



Ombreggiamenti Automatici

**RILEVAMENTO AUTOMATICO DEGLI OSTACOLI E
CALCOLO OMBREGGIAMENTI SECONDO UNI TS 11300-1:2014**

MC4SOFTWARE ITALIA SRL

GENNAIO 2023

SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	1
1. DESCRIZIONE GENERALE	2
2. I RIFERIMENTI DELLA NORMA UNI TS 11300-1:2014.....	3
2.1 AGGETTI VERTICALI – ANALISI E INTERPRETAZIONE	4
2.1.1 Aggetti verticali semplici	5
2.1.2 Occlusione verticale singola – lato occluso	6
2.1.3 Occlusione verticale singola – lato aperto	7
2.1.4 Occlusione verticale doppia	8
2.2 AGGETTI ORIZZONTALI – ANALISI E INTERPRETAZIONE	9
2.2.1 Aggetti orizzontali semplici	10
2.2.2 Occlusioni orizzontali	12
2.3 OSTACOLI FRONTALI – ANALISI E INTERPRETAZIONE	13
2.3.1 Ostacoli frontali semplici.....	14
2.3.2 Occlusioni frontali	15
3. INSERIMENTO DATI PER OMBREGGIAMENTI AUTOMATICI	16
3.1 ATTIVAZIONE CALCOLO AUTOMATICO	16
3.2 OSTACOLI ESTERNI	16
3.3 INSERIMENTO DEI SOLIDI IN DISEGNO.....	17
3.4 SELEZIONE DEI SOLIDI COME OSTACOLI	18
3.5 GESTIONE DEGLI OSTACOLI.....	19
3.6 INSERIMENTO DATI FISSATI	20
3.7 CANCELLAZIONE DATI FISSATI.....	21
4. VISUALIZZAZIONE DATI PER OMBREGGIAMENTI AUTOMATICI.....	22
4.1 MASCHERA ELENCO RISULTATI OMBREGGIAMENTI.....	22

INTRODUZIONE

Il contributo degli ostacoli interni ed esterni all'edificio che proiettano ombre sugli elementi costituenti viene considerato in diverse tipologie di calcolo all'interno di Mc4Suite:

- Legge 10
- CENED
- Calcolo ASHRAE per carichi estivi

La varietà di geometrie e architetture, anche complesse, dei progetti soggetti ai calcoli, rende lunga e di difficile discernimento l'identificazione di quali elementi siano in ombra e quali siano le caratteristiche geometriche degli ostacoli stessi.

Prima della presente implementazione del rilevamento automatico, i dati geometrici venivano indicati nell'archivio delle esposizioni e nell'archivio serramenti.

Questo comportava alcune limitazioni, come il dover creare una voce di archivio per ogni elemento che avesse caratteristiche univoche come ostacoli di ombreggiamento.

L'utente potrà ancora introdurre manualmente i dati in caso di rilevamento errato o se dei corrispettivi elementi di unifilare in progetto, in caso in cui l'analisi automatica non rilevi correttamente alcune tipologie di geometrie o l'utente non voglia disegnare parti di edificio come ad esempio i balconi.

1. DESCRIZIONE GENERALE

La procedura permette di identificare gli ostacoli presenti e disegnati nel progetto per ogni faccia di frontiera.

La specifica di come determinare l'ombreggiatura sul singolo elemento viene descritta nella norma UNI TS 11300 - 1:2014, già utilizzata nel software.

La procedura calcola il baricentro delle singole facce prodotte dalla generazione delle frontiere (nette e lorde). Quindi tramite proiezioni (segmenti, piani e solidi) e intersezioni vengono calcolate le profondità, distanze e gli angoli formati dagli ostacoli, necessari alla determinazione degli oggetti secondo normativa.

In automatico vengono rilevati gli angoli che apportano il contributo maggiore per qualsiasi tipologia di ostacolo.

Il calcolo automatico può essere attivato o disattivato dall'utente.

Si possono ancora fissare i dati degli ostacoli sulle singole parti dell'unifilare o serramento, tramite i dati estesi, in una nuova sezione di questi denominata "ostacoli".

Gli apporti dei dati fissati verranno sempre considerati, anche se il calcolo automatico è disattivato.

In caso di apertura di un progetto creato con versioni precedenti i dati presenti in archivio esposizioni e archivio finestre vengono in automatico convertiti e spostati nelle sezioni corrispondenti dei dati estesi.

Per mantenere la coerenza di risultati il calcolo automatico è disattivato di default.

È stata introdotta la possibilità di specificare gli ostacoli esterni selezionando primitive solide o a facce create direttamente con il modellatore solido di AutoCAD per facilitare la caratterizzazione dell'ambiente. Questi verranno quindi inseriti all'interno di un nuovo progetto e un nuovo layer appositamente creati (progetto "ostacoli") all'interno di un nuovo tab della barra di navigazione dei layer.

I risultati (automatici e fissati) vengono memorizzati sulle facce delle frontiere generate, per cui ad ogni rigenerazione delle frontiere vengono cancellati e ricalcolati (i dati fissati da utente rimangono invariati).

È possibile visualizzarli tramite la nuova maschera "Ombreggiamenti".

Verranno visualizzate anche le direttrici che congiungono i baricentri delle facce a ogni oggetto o ostacolo esterno con influenza maggiore (solo in caso di analisi automatica della faccia).

I risultati mese per mese del fattore di riduzione per ombreggiatura vengono riportati sia in tabella in modo da dare all'utente una rappresentazione visuale per capire l'influenza diretta delle ombre sui vari elementi dell'edificio.

Le nuove funzionalità hanno introdotto modifiche ai seguenti componenti e maschere del programma:

- Dati estesi muro
- Dati estesi finestra
- Dati estesi porta
- Archivio esposizioni
- Archivio finestre
- Maschera visualizzazione ombreggiamenti (nuova maschera)
- Progetto ostacoli (nuovo progetto e tab)
- Gruppo ribbon all'interno del menu input (nuovo gruppo e 3 pulsanti nuovi dei comandi)

2. I RIFERIMENTI DELLA NORMA UNI TS 11300-1:2014

La norma tecnica definisce le modalità di individuazione e calcolo delle ostruzioni di un elemento dell'edificio.

Le tipologie sono 3:

- Aggetti verticali (strutture che ostruiscono lateralmente l'elemento)
- Aggetto orizzontali (strutture sporgenti che ostruiscono l'orizzonte superiore dell'elemento)
- Ostacoli esterni (strutture che ostruiscono frontalmente l'elemento)

Per ogni tipologia "in caso di presenza di più aggetti od ostruzioni della stessa tipologia, si considera solo quello che determina l'angolo maggiore o comunque quello che per esposizione incide maggiormente".

Gli angoli sono formati dalle distanze e dalle profondità degli ostacoli rispetto al baricentro dell'elemento.

All'interno della norma tecnica vengono forniti esempi schematici su come individuare le ostruzioni più semplici.

