



Data Center MIL03 Settimo Milanese

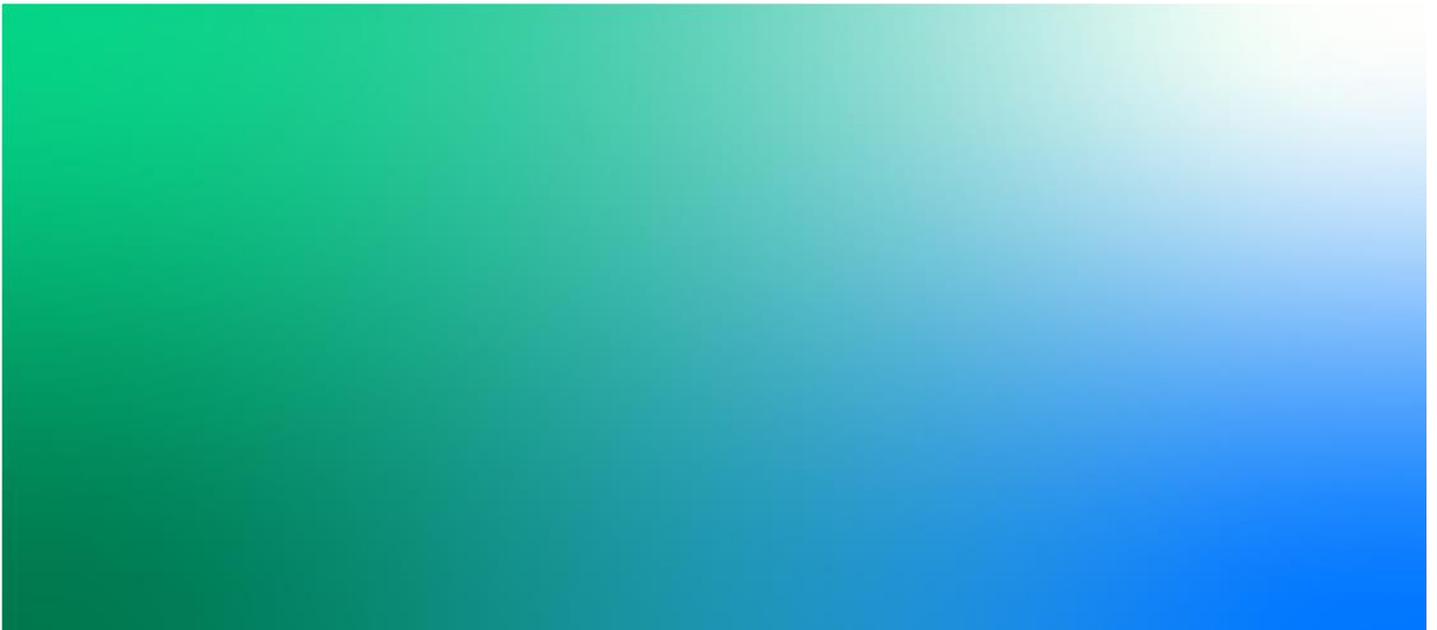
Studio di Impatto Ambientale

Allegato I – Studio Illuminazione

LSMIL031-DOC-G-022-4 | revision00>

Dicembre 2023

MICROSOFT 4825 ITALY S.R.L.



Lightspeed Data Center Settimo Milanese, Italia

Project No: LSMILO31
Document Title: Studio di Impatto Ambientale - Allegato I – Studio Illuminazione
Document No.: Document No. LSMILO31-DOC-G-022-4
Revision: 00
Document Status: Finale
Date: Dicembre 2023
Client Name: MICROSOFT 4825 ITALY S.R.L
Client No: P18151
Project Manager: Stefano Piccio
Author: CH2M HILL srl (part of Jacobs)
File Name: MIL03_ Studio di Impatto Ambientale_Allegato I_rev00

CH2M HILL S.r.L

Via Alessandro Volta N 16
Cologno Monzese (MI)
Milan, Italy
T +39 02 250 981
F +39 02 250 98506
www.jacobs.com

© Copyright 2019 CH2M HILL S.r.L. The concepts and information contained in this document are the property of Jacobs. Use or copying of this document in whole or in part without the written permission of Jacobs constitutes an infringement of copyright.

Limitation: This document has been prepared on behalf of, and for the exclusive use of Jacobs' client, and is subject to, and issued in accordance with, the provisions of the contract between Jacobs and the client. Jacobs accepts no liability or responsibility whatsoever for, or in respect of, any use of, or reliance upon, this document by any third party.

Document history and status

Revision	Date	Description	Author	Checked	Reviewed	Approved
00	Dicembre 2023		Marina Stavrakantonaki (Ingegnere)	Laura Tomasi (Ingegnere Ambientale)	Stefano Piccio (Geologo)	Nicola Carofano (Ingegnere)
			Claudio Albano iscritto all'ordine degli Ingegneri di Milano n. A 32263			

ALLEGATO I

Questo Allegato continue le seguenti relazioni:

- Studio Illuminazione Data Center

DOCUMENT: Daylight, sunlight, overshadowing and lighting:
Preliminary Assessment Report

Client Doc. No.:

PROJECT REFERENCE:
Project No.: K838
Client: Microsoft 4825 Italy srl
Project: MILO3 - WTR SITE DETAIL DESIGN
Project Location: SETTIMO MILANESE (MI), Italy

Issue	Date	Issue Description	Originated	Verified	Approved
B	21/12/23	Emissione per procedura VIA	MSTA/FLEV	PDIV	NCAR
A	28 /09/ 2022		MSTA/FLEV	PDIV	ALOS

This document was prepared by Jacobs and can be used exclusively for the purposes foreseen by the contract under which it was supplied. Any reproduction, assignment and in any case any use for different purposes are forbidden in the absence of a previous authorisation by Jacobs. The content of the document is protected by the norms on copyright and intellectual property.

1.	INTRODUZIONE	3
2.	LUCE NATURALE	4
2.1	Rapporto superficie illuminante	4
2.2	Calcoli di luce naturale a supporto della progettazione	4
2.2.1	Spatial Daylight Autonomy	4
2.2.2	Annual Sunlight Exposure	5
2.2.3	Illuminance	7
3.	OMBREGGIAMENTO	10
4.	INQUINAMENTO LUMINOSO	16
4.1	Requisiti di legge	16
4.2	SSc6 Riduzione dell'inquinamento luminoso	16
5.	CONCLUSIONI	17

1. Introduzione

In questo report verranno analizzati i requisiti di legge e di progetto riguardanti la luce naturale, l'ombreggiamento e l'inquinamento luminoso. A tal scopo, si presentano gli esterni, e le aree regolarmente occupate, come uffici, aree break e sale riunioni.

I principali riferimenti progettuali sono:

- La Legge 31/2015
- Il regolamento Edilizio e Regolamento di Igiene del comune di Settimo Milanese. (uffici e spazi di lavoro con permanenza continua di persone)
- I requisiti del Cliente;

Il sito

L'edificio è sito in un'area industriale in un contesto agricolo all'interno del Municipio di Settimo Milanese (Milano Malpensa), località Castelletto, circa 10 km ovest dal centro di Milano. Nel lato nord del lotto, verso via Reiss Romoli, è presente una fila di platani. La loro posizione e orientamento sono tali da non influire alle condizioni di luminosità degli ambienti. L'edificio è diviso principalmente in due parti. La parte admin in cui sono presenti gli uffici e la parte colo, divisa in 4 celle. Gli uffici sono orientati a nord ovest e sono principalmente interessati da luce indiretta.

