

CAMPO	CONTENUTO	N. 01	NOVEMBRE 2010
OGGETTO	ILLUMINAZIONE NATURALE		
DESCRIZIONE	<p>Insieme delle superfici trasparenti prospicienti spazi liberi esterni e poste a parete e/o in copertura di un locale.</p> <p>Unità di misura: R.I.= Rapporto illuminante; esprime, in frazione, il rapporto tra la superficie illuminante prospiciente spazi liberi esterni al lordo dei telai e la superficie pavimentata di un locale.</p> <p>η_m o FLD_m= fattore medio di luce diurna; esprime, in %, il rapporto fra l'illuminamento medio di un locale e l'illuminamento esterno senza irraggiamento diretto del sole.</p>		
SCOPO	Assicurare nei luoghi di lavoro condizioni ambientali di comfort visivo, psicofisico, microclimatico e di sicurezza.		
ELEMENTI DI SCELTA	<ul style="list-style-type: none"> - orientamento del fabbricato - destinazione d'uso del locale - geometria del locale - dimensioni, esposizione e posizione delle finestre - presenza di corpi aggettanti, portici, cortili e cavedi - collocazione e altezza delle superfici trasparenti dal pavimento - attività svolta: impegno visivo, rischi particolari - coefficiente di trasparenza del materiale - riflettanza delle superfici interne - accessibilità in sicurezza per operazioni di pulizia e manutenzione 		
VINCOLI LEGISLATIVI	<p>➔ DECRETO LEGISLATIVO 81/08 e successive modifiche: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>➤ <u>Art. 63- i luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati dall'Allegato IV</u></p> <p>REQUISITI DEI LUOGHI DI LAVORO</p> <p>1. AMBIENTI DI LAVORO</p> <p>1.3.1. A meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità della lavorazione, è vietato adibire a lavori continuativi locali chiusi che non rispondono alle seguenti condizioni:</p> <p>1.3.1.2. avere aperture sufficienti per un rapido ricambio d'aria;</p> <p>1.3.5. Qualora non ostino particolari condizioni tecniche, le pareti dei locali di lavoro devono essere a tinta chiara.</p> <p>1.3.6. Le pareti trasparenti o traslucide, in particolare le pareti completamente vetrate, nei locali o nelle vicinanze dei posti di lavoro e delle vie di circolazione, devono essere chiaramente segnalate e costituite da materiali di sicurezza fino all'altezza di 1 metro dal pavimento, ovvero essere separate dai posti di lavoro e dalle vie di circolazione succitati in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti, né rimanere feriti qualora esse vadano in frantumi. Nel caso in cui vengano utilizzati materiali di sicurezza fino all'altezza di 1 metro dal pavimento, tale altezza è elevata quando ciò è necessario in</p>		
VINCOLI LEGISLATIVI			

relazione al rischio che i lavoratori rimangano feriti qualora esse vadano in frantumi.

1.3.7. Le finestre, i lucernari e i dispositivi di ventilazione devono poter essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in tutta sicurezza. Quando sono aperti essi devono essere posizionati in modo da non costituire un pericolo per i lavoratori.

1.3.8. Le finestre e i lucernari devono essere concepiti congiuntamente con l'attrezzatura o dotati di dispositivi che consentano la loro pulitura senza rischi per i lavoratori che effettuano tale lavoro nonché per i lavoratori presenti nell'edificio ed intorno ad esso.

PUNTO 1.10 ILLUMINAZIONE NATURALE ED ARTIFICIALE DEI LUOGHI DI LAVORO

1.10.1. A meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità delle lavorazioni e salvo che non si tratti di locali sotterranei, i luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale. In ogni caso, tutti i predetti locali e luoghi di lavoro devono essere dotati di dispositivi che consentano un'illuminazione artificiale adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere di lavoratori.

1.10.4. Le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di pulizia e di efficienza.

1.10.5. Gli ambienti, i posti di lavoro ed i passaggi devono essere illuminati con luce naturale o artificiale in modo da assicurare una sufficiente visibilità.

1.10.6. Nei casi in cui, per le esigenze tecniche di particolari lavorazioni o procedimenti, non sia possibile illuminare adeguatamente gli ambienti, i luoghi ed i posti indicati al punto 1.10.5, si devono adottare adeguate misure dirette ad limitare i rischi derivanti dalla mancanza e dalla insufficienza della illuminazione.