La norma, quindi, non copre diverse configurazioni che sono state interpretate e calcolate per gestire casi più complessi.

In particolare, è stato introdotto il concetto di "occlusione" ovvero la presenza di un ostacolo verticale o orizzontale che chiude completamente l'orizzonte superiore o laterale dell'elemento.

Di seguito verranno illustrati esempi di come il software interpreta e calcola i vari angoli a seconda del tipo di progetto, con indicate le direttrici di ostacolo e i diversi riferimenti geometrici.

In particolare verrà introdotto il concetto di "occlusione", ovvero un elemento che ha un lato o i lati o l'orizzonte completamente.

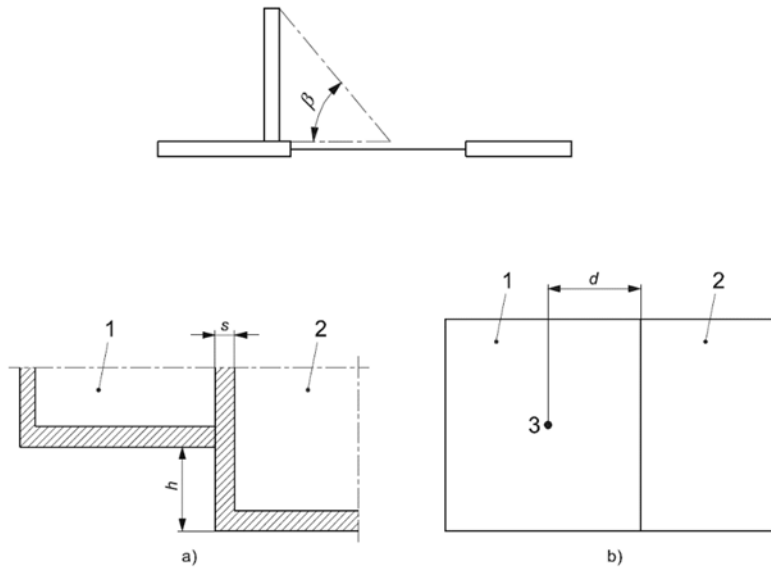
Verrà indicato come vengono calcolate le varie distanze e profondità.

Per interpretare particolari geometrie il software utilizza delle convenzioni di valori e segni sui dati rilevati.

Queste convenzioni dovranno essere rispettate in caso l'utente imposti i dati fissati nella sezione "ostacoli" dei dati estesi in modo che il software recepisca in modo corretto le geometrie degli ostacoli.

2.1 AGGETTI VERTICALI – ANALISI E INTERPRETAZIONE

I seguenti diagrammi della norma tecnica specificano quali dati considerare per caratterizzare l'aggetto:



Le figure rappresentano la vista in pianta e sezione di un aggetto verticale sinistro.

I dati necessari al calcolo sono:

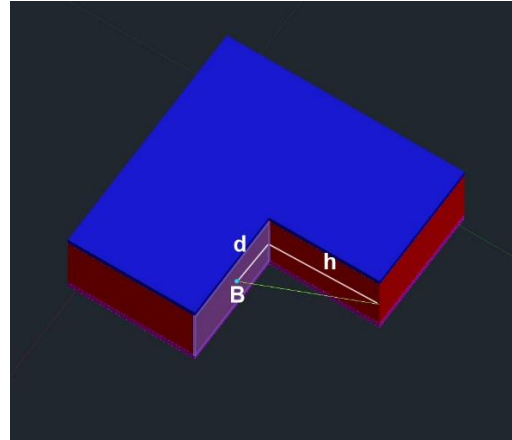
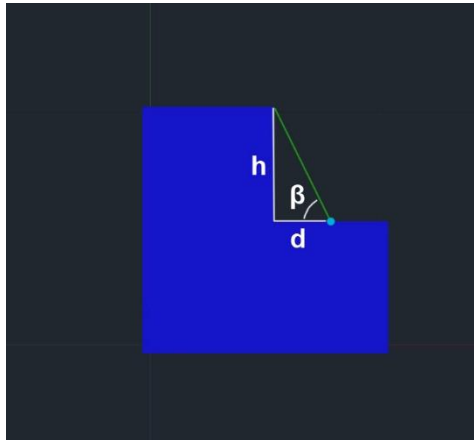
- **Baricentro dell'elemento (3)**
- **Profondità dell'aggetto (h)**
- **Distanza dell'aggetto dal baricentro (d)**

Viene quindi calcolato l'angolo $\beta = \arctg(h/d)$

2.1.1 Aggetti verticali semplici

Il caso più semplice è una parete / parte di edificio sporgente ai lati dell'elemento da considerare.

In quel caso **h** e **d** vengono calcolate in modo diretto



Nelle figure si evidenzia in verde la direttrice dell'ostacolo per il singolo elemento evidenziato.

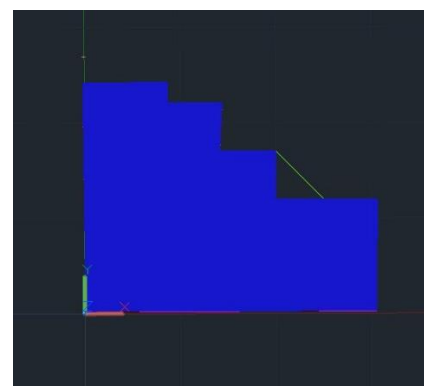
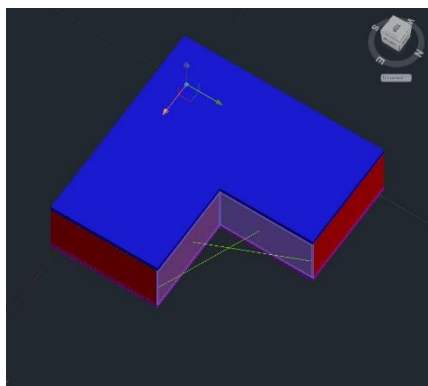
I dati calcolati sono:

- **d**: distanza perpendicolare dell'aggetto dal baricentro
- **h**: profondità dell'aggetto dal baricentro
- β : angolo dell'ostruzione = $\arctg(h/d)$

I dati fissati da utente dovranno essere:

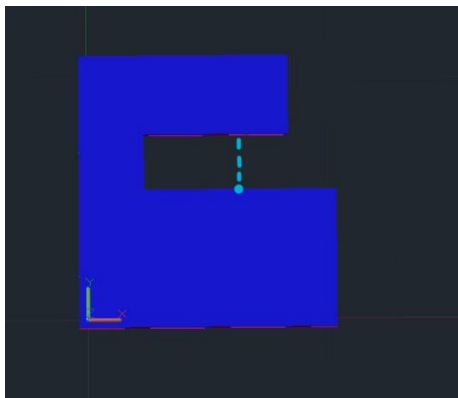
- **d**: distanza perpendicolare dell'aggetto dal baricentro
- **h**: profondità dell'aggetto dal baricentro

Il software in automatico calcolerà tutti gli aggetti verticali (sinistri e destri) che verranno individuati, considerando solo quello, per lato, avente angolo di ostruzione maggiore.