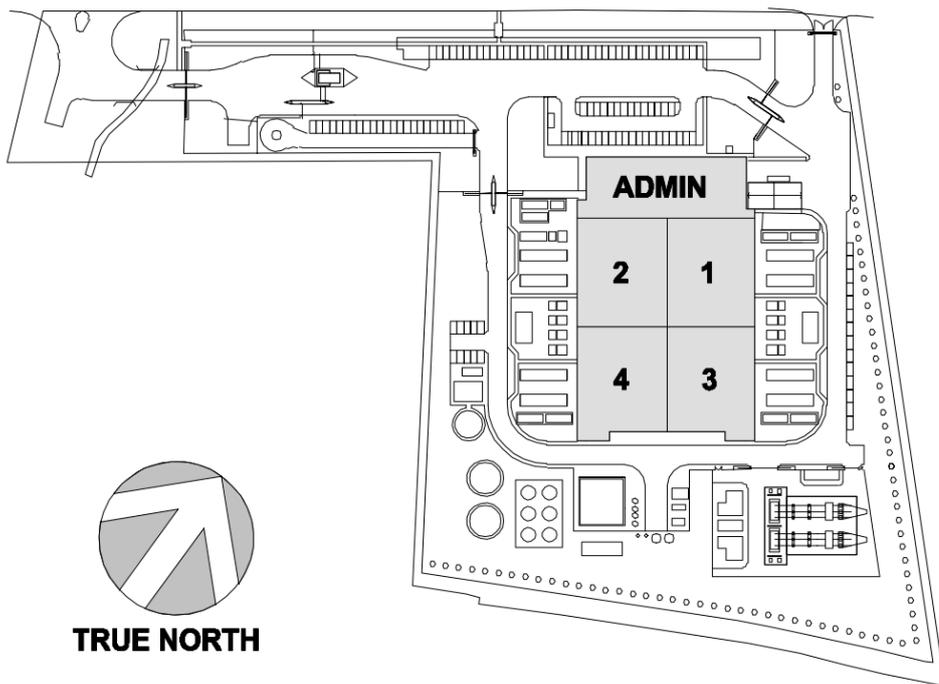


Fig.1_ Planimetria generale

2. Luce naturale

2.1 Rapporto superficie illuminante

Nel Regolamento Edilizio e Regolamento di Igiene sono indicati i locali in cui dev'essere previsto un Rapporto Illuminante > 1/8 tra parte finestrata e superficie del locale. Il requisito si applica ad uffici e spazi di lavoro con permanenza continua di persone. La Tabella 1 presenta la verifica sulle superfici illuminanti con riferimento all'ultimo aggiornamento di progetto.

Tabella 1

Codice stanza	Superficie del locale (m2)	Superficie illuminante richiesta (m2)	Superficie illuminante disponibile (m2)	Verifica
ASSET MANAGEMENT	25	3,13	2,74	Soggetto a deroga
FOC	57,5	7,19	8,22	Verificato per l'area illuminante
BREEAK ROOM	97,5	12,19	26,3	Verificato per l'area illuminante
OPEN OFFICE	185	23,13	36,168	Verificato per l'area illuminante
SINGLE OFFICE	12	1,5	3,288	Verificato per l'area illuminante

2.2 Calcoli di luce naturale a supporto della progettazione

Questo capitolo presenta un'analisi degli spazi regolarmente occupati. Alcuni degli spazi sono privi di illuminazione naturale, per motivi di sicurezza.

A seguire vengono analizzati i risultati delle simulazioni per tutte le aree illuminate con luce naturale.

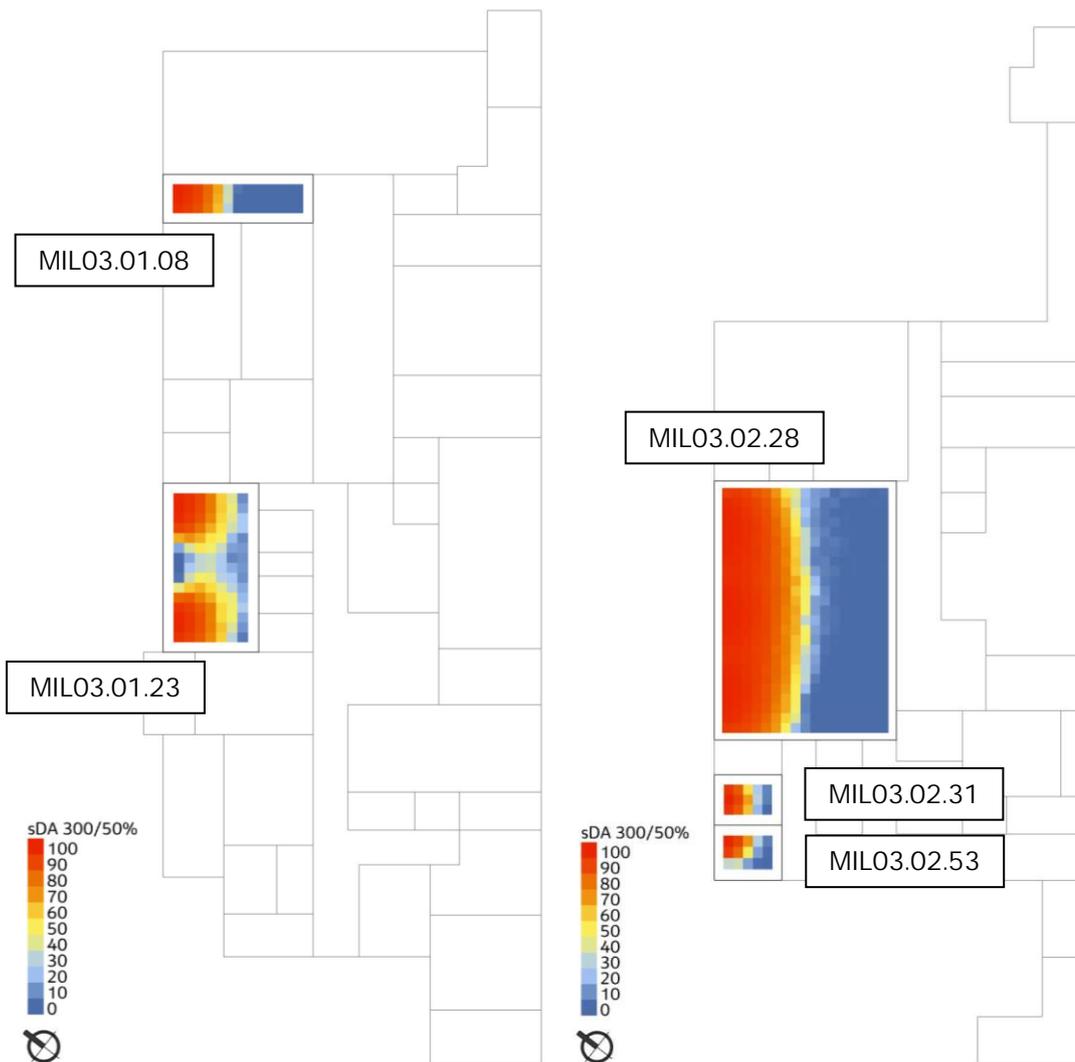
Le simulazioni si basano su una griglia di non più di 60 cm e la superficie di calcolo è posizionata a 76 cm dalla finitura del pavimento. La simulazione si basa su dati orari storici della stazione meteorologica più vicina (MI).

2.2.1 Spatial Daylight Autonomy

Lo Spatial Daylight Autonomy è un parametro che indica quanto la luce naturale è in grado di fornire livelli di illuminazione sufficiente in un ambiente. Lo Spatial Daylight Autonomy è definito come la percentuale di un'area in analisi che raggiunge un livello minimo di illuminazione naturale per un certo numero di ore all'anno. Il valore di sDA è espresso come percentuale di area.

Di seguito si presentano i risultati di calcolo, eseguiti tramite simulazione di calcolo che si basa su RADIANCE.

