



Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e del Design "Pierluigi Spadolini"



## "Parentesi" di Luce: Proposta di un Sistema Schermante

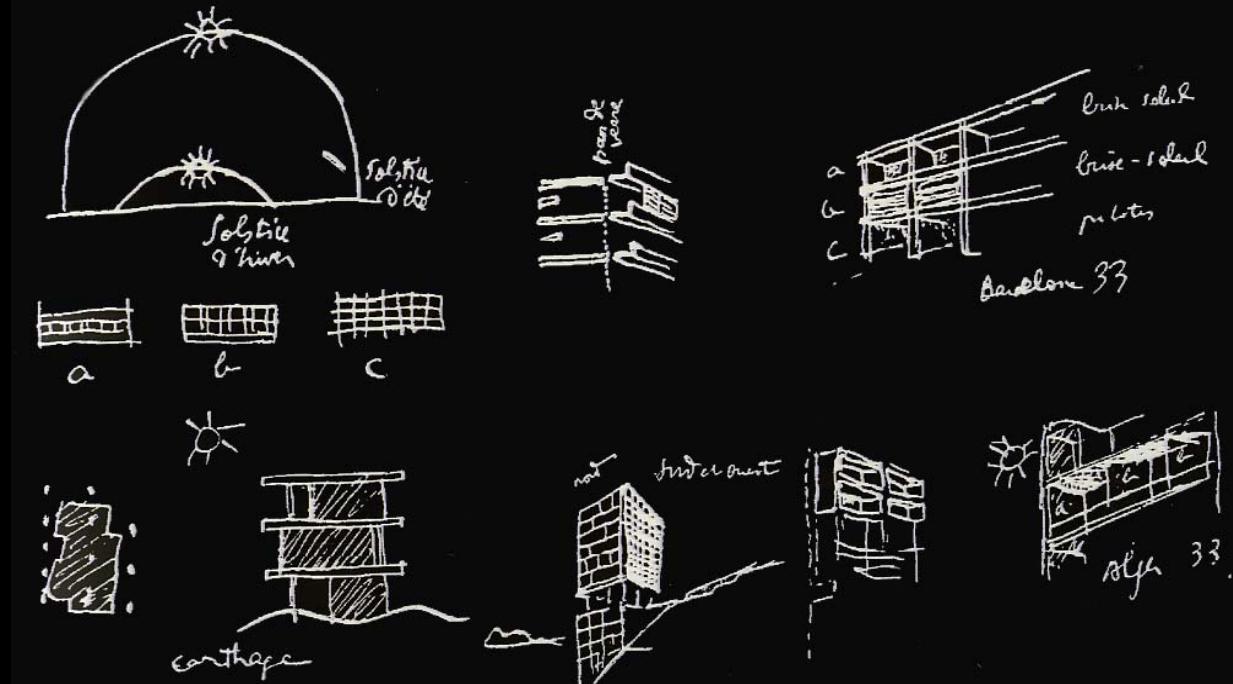
Relatore:  
Prof. Marco Sala

Corr. Int.:  
Arch. Lucia Busa

Corr. Est.:  
Ing. Antonino Latino (METRA S.p.a.)

Laureando:  
Stefano Diomelli

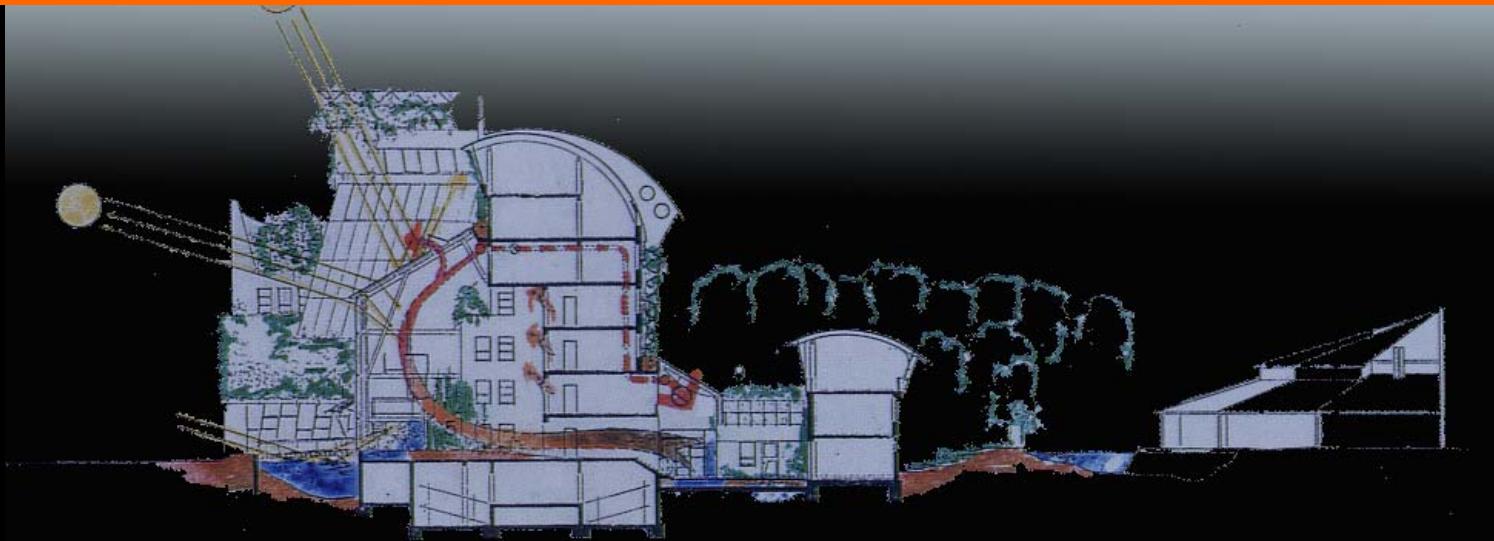
La tesi, che si pone nella disciplina di tecnologia e design del componente edilizio, ha come obiettivo la progettazione di un sistema schermante da prodursi industrialmente che consenta il risparmio energetico puntando ad utilizzare al meglio gli apporti "gratuiti" positivi forniti dal sole ed eliminando quelli negativi.



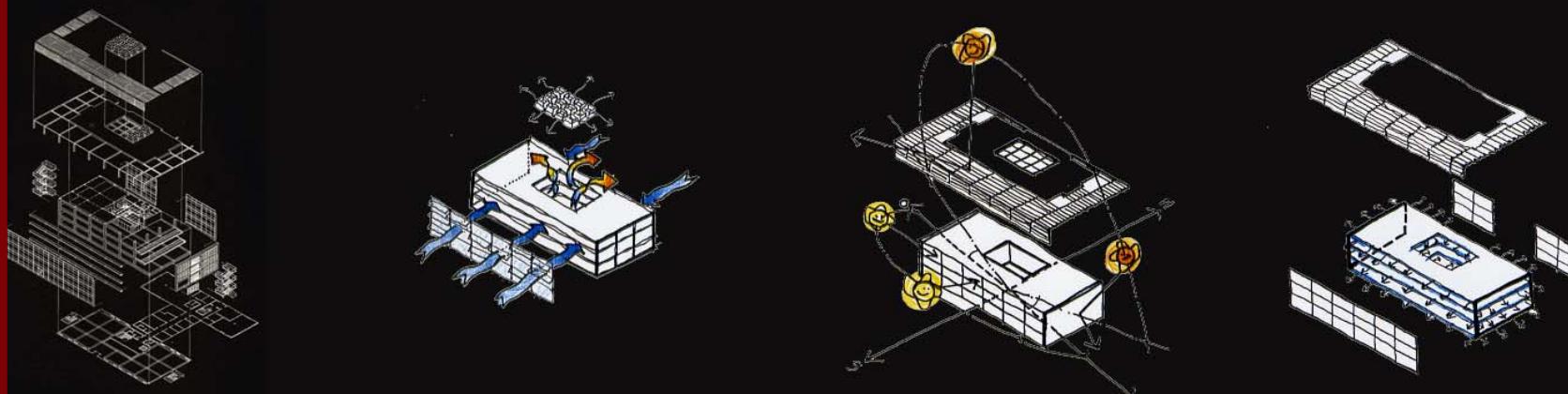
## ITER SEGUITO NELLO SVOLGIMENTO DELLA TESI:

1. ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE
2. ORIENTAMENTI PER LA SCELTA E LA PROGETTAZIONE DI SCHERMATURE
3. PROPOSTA PROGETTUALE
4. VERIFICA DEL PROGETTO DALLA PRIMA FASE PROGETTUALE FINO ALLA DEFINIZIONE DEL SISTEMA SCHERMANTE
5. CONCLUSIONI

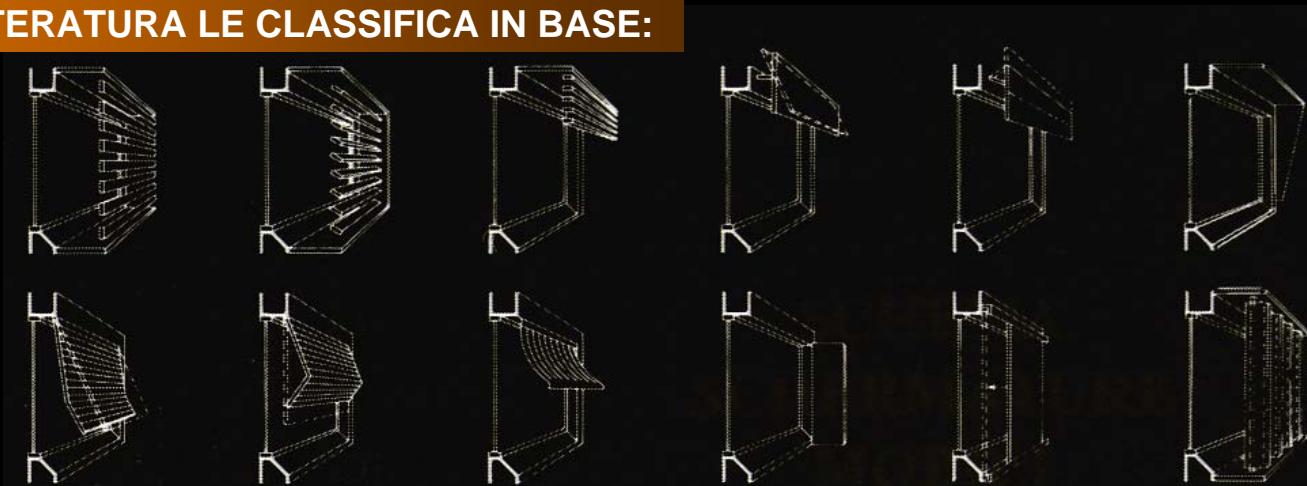
## SCHERMATURA: COMPONENTE DELL'INVOLUCRO



"L'involucro edilizio che se dal punto di vista architettonico è una "pelle" ricca di suggestioni, dal punto di vista fisico non è altro che un filtro tra l'ambiente esterno e quello interno, controllando l'immissione di aria, calore, luce, suoni ed odori. Si è generalmente d'accordo sul fatto che l'aria, la temperatura, il vento ed il suono sono controllati nel modo migliore all'interno del muro stesso, mentre la luce è più facile controllarla all'interno dell'involucro edilizio e la radiazione termica è bloccata più efficacemente prima che raggiunga l'involucro edilizio vero e proprio". *Olgyay* , ***"Progettare con il clima"***.



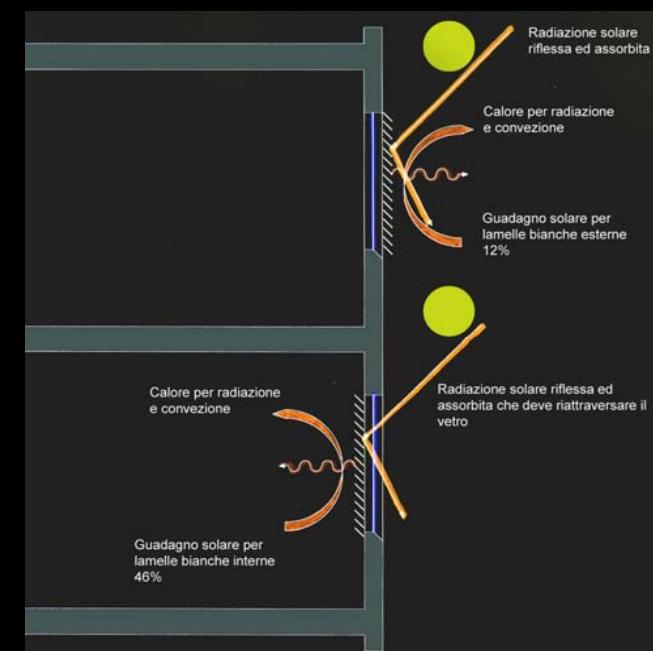
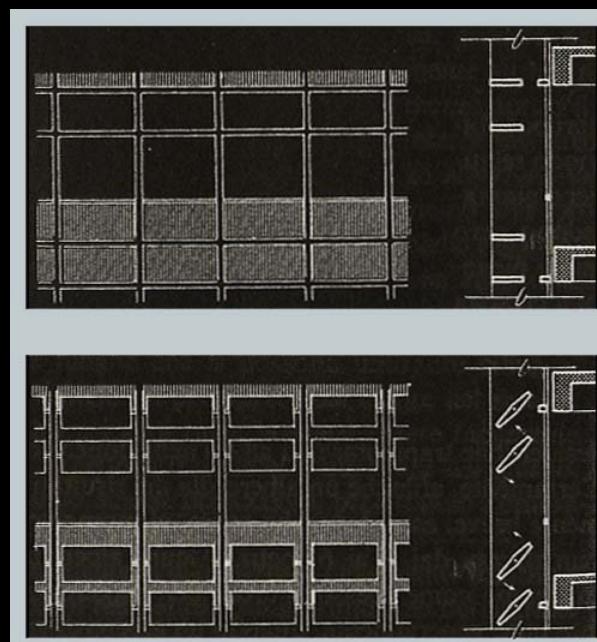
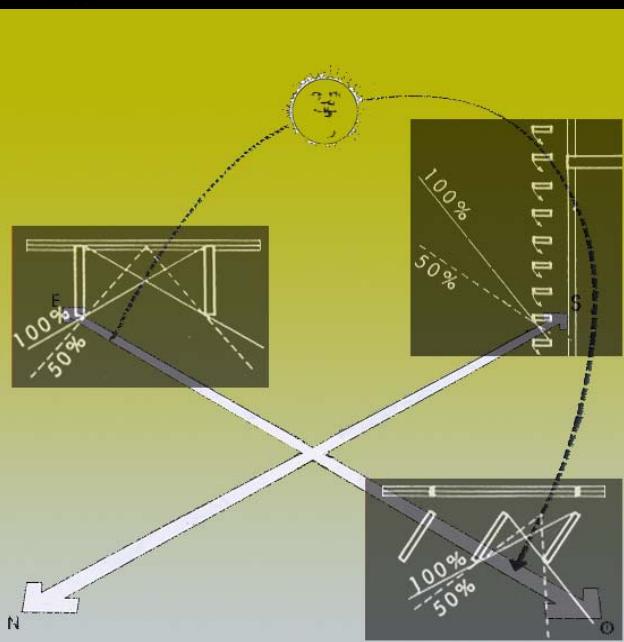
## LA LETTERATURA LE CLASSIFICA IN BASE:



1. alla geometria della disposizione  
in verticale ed orizzontale;

2. alla gestione in fisse e mobili;

3. alla posizione rispetto  
all'involtucro in interne ed esterne.



## ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

**•OGGETTO ANALISI** Schermature presenti sul mercato per conoscere il livello dei prodotti, i risultati a cui mirano e per capire quali sono gli standard qualitativi. La raccolta di dati ha interessato anche prodotti che sono direttamente legati alle schermature per il loro apporto al funzionamento del sistema.

**•ARCO TEMPORALE** Questa ricerca ha considerato in particolare l'ultimo quinquennio di realizzazioni.

**•STRUMENTI DI RICERCA** Libri ma soprattutto riviste, pubblicazioni di prodotti e siti internet perché sicuramente più recettivi alle novità e tendenze di mercato.