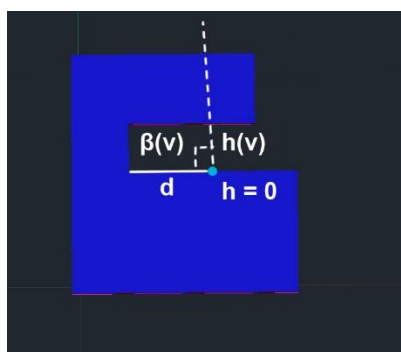
2.1.2 Occlusione verticale singola – lato occluso

In caso un elemento (il suo baricentro) sia completamente racchiuso da una parte dell'edificio da un lato non è possibile determinare l'aggetto verticale corrispondente a questo nel modo descritto direttamente dalla normativa.



Si è perciò introdotto il concetto di "occlusione", per permettere di inserire comunque i dati di un ostacolo con caratteristiche il più possibili conservative a livello di apporto di ombreggiamento.

Nella figura viene mostrata una occlusione verticale sinistra. L'elemento il cui baricentro è evidenziato ha il lato completamente racchiuso da una parte di edificio.



I dati calcolati sono:

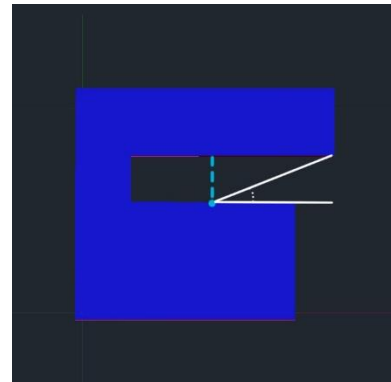
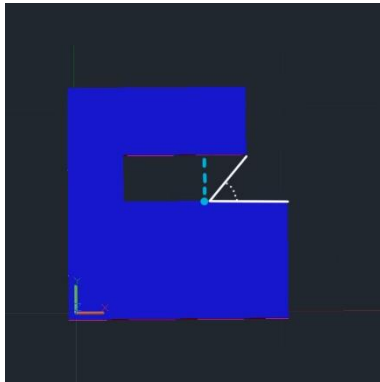
- d : metà lunghezza dell'elemento
- $h(v)$: h virtuale, calcolato come $h(v) = \text{tg}(88^\circ) \cdot d$. In questo modo si vuol restituire, in caso debba esser utilizzata la profondità dell'aggetto, e non l'angolo direttamente, quella che, data la distanza produca un angolo di 88° . Utilizzare 90° avrebbe prodotto errori di argomento per eventuali calcoli con le formule trigonometriche
- $\beta(v)$: angolo virtuale, fissato a 90° , per convenzione

I dati fissati da utente in maschera dovranno essere:

- d : metà lunghezza dell'elemento
- h : profondità dell'ostacolo = 0 (per convenzione)

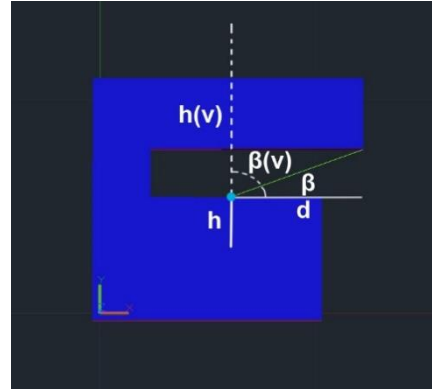
2.1.3 Occlusione verticale singola – lato aperto

Sono possibili due casi (nell'esempio occlusione sinistra):



La discriminante è l'angolo formato tra lo spigolo più lontano dell'ostacolo che prosegue e il baricentro. Se questo è superiore a 60° (soglia fissata per convenzione, per considerare un apporto comunque presente dopo un certo angolo) non viene considerato l'apporto dell'ostacolo. Altrimenti si calcherà l'angolo complementare per simulare l'apporto sempre più importante dell'occlusione.

Ad esempio, se l'angolo individuato è di 35° , l'angolo complementare calcolato è di $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$.



I dati calcolati sono:

- d: distanza perpendicolare dallo spigolo più lontano dell'occlusione al baricentro
- h(v): profondità virtuale dell'oggetto dal baricentro. È la profondità che si ha calcolando l'angolo virtuale $\beta(v)$ e il rapporto con la distanza d, ovvero $h(v) = \text{tg}(\beta(v)) * d$
- β : angolo tra il baricentro e lo spigolo più lontano dell'occlusione che prosegue
- $\beta(v)$: angolo dell'ostruzione virtuale, calcolato come $90^\circ - \beta$

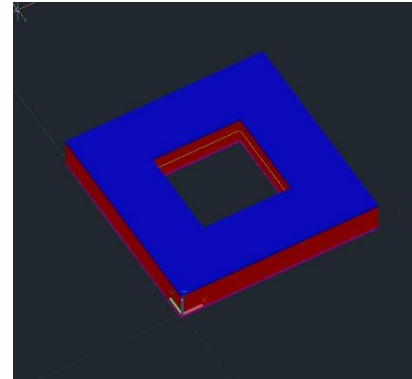
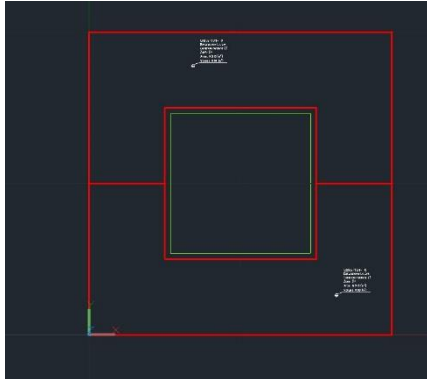
I dati fissati da utente in maschera dovranno essere:

- d: distanza perpendicolare dallo spigolo più lontano dell'occlusione al baricentro
- h: profondità (segno opposto) dallo spigolo più lontano dell'occlusione al baricentro

2.1.4 Occlusione verticale doppia

Se entrambi i lati dell'elemento presentano strutture che lo racchiudono gli angoli calcolati per convenzione avranno valore di 90° .

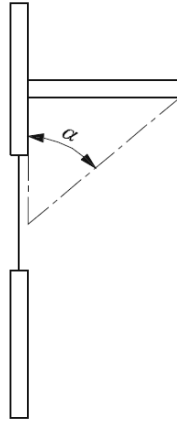
È il caso, ad esempio, delle facciate interno cortile:



Si faccia riferimento alla sezione “Occlusione verticale singola – lato occluso”.