Come si evince dai risultati del calcolo, più del 35% dell'area degli uffici è illuminata con luce naturale, che raggiunge o supera i 300 lux per almeno metà dell'orario in cui gli uffici restano occupati (08.00-18.00)



sDA 300/50%

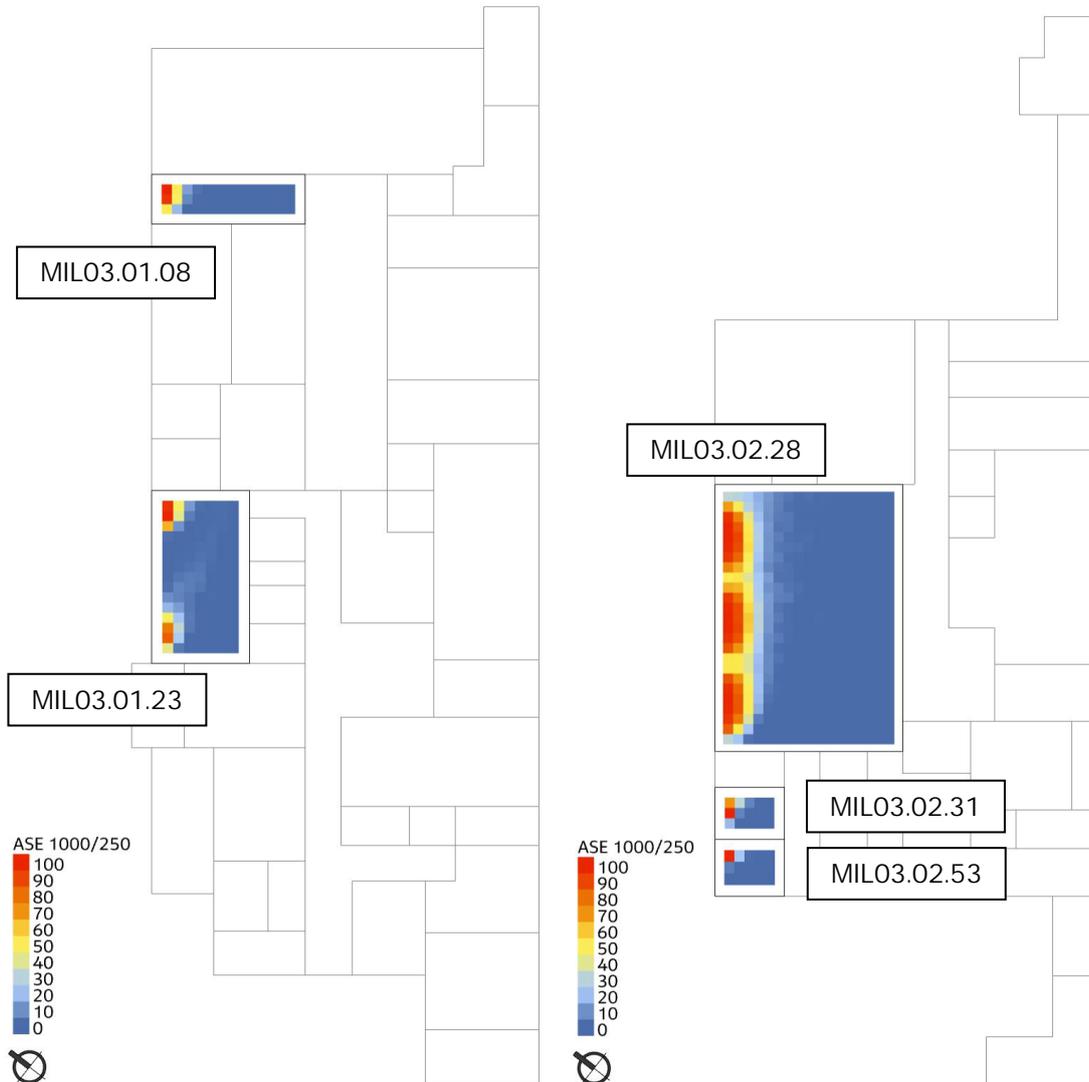
sDA 300/50%		
MIL03.01.08	ASSET MANAGEMENT	38.5%
MIL03.01.23	FOC	48.6%
MIL03.02.28	OPEN OFFICE	54.1%
MIL03.02.31	SINGLE OFFICE 1	60.0%
MIL03.02.53	SINGLE OFFICE 2	40.0%

2.2.2 Annual Sunlight Exposure

L'Annual Sunlight Exposure è un parametro che indica un potenziale discomfort visivo dovuto a livelli di luce naturale troppo alta.

L'Annual Sunlight Exposure è definito come la percentuale di un'area in analisi che supera uno specifico livello di illuminazione solare diretta per più di un certo numero specificato di ore all'anno. In particolare, un livello di

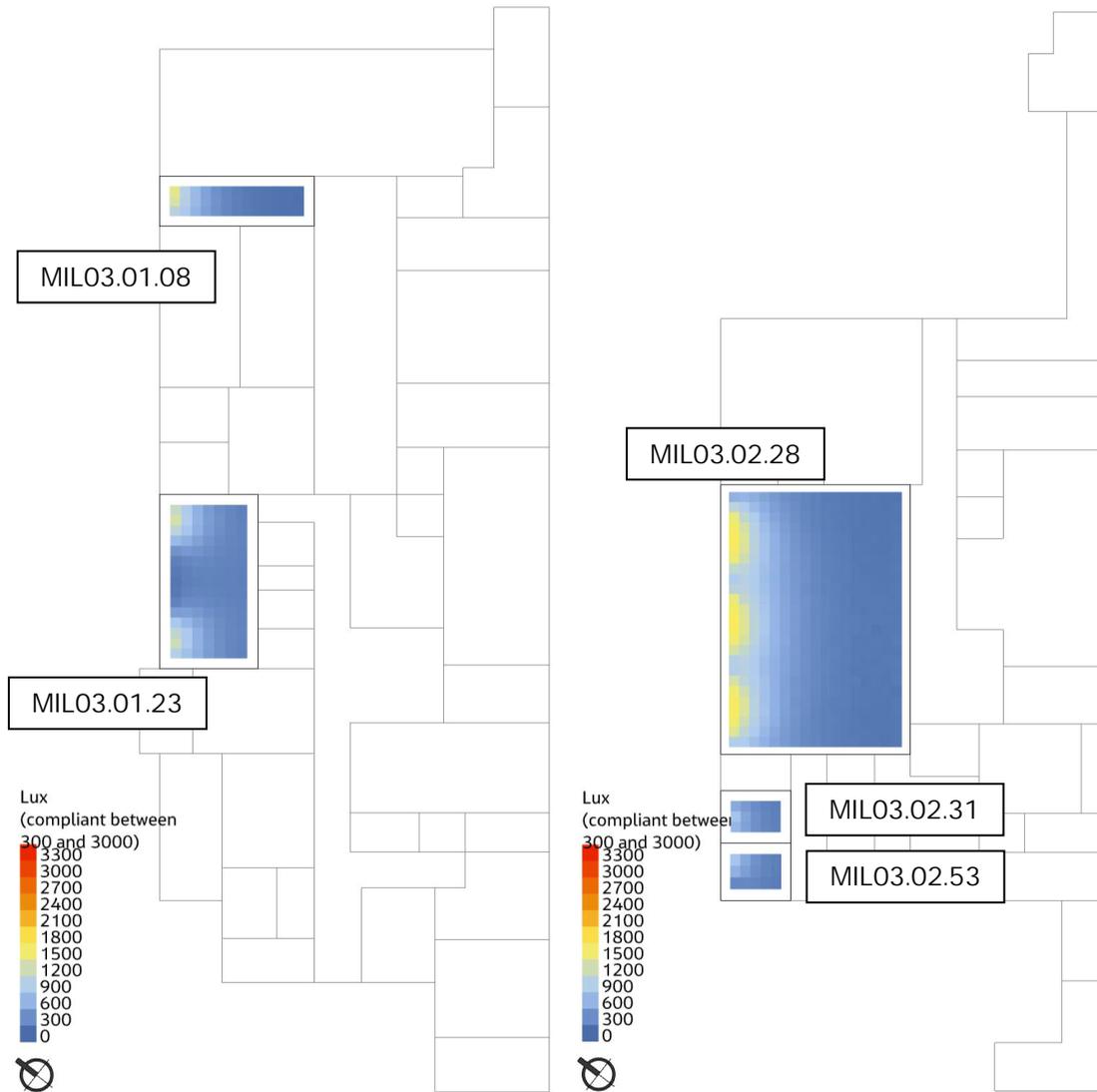
1000 lux per più di 250 ore all'anno per un'area superiore al 10%, è ritenuto fattore di discomfort per l'utente. Come si evince dai risultati, è consigliato l'utilizzo di veneziane, o altro sistema che permette di regolare l'intensità luminosa vicino alle aree finestrate. Attualmente il progetto utilizza schermatura manuale.