Si ricorda inoltre che:

Comma 1.3.6. del Testo Unico (allegato IV): Le pareti trasparenti o traslucide, in particolare le pareti completamente vetrate, nei locali o nelle vicinanze dei posti di lavoro e delle vie di circolazione, devono essere chiaramente segnalate e costituite da materiali di sicurezza fino all'altezza di 1 metro dal pavimento, ovvero essere separate dai posti di lavoro e dalle vie di circolazione succitati in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti, ne rimanere feriti qualora esse vadano in frantumi. Nel caso in cui vengano utilizzati materiali di sicurezza fino all' altezza di 1 metro dal pavimento , tale altezza è elevata quando ciò è necessario in relazione al rischio che i lavoratori rimangano feriti qualora essi vadano in frantumi.

Comma 1.6.11 del Testo Unico (allegato IV): Se le superfici trasparenti o traslucide delle porte e dei portoni non sono costituite da materiali di sicurezza e c'è il rischio che i lavoratori possano rimanere feriti in caso di rottura di dette superfici, queste devono essere protette contro lo sfondamento.

**REGOLAMENTO COMUNALE EDILIZIO – REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO
REGOLAMENTO COMUNALE DI IGIENE:**

Questi regolamenti sono propri di ogni Comune e pertanto, poiché possono contenere prescrizioni differenti, devono essere consultati di volta in volta quelli del Comune a cui appartiene il luogo di lavoro.

NORME DI RIFERIMENTO

- ➡ **NORMA UNI 7144 VETRI PIANI. ISOLAMENTO TERMICO.**
- ➡ **UNI EN 12464-1:2004** Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni

NORME DI
RIFERIMENTO

➔ **NORMA UNI 7697/2007 CRITERI DI SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI VETRARIE**

SI PONE ANCHE ATTENZIONE AGLI INFISSI IN DUE PUNTI DELLE NORME

UNI 7697 (PUNTO 5 – POSA DELLE LASTRE): Telai e scanalature di contenimento non devono compromettere le caratteristiche e le prestazioni della vetrata.

➔ **UNI 6534 (PUNTO 3.3 – SERRAMENTI):** I serramenti devono essere costruiti in modo da essere sufficientemente solidi in rapporto alla massa delle lastre, alle sollecitazioni previste ed all'usura meccanica.

➔ **NORMA UNI 8088 LAVORI INERENTI LE COPERTURE DEI FABBRICATI - CRITERI DI SICUREZZA**

SCHEMA DI REGOLAMENTO EDILIZIO TIPO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA:

(Deliberazione della Giunta regionale del 22.2.00, n. 268)

➤ **RC 3.6 Illuminamento naturale:**

Il controllo dell'illuminamento naturale è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed il 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.

➤ Campo di applicazione: tutte le funzioni, limitatamente agli spazi per attività principale.

➤ Livelli di prestazione:

RC 3.6.1 funzioni alberghiere e comunque per il soggiorno temporaneo:

$$FLD_m \geq 2\%$$

RC 3.6.2 tutte le altre funzioni, fatte salve quelle per le quali esiste una specifica normativa:

- spazi per attività principale: $FLD_m \geq 2\%$; 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,

- spazi per attività principale destinati a funzioni plurime: $FLD_m \geq 0,7\%$; inoltre deve essere assicurato un livello $FLD_m \geq 2\%$ in uno spazio di 9 m^2 attorno ai punti fissi di lavoro individuati sui disegni di progetto e per almeno 6 m^2 per ogni addetto.

➤ Interventi sul patrimonio edilizio esistente:

- in presenza di vincoli oggettivi: qualora non si raggiungano i livelli previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi, intervenire sul numero e dimensioni delle aperture esterne, il progettista dovrà dimostrare il valore del FLD_m nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione progettati non dovranno essere peggiorativi,

- in assenza di vincoli oggettivi: i livelli di prestazione progettati non dovranno essere peggiorativi dell'esistente solo in assenza di cambio d'uso.