DITTA PRODUTTRICE	NUMERO SCHEDA	PRODOTTI TRATTATI
CDR protezione solare	1	Persiane e frangisole orientabile
COLT international	2	- Frangisole fisso
	3	- Frangisole fisso ed orientabili
	4	- Frangisole fisso ed orientabile in vetro (integrato con fotovoltaico)
C/S group	5	- Frangisole fisso
DASOLAS	6	- Frangisole fisso ed orientabile
GRIESSE	7	- Veneziane
	8	- Veneziane
HUNTER DOUGLAS	9	- <i>Plissé</i> - <i>Tenda a rullo</i> - <i>Veneziane</i> - <i>Vertical blind</i>

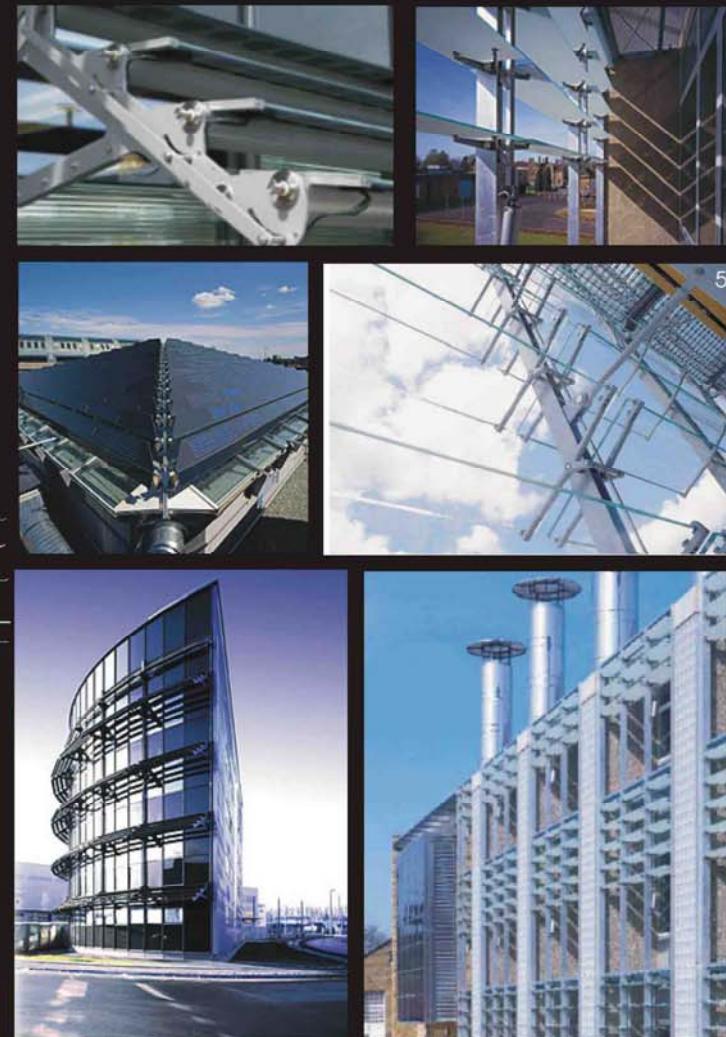
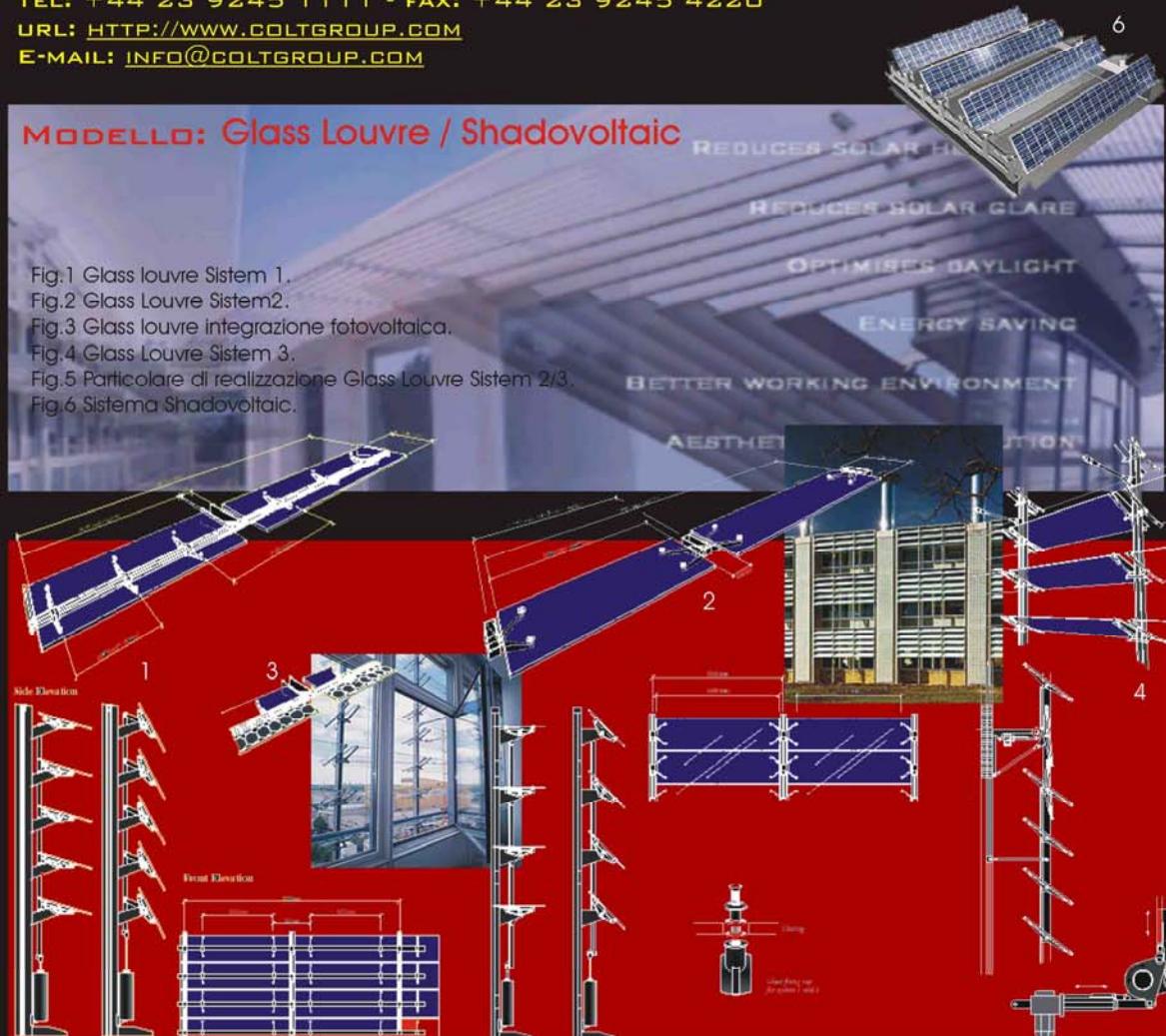
LOUVERDRAPE	10 11 12	- Frangisole orientabile e Alveolare - Veneziane e <i>Tende a rullo interne</i> - <i>Pannelli verticali e Plissé</i>
LUXALON	13	- Frangisole fisso - <i>Vetrocamera con veneziana</i>
MERLO frangisole	14 15	- Frangisole orientabile - Frangisole orientabile e fisso
MODEL SYSTEM ITALIA	16 17 18 19	- Veneziana - <i>Tenda a rullo</i> - Veneziana avvolgibile e Frangisole orientabile - <i>Vetrocamera con veneziana</i> - <i>Vertical blind</i> - <i>Tenda a rullo</i>
NACO	20 21 22	- Frangisole orientabile - Frangisole orientabile e fisso - Persiane in legno, vetro ed alluminio
RENSON	23 24	- Frangisole fisso - Frangisole orientabile e fisso
RIALTO vetrotenda bund-glasses	25	- <i>Vetrocamera con veneziana</i>
SCHUCO international	26	- Frangisole fisso (integrato con fotovoltaico) e orientabile
SCRIGNO	27	- Persiane in legno
SUNBREAK	28 29	- Veneziane - Frangisole orientabile e <i>Tende a rullo</i>

## ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

## •ESEMPIO DI SCHEDA ELABORATA PER L'ANALISI

**COLT INTERNATIONAL LTD**

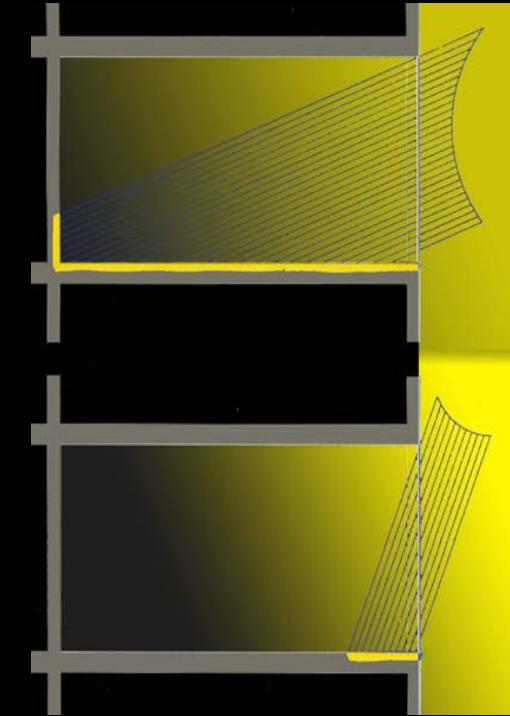
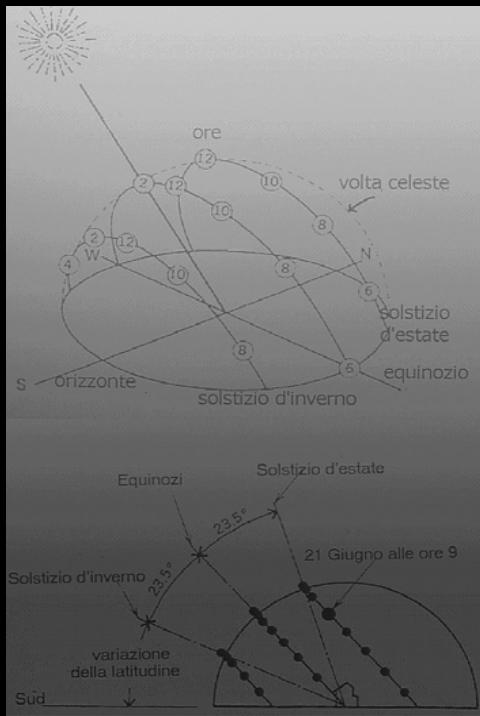
NEW LANE HAVANT, HAMPSHIRE, PO9 2LY, U.K.  
 TEL: +44 23 9245 1111 - FAX: +44 23 9245 4220  
 URL: [HTTP://WWW.COLTGROUP.COM](http://WWW.COLTGROUP.COM)  
 E-MAIL: [INFO@COLTGROUP.COM](mailto:INFO@COLTGROUP.COM)

**MODELLO: Glass Louvre / Shadovoltaic**

## ORIENTAMENTI PER LA SCELTA E LA PROGETTAZIONE DEI SISTEMI SCHERMANTI cap. 3

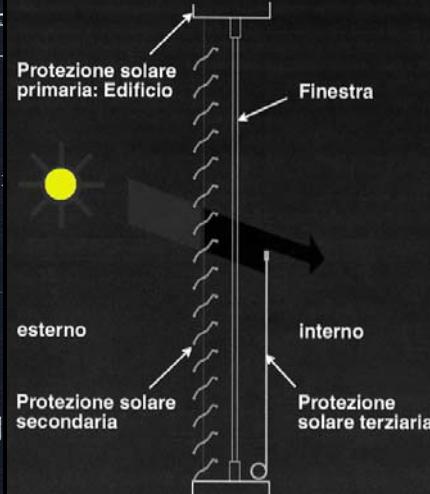
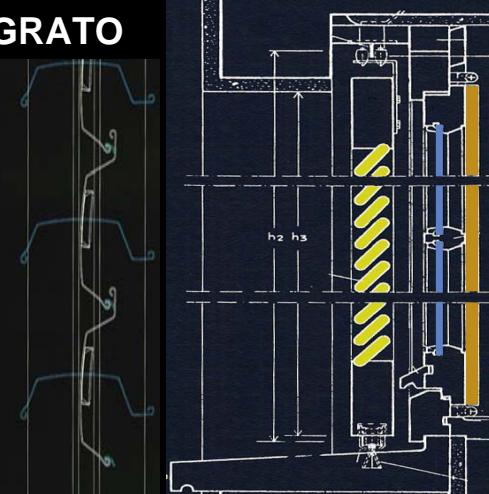
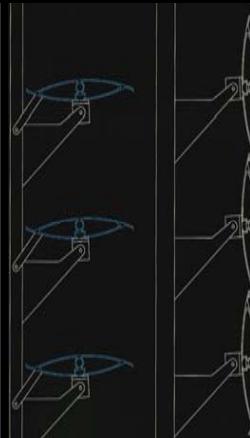
## IL SOLE COME COMPONENTE DINAMICA

- Per la dinamicità della radiazione solare, si richiede un sistema che possa meglio "accogliere" gli apporti gratuiti del sole.



## FINESTRA: ELEMENTO MULTI-FUNZIONE INTEGRATO

Un sistema finestrato integrato che sia composto da una protezione esterna, regolata in modo automatizzato, ed una schermatura interna, di semplice tecnologia, azionata direttamente dall'utente che dia quindi la possibilità di avere risposte più puntuali e flessibili.

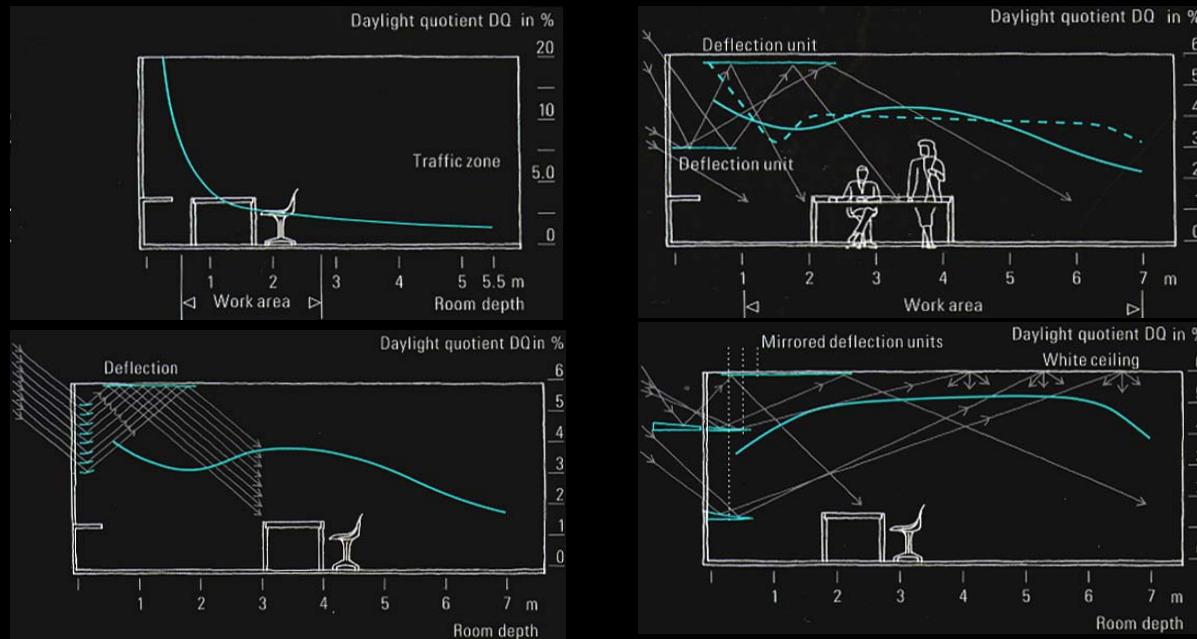


## ORIENTAMENTI PER LA SCELTA E LA PROGETTAZIONE DEI SISTEMI SCHERMANTI cap. 3

## ILLUMINAZIONE NATURALE, SCHERMATURA COME DAYLIGHTING

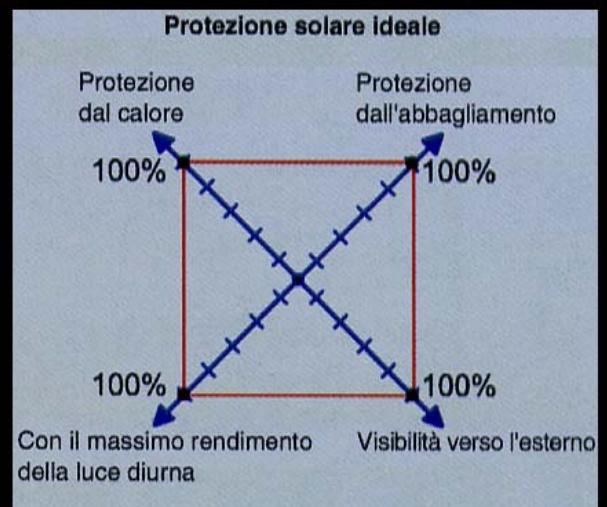
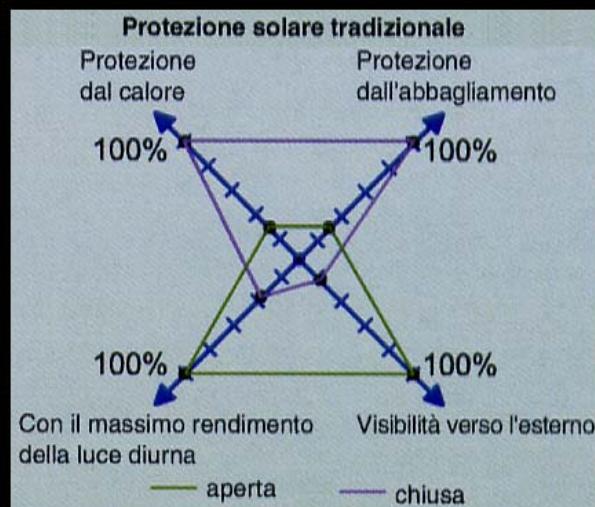
L'illuminazione naturale deve essere utilizzata nella maggiore misura possibile al fine di favorire il benessere psico-fisico degli occupanti e ridurre il consumo energetico.