		ASE 1000/250
M1LO3.01.08	ASSET MANAGEMENT	20.5%
M1LO3.01.23	FOC	17.1%
M1LO3.02.28	OPEN OFFICE	29.6%
M1LO3.02.31	SINGLE OFFICE 1	26.7%
M1LO3.02.53	SINGLE OFFICE 2	13.3%

2.2.3 Illuminance

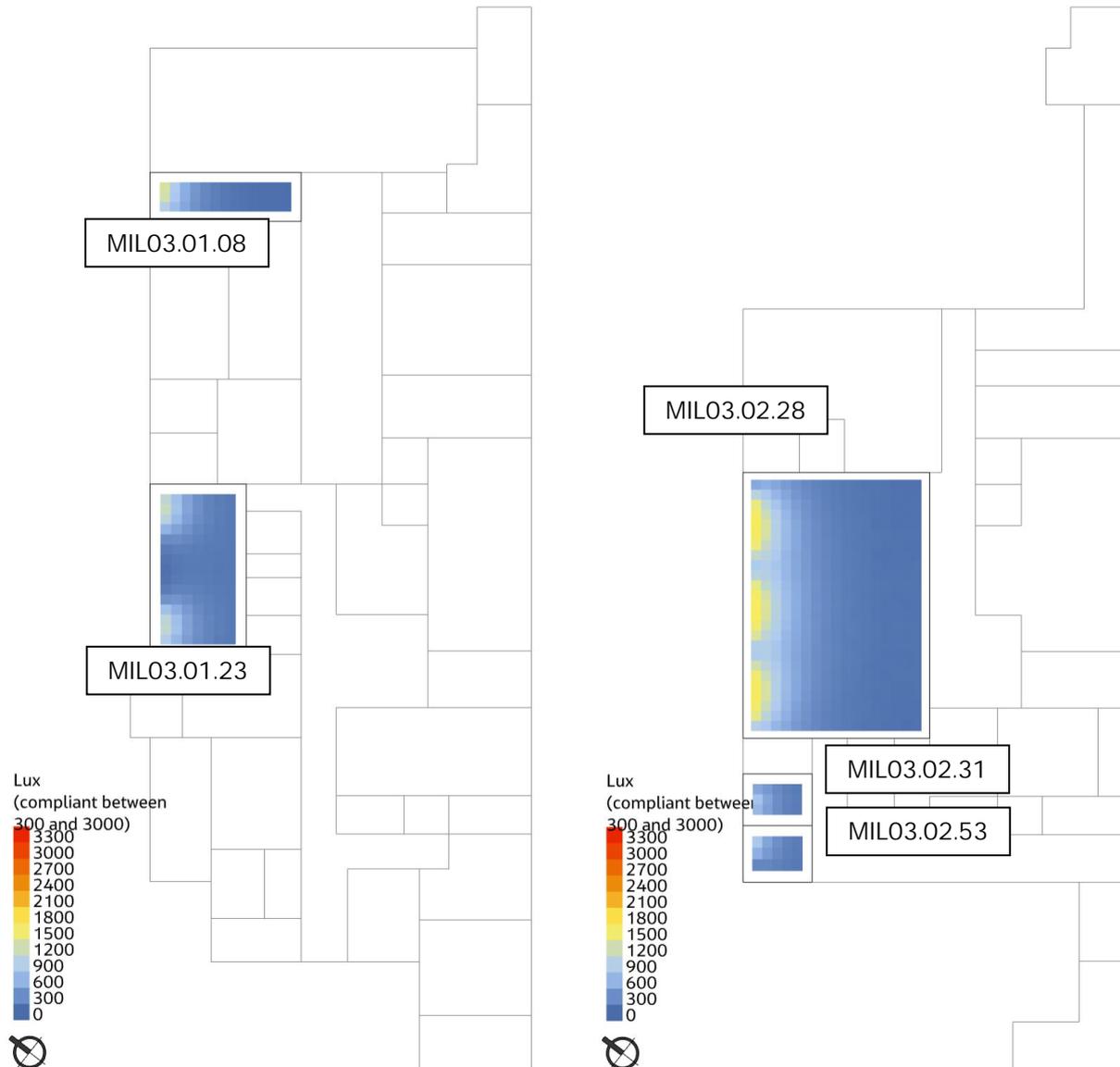
L'Illuminance è il rapporto tra il flusso luminoso (misurato in lumen) emesso da una sorgente e la superficie dell'oggetto illuminato; viene misurato in lux. Le simulazioni si basano su una griglia di non più di 60 cm e la superficie di calcolo è posizionata a 76 cm dalla finitura del pavimento. Tutti i calcoli considerano fattori di riflettanza medi (55% per le pareti, 20% per i pavimenti e 80% per i soffitti). Deviazioni importanti di questi parametri avranno impatto sulla luminosità dell'ambiente, e dovranno essere considerati in fase successiva del progetto. Come si evince dai risultati del calcolo, più del 30% dell'area degli uffici è illuminata con luce naturale, che raggiunge o supera i 300 lux. Ai fini di un'analisi rappresentativa della situazione negli interni, è stata simulata la luminosità in due orari differenti, per coprire la mattinata ed il pomeriggio (9.00 e 15.00).



