ 0,3
Intonaco comune o carta di colore scuro (verde oliva, rosso)	0,3 ÷ 0,1
Mattone chiaro	0,4
Mattone scuro, cemento grezzo, legno scuro, pavimenti di tinta scura	0,2
Pavimenti di tinta chiara	0,6 ÷ 0,4
Alluminio	0,8 ÷ 0,9

ALLEGATO A / 2	FAMIGLIA 3	REQUISITO COGENTE: 3.6	AGGIORNATO AL: 20/12/1999	PAG.: 11/15
-----------------------	-------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------

DETERMINAZIONE DI t (COEFFICIENTE DI TRASPARENZA DEL VETRO)

La trasparenza del vetro deve essere corretta in relazione all'ambiente in cui è ubicata la costruzione, alle attività svolte e alla frequenza della manutenzione e della pulizia.

Per funzioni abitative o uffici (con finestre verticali) si utilizza il valore di "t" ricavato dalla TAB.5 ovvero il valore fornito dal produttore.

TAB.5

TIPO DI SUPERFICIE TRASPARENTE	t
Vetro semplice trasparente	0.95
Vetro retinato	0.90
Doppio vetro trasparente	0.85