2.2 AGGETTI ORIZZONTALI – ANALISI E INTERPRETAZIONE

Il seguente diagramma della norma tecnica specifica quali dati considerare per caratterizzare l'aggetto:



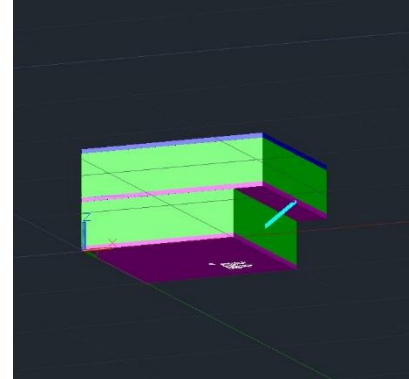
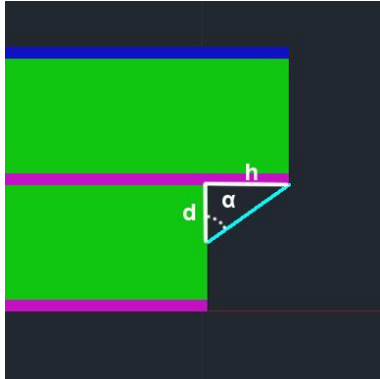
La figura rappresenta la vista sezione di un aggetto orizzontale (come un balcone) rispetto all'elemento. I dati necessari al calcolo sono:

- **Baricentro dell'elemento**
- **Profondità (orizzontale) dell'aggetto dal baricentro**
- **Distanza (verticale) dell'aggetto dal baricentro**

Viene quindi calcolato l'angolo $\alpha = \arctg(h/d)$

2.2.1 Aggetti orizzontali semplici

I casi più semplici sono rappresentati da un balcone, un tetto a falda o una parte sporgente di edificio sovrastante l'elemento. In quel caso **h** e **d** vengono calcolate in modo diretto



Nelle figure si evidenzia in azzurro la direttrice dell'ostacolo per l'elemento in esame

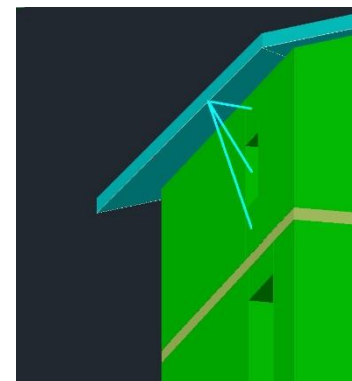
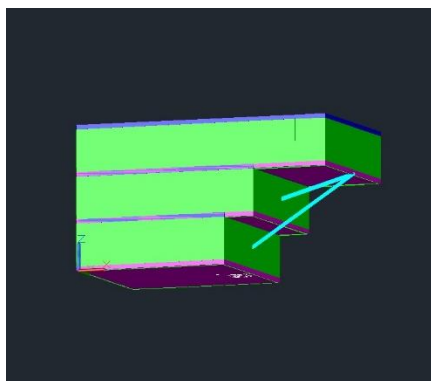
I dati calcolati sono:

- **d**: distanza dell'oggetto dal baricentro
- **h**: profondità dell'oggetto dal baricentro
- α : angolo dell'ostruzione = $\text{arctg}(h/d)$

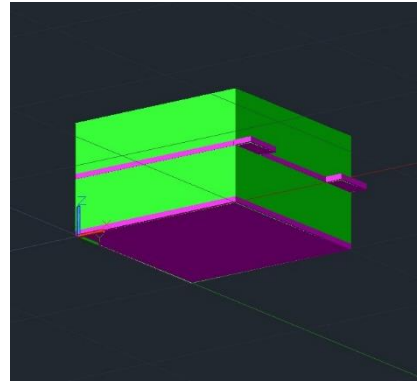
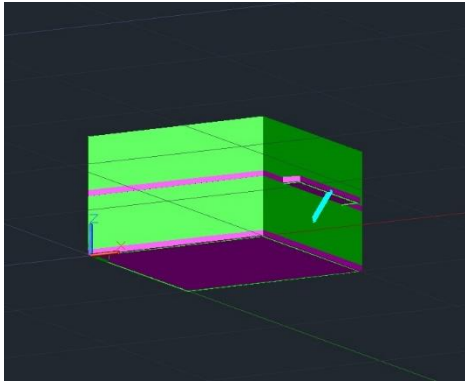
I dati fissati da utente dovranno essere:

- **d**: altezza media dell'ambiente di appartenenza dell'elemento. È stata decisa questa dimensione perché al momento dell'impostazione del dato potrebbe non esser stata ancora generata la frontiera, per cui non sarebbe possibile calcolare il baricentro geometrico vero. Inoltre viene mantenuta la coerenza con l'impostazione della versione pre calcolo automatico
- **h**: profondità dell'oggetto dal baricentro dell'elemento

Il software in automatico calcolerà tutti gli aggetti orizzontali che verranno individuati, considerando solo quello, per elemento, avente angolo di ostruzione maggiore.

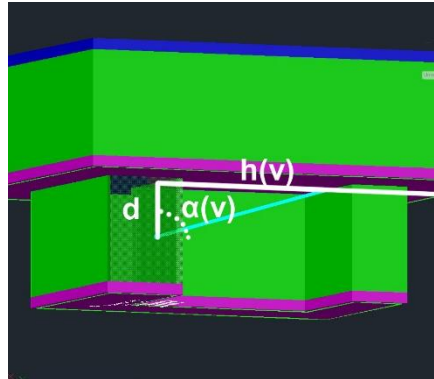


Il rilevamento automatico avverrà solo se l'oggetto interseca il piano perpendicolare passante per il baricentro e la normale dell'elemento (quindi se parte dell'oggetto si trova direttamente "sopra" il baricentro)



2.2.2 Occlusioni orizzontali

In caso la visuale di un elemento (il suo baricentro) sia racchiusa tra una porzione superiore di edificio e abbia di fronte un ostacolo non è possibile determinare l'aggetto orizzontale nel modo descritto direttamente dalla normativa.



Per convenzione si è deciso di assegnare un angolo di 90° (il peggiore possibile) per un approccio conservativo sull'apporto dell'ombreggiamento.

I dati calcolati sono:

- d : distanza verticale dal baricentro al punto di ostruzione
- $h(v)$: h virtuale, calcolato come $h(v) = d / \text{tg}(88^\circ)$. In questo modo si vuol restituire, in caso debba esser utilizzata la profondità dell'aggetto, e non l'angolo direttamente, quella che, data la distanza produca un angolo di 88°. Utilizzare 90° avrebbe prodotto errori di argomento per eventuali calcoli con le formule trigonometriche
- $\alpha(v)$: angolo virtuale, fissato a 90°, per convenzione

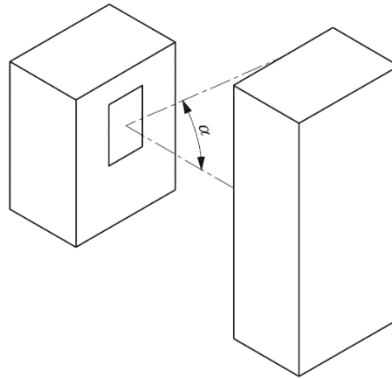
Per facilitare all'utente l'individuazione del punto di ostacolo incontrato si è deciso di visualizzare la direttrice congiungente questo con il baricentro

