



MUNGILUX WORKING GROUP: TECHNICAL NOTES

3. VALORI DI RIFERIMENTO PER L'ILLUMINAZIONE IN SALA DI MUNGITURA (MILKING PARLOUR LIGHTING REFERENCE VALUES)

La **norma UNI EN 12464-1:2021** [1] definisce i requisiti minimi di illuminazione dei posti di lavoro in ambienti interni. Secondo tale norma, l'illuminazione va differenziata, concentrandola dove è richiesto un determinato **compito visivo**, inteso come l'insieme degli elementi che l'osservatore deve correttamente e chiaramente distinguere per svolgere le sue mansioni. L'**area sede del compito visivo**, che può essere orizzontale, obliqua o verticale deve essere circondata da una fascia con larghezza minima di 0,5 m, detta **area immediatamente circostante**, attorno alla quale va considerata un'ulteriore fascia larga almeno 3 m o fino ai limiti dello spazio per i locali più piccoli, detta **area di sfondo** (Figure 1).

The **UNI EN 12464-1:2021 standard** [1] defines the minimum lighting requirements for indoor workplaces. According to this standard, lighting must be differentiated and concentrated where a specific **visual task** is required, understood as the set of elements that the observer must correctly and clearly distinguish in order to perform his tasks. Adjacent to the **area of the visual task**, which may be horizontal, oblique or vertical, there must be an area at least 0.5 m wide, called the **immediate surrounding area**, around which a further strip at least 3 m wide, or up to the limits of the space for smaller rooms, called **the background area**, must be considered (Figure 1).

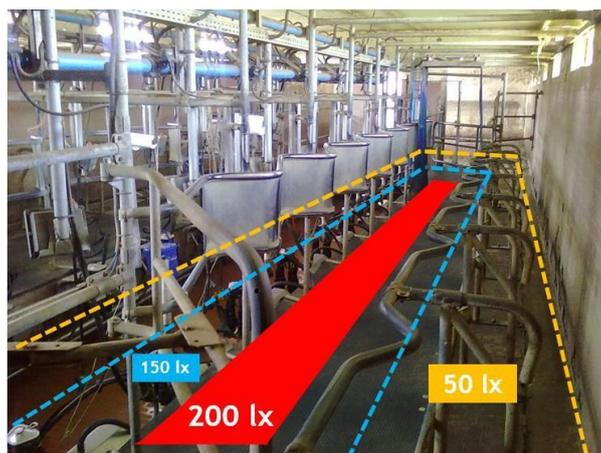


Figura 1. Area sede del compito visivo orizzontale (in rosso), area immediatamente circostante (linea azzurra tratteggiata), area di sfondo (linea gialla tratteggiata) in una sala di mungitura a spina di pesce

Figure 1. Horizontal visual task area (red), immediate surrounding area (dashed blue line), background area (dashed yellow line) in a herringbone parlour



La norma non fa specifico riferimento alle sale di mungitura, quindi è necessario riferirsi ai valori previsti per situazioni analoghe comparabili in ambito agricolo come, ad esempio, l'uso di attrezzatura e macchinario di movimentazione. In questi casi, l'**illuminamento medio mantenuto (E_m)**, ossia il valore al di sotto del quale l'illuminamento medio non può mai scendere, deve essere almeno di 200 lx con la possibilità di essere aumentato ad almeno 300 lx in presenza di modificatori del contesto (compito visivo critico o da svolgere per lungo tempo, area del compito o di attività con una bassa fornitura di luce diurna, capacità visive del lavoratore inferiori alla norma, ecc.). Per evitare affaticamento visivo e discomfort, l'illuminamento della zona circostante deve essere correlato a quella del compito secondo valori raccomandati dalla stessa norma (Tabella 1), mentre l'area di sfondo deve avere un illuminamento pari ad almeno 1/3 di quello previsto per l'area circostante. L'**uniformità di illuminamento (U_o)**, calcolata rapportando in ciascuna area l'illuminamento minimo e medio, deve essere almeno 0,60, 0,40 e 0,10 rispettivamente nelle aree sede del compito visivo, immediatamente circostante e di sfondo.

Table 1. Relazione tra gli illuminamenti sulle aree sede del compito visivo e immediatamente circostante

The standard makes no specific reference to milking parlours, so it is necessary to refer to the values provided for comparable situations in agriculture, such as the use of handling equipment and machinery. In these cases, the **average minimum maintained illuminance (E_m)** must be at least 200 lx, with the possibility of increasing to at least 300 lx in the presence of contextual modifiers (critical visual task or task performed over a long period, task or activity area with low daylight supply, worker's visual acuity below the norm, etc.). In order to avoid visual fatigue and discomfort, the illuminance of the surrounding area shall be related to the task area illuminance according to the values recommended in the same standard (Table 1), while the background area shall have an illuminance at least 1/3 of the surrounding area illuminance. The **uniformity of illuminance (U_o)**, calculated by relating the minimum and the average illuminance in each area, shall be at least 0.60, 0.40 and 0.10 respectively for the task area, the immediate surrounding area and the background area.