Convogliare e diffondere l'eccesso di luce piuttosto che evitarlo, sta alla base di una corretta regolazione e di un principio fondamentale che regola la progettazione del controllo luminoso.



## IL "QUADRO MAGICO" DELLE SCHERMATURE

L'impiego dei sistemi schermanti deve essere quindi regolato dal compromesso fra questi requisiti: *protezione – vista verso l'esterno - daylighting*.



Dall'analisi fatta e dagli orientamenti scaturiti è stato individuato il sistema ottimale composto da due livelli di protezione, uno esterno ed uno interno, che devono essere in relazione tra loro in modo complementare e poter anche funzionare indipendentemente l'uno dall'altro avendo così un elemento multi-funzione integrato.

### SCHERMATURA ESTERNA

1. FONDAMENTALE NEI PERIODI DI MAGGIOR IRRADIAZIONE, PER GARANTIRE UN MIGLIOR CONFORT AMBIENTALE
2. CON L'ELEMENTO BASE SCHERMANTE DI PESO E DI DIMENSIONI RIDOTTE
3. "MOBILE" E COMANDATA AUTOMATICAMENTE PER RISPONDERE NEL MIGLIOR MODO ALLE VARIANTI CLIMATICHE
4. CAPACE DI PILOTARE E DIFFONDERE LA LUCE NATURALE ALL'INTERNO DELL'AMBIENTE
5. ESTETICAMENTE GRADEVOLE PER CONFERIRE NUOVA VALENZA FORMALE ED ARCHITETTONICA ALL'INVOLUCRO
6. DI FACILE E SEMPLICE MANUTENZIONE
7. CHE NEL PERIODO DI MASSIMA PROTEZIONE PERMETTA COMUNQUE LA VISTA, ANCHE SE PARZIALE, DELL'ESTERNO

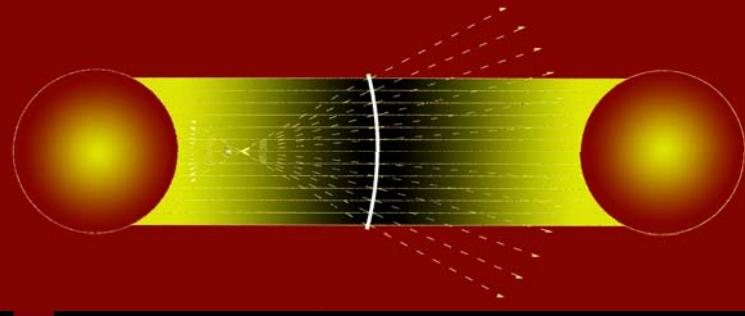
## SCHERMATURA INTERNA

1. CHE SIA DI SEMPLICE TECNOLOGIA, COME PRIMA C'ERA LO "SCURINO"
2. COMANDATA DIRETTAMENTE DALL'UTENTE CAPACE DI GARANTIRE QUELLA FLESSIBILITÀ DI RISPOSTA PIÙ VICINA AI PROPRI SINGOLI BISOGNI
3. CHE GARANTISCA IL SUO UTILIZZO IN CASO DI MALFUNZIONAMENTO DI QUELLA ESTERNA
4. CHE OFFRA UNA MAGGIOR PRIVACY ALL'UTENTE

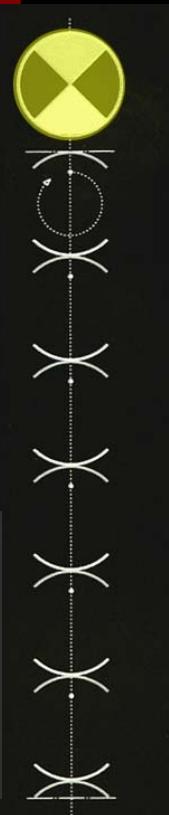
## INTERAZIONE CON IL SOFFITTO

Il funzionamento di un sistema schermante che si ponga come obiettivo di catturare la radiazione solare diretta e rimetterla nell'ambiente interno, non può non tenere conto dell'effetto riflettente diffondente che può avere un soffitto che sia anche solo di colore bianco, riuscendo così a dare più profondità e uniformità luminosa all'ambiente interno.

## LAMELLA: POTERE RIFLESSIVO DELLA FORMA ARCUATA



La forma arcuata è l'ideale per il maggiore potere riflessivo, e inoltre con tale forma, si ha la possibilità, con un solo elemento, di avere due superfici riflettenti, una concava e l'altra convessa con proprietà differenti. Se la superficie è concava, i raggi tendono ad essere concentrati mentre, se la superficie è convessa, i raggi riflessi vengono "diluiti" distribuendoli su una superficie maggiore.



Rotazione 0°



Rotazione 45°

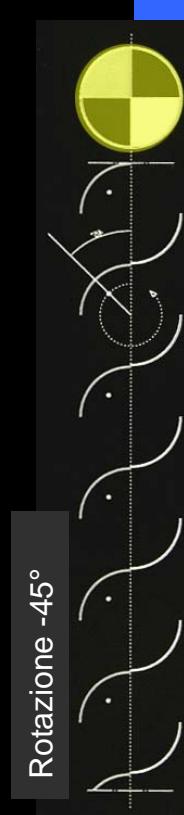


L'elemento base della schermatura è la lamella che è composta da due sezioni arcuate simmetriche.

Definizione delle prime configurazioni schermanti attraverso la rotazione della lamella su cui eseguire le prime verifiche, le prime modifiche e le successive conclusioni.



Rotazione 90°



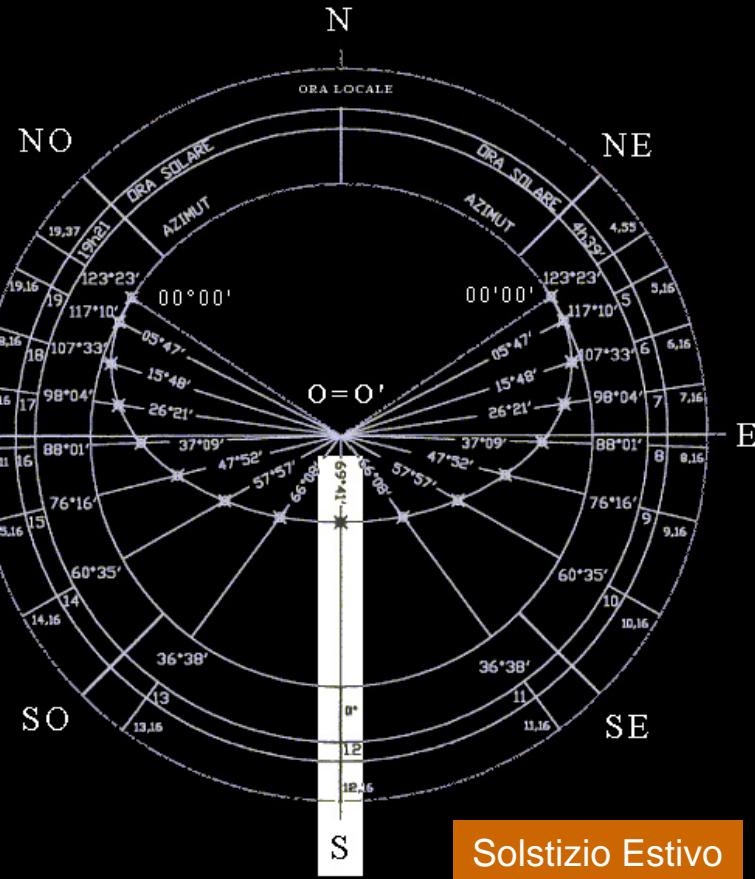
Rotazione -45°

## LAMELLA: LE PRIME VERIFICHE OTTICO GEOMETRICHE DELLE CONFIGURAZIONI INDIVIDUATE

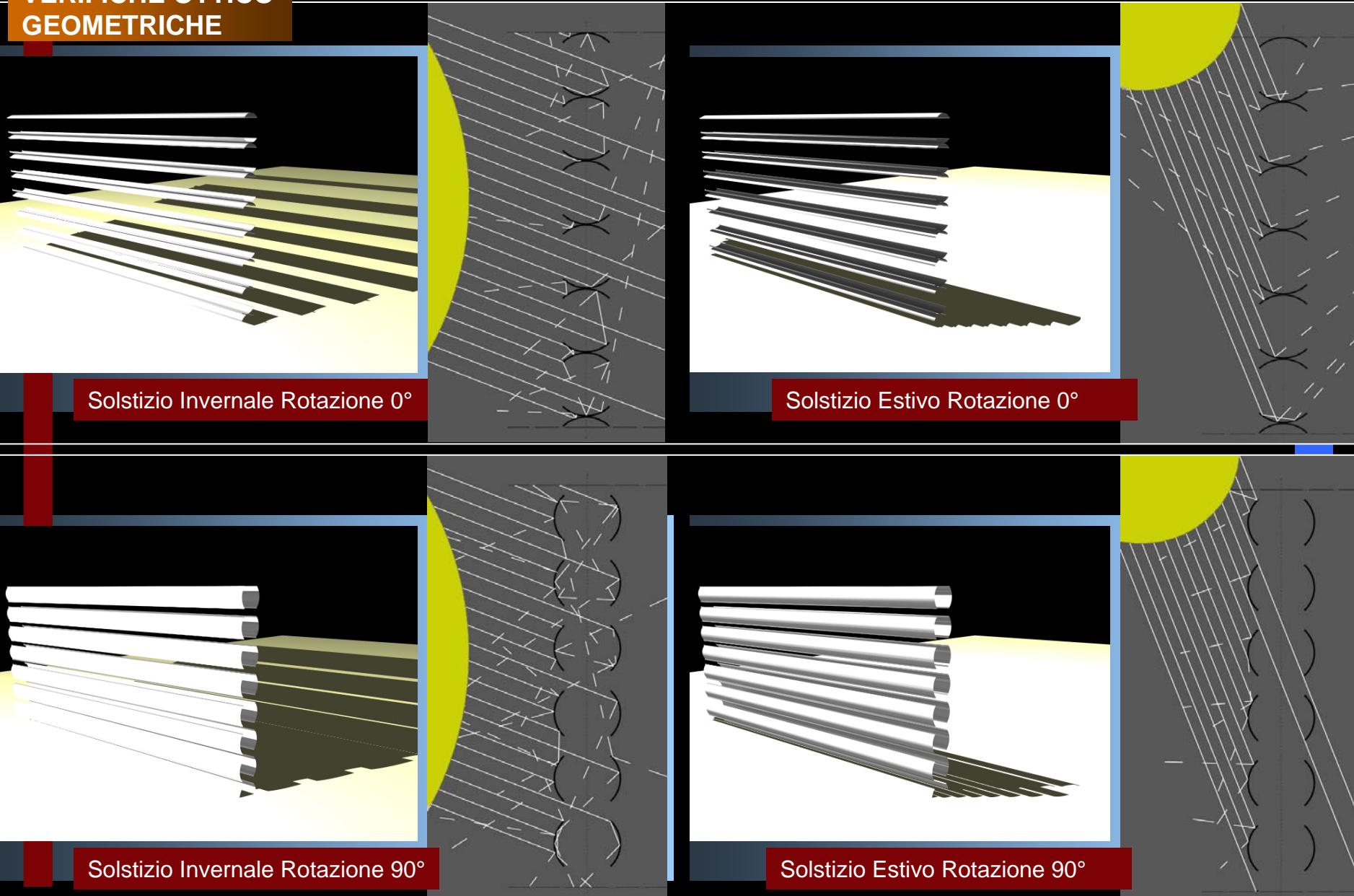
Si considerano tutte riflessioni speculari alle quali si possono applicare le leggi di Snellius-Cartesio:

- 1.“il raggio incidente, la normale alla superficie riflettente nel punto di incidenza ed il raggio riflesso giacciono nello stesso piano”;
  - 2.“l’angolo d’incidenza  $i$  è uguale all’angolo di riflessione  $i'$ ”.

Le verifiche sono state fatte ipotizzando di essere a Firenze il 21 giugno (solstizio estivo) ed il 22 dicembre (solstizio invernale) alle ore 12.00.