➤ Per dimostrare il rispetto del livello di prestazione si possono usare tre metodi di calcolo (vedi allegato A/2 RC 3.6) o la seguente SOLUZIONE CONFORME; in quest'ultimo caso il requisito è convenzionalmente soddisfatto se sono rispettate le seguenti condizioni:

- $RI \geq 1/8$ esclusa la superficie trasparente posta ad una altezza compresa tra il pavimento e 60 cm, al netto di velette, elementi architettonici verticali del medesimo organismo edilizio che riducano l'effettiva superficie illuminante (es. pilastri, colonne, velette esterne, ecc.),

- superfici vetrate con coefficienti di trasparenza $t \geq 0,7$,

- profondità dello spazio (ambiente), misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, $\leq 2,5$ volte l'altezza dal pavimento al punto più alto della superficie trasparente dell'infisso,

- per finestre che si affacciano sotto porticati, RI va calcolato con riferimento alla

NORME DI RIFERIMENTO

- superficie del pavimento dello spazio interessato, aumentata della quota di superficie del porticato prospiciente l'ambiente stesso,
- per finestre con superficie trasparente ostruita da balconi o aggetti di profondità > 1 m, la dimensione della superficie illuminante dovrà essere aumentata di 0,05 m² ogni 5 cm di ulteriore oggetto oltre 1 m,
 - qualora le finestre si affaccino esclusivamente su cortili debbono essere rispettate le seguenti ulteriori condizioni:
 - l'area dei cortili, detratta la proiezione orizzontale di ballatoi o altri aggetti, deve risultare \geq a 1/5 della somma delle superfici delle pareti delimitanti il cortile,
 - l'altezza massima delle pareti che delimitano il cortile deve risultare \leq a 1,5 volte la media delle distanze fra le pareti opposte,
 - la distanza normale minima da ciascuna finestra al muro opposto deve essere \geq 6 m.

► **RC 3.7 Oscurabilità:**

Possibilità di ottenere un oscuramento opportuno in relazione alle attività dell'utente, al fine di contribuire anche al mantenimento dell'equilibrio omeostatico degli utenti.

L'organismo edilizio deve essere quindi progettato in modo che sia possibile negli spazi per attività principale (...) svolgere le specifiche attività che richiedono l'oscuramento, evitare i disagi provocati da un insufficiente controllo della luce entrante.

L'oscuramento deve essere regolabile secondo l'esigenza dell'utente.

- Campo di applicazione: tutte le funzioni ad esclusione delle funzioni agricole o connesse al loro diretto svolgimento a livello aziendale e interaziendale.
- Livelli di prestazione:
 - funzioni alberghiere e comunque per il soggiorno temporaneo e funzioni sanitarie: il livello di illuminamento deve poter essere regolabile fino ad ottenere $E \leq 0,2$ lux ,
 - nelle cantine il livello di illuminamento deve poter essere regolabile fino ad ottenere $E \leq 0,5$ lux,
 - per le restanti funzioni: il requisito si intende soddisfatto qualora siano previsti dispositivi per l'attenuazione della luce diurna negli spazi per attività principale, dove necessario in rapporto all'uso dello spazio.
- Interventi sul patrimonio edilizio esistente:
 - devono essere raggiunti i livelli di prestazione sopraelencati nei limiti di quanto disposto dal 3 comma dell'art. 81 dello schema di regolamento edilizio tipo.

► **RC 4.1 Sicurezza contro le cadute e resistenza ad urti e sfondamento:**

L'altezza, le dimensioni e le caratteristiche delle eventuali forature esterne (finestre, porte-finestre che non prospettano su balconi o terrazzi, ecc.) la resistenza alle spinte orizzontali di parapetti e di barriere di protezione in genere devono essere tali da evitare cadute. (...)

Gli elementi tecnici devono resistere a urti da corpo pesante senza essere attraversati, asportati e senza distacchi di parti e caduta di frammenti contundenti o taglienti, al fine di salvaguardare la sicurezza degli utenti e la sicurezza da intrusioni di persone.

Tutte le coperture, potendo essere praticabili da personale specializzato per le eventuali manutenzioni, devono resistere all'urto che potrebbe causare una persona cadendo sulla stessa.

- Campo di applicazione: tutte le funzioni e tutti gli spazi dell'organismo edilizio e delle sue pertinenze.
- Livelli di prestazione:
 - i parapetti e le pareti realizzate in vetro e installati ad una altezza < 1 m dal piano interno di calpestio, devono avere caratteristiche di resistenza conformi a quanto indicato nella tabella relativa ai sovraccarichi orizzontali riportata in RC 4.1,