Lux area between
300 and 3000
@9AM

MIL03.01.08	ASSET MANAGEMENT	38.5%
MIL03.01.23	FOC	43.8%

MIL03.02.28	OPEN OFFICE	51.5%
MIL03.02.31	SINGLE OFFICE 1	60.0%
MIL03.02.53	SINGLE OFFICE 2	40.0%



Lux area between 300 and 3000 @3PM

MIL03.01.08	ASSET MANAGEMENT	30.8%
MIL03.01.23	FOC	28.6%
MIL03.02.28	OPEN OFFICE	37.9%

MIL03.02.31 SINGLE OFFICE 1 46.7%

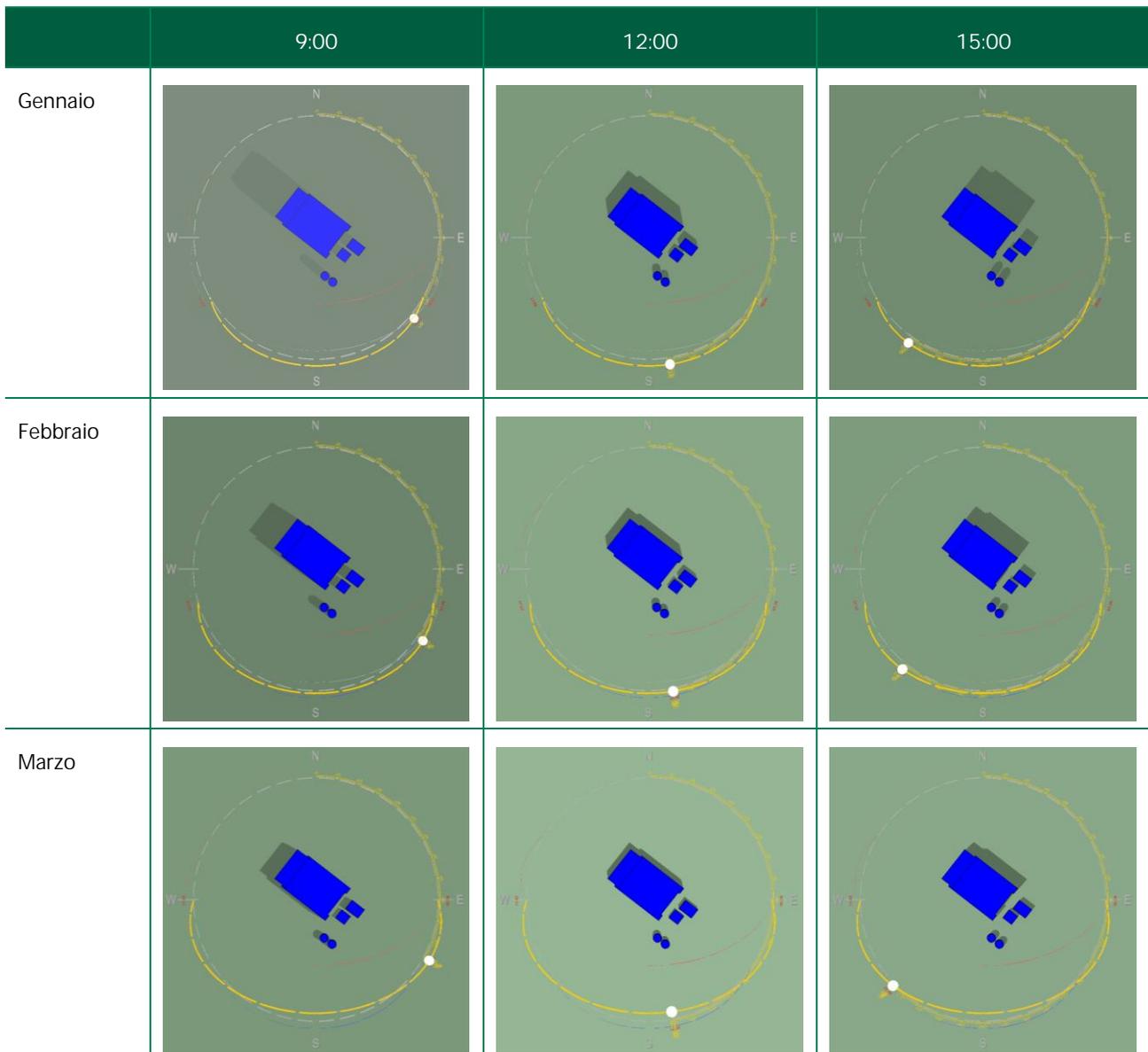
MIL03.02.53 SINGLE OFFICE 2 33.3%

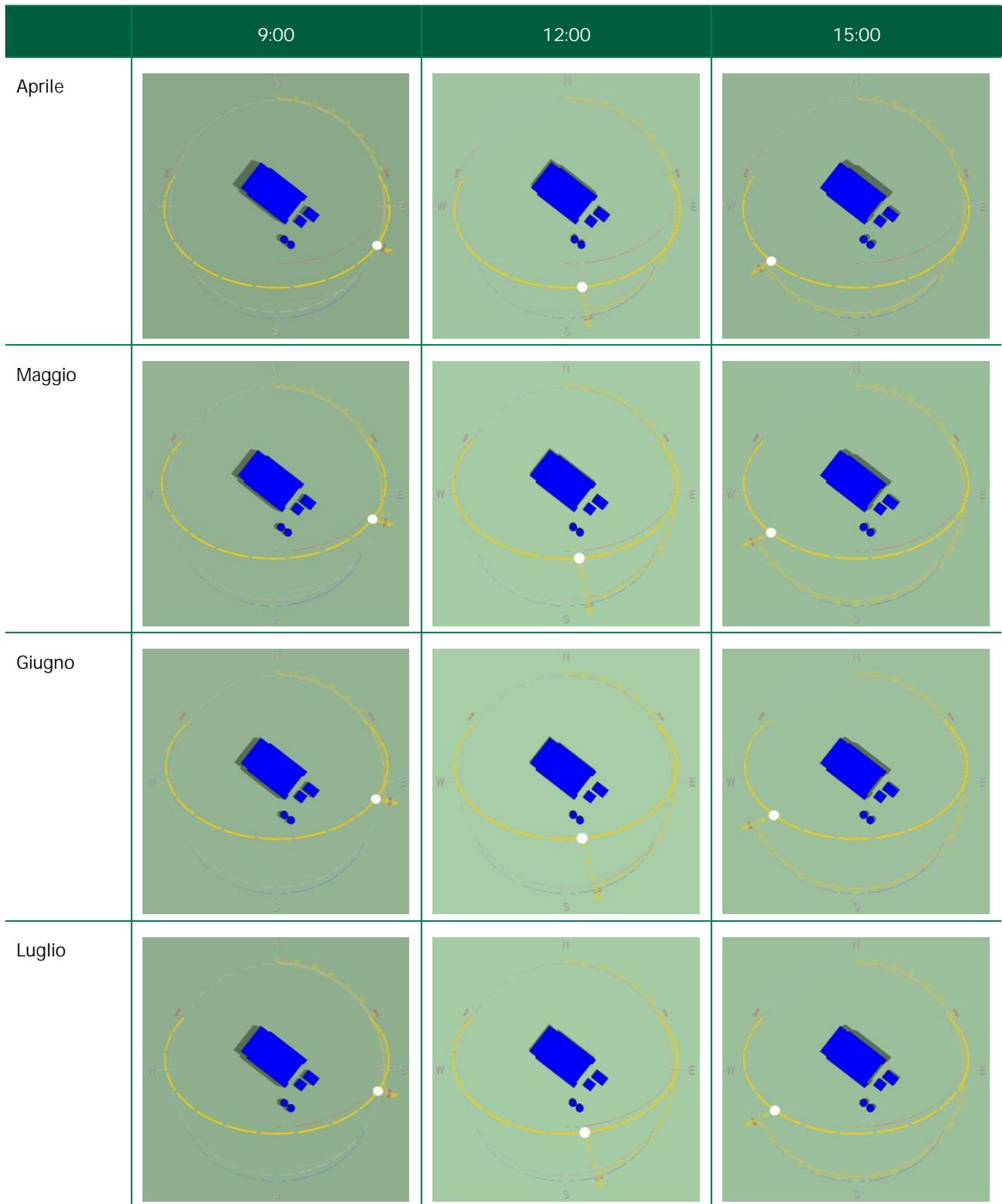
3. Ombreggiamento

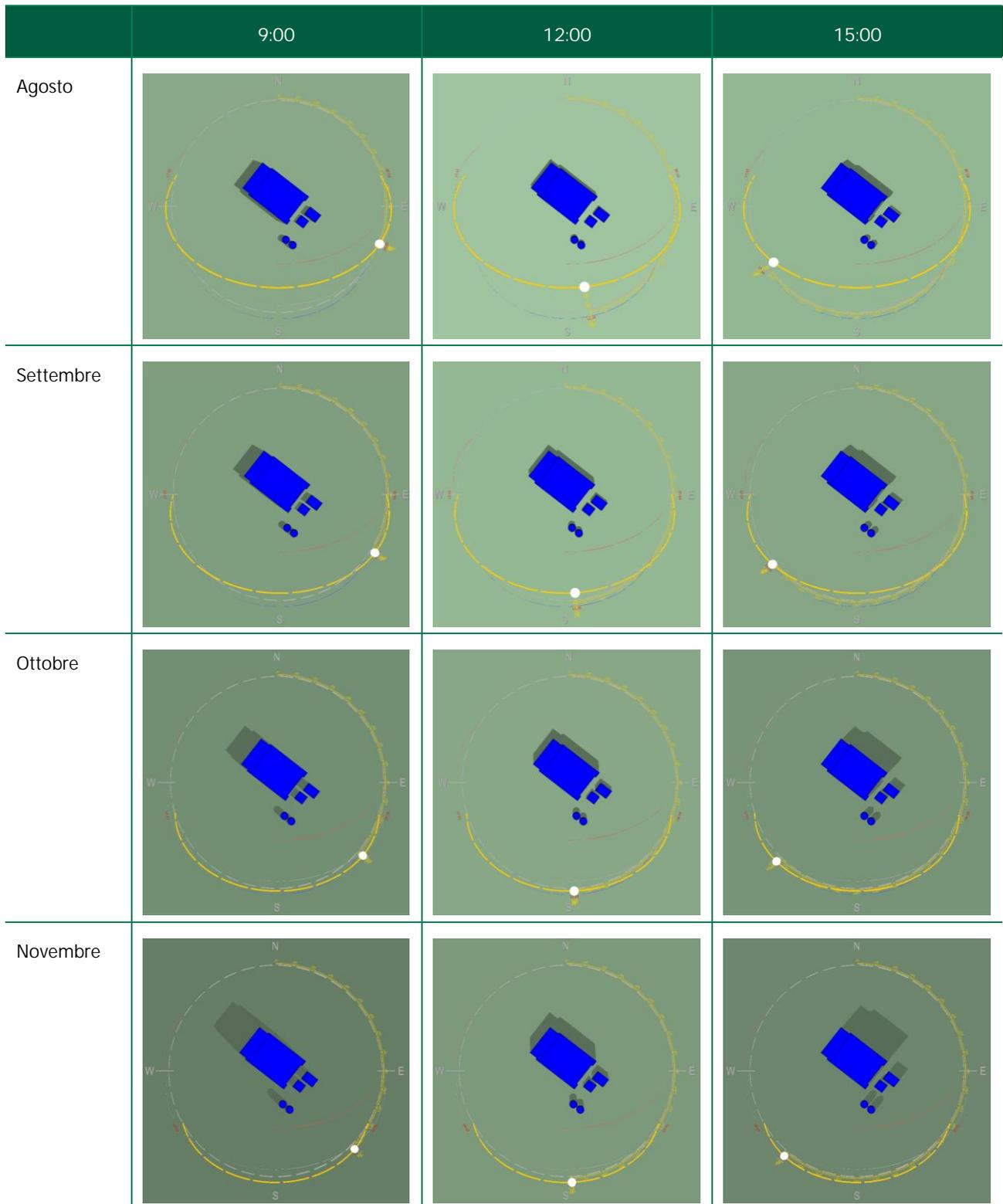
Le condizioni di soleggiamento e ombreggiamento possono essere determinate attraverso il diagramma solare che consente di ricavare l'altezza solare, l'azimut e quindi definire il percorso solare relativo al sito.