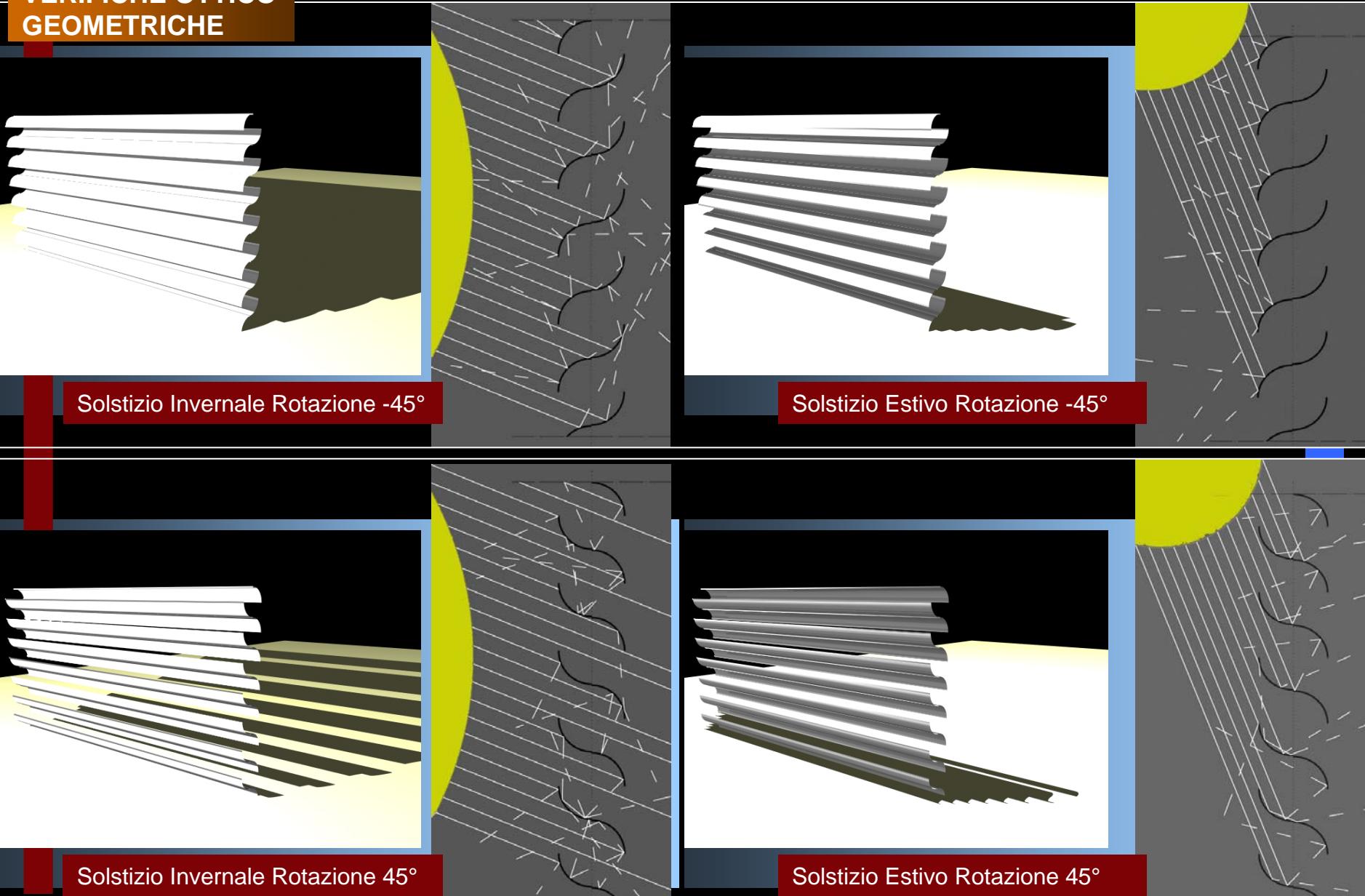
## VERIFICHE OTTICO GEOMETRICHE



## LA PROPOSTA PROGETTUALE: "PARENTESI DI LUCE".

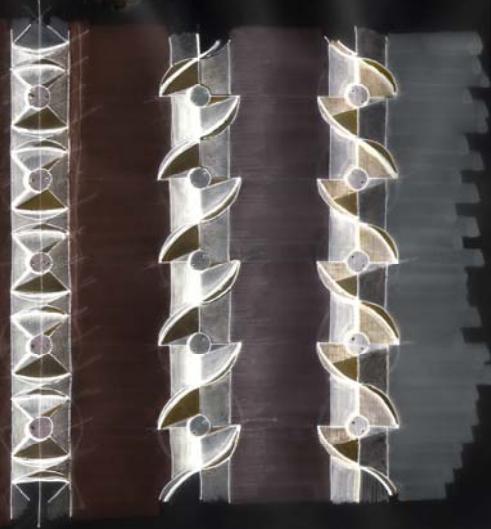
cap. 4

## VERIFICHE OTTICO GEOMETRICHE

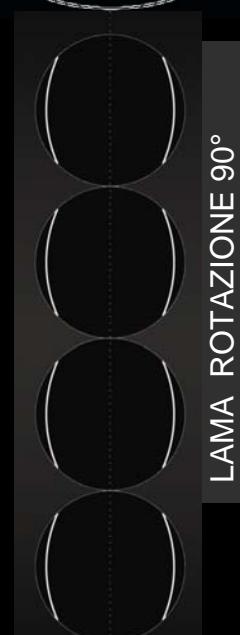
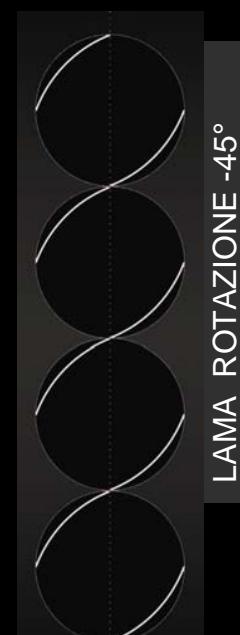
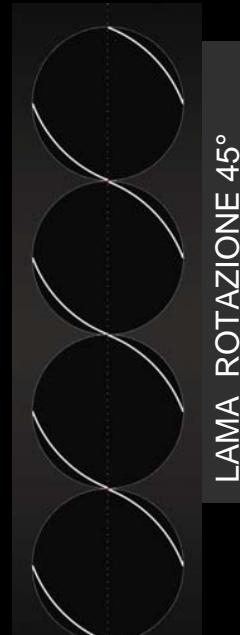
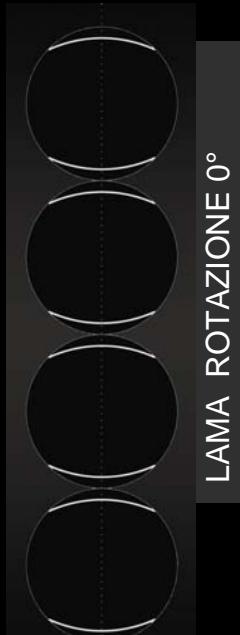
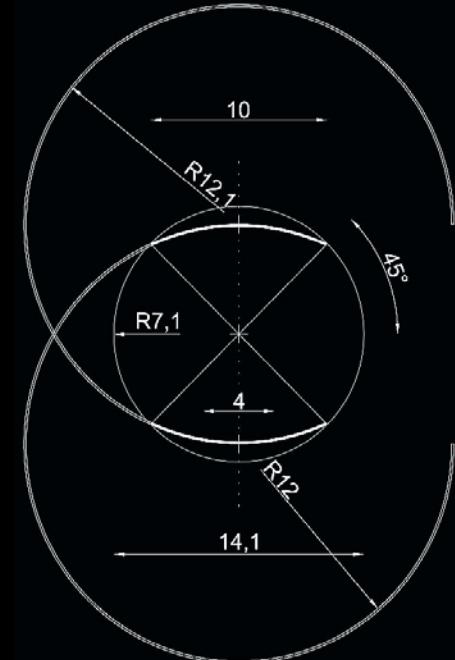


## LA PROPOSTA PROGETTUALE: "PARENTESI DI LUCE".

## LAMELLA: PRIME MODIFICHE, L'EVOLUZIONE DELLA FORMA



A seguito di considerazioni e verifiche preliminari sono state apportate le prime modifiche riguardanti l'elemento base schermante, aumentando il raggio di curvatura, per ottenere così una maggiore permeabilità alla vista ed un miglior controllo della luce riflessa. Le dimensioni dell'elemento si definiscono mediante il paragone con sezioni simili di sistemi schermanti presenti sul mercato.



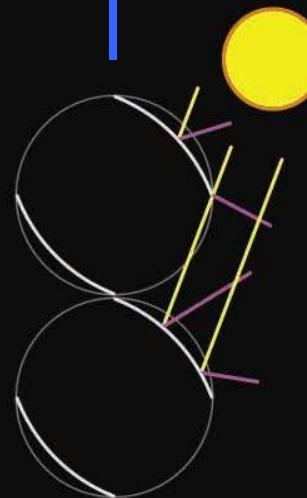
## LAMELLA: LE CONFIGURAZIONI DI STUDIO

Le configurazioni sono state scelte in base ai requisiti definiti nel "Quadro Magico", alla privacy ed alla stagione considerata. Sono individuate 4 configurazioni dove ciascuna predilige uno o più aspetti. Le campiture gialle indicano la luce riflessa all'interno, quelle arancioni la radiazione diretta penetrante.

CS 0°



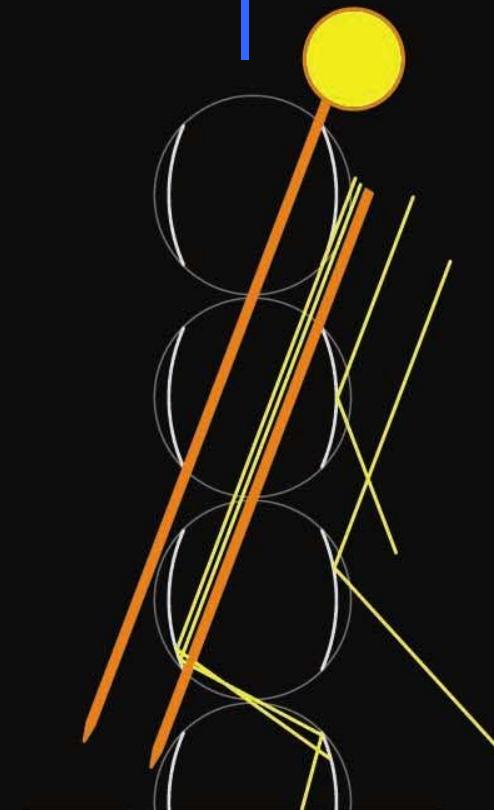
CS 45°



CS -38°



CS 90°



## LAMELLA: LE CONFIGURAZIONI DI STUDIO

Le configurazioni sono state scelte in base ai requisiti definiti nel "Quadro Magico", alla privacy ed alla stagione considerata. Sono individuate 4 configurazioni dove ciascuna predilige uno o più aspetti. Le campiture gialle indicano la luce riflessa all'interno, quelle arancioni la radiazione diretta penetrante.

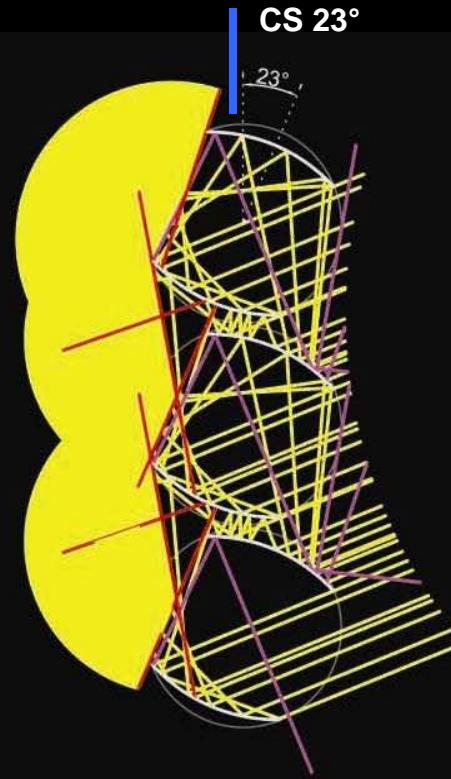
CS 0°



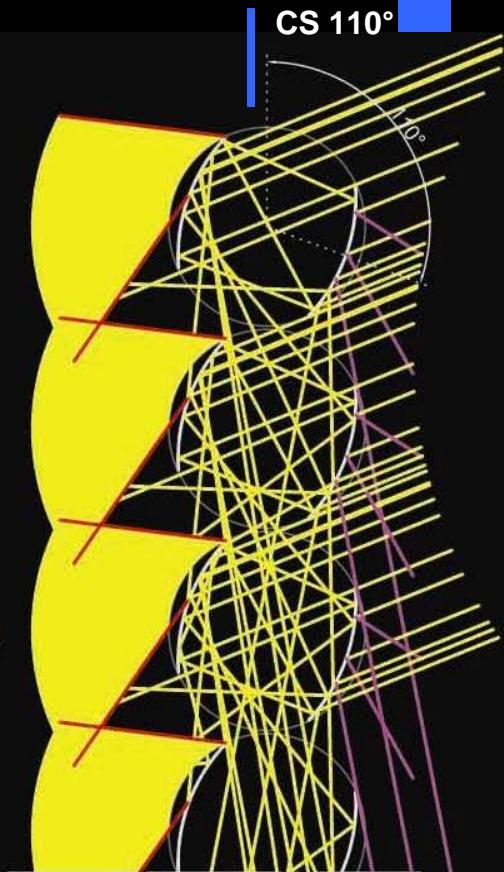
CS -22°



CS 23°



CS 110°

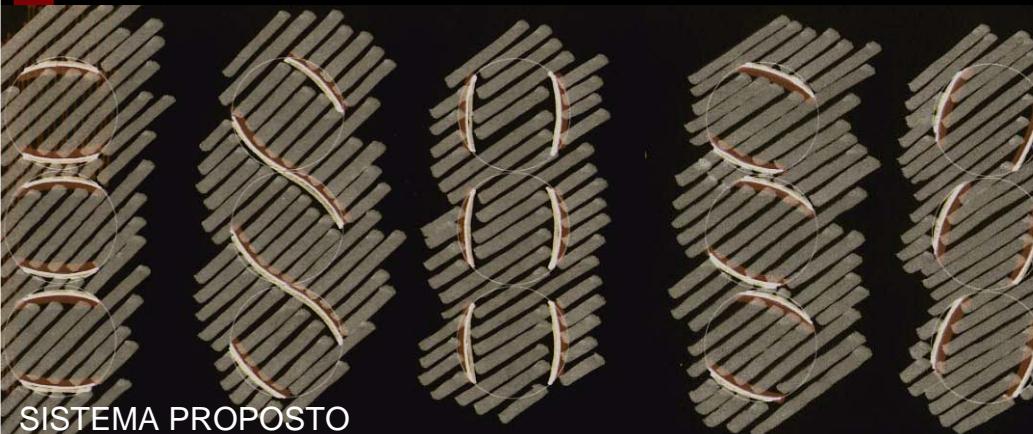


## LA PROPOSTA PROGETTUALE: "PARENTESI DI LUCE".

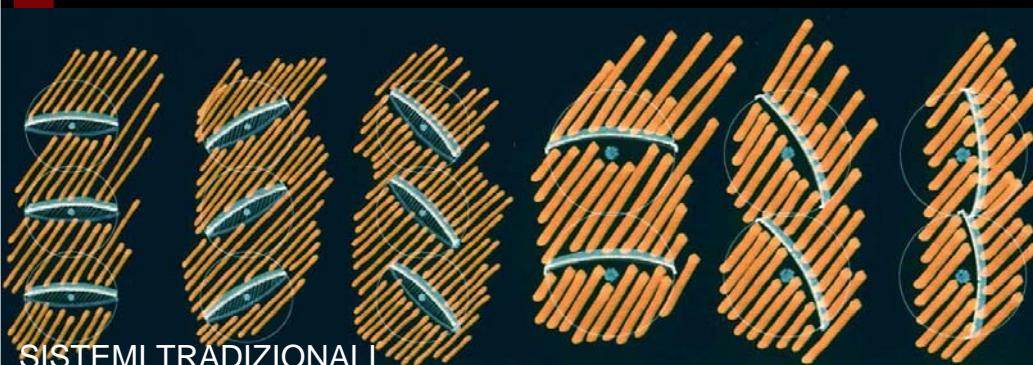
## LAMELLA: LE CARATTERISTICHE INDIVIDUATE

## LE INFINITE CONFIGURAZIONI

Un sistema tradizionale dinamico ha la lamella che ruota intorno al proprio asse longitudinale, cambia sempre angolazione, ma non muta mai la propria forma. Nel sistema in esame invece, oltre a cambiare angolazioni, nelle varie configurazioni, si modifica anche la sezione dell'elemento base.



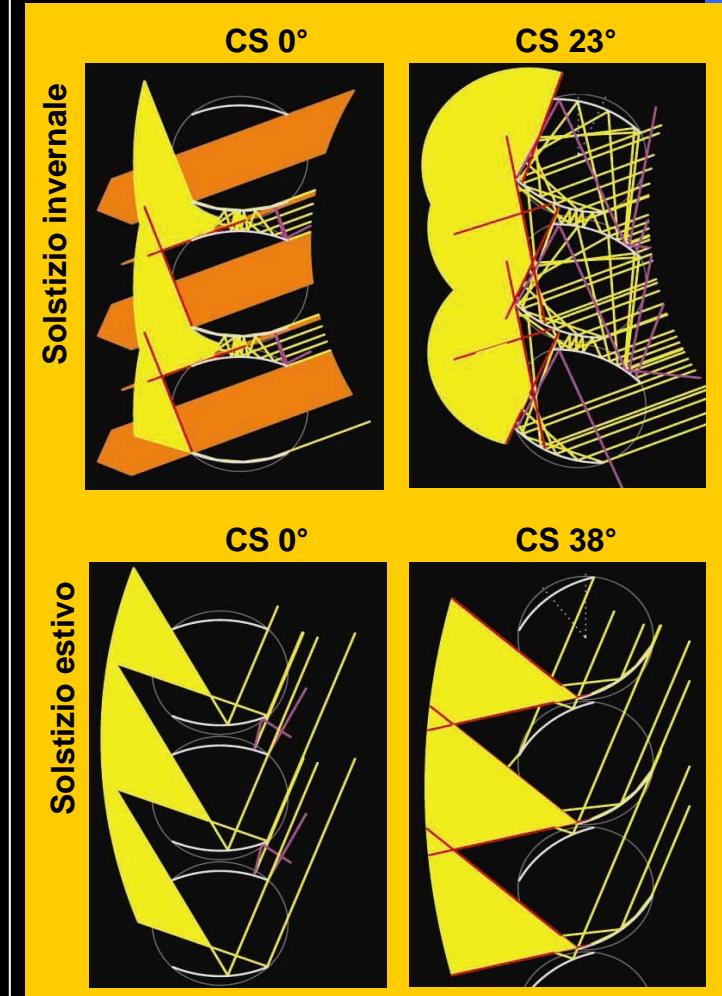
SISTEMA PROPOSTO



SISTEMI TRADIZIONALI

## LA LUCE NATURALE RIFLESSA

In qualsiasi configurazione, trasforma, se non del tutto, almeno una parte della luce diretta in luce riflessa da immettere nell'ambiente interno.