I dati fissati da utente in maschera dovranno essere:

- d : distanza dal baricentro dell'elemento al punto di ostacolo
- h : profondità dell'aggetto = 0 (per convenzione)

2.3 OSTACOLI FRONTALI – ANALISI E INTERPRETAZIONE

Il seguente diagramma della norma tecnica specifica quali dati considerare per caratterizzare l'oggetto:



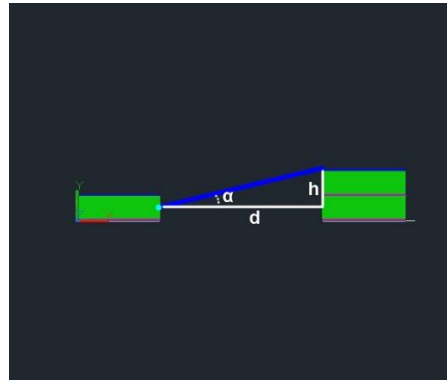
I dati necessari al calcolo sono:

- **Baricentro dell'elemento**
- **Distanza orizzontale dall'ostacolo al baricentro**
- **Distanza verticale dalla sommità dell'ostacolo al baricentro**

Viene quindi calcolato l'angolo dell'orizzonte ombreggiato $\alpha = \text{arctg}(h/d)$

2.3.1 Ostacoli frontali semplici

I casi più semplici di ostacolo sono rappresentati semplici ostacoli frontali esterni senza occlusioni laterali o superiori



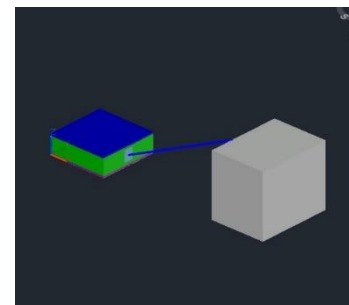
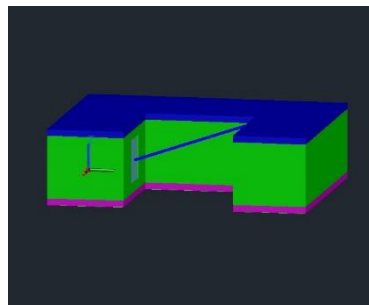
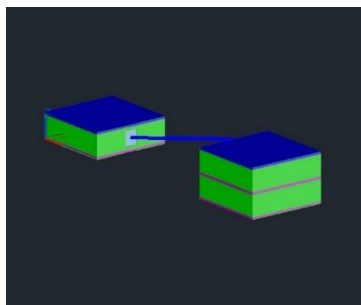
I dati calcolati sono:

- d: distanza orizzontale dall'ostacolo al baricentro
- h: distanza verticale dalla sommità dell'ostacolo (corrispondente al punto che forma l'angolo più elevato dell'orizzonte ombreggiato)
- α : angolo dell'ostruzione = $\text{arctg}(h/d)$

I dati fissati da utente dovranno essere:

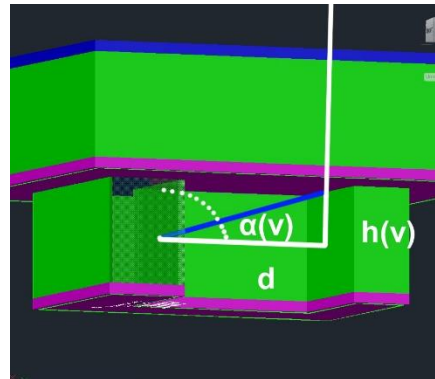
- d: altezza media dell'ambiente di appartenenza dell'elemento. È stata decisa questa dimensione perché al momento dell'impostazione del dato potrebbe non esser stata ancora generata la frontiera, per cui non sarebbe possibile calcolare il baricentro geometrico vero. Inoltre viene mantenuta la coerenza con l'impostazione della versione pre calcolo automatico
- h: altezza dell'ostacolo

Gli ostacoli possono rappresentati da parti dello stesso edificio (il normale progetto mc4 con ambienti), edifici diversi da quello dell'elemento in esame e "ostacoli esterni" (nuova categoria di oggetto mc4 introdotto con il calcolo automatico dell'ombreggiamento).



2.3.2 Occlusioni frontali

Il tipo di occlusione è identico all'occlusione orizzontale degli oggetti orizzontali.



I dati calcolati sono:

- d : distanza dal baricentro al punto di ostruzione
- $h(v)$: altezza ostacolo virtuale, calcolato come $h(v) = d / \text{tg}(88^\circ)$. In questo modo si vuol restituire, in caso debba esser utilizzata l'altezza dell'ostacolo frontale e non l'angolo direttamente, quella che, data la distanza dall'ostacolo, produca un angolo di 88° . Utilizzare 90° avrebbe prodotto errori di argomento per eventuali calcoli con le formule trigonometriche
- $\alpha(v)$: angolo virtuale, fissato a 90° , per convenzione

Per facilitare all'utente l'individuazione del punto di ostacolo incontrato si è deciso di visualizzare la direttrice congiungente questo con il baricentro

I dati fissati da utente in maschera dovranno essere:

- d : distanza dal baricentro dell'elemento al punto di ostacolo
- h : altezza dell'ostacolo dell'oggetto = 0 (per convenzione)

3. INSERIMENTO DATI PER OMBREGGIAMENTI AUTOMATICI

3.1 ATTIVAZIONE CALCOLO AUTOMATICO

L'attivazione avviene nella maschera dei Dati generali, scheda Carichi termici.

È necessario spuntare il checkbox "Rilevamento automatico ostacoli ombreggianti" per attivare la procedura automatica, che verrà eseguita ad ogni rilettura delle frontiere (nette e lorde).

The screenshot shows the 'Dati generali e climatici' dialog box with the 'Carichi termici' tab selected. The 'Rilevamento automatico ostacoli ombreggianti' checkbox is highlighted with a red box. The dialog box contains the following data:

Metodo di calcolo	
Dispersioni invernali	UNI EN 12831
Carichi termici estivi metodo ASHRAE	ASHRAE

Ambiente circostante	
(A) Lambda terreno[W/(m K)]	2.000
Fattore di foschia [0.85+1.25]	0.850
Riflettività dell'ambiente circostante [0+1]	0.200

Impostazioni input grafico	
Scarta le frontiere scambianti all'intersezione tra pareti divisorie e pareti perimetrali con superficie minore di[m²]	0.300
Tolleranza angolo[°]	20.00
Rilevamento automatico ostacoli ombreggianti	<input type="checkbox"/>

Ponti termici per estrazione di progetto	
Solaio esterno/parete esterna	Assente
Angoli interni	C6-2_PP_Pareti esterne (spigolo inter...
Angoli esterni	C2-2_PP_Pareti esterne (spigolo ester...
Balconi, poggioni	Assente
Solaio interno/parete esterna	Assente
Pavimenti su terreno	Assente
Pavimenti esterni (piano piloty)	Assente
Pilastrini	P4_PP_Pilastrino-Parete esterna (sol. u...
Serramenti di porte e finestre	W8_PP_Serramento mezzeria - Parete...
Parete interna/parete esterna	Assente
Parete interna/solaio esterno	Assente

3.2 OSTACOLI ESTERNI

La nuova funzionalità di selezione ostacoli permette di caratterizzare l'ombreggiamento intorno all'edificio o gli edifici in progetto tramite solidi disegnati direttamente con il modellatore di AutoCAD.