	<ul style="list-style-type: none"> - i bancali delle finestre (comprese anche quelle che arrivano a pavimento) devono avere altezza ≥ 1 m, non essere scalabili (assenza di potenziali punti d'appoggio in successione verticale posti ad una distanza reciproca < 40 cm per una altezza di 60 cm dal piano di calpestio) e non presentare vuoti di dimensioni tali da consentire il passaggio di una sfera di 0,10 m di diametro, - le superfici finestrate installate in zone $> 1,50$ m rispetto al piano di calpestio devono essere tali da rendere possibile la pulizia e la sostituzione dei vetri dall'interno, salvo specifici sistemi di pulizia appositamente previsti e rispondenti alle norme di sicurezza contro gli infortuni; l'apertura di dette superfici finestrate deve essere assicurata con sistemi manovrabili dal basso, - le coperture accessibili e non accessibili devono resistere allo sfondamento ed in particolare devono sopportare i sovraccarichi verticali ripartiti e concentrati indicati dalla tabella riportata in RC 4.1 e dal DM 16.1.96. <p>► Interventi sul patrimonio edilizio esistente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Devono essere raggiunti i livelli di prestazione sopraelencati, valutato quanto disposto dal 3 comma dell'art. 81 dello schema di regolamento edilizio tipo.
<p>SUGGERIMENTI</p>	<p>► Nel caso che il regolamento comunale edilizio e/o di igiene non prevedano valori minimi di illuminazione naturale per tutte le categorie di locali, devono essere rispettati i seguenti valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uffici: $\eta_m \geq 2\%$ e R.I. $\geq 1/8$ - altri locali di lavoro: R.I. $\geq 1/8$ per locali con superficie netta ≤ 1000 m² R.I. $\geq 1/10$ per locali con superficie netta ≥ 1000 m² - locali con presenza occasionale o saltuaria di persone: R.I. $\geq 1/15$ - servizi igienici e locali accessori: si veda Scheda Tecnica SERVIZI IGIENICI E LOCALI ACCESSORI <p>► Nel calcolo del R.I. deve essere fatto sempre riferimento alla superficie del singolo locale, sia esso delimitato da pareti mobili o in muratura, opache o trasparenti, e alla sola superficie vetrata di tale locale che si affaccia su spazi liberi esterni</p> <p>► Nel caso di impiego di materiali con coefficienti di trasparenza $\leq 0,7$ t, la superficie trasparente deve essere proporzionalmente aumentata</p> <p>► La superficie illuminante deve essere collocata in modo da garantire condizioni di illuminamento uniforme in ogni locale</p> <p>► Devono essere evitati fenomeni di abbagliamento orientando a nord le superfici trasparenti poste in copertura e adottando sistemi di oscuramento</p> <p>► Deroga alla illuminazione naturale prevista dal punto 1.10.6 dell'allegato IV del DL.vo 81/08 Chiarimento: Le necessità delle lavorazioni devono essere individuate soltanto con riferimento alle specifiche caratteristiche del lavoro che deve rendere indispensabile, per il suo stesso espletamento, una illuminazione naturale ridotta o assente. Dette esigenze quindi non possono mai essere riconosciute quando sia presente una mera opportunità di carattere organizzativo, economico o di semplice ubicazione.</p> <p>► In fase di progettazione e costruzione di pareti vetrate, finestre e lucernari devono essere inseriti elementi protettivi permanenti e/o quelli che favoriscono la posa in opera di protezioni provvisorie quali <i>(vedi anche punto 1.3.9 dell'all. IV di cui al DL.vo n. 81/08 che cita: L'accesso ai tetti costituiti da materiali non sufficientemente resistenti può essere autorizzato soltanto se siano fornite attrezzature che permettono di eseguire il lavoro in tutta sicurezza):</i></p> <p>:</p>

SUGGERIMENTI

- reti permanenti in metallo plastificato o in acciaio per lucernari in materiale traslucido non portante. Il valore massimo del lato di maglia è indicato in 10 cm. Nelle nuove costruzioni è consigliato il fissaggio della rete sul piano di posa come prima operazione per garantire immediatamente il personale addetto alla finitura dal pericolo di caduta. La rete può essere trattenuta con listello continuo di legno di cm 5 × 5 fissato con tasselli ed espansione o cavalletti murati e deve sporgere di cm 20-30 oltre il listello di fissaggio. Occorre verificare periodicamente lo stato di conservazione delle reti per assicurarsi che l'ossidazione dovuta agli agenti atmosferici o ad eventuali emissioni dall'ambiente di lavoro sottostante non ne riducano l'efficienza e la portata;
- parapetto lungo il perimetro di lucernari non portanti realizzato in materiale metallico in grado di resistere agli agenti atmosferici, di $h \geq 1$ m dal piano di calpestio, con banda di arresto al piede e resistente ad una sollecitazione di 100 Kg applicata al corrente superiore;
- sopraelevazione dei lucernari non portanti perché siano chiaramente distinguibili dal resto della copertura anche in caso di forte innevamento;
- passerelle e scale fisse di accesso alla copertura;
- punti di ancoraggio ed aggancio per reti provvisorie;
- punti di attacco dei cavi di acciaio a cui agganciare le cinture di sicurezza;
- fori o manicotti sull'orlo di gronda nei quali inserire e fissare parapetti;
- punti di ancoraggio per ponteggi fissi o ponti mobili su ruote