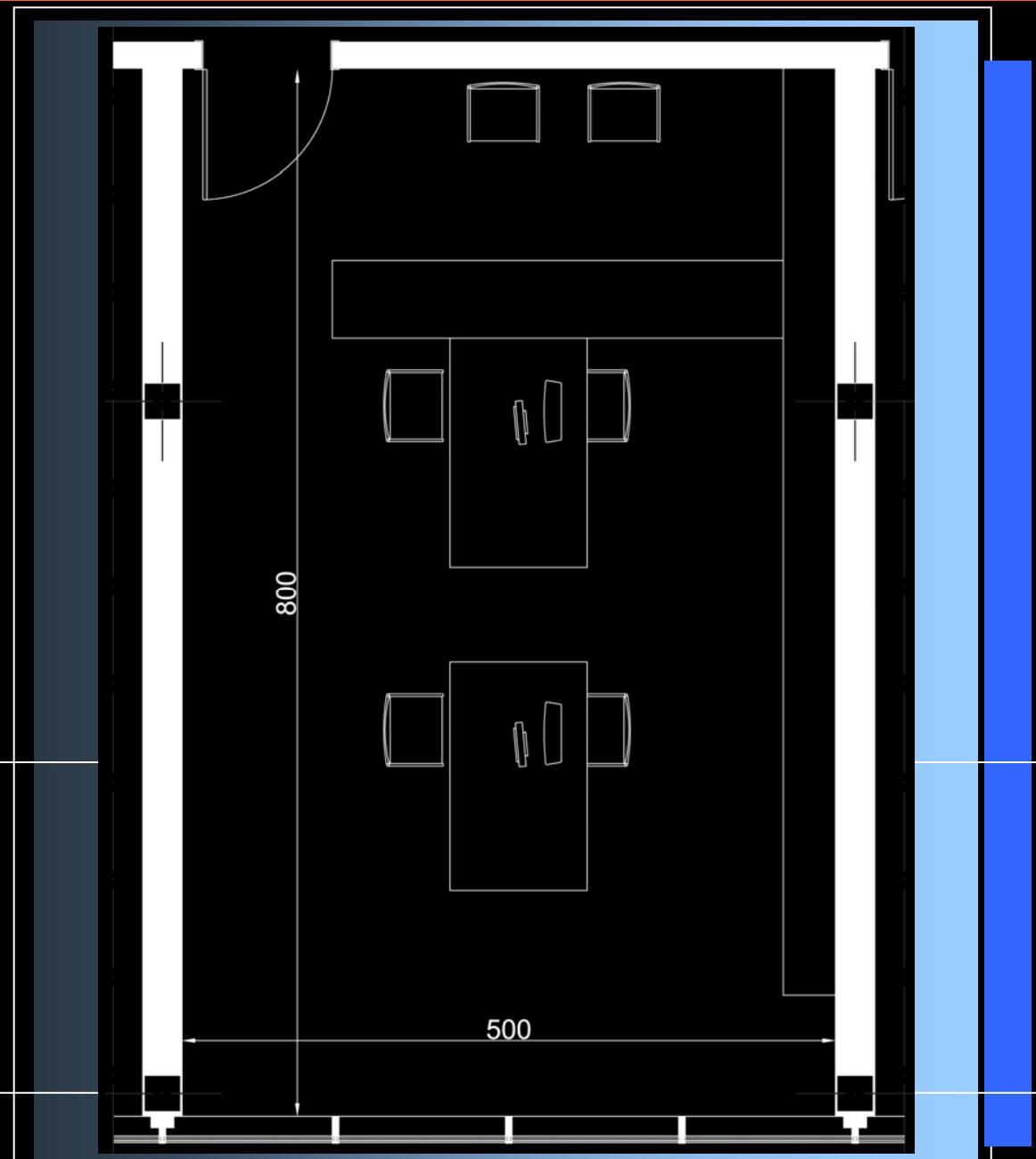


## LA COLLABORAZIONE CON LA METRA S.p.a. E LE VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE cap. 5

IMPORTANTE PER IL CONTINUO DELLO STUDIO E PER CONSIDERAZIONI FINALI È STATA LA COLLABORAZIONE CON LA DITTA **METRA S.P.A.** E L'UTILIZZO DEL SOFTWARE **ADELIN 2.0**.

QUESTA PARTE DELL'ITER PROGETTUALE È STATA QUINDI CARATTERIZZATA DALLA CONTEMPORANEITÀ DELLO SVILUPPO DEL SISTEMA NEL SUO INSIEME E NEI SUOI COMPONENTI, E DALLE VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE ESEGUITE PIÙ APPROFONDITAMENTE.

Si è ipotizzata l'applicazione del sistema schermante ad edifici a facciata continua adibiti ad uffici situati a Firenze. In particolare gli uffici hanno una superficie di 40.0 mq, un' altezza di metri 3.0 e la parete sud completamente vetrata con una estensione di 15.0 mq.

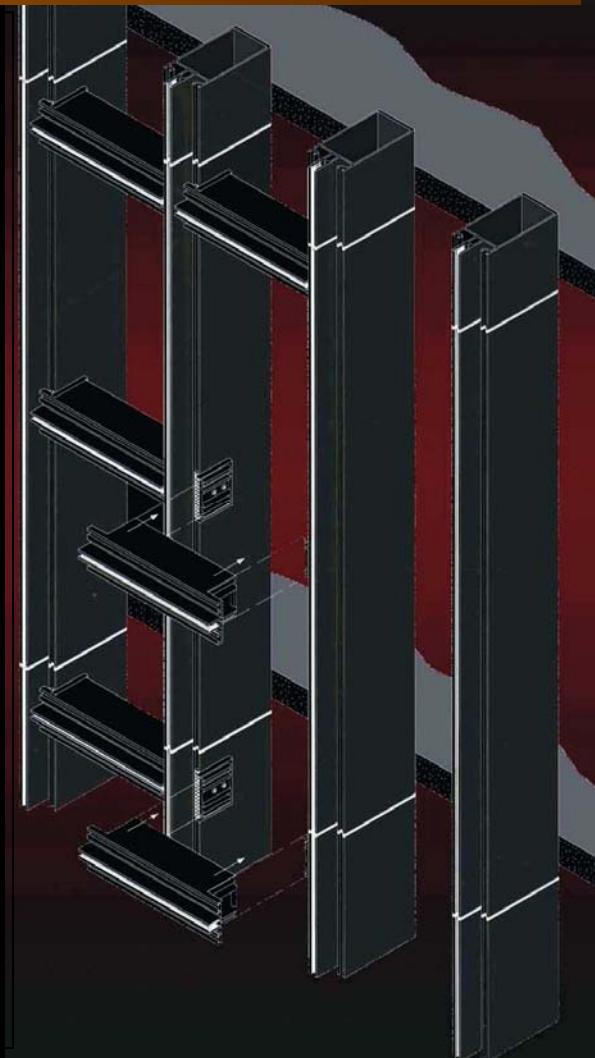
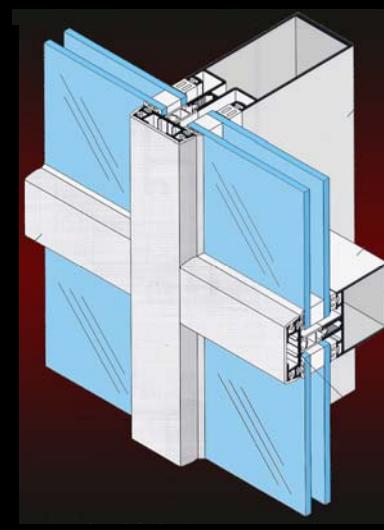
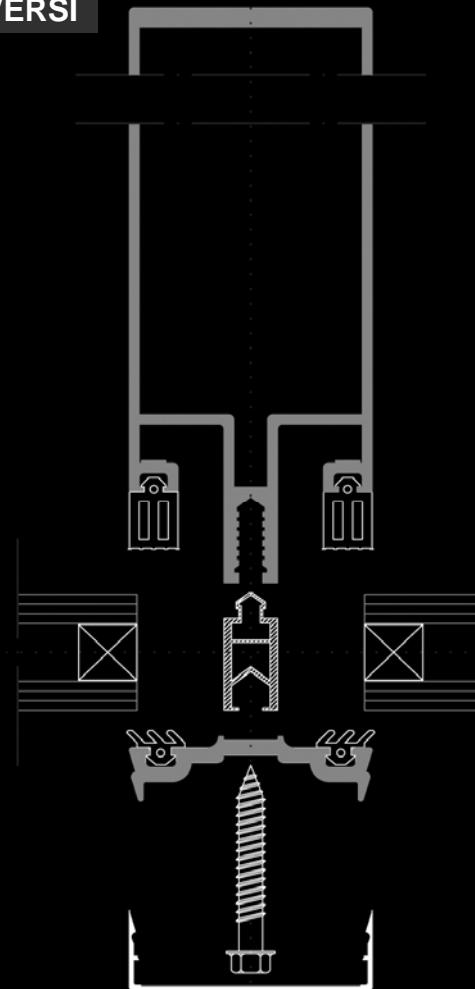


Principale motivo della collaborazione con la **METRA S.p.a.** è avere un contatto con il mondo reale, con una mentalità volta alla produzione: fare cioè una verifica sulla fattibilità del progetto e riuscire a relazionare le esigenze progettuali con quelle produttivo-commerciali.

## APPLICAZIONE DEL SISTEMA SCHERMANTE ALLA FACCIA CONTINUA POLIEDRA-SKY 50

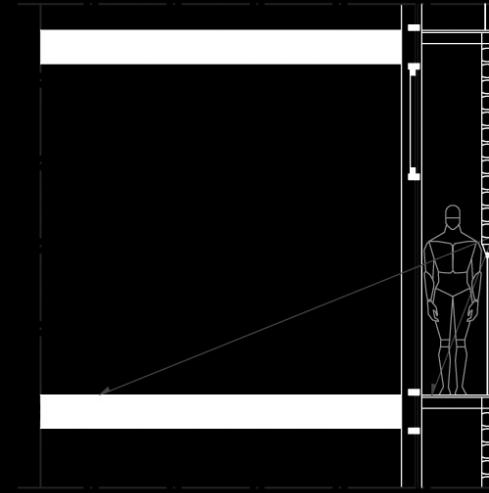
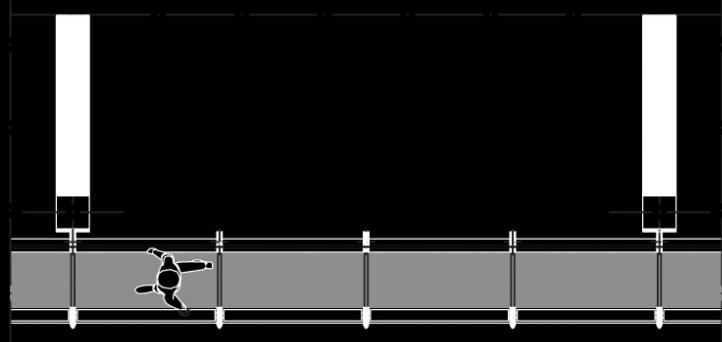
## MONTANTI E TRAVERS

La facciata classica, di alluminio, ha una struttura composta da montanti verticali (di larg. mm 50 per una profondità da mm 42 a 225) e da traversi orizzontali (di larg. con mm 50 ed una profondità da mm 15.5 a 174), ai quali vengono appoggiati i vetri che poi saranno bloccati all'esterno con il "pressore" anche esso di larg. mm 50.

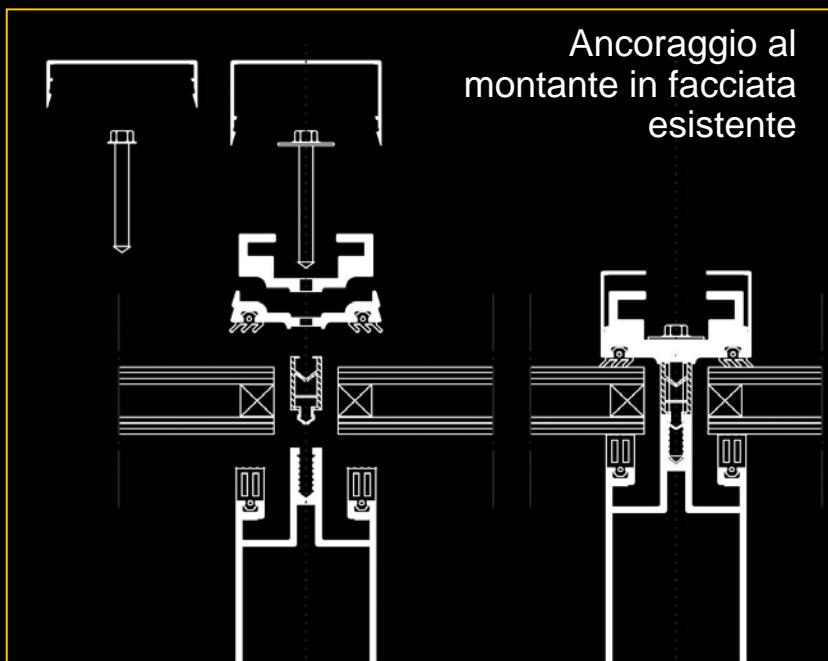


## LA COLLABORAZIONE CON LA METRA :DEFINIZIONE DEL SISTEMA SCHERMANTE cap. 5

Sistema Schermante "BALLATOIO"



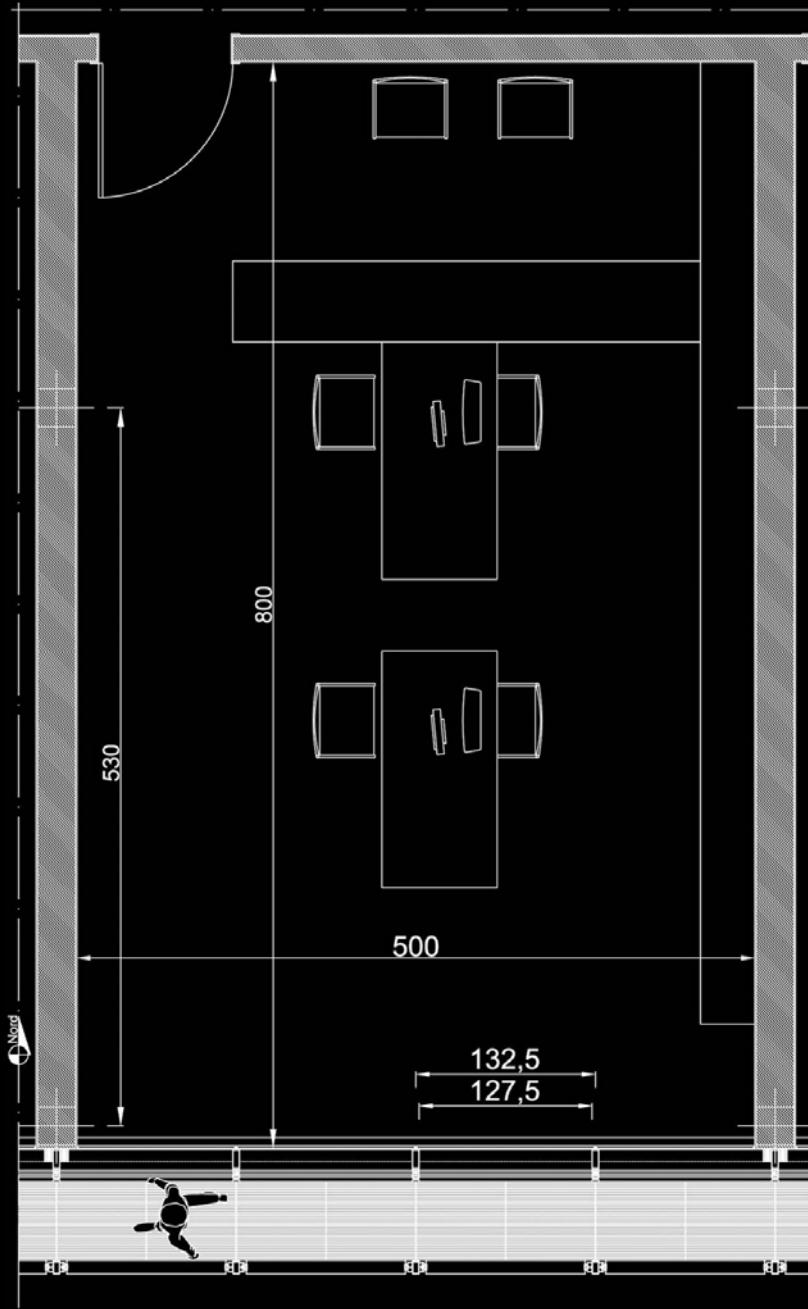
È stata prima definita la tipologia del sistema considerando, come già anticipato, la facilità di manutenzione del sistema presentato ed inoltre la sua applicazione sia su facciate ex novo che su facciate esistenti