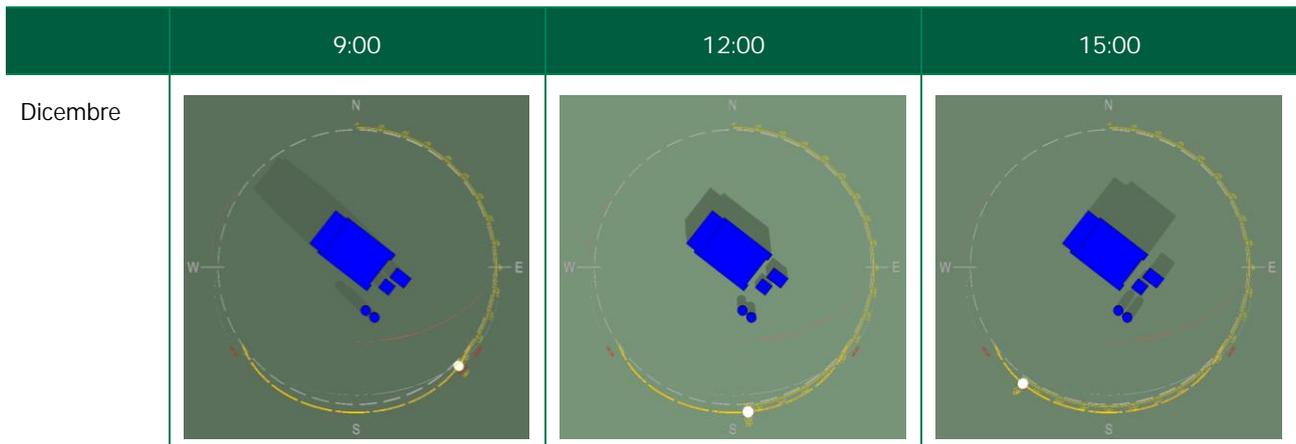
Per tenere conto dell'effetto di ombreggiatura permanente sull'elemento vetrato risultante da ostruzioni esterne, oggetti orizzontali e verticali, vengono valutati i fattori medi di ombreggiatura in funzione della tipologia, dei rapporti geometrici, della latitudine e del mese. Visto che non sono presenti edifici nelle vicinanze che possono essere ombreggiati dall'edificio in analisi, il presente capitolo copre un'analisi preliminare per identificare le aree del terreno del progetto interessate dall'ombreggiamento.

Di seguito è mostrato l'ombreggiamento che l'edificio genera alle 9.00, 12.00, 15.00 per ogni mese dell'anno.