Table 1. Relationship between illuminances over the visual task and the immediate surrounding areas

Area del compito visivo (E_m , lx) Visual task area (E_m , lx)	Area immediatamente circostante (E_m , lx) Immediate surrounding area (E_m , lx)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
≤ 150	Uguale all'area del compito visivo Equal to the visual task area





La presenza di un'illuminazione adeguata in sala di mungitura è fondamentale per:

- riconoscere e distinguere gli elementi propri della mungitura ed eseguire le azioni necessarie per espletare tale attività (preparazione pre-mungitura della mammella, verifica delle alterazioni a carico di mammella, capezzoli e latte, controllo, movimentazione e attacco del gruppo prendicapezzoli, routine post-mungitura);
- assicurare il comfort visivo del mungitore, evitando abbagliamenti e zone d'ombra e scegliendo un colore idoneo alla visione dell'occhio umano [vedi scheda tecnica 1];
- favorire la concentrazione e l'attenzione sull'operato.

Alcuni studi [2, 3] hanno evidenziato che un'illuminazione in sala mungitura superiore ai 200 lx si riflette positivamente sul benessere delle bovine coinvolgendo molteplici comportamenti come quelli alimentare, riproduttivo e sociale. Anche il rilascio di ossitocina, e quindi del latte alveolare, sembra condizionato dall'intensità luminosa con effetti negativi sulla produzione di latte quando l'illuminazione non risulta sufficiente [4].

Gli standard ASABE [5] prevedono un'illuminazione differenziata per le diverse aree di lavoro connesse con la mungitura, suggerendo i livelli di illuminamento riportati in Tabella 2.

Adequate lighting in the milking parlour is essential for:

- recognising and distinguishing the elements of milking and performing the actions necessary to carry out this activity (pre-milking preparation of the udder; checking for udder, teat and milk alterations; checking, handling and attachment of the teat cluster, post-milking routine);
- ensuring visual comfort for the milker by avoiding glare and shadows and by choosing a colour that suits the human eye [see Technical note 1];
- encouraging concentration and attention at work.

Some studies [2, 3] have shown that parlour lighting above 200 lx has a positive effect on cow welfare in terms of multiple behaviours such as feeding, reproductive and social activities. The release of oxytocin, and therefore of alveolar milk, appears to be conditioned by light intensity, with negative effects on milk production when lighting is inadequate [4].

The ASABE standards [5] provide differentiated lighting for the different milking-related work areas, suggesting the illuminance levels shown in Table 2.





Tabella 2. Livelli di illuminamento consigliati (ASABE)
Table 2. Recommended illuminance levels (ASABE)

Area di lavoro – Working area		Illuminamento - Illuminance (lx)
Sala di mungitura - Milking parlour	Fossa e zona mammella Pit and udder area	500
	Corridoi e poste Corridors and stalls	200
		100
Sala d'attesa - Waiting area		200
Sala latte - Milk room	Generale - General	750-1000
	Lavaggio - Washing	

Attenzione va posta anche al momento (ora, giorno, stagione) in cui viene svolta l'attività di mungitura, all'orientamento degli edifici rispetto all'asse elioteramico (Est-Ovest) e alla possibilità di sfruttare la luce naturale, avendo questi elementi un effetto statisticamente significativo sui livelli di illuminazione delle strutture. È di facile intuizione che nei climi temperati in sale di mungitura orientate lungo la direzione E-O, con sviluppo di superfici vetrate a Sud, durante la stagione estiva e primaverile e nelle munte mattutine e pomeridiane, i livelli di illuminamento saranno molto superiori rispetto al periodo invernale e alle munte serali. In questi ultimi casi si rende quindi necessario un impianto di luce artificiale tale da soddisfare i requisiti illuminotecnici durante tutto l'anno.

Attention must also be paid to the time (hour, day, season) at which milking takes place, the orientation of the buildings along the heliothermal axis (east-west) and the possibility of using natural light, as these elements have a statistically significant effect on the lighting levels of the facilities. It is easy to understand that in temperate climates milking parlours oriented in an E-W direction with glass surfaces facing south, will have much higher lighting levels during the summer and spring seasons and during morning and afternoon milking rather than during the winter period and evening milking. In the latter cases, an artificial lighting system is therefore required to meet the lighting standards throughout the year.

Per approfondimenti:

1. UNI EN 12464-1 del 2011

For further details:

1. UNI EN 12464-1 del 2011



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



**Regione
Lombardia**

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



2. Dimov, D., Penev, T., & Marinov, I. (2020). Illumination levels in milking parlor in dairy cows freestall housing system. *Bulg. J. Agric. Sci*, 26, 78-82.
 3. NFEC. 1993. *Agricultural Wiring Handbook*. National Food and Energy Council, 409 Vandiver West, Suite 202, Columbia, Missouri 65202.
 4. Loshkarev, I. Y., Shirobokova, T. A., & Shuvalova, L. A. (2019, October). Automation of artificial lighting design for dairy herd cows. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1333, No. 4, p. 042018). IOP Publishing.
 5. ASABE STANDARDS 2006 ASAE EP344.3 JAN2005
2. Dimov, D., Penev, T., & Marinov, I. (2020). Illumination levels in milking parlor in dairy cows freestall housing system. *Bulg. J. Agric. Sci*, 26, 78-82.
 3. NFEC. 1993. *Agricultural Wiring Handbook*. National Food and Energy Council, 409 Vandiver West, Suite 202, Columbia, Missouri 65202.
 4. Loshkarev, I. Y., Shirobokova, T. A., & Shuvalova, L. A. (2019, October). Automation of artificial lighting design for dairy herd cows. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1333, No. 4, p. 042018). IOP Publishing.
 5. ASABE STANDARDS 2006 ASAE EP344.3 JAN2005



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