Ancoraggio al  
montante in facciata  
esistenteAncoraggio al montante in  
facciata ex-novo

## IL SISTEMA SCHERMANTE

cap. 5

PIANTA UFFICIO CON APPLICAZIONE DEL SISTEMA SCHERMANTE



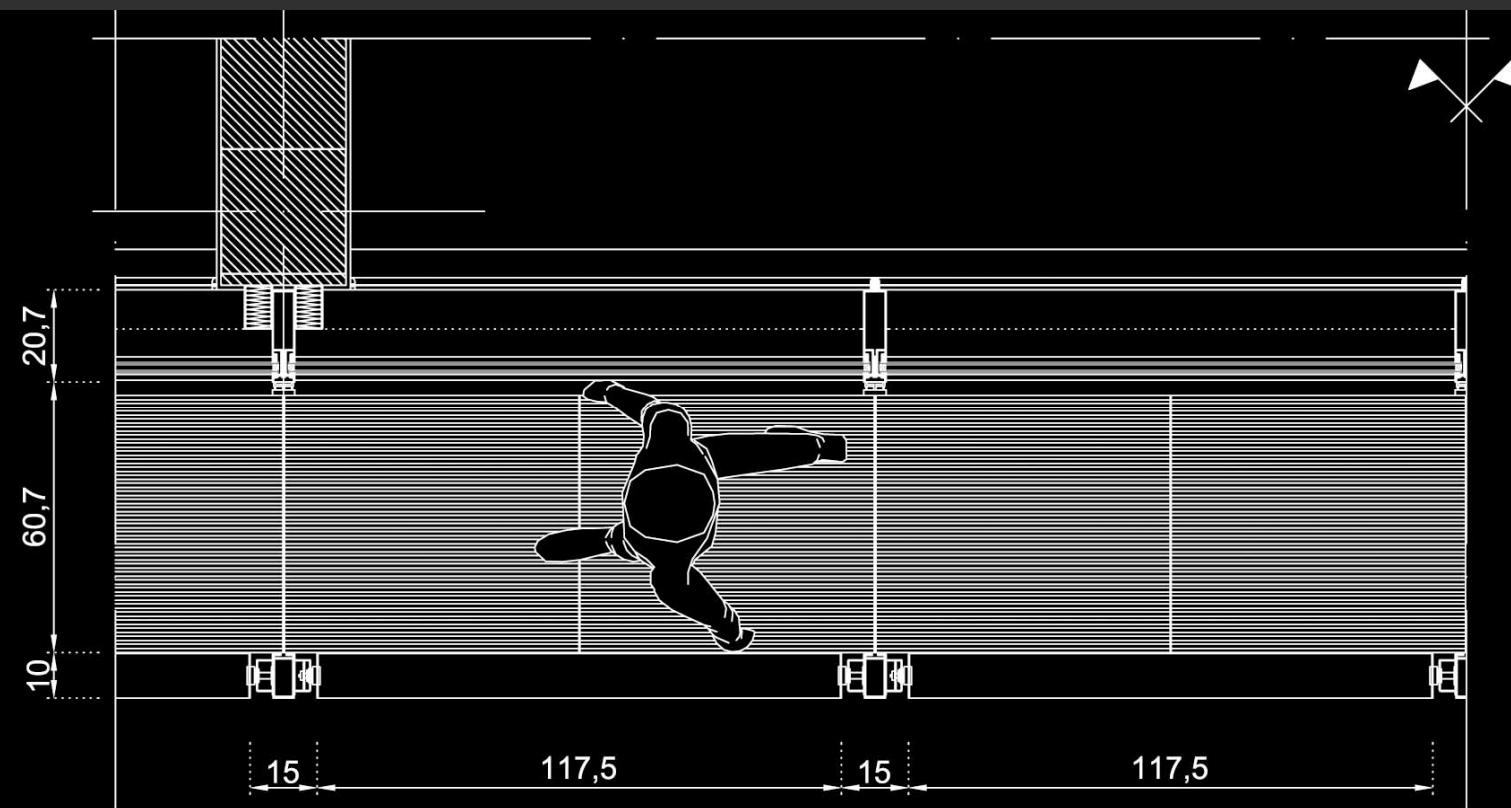
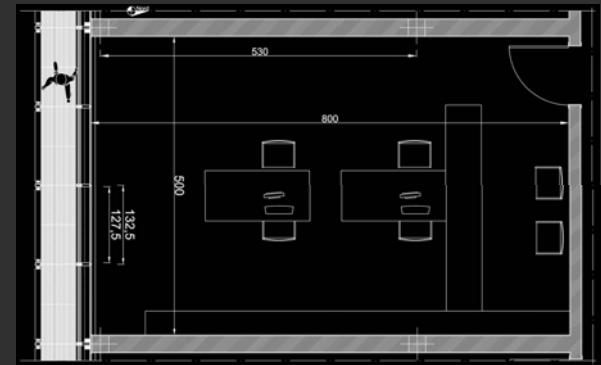
SEZIONE UFFICIO CON APPLICAZIONE DEL SISTEMA SCHERMANTE



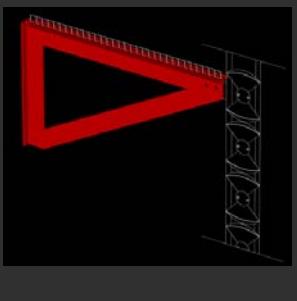
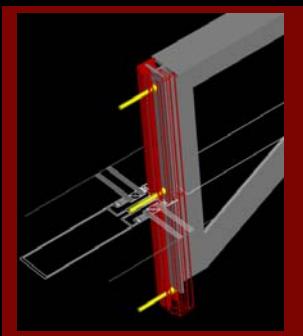
## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

Tre input importanti tenuti di conto in questa fase sono:

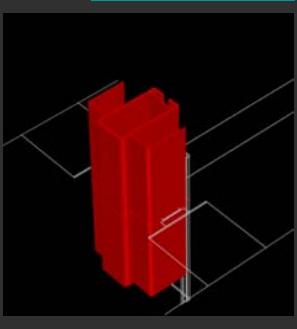
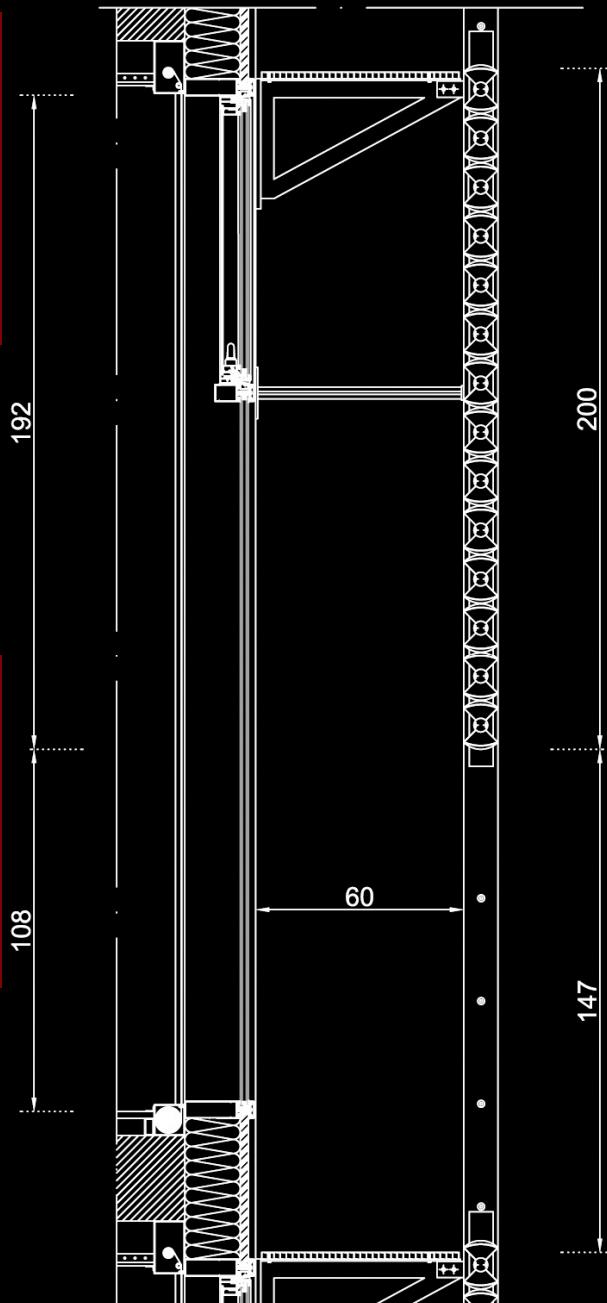
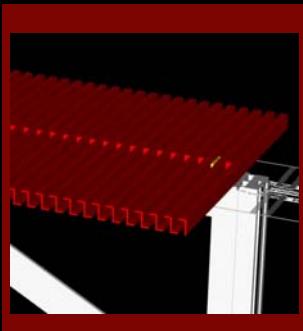
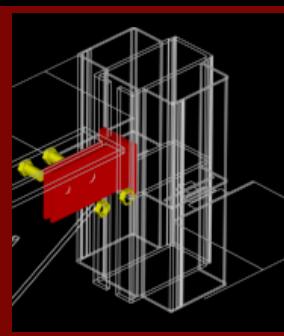
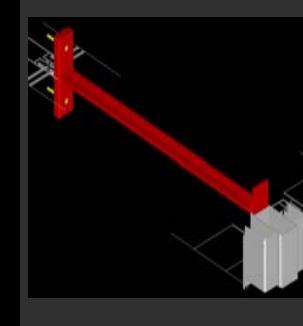
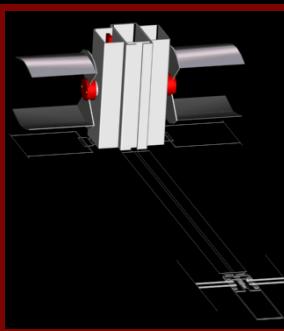
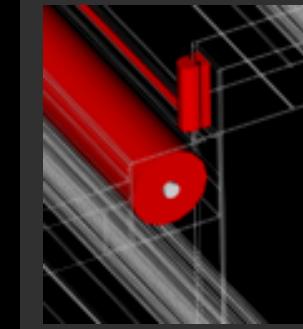
1. Proporre un sistema unico per applicazioni su facciate sia esistenti che ex-novo;
2. coniugare la produzione industriale che ha tolleranze di millimetri con quella edile in cui si hanno tolleranze di centimetri;
3. permettere il maggior numero di assemblaggio dei componenti nei luoghi di produzione per velocizzare il montaggio del sistema in cantiere, soprattutto per le parti che riguardano la movimentazione delle lamelle.



## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

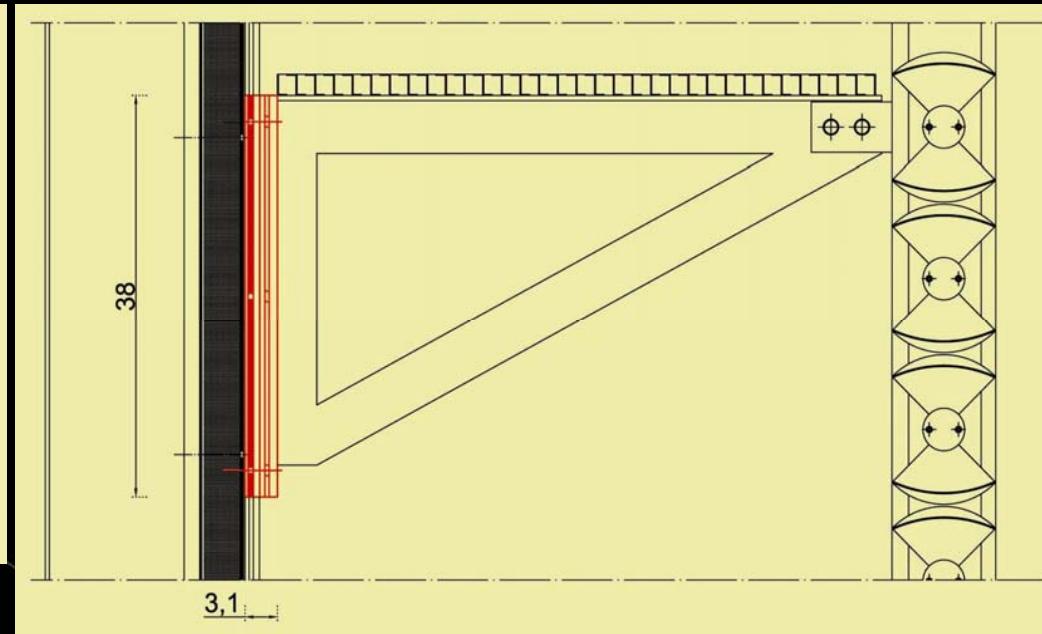
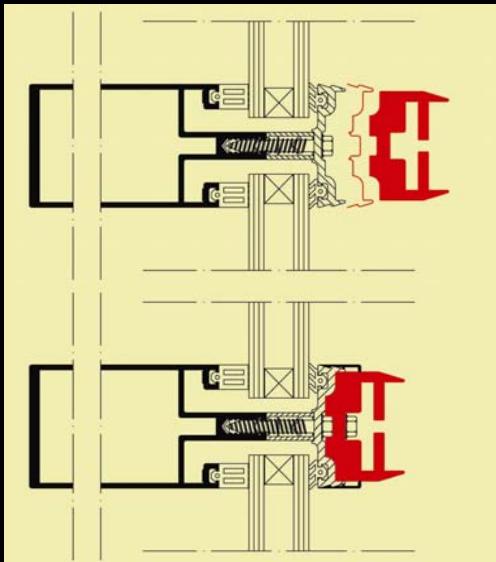
La "squadra"La "guida"

IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

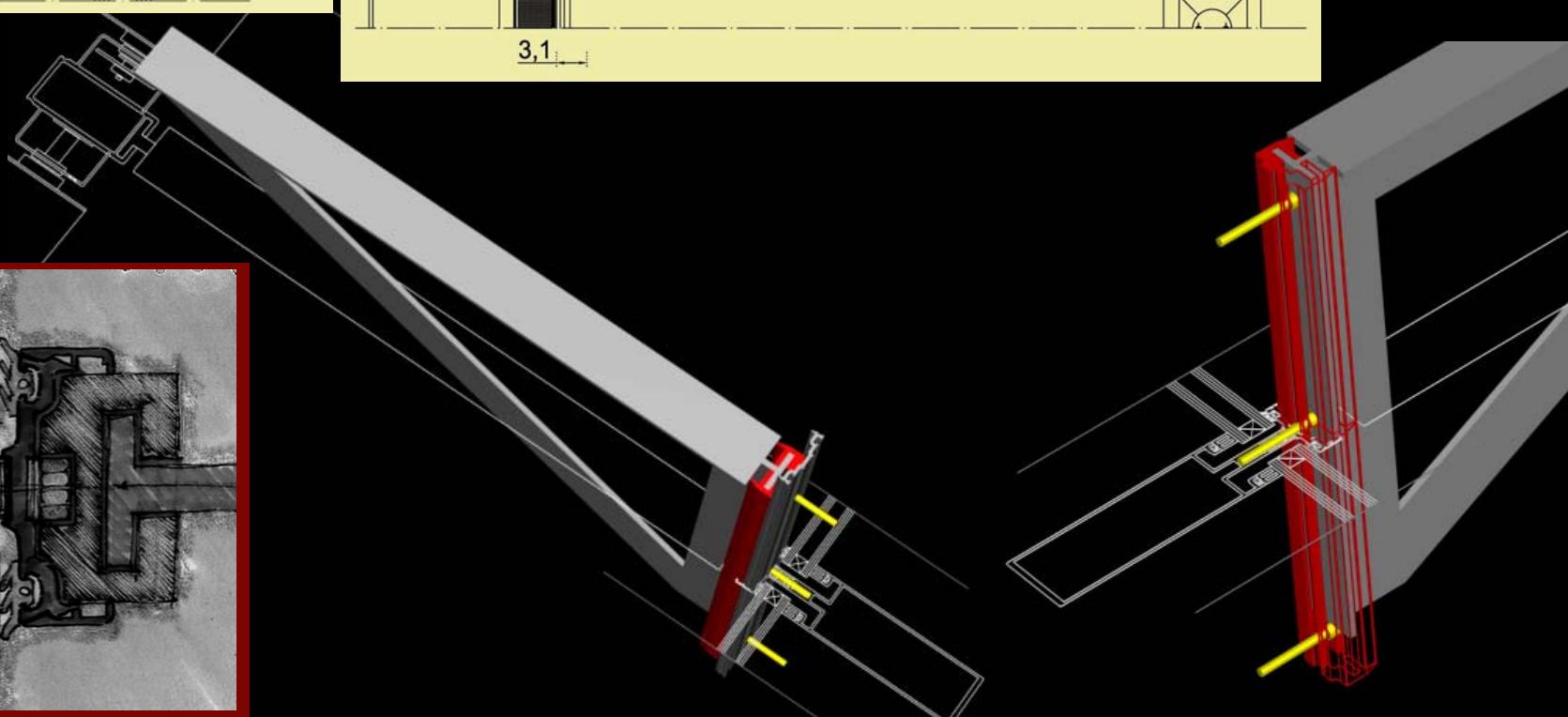
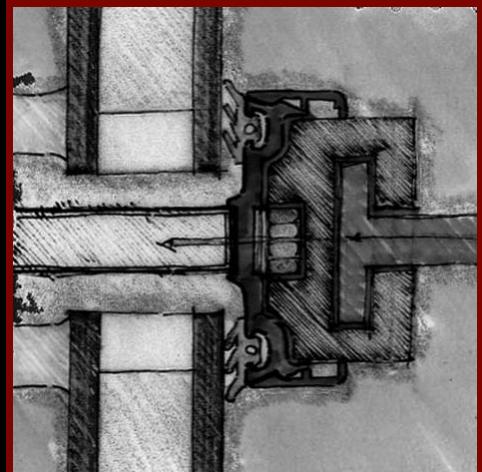
Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