La presenza di aperture (porte, finestre) verso l'ambiente esterno favorisce il benessere sia fisico che psicologico degli occupanti di un edificio, tuttavia la loro

disposizione ed entità deve essere scelta in modo tale da minimizzare gli effetti negativi connessi alla loro presenza ed in particolare all'innalzamento potenzialmente eccessivo dei livelli di illuminamento, di luminanza, e nel caso di ingresso diretto dei raggi solari, dei carichi termici ambientali. Adottando opportune precauzioni è comunque possibile un buon fattore di luce diurno (DF) ① Uno schema di valutazione indicativo è il seguente:

DF < 0.3 % insufficiente
 0.3 % < DF < 1 % discreto
 1 % < DF < 4 % buono
 4 % < DF ottimo

① [**Fattore di luce diurna:** esprime il rapporto tra l'illuminamento prodotto dalla illuminazione naturale su un piano interno all'ambiente ed il livello di illuminamento prodotto sul piano stesso, dal cielo libero.]

Per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente che mantengono la destinazione precedente, qualora non si raggiungano i livelli previsti e non sia possibile intervenire per vincoli oggettivi sul numero e dimensione delle aperture (edifici vincolati e/o classificati), il progettista dovrà precisare il rapporto R_i raggiunto in fase di progettazione, nonché gli interventi proposti per conseguire un eventuale miglioramento della situazione preesistente.

Per il recupero di spazi precedentemente destinati ad altra attività o non utilizzati, nella stessa situazione precedente (vincoli esterni), il requisito si intende rispettato se $R_i > 1/16$. Dovrà comunque essere garantito un ricambio d'aria orario continuo tramite aperture naturali o ventilazione forzata.

nel caso che mantengono la destinazione precedente, il rapporto illuminante minimo è quello esistente.

SUGGERIMENTI

L'illuminazione naturale degli ambienti "daylighting", può essere considerata parte importante per il risparmio energetico, perché una ottima illuminazione naturale riduce il numero delle ore in cui è necessario accendere la luce. Problemi di illuminamento si pongono soprattutto negli ambienti lavorativi che normalmente hanno una profondità maggiore di quelli abitativi e vengono, pertanto, illuminati artificialmente tutto il giorno. Compito della progettazione è quello di ottimizzare l'illuminazione naturale in funzione dell'attività svolta nell'edificio. **Oltre alle normali finestrate poste a parete**, in modo da garantire la continuità visiva con l'ambiente esterno, vi sono sistemi per la captazione della luce solare, quali ad esempio:

Lucernari, Cupolini, Shed – conducono la luce attraverso il tetto, (la luce incidente su una superficie orizzontale e tre volte maggiore rispetto a quella su una superficie verticale).

In situazioni particolari* e per migliorare la luce diretta di un ambiente, le finestrate a parete, possono essere integrate da *Tubi di Luce - Condotti di Luce - Fibre Ottiche - Superfici Prismatiche - Pellicole Olografiche...*



* in caso di dimostrata impossibilità tecnica connessa agli elementi strutturali o in presenza di vincoli urbanistici

RIFERIMENTI AD ALTRE SCHEDE

SCHEDA N. 02 – ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

SCHEDA N. 03 - AERAZIONE NATURALE

SCHEDA N. 04 - SERVIZI IGIENICI E LOCALI ACCESSORI

SCHEDA N. 06 - UFFICI E LAVORO AI VIDEOTERMINALI

SICUREZZA NELLA MANUTENZIONE

[COLLEGAMENTO LINK] [HTTP://WWW.AUSL.RE.IT/HOME/CUSTOM.ASPX?IDTERZACATEGORIA=40](http://www.ausl.re.it/Home/Custom.aspx?IDTerzaCategoria=40)

Schede Tecniche Ambienti di Lavoro Azienda AUSL Reggio Emilia

[collegamento link] <http://www.ausl.re.it/Home/Custom.aspx?IDTerzaCategoria=39>