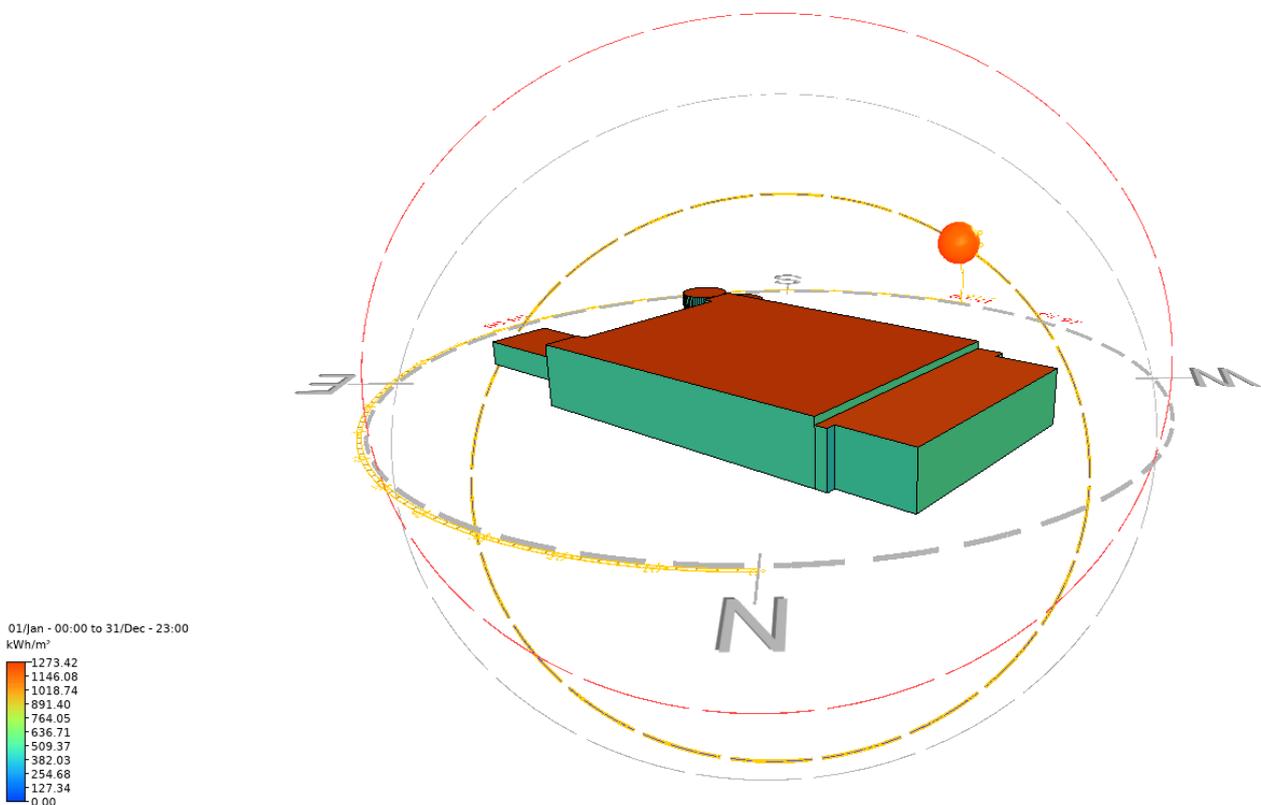


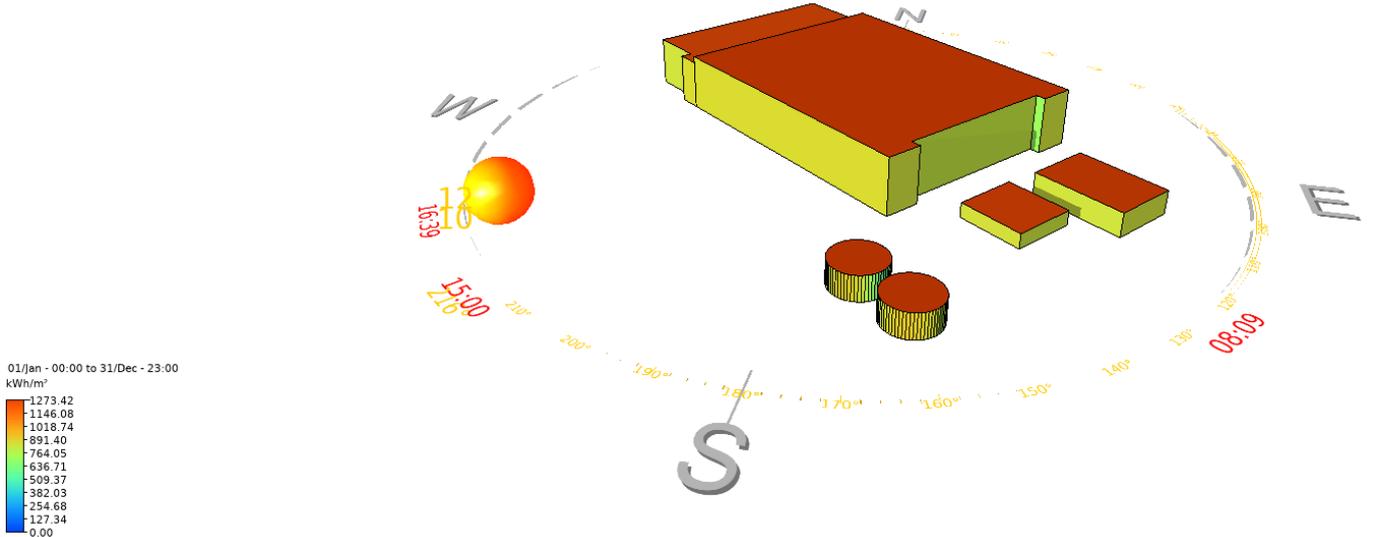
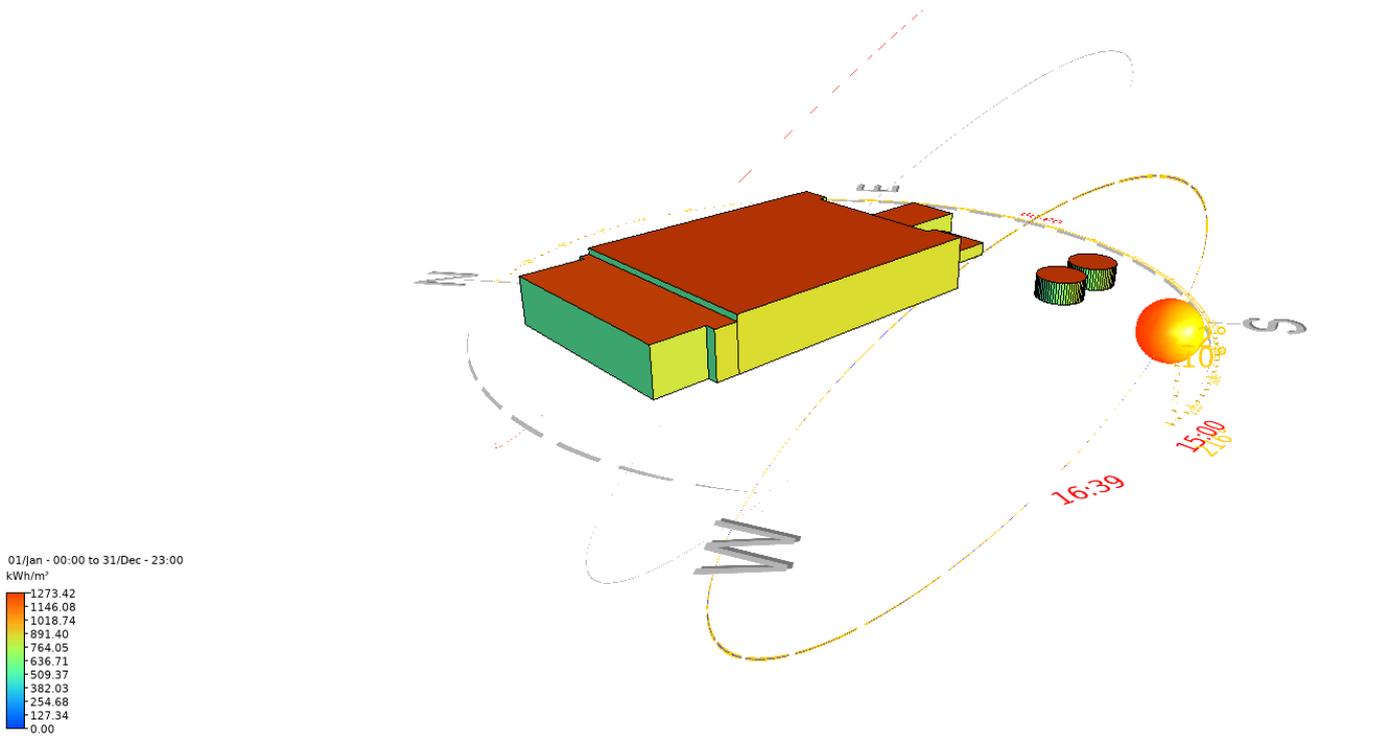