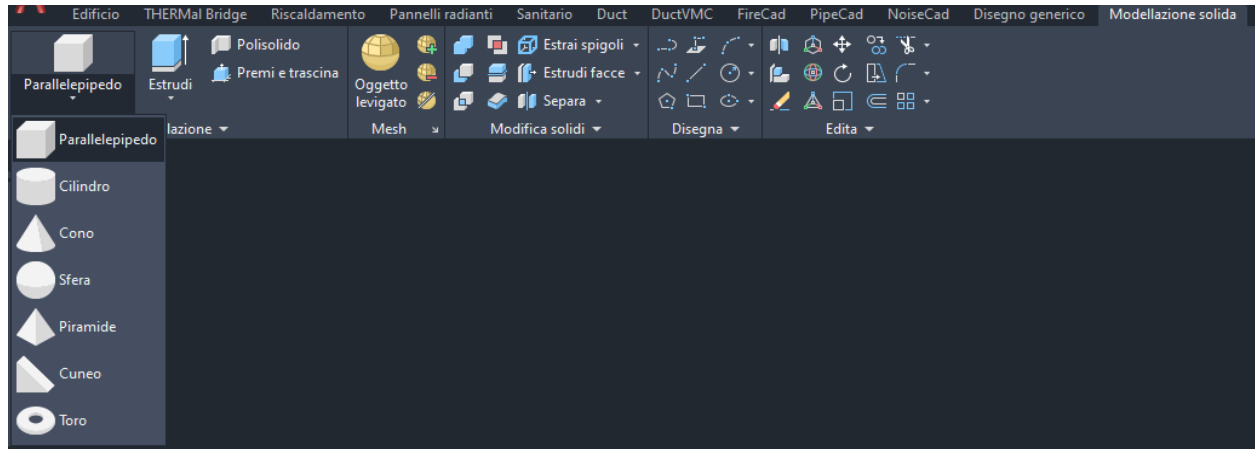
I solidi verranno presi in considerazione per il calcolo solo se verranno selezionati e aggiunti al nuovo progetto "Ostacoli" tramite la procedura descritta in seguito.

I solidi possono essere inseriti in un layer qualunque.

Questi verranno poi riassegnati al progetto e layer apposito per gli ostacoli tramite il comando "Seleziona solidi".

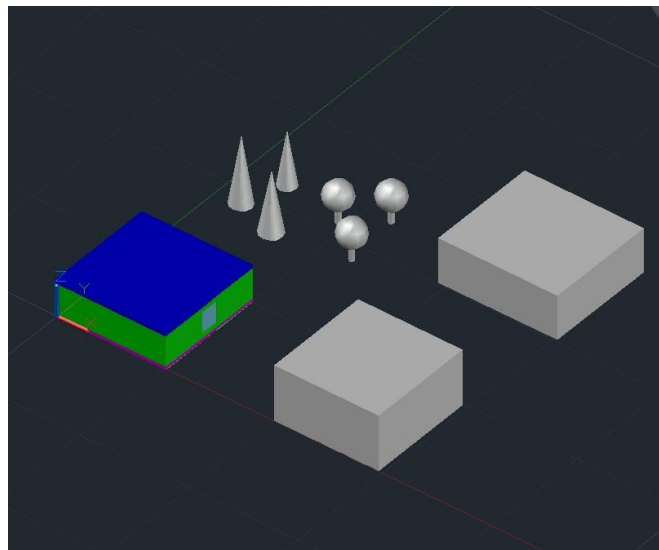
3.3 INSERIMENTO DEI SOLIDI IN DISEGNO

Selezionando nella ribbon bar la voce di menu “Modellazione solida” verrà mostrato il gruppo “Modellazione”



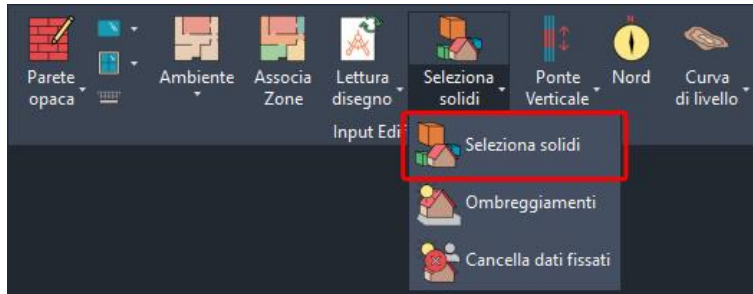
Si potranno quindi inserire diversi tipi di solidi geometrici, come quelli in figura, creando anche unioni di questi, estrusioni, e polisolidi.

Nell'esempio viene modellato un isolato con un paio di edifici e alberi



3.4 SELEZIONE DEI SOLIDI COME OSTACOLI

Nella voce della ribbon Mc4Suite “Edificio” nel tab Input Edificio è stato inserito il nuovo gruppo di 3 pulsanti riguardanti il calcolo automatico degli ombreggiamenti.



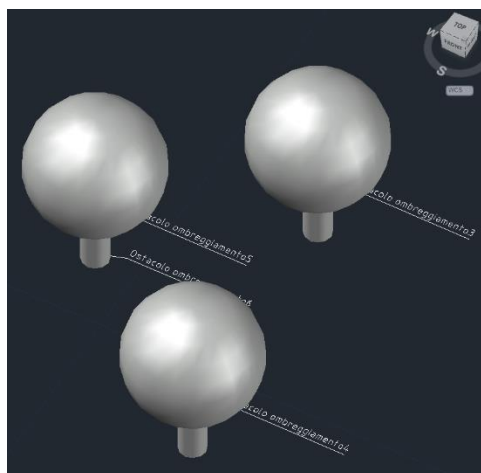
Premere “Seleziona solidi” per attivare il comando

Nella barra comandi verrà visualizzata la griglia per personalizzare l’ostacolo con un nome e un numero progressivo, così come anche la scelta del tipo di label

Proprietà	Valore
Assegnazione ostacoli ombreggiamento	
Precodice	Ostacolo ombreggiamento
Progressivo	1
Etichetta ostacolo ombreggiamento	DefaultLabelOstacoloOmbre

Si selezioneranno tutti i solidi desiderati nel disegno, cliccando di seguito su uno dopo l’altro. Se la singola selezione andata a buon fine, verrà assegnata l’etichetta a quel solido, e questo sarà considerato come ostacolo.