LA "GUIDA"

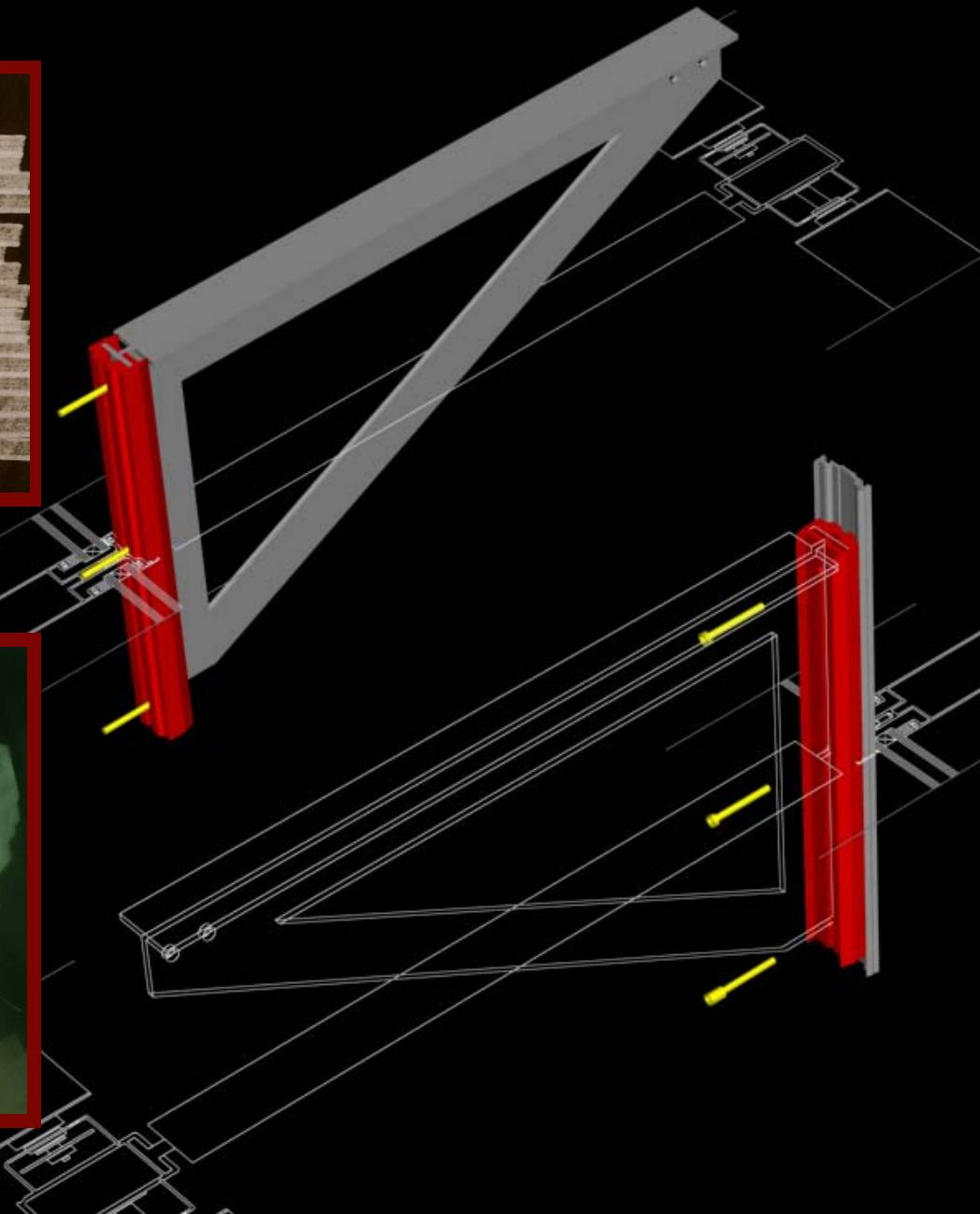
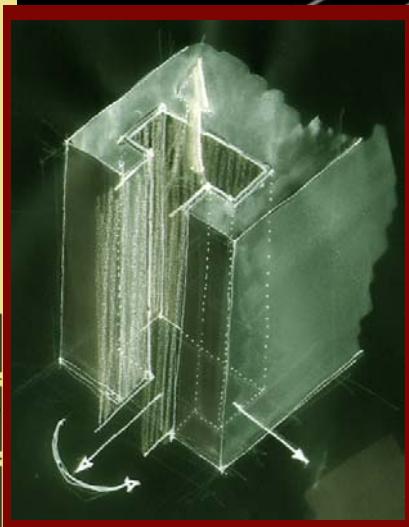
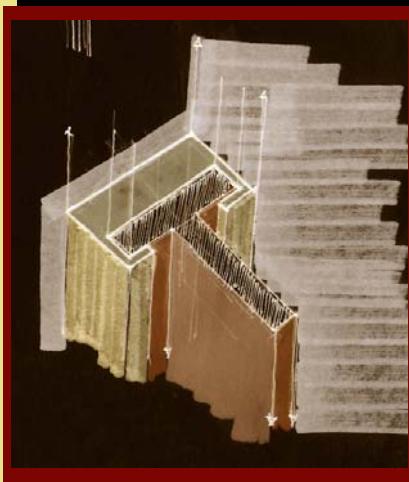
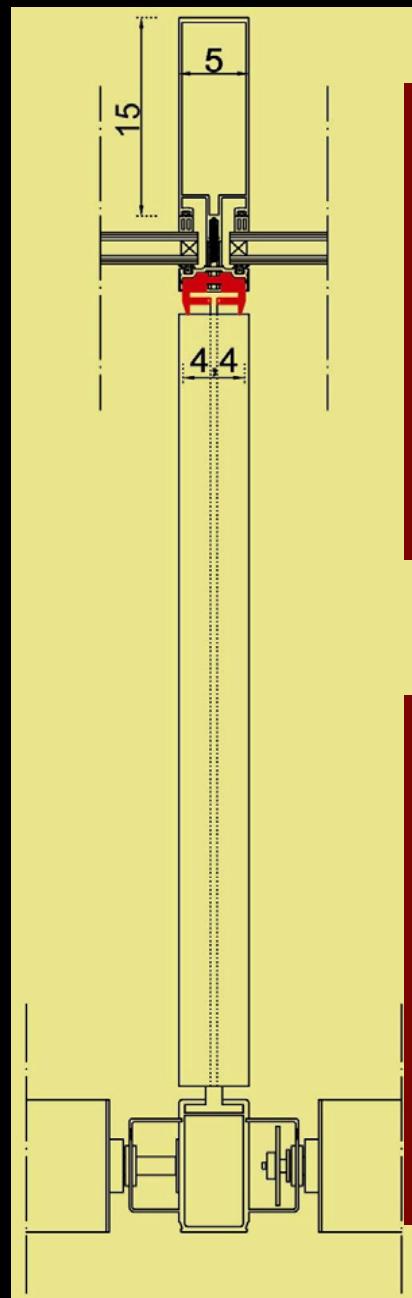


Elemento di ancoraggio alla facciata continua, da applicare sopra il pressore. È un profilato estruso in alluminio.

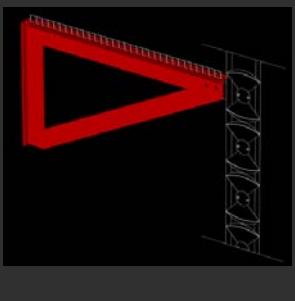
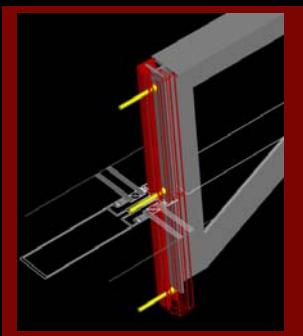


## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

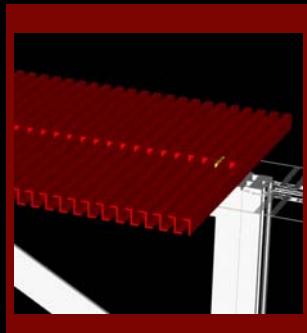
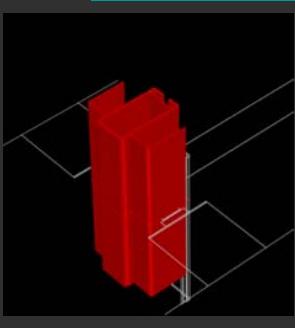
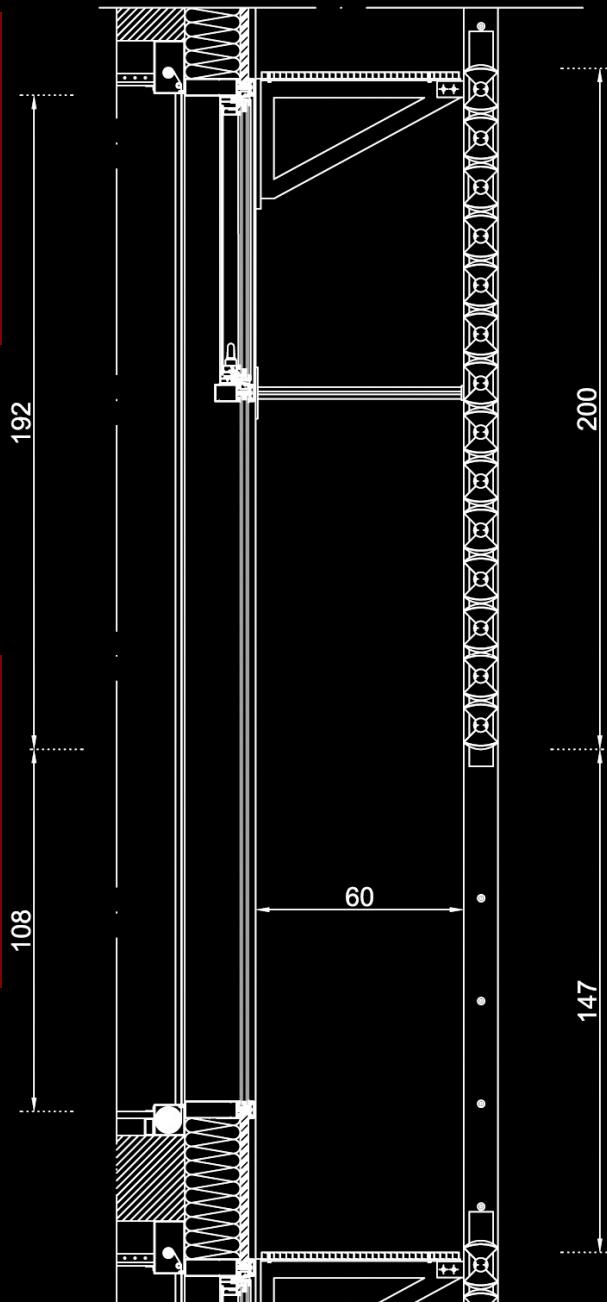
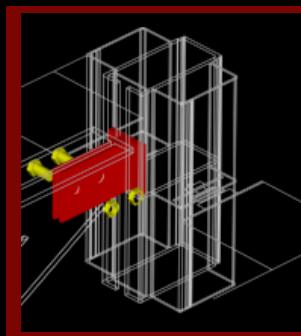
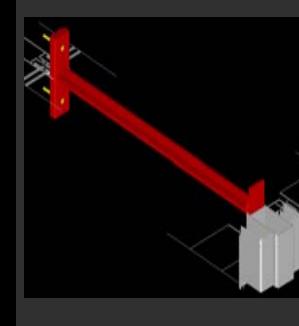
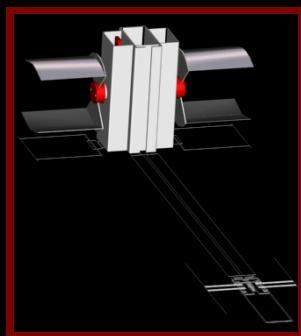
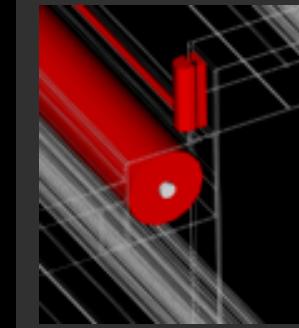
LA "GUIDA"



## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

La "squadra"La "guida"