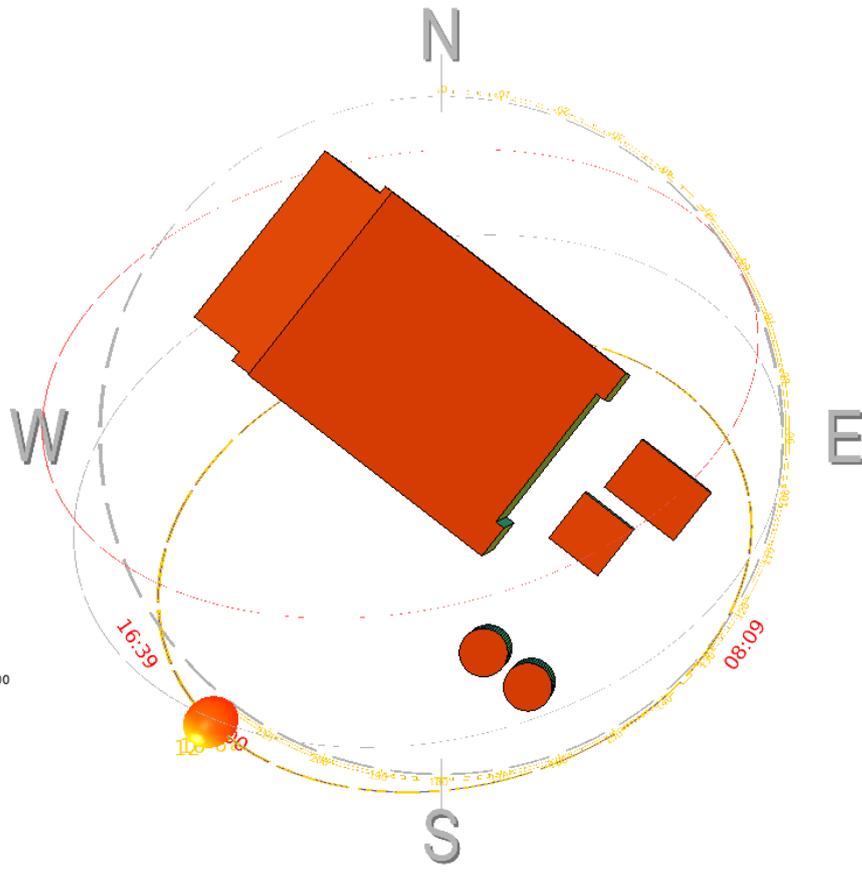
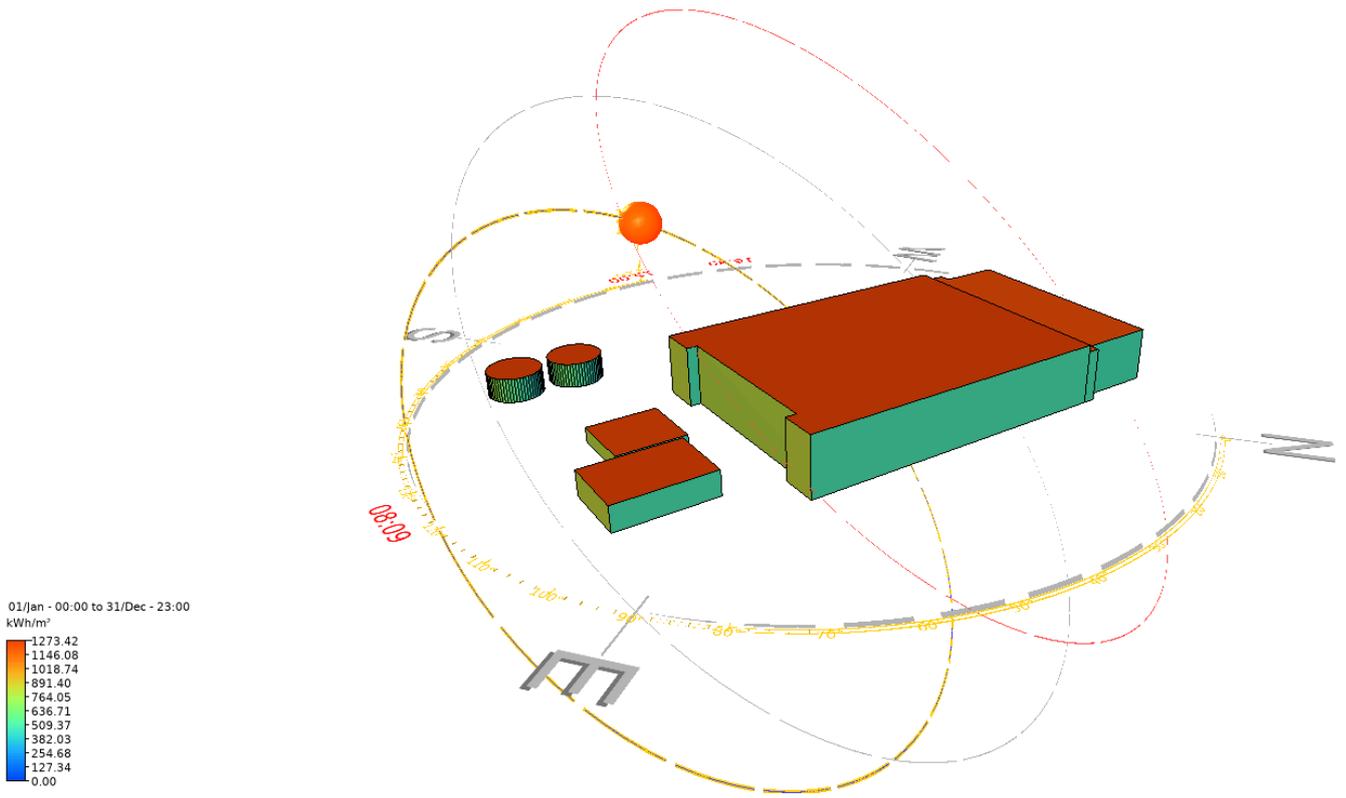
Esposizione solare

Inoltre, ai fini della valutazione del comfort termico e dell'comportamento energetico dell'edificio e della determinazione dei guadagni solari è possibile effettuare un'analisi di esposizione solare che identifica le superfici più critiche nell'arco dell'anno. Nelle immagini sottostanti, si presenta l'irradiazione solare, che rappresenta la potenza per unità di superficie ricevuta dal sole misurata in kwh per metro quadrato (kWh/m²).

Come si può osservare dalle simulazioni, la copertura dell'edificio è l'area più critica in termini di esposizione solare, che dovrà essere gestita con maggiore attenzione in termini di isolamento termico e finitura della superficie esterna. Una finitura chiara, e più riflettente insieme ad un isolamento termico adeguato, potrà compensare l'impatto dell'esposizione solare sulla copertura.







4. Inquinamento luminoso

La area di progetto non è classificata come zona di particolare tutela dall'inquinamento luminoso, e non si trova in una zona naturale protetta ai sensi dell'articolo 9. Inoltre, come indicato nelle mappe, non ci sono proprietà private ai confini del lotto, né habitat naturali o semi-naturali.

4.1 Requisiti di legge

La legge 31/2015 è stata applicata con riferimento a tutti gli impianti e agli apparecchi di illuminazione esterna. In linea con i requisiti, la progettazione ha rispettato le seguenti linee guida:

- La non dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte;
- I requisiti di prestazione energetica, come definiti dal regolamento di cui all'articolo 4, comma 2;
- I requisiti relativi alla sicurezza fotobiologica, come definiti dal regolamento di cui all'articolo 4, comma 2;
- La non alterazione del ritmo circadiano;
- Il rispetto delle esigenze di tutela della biodiversità e i diversi equilibri biologici.

L'illuminazione esterna del progetto è provvista di appositi dispositivi in grado di ridurre il flusso luminoso emesso rispetto al pieno regime di operatività, compatibilmente con il mantenimento delle condizioni di sicurezza legate all'uso della superficie illuminata.

Inoltre, l'efficienza energetica viene garantita tramite la scelta di apparecchi LED, che sono posizionati in modo che le superfici illuminate non presentino eccessivi sovradimensionamenti.

Dalla normativa vengono esclusi i sistemi di segnalazione e di regolazione del traffico ed i dispositivi luminosi di emergenza.

4.2 SSc6 Riduzione dell'inquinamento luminoso

Inoltre, sono stati analizzati ed integrati nelle specifiche di progetto, i requisiti del protocollo internazionale di certificazione LEED, per quanto riguarda l'inquinamento luminoso. In particolare, il capitolo SSc6 Light Pollution Reduction impone dei limiti sui valori di luce emessa verso l'alto (Uplight), l'illuminazione verticale ai confini luminosi del lotto (Light Trespass) e sulla luminanza dei segnali esterni illuminati dall'interno.

I requisiti variano in funzione della zona luminosa in cui è costruito l'edificio; Siccome il sito è situato in zona industriale, tutti i valori limite che interessano la progettazione riferiscono a tale classificazione.

Gli apparecchi illuminanti previsti per il progetto sono apparecchi totalmente o fortemente schermati (full cut-off), ovvero senza o con limitate emissioni sopra l'orizzonte. Di seguito, e per ottemperare i requisiti del protocollo LEED, il progetto dovrà implementare le seguenti linee-guida:

- Rispettare un massimo di 0.5 lux di vertical illuminance al boundary del sito

Questi due ultimi requisiti sono esclusivamente collegati alla conformità con il protocollo LEED e sono attualmente in fase di specifica di progetto.

5. Conclusioni

Questo report ha presentato una prima analisi sulle condizioni che riguardano la luminosità, l'ombreggiamento e l'esposizione solare del progetto. L'ombreggiamento è stato mappato per orari e giorni rappresentativi in modo tale da presentare la situazione attesa durante un intero anno solare. Come si evince dai modelli non si riscontra ombreggiamento che potrebbe interessare aree regolarmente occupate, e non ci sono strutture nelle vicinanze che potrebbero essere influenzate dalla volumetria dell'edificio.

La luminosità all'interno degli ambienti è soddisfacente ed in regola con la normativa di riferimento, ma non esclude l'utilizzo di luce artificiale per un periodo significativo dell'anno. Misure sono state adottate per evitare l'abbagliamento lungo le aree finestrate.

L'irradiazione solare interessa in modo particolare la copertura dell'edificio, e sono proposte misure per mitigare l'effetto dell'esposizione solare.

In termini di inquinamento luminoso, la progettazione ha integrato i requisiti della legge 31/2015. Inoltre, vengono proposte a progetto misure più restrittive, in linea con il protocollo internazionale "Leadership in Energy and Environmental Design" (LEED).