L’aspetto e il colore del solido non verranno modificati.



Per terminare il comando, premere il tasto ESC, il tasto destro del mouse oppure cliccare su un area vuota del disegno.

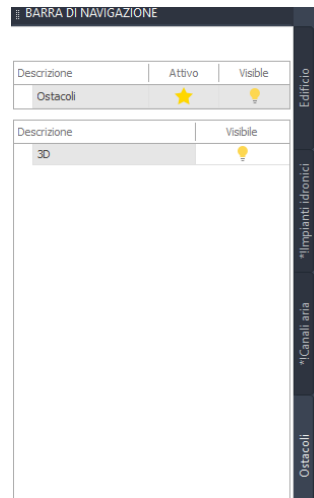
Se un solido è stato già assegnato come ostacolo, non verrà riassegnato.

3.5 GESTIONE DEGLI OSTACOLI

Una volta creato l'ostacolo, questo può essere spostato, modificato e cancellato, anche agendo sulla sua etichetta in disegno.

I solidi selezionati come ostacoli verranno assegnati al layer "3D" del nuovo progetto "Ostacoli", che verrà creato al primo utilizzo del comando "Seleziona solidi".

Il progetto "Ostacoli" è stato inserito nel nuovo tab "Ostacoli" della barra di navigazione.

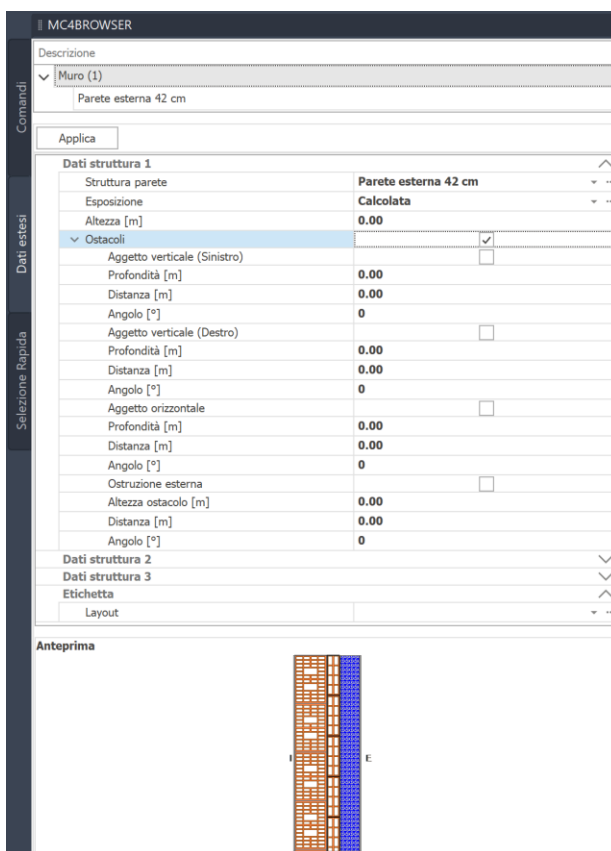


Tramite la barra di navigazione sarà possibile nascondere completamente gli ostacoli o cancellare tutto il progetto e quindi gli ostacoli contenuti.

3.6 INSERIMENTO DATI FISSATI

E' possibile fissare i dati degli ostacoli, in caso l'utente non volesse disegnarli nel progetto (es.: i balconi ecc.).

L'immissione dei dati non avverrà più nell'archivio Esposizioni e Finestre ma direttamente nei dati estesi dei muri, delle finestre e delle porte.



All'interno delle sezioni Dati Struttura dell'unifilare sarà presente un nuovo gruppo chiamato "Ostacoli", con checkbox.

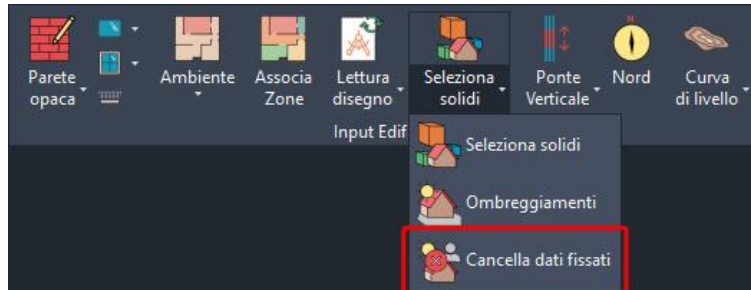
Spuntando questo verrà attivata la griglia dei dati fissati; inoltre questi verranno presi in considerazione per i calcoli solo con la spunta attiva.

Per ogni tipo di ostacolo vi è un checkbox corrispondente, ad esempio "Ostruzione laterale ("Sinistra") e sotto questo i campi per i dati geometrici secondo norma.

Ciascun checkbox dovrà essere spuntato per utilizzare l'ostacolo all'interno dei calcoli.

3.7 CANCELLAZIONE DATI FISSATI

I dati fissati possono essere cancellati per tutto il progetto tramite il pulsante “Cancella dati fissati”, nel nuovo gruppo di pulsanti inseriti nella scheda “Input Edificio” nel menu ribbon “Edificio” di Mc4Suite



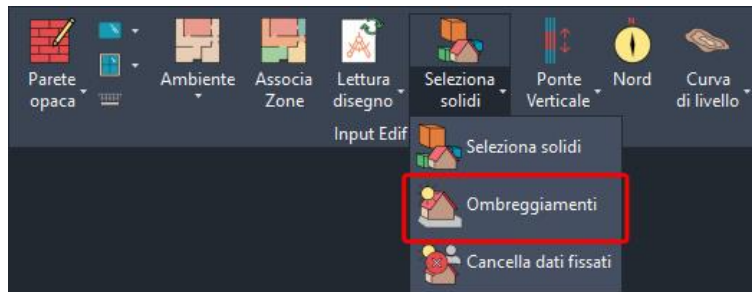
La funzione è stata pensata principalmente per cancellare i dati degli ostacoli inseriti tramite versioni di Mc4Suite precedenti a quella in cui è stato introdotto il calcolo automatico degli ombreggiamenti, in caso l'utente volesse ricalcolarli con la nuova procedura automatizzata.

4. VISUALIZZAZIONE DATI PER OMBREGGIAMENTI AUTOMATICI

Per permettere all'utente di visualizzare i risultati del calcolo degli ombreggiamenti secondo la norma UNI TS 11300 è stata creata una maschera apposita.

4.1 MASCHERA ELENCO RISULTATI OMBREGGIAMENTI

La maschera viene visualizzata tramite il pulsante “Ombreggiamenti”, nel nuovo gruppo di pulsanti inseriti nella scheda “Input Edificio” nel menu ribbon “Edificio” di Mc4Suite



I risultati tabellari per ogni faccia di frontiera generata e comprendono:

- Ambiente di appartenenza
- Struttura
- Esposizione
- Fattori di riduzione per ombreggiatura ($F_{sh,ob}$) mensili
- Angoli degli aggetti / ostacoli

I risultati visuali comprendono:

- Visualizzazione delle facce del progetto: ogni faccia è colorata secondo una scala che indica il fattore di riduzione di ombreggiatura ($F_{sh,ob}$) mese per mese. I colori freddi (dal blu) corrispondono a un fattore più elevato, ovvero ombreggiatura più alta, mentre i colori caldi (fino al rosso) un fattore di riduzione più basso o assente, ovvero ombreggiatura più bassa.
- Visualizzazione degli elementi tridimensionali: ogni faccia è colorata riprendendo il colore originale del progetto in 3d, secondo una scala di luminosità che indica il fattore di riduzione di ombreggiatura ($F_{sh,ob}$) mese per mese. Una luminosità bassa (colore scuro) corrisponde a un fattore più elevato, ovvero ombreggiatura più alta, mentre una luminosità alta (colore brillante) corrisponde a un fattore di riduzione più basso o assente, ovvero ombreggiatura più bassa.
- Le direttrici d'ombra (solo per le facce calcolate in modo automatico): segmenti che congiungono il baricentro di ogni faccia con il punto di aggetto / ostacolo trovato che forma l'angolo di ombreggiatura maggiore

La visualizzazione è stata pensata per indicare in modo veloce l'apporto su ogni faccia dell'ombreggiatura.

Gli apporti sono visualizzati mese per mese, anche tramite animazione.

Elenco risultati ombreggiamenti

Visualizza

Elenco frontiere

Trascinare un'intestazione di colonna qui per raggruppare in base a tale colonna.

Ambiente	Des...	Exp...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	Fsh...	An...	An...	Ango...		
(PPIU23)- 23...	Pav...	Vs...																
(PPIU23)- 23...	Sof...	Esp...																
(PPIU23)- 23...	Fw...	Sud	0.24	0.43	0.51	0.41	0.39	0.38	0.38	0.39	0.45	0.52	0.31	0.19	0	77...	24.56	
(PPIU23)- 23...	Fw...	Ov...	0.37	0.35	0.38	0.35	0.34	0.34	0.33	0.35	0.36	0.37	0.38	0.35	0	86...	27.57	
(PPIU23)- 23...	Fw...	Nord	0.38	0.38	0.38	0.4	0.39	0.41	0.41	0.42	0.37	0.38	0.38	0.38	0	0	24	49.96
(PPIU23)- 23...	Fw...	Nord	0.59	0.59	0.59	0.61	0.57	0.58	0.57	0.62	0.59	0.59	0.59	0.59	0	0	24	25.21
(PPIU23)- 23...	Fw...	Est	0.34	0.44	0.47	0.43	0.41	0.41	0.4	0.42	0.44	0.46	0.38	0.31	0	38...	20.15	
(PPIU23)- 23...	Fw...	Nord	0.43	0.43	0.43	0.44	0.43	0.45	0.44	0.45	0.43	0.43	0.43	0.43	84	0	66...	20.74
(PPIU23)- 23...	Fw...	Est	0.45	0.43	0.45	0.42	0.4	0.4	0.39	0.41	0.43	0.46	0.46	0.43	0	0	82...	21.24
(PPIU23)- 23...	Fw...	Sud	0.26	0.44	0.51	0.41	0.39	0.38	0.38	0.4	0.45	0.53	0.33	0.2	0	14...	78...	24.06
(PPIU23)- 23...	Fw...	Sud																
(PPIU23)- 23...	Fw...	Est																
(PPIU23)- 23...	F14...	Nord	0.38	0.38	0.38	0.4	0.39	0.41	0.41	0.42	0.37	0.38	0.38	0.38	0	0	24	46.77
(PPIU23)- 23...	Fw...	Nord	0.38	0.38	0.38	0.4	0.39	0.41	0.41	0.42	0.37	0.38	0.38	0.38	0	0	26	41.52
(PPIU23)- 23...	F15...	Sud	0.26	0.44	0.51	0.41	0.39	0.38	0.38	0.4	0.45	0.53	0.33	0.2	0	29.6	77...	24.17
(PPIU23)- 23...	Fw...	Sud	0.36	0.51	0.52	0.42	0.4	0.4	0.39	0.4	0.46	0.56	0.44	0.28	0	29.6	89	21.36
(PPIU23)- 24...	Pav...	Vs...																
(PPIU23)- 24...	Sof...	Esp...																
(PPIU23)- 24...	Sof...	Esp...																
(PPIU23)- 24...	Fw...	Sud	0.47	0.56	0.53	0.43	0.42	0.42	0.41	0.42	0.47	0.59	0.54	0.4	0	0	82...	17.61
(PPIU23)- 24...	Fw...	Est	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	0.99	0	0	3.05	0
(PPIU23)- 24...	Fw...	Est	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	0.99	0	0	3.05	0
(PPIU23)- 24...	Fw...	Nord	0.65	0.65	0.65	0.66	0.7	0.7	0.71	0.67	0.65	0.65	0.65	0.65	38...	0	83...	0
(PPIU23)- 24...	Fw...	Est	0.4	0.64	0.66	0.63	0.59	0.56	0.56	0.59	0.69	0.57	0.43	0.36	0	84	70.9	0
(PPIU23)- 24...	Fw...	Nord	0.65	0.65	0.65	0.66	0.7	0.7	0.71	0.67	0.65	0.65	0.65	0.65	0	0	82...	0
(PPIU23)- 24...	Fw...	Ov...	0.18	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.21	0.24	0.22	0.25	0.2	0.18	14...	0	76...	41.85

Fattore di riduzione ombreggiamento

Fsh

Fattore di riduzione ombreggiamento

1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00

G F M A M G L A S O N

I pulsanti di comando della maschera sono situati in alto, in dettaglio:

- Annulla filtri: rimuove eventuali filtri applicati alla griglia di visualizzazione dei risultati (raggruppamento per struttura, per ambiente ecc.)
- Visualizza frontiere: attiva la visualizzazione delle frontiere nella parte destra della maschera al posto della visualizzazione degli elementi strutturali in 3d (se pulsante non selezionato)
- Direttrici verticali / Direttrici orizzontali / Direttrici frontali: attiva o disattiva la visualizzazione delle direttrici di ostacolo rispettive
- Animazione mesi: attiva lo scorrimento automatico del cursore dei mesi posto al di sotto del visualizzatore 3d
- Lettura disegno: permette una rilettura delle frontiere
- Legge 10: ricalcola i valori di legge 10 per caricare i risultati degli ombreggiamenti in maschera
- Esporta: permette l'esportazione dei risultati in formato Excel
- Ripristina: ripristina il layout di default della maschera
- Esci: chiude la maschera
- Cursore dei mesi (parte destra, sotto il visualizzatore 3d): permette di selezionare il mese per il quale si vogliono visualizzare i risultati del fattore di riduzione dell'ombreggiamento Fsh,ob