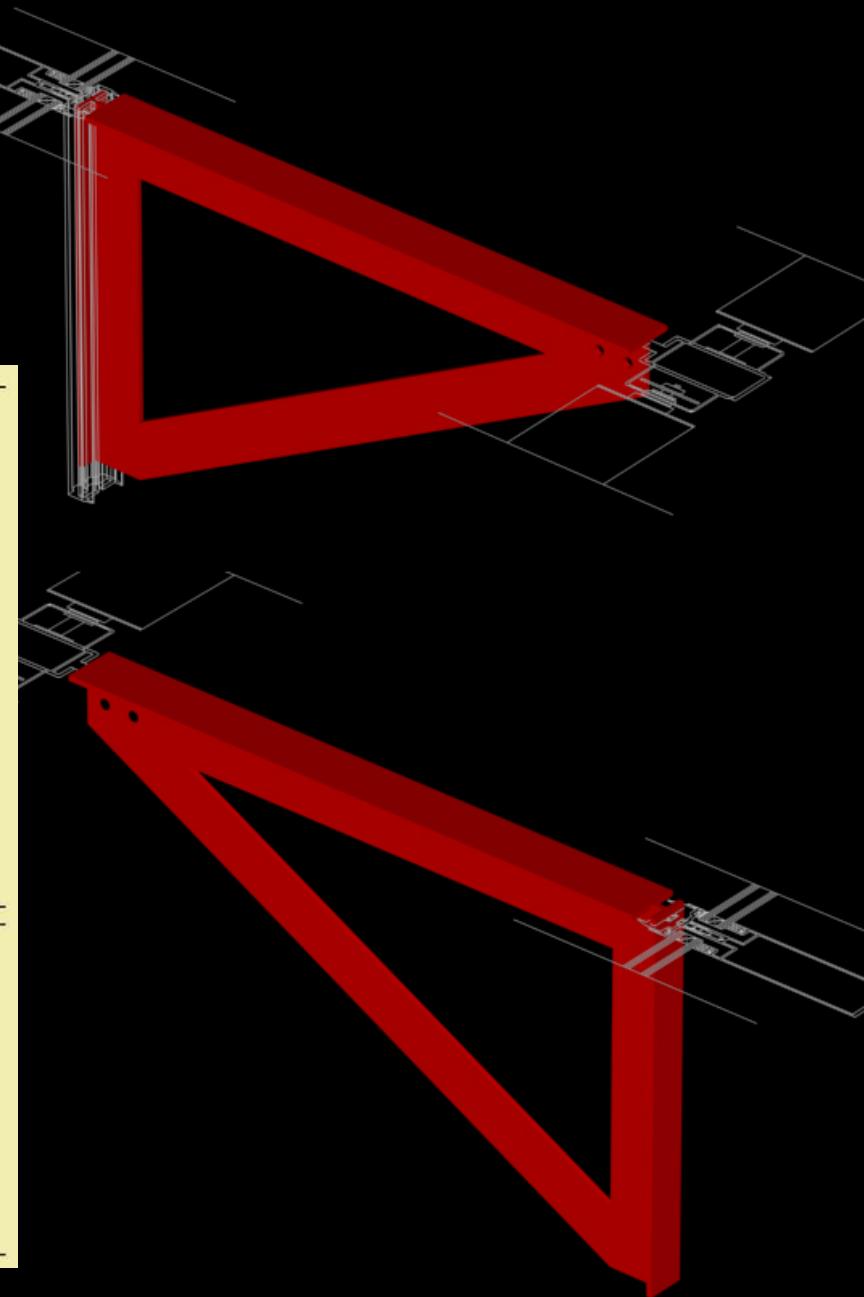
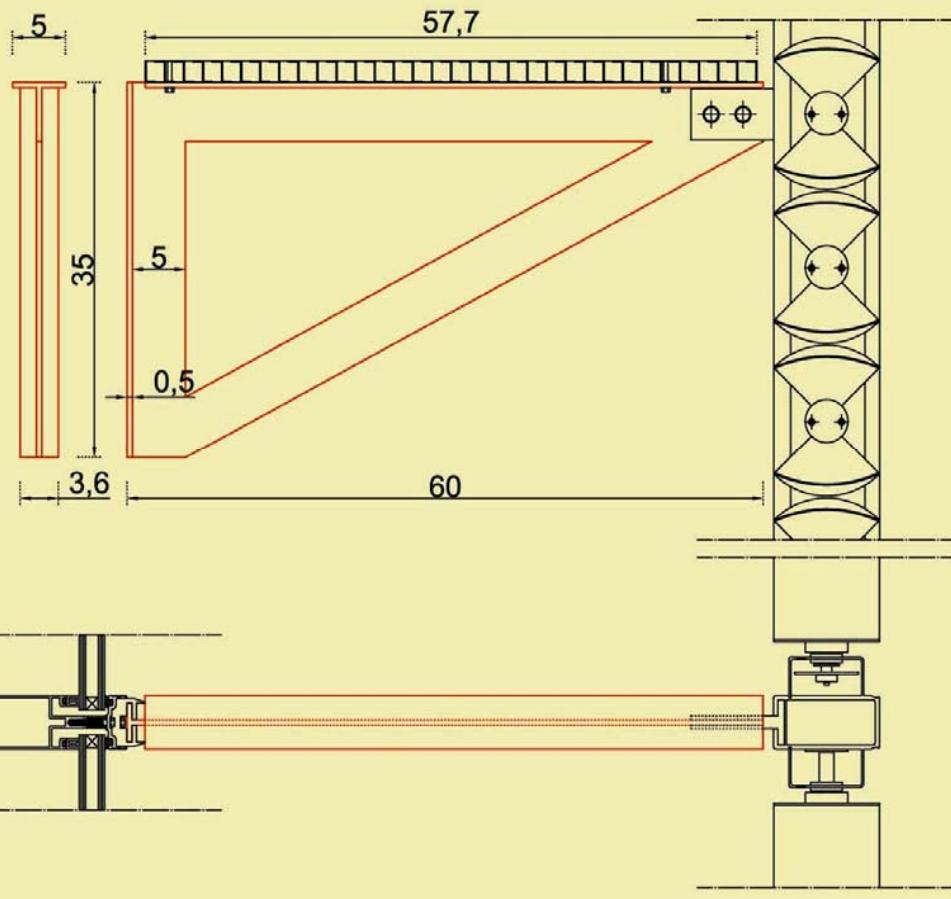
1

Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

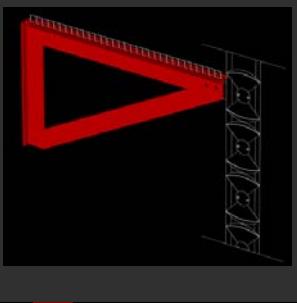
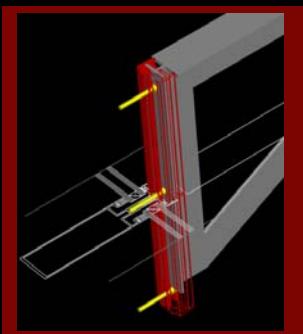
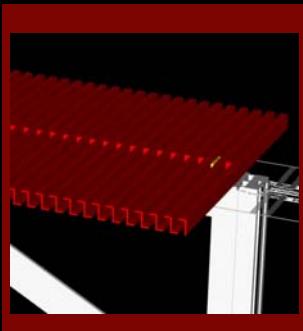
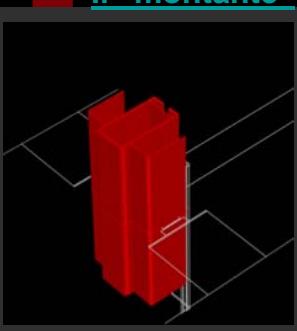
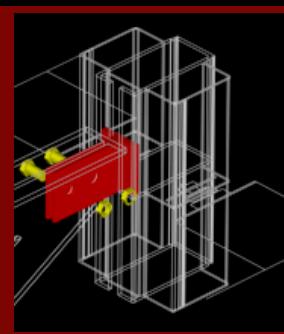
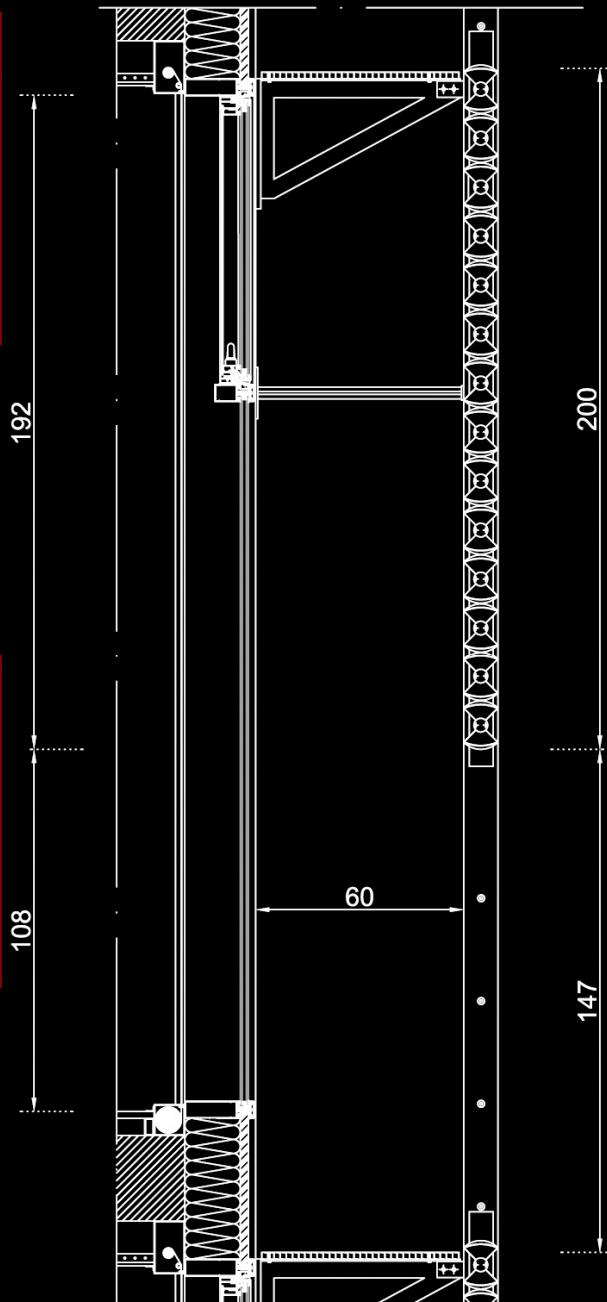
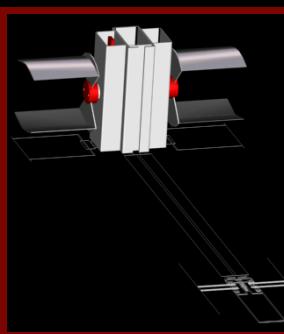
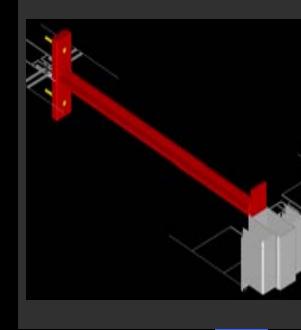
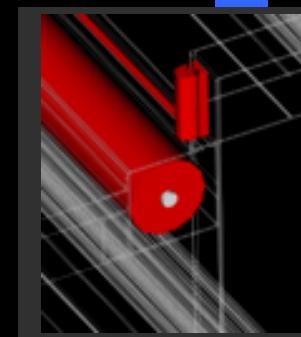
2

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

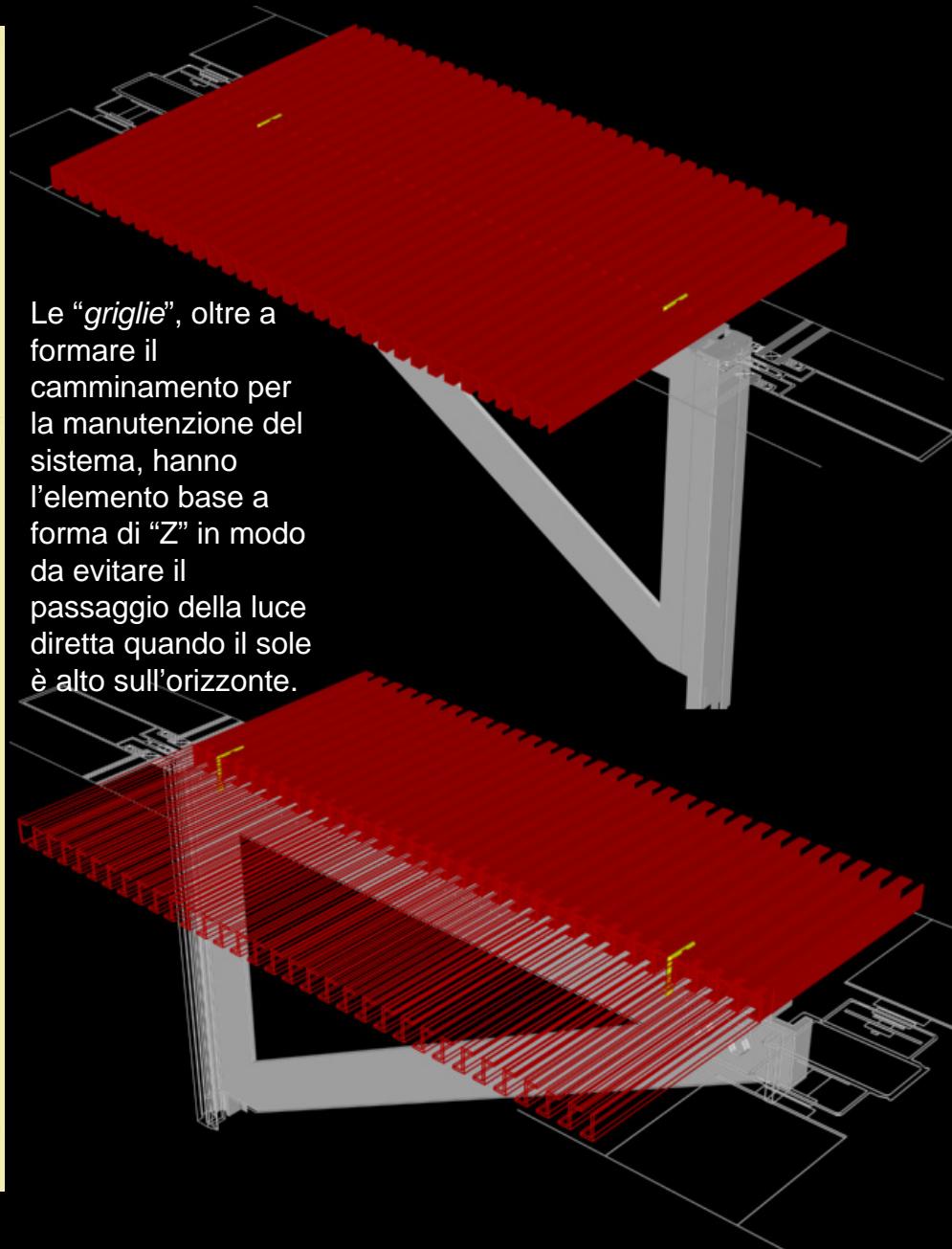
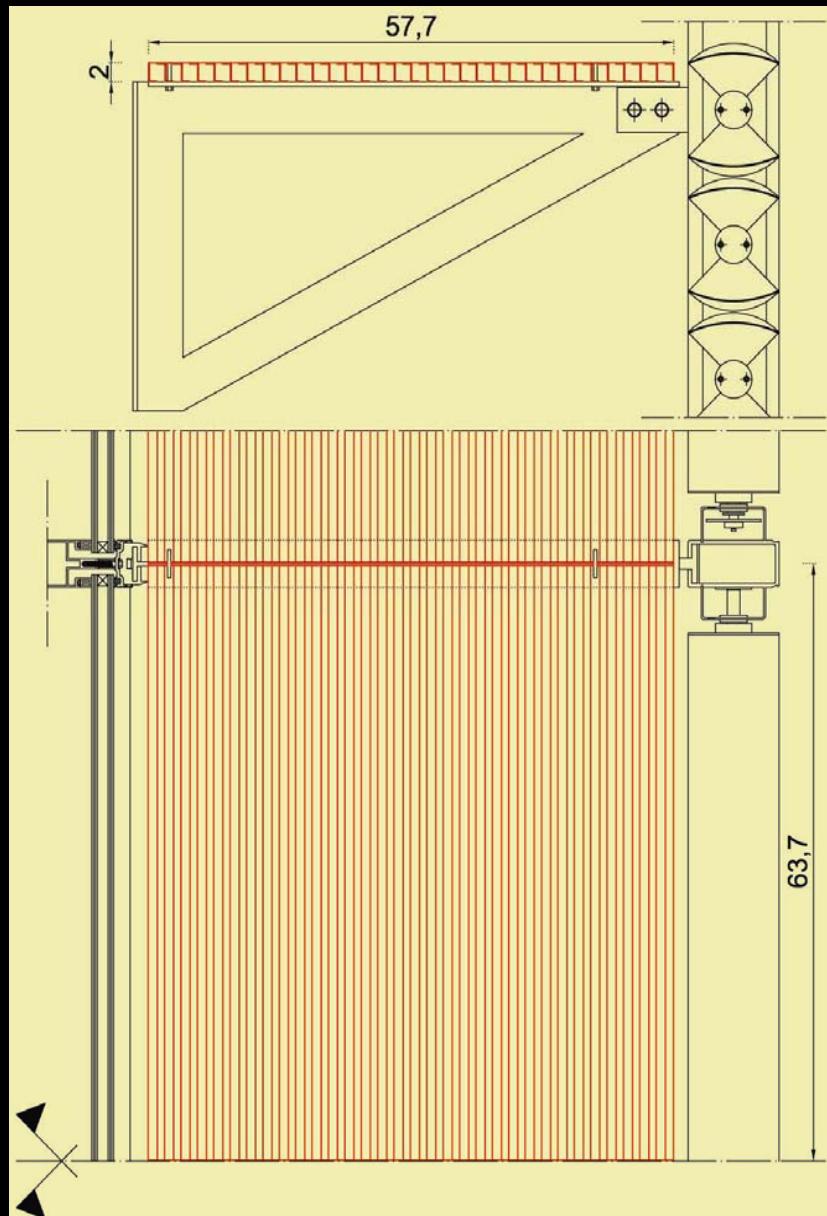
Questo elemento è in acciaio. Può capitare che il contatto tra l'acciaio e l'alluminio induca a fenomeni di corrosione galvanica. Per evitare tali inconvenienti, basta isolare fra loro i materiali differenti con una guaina in plastica in modo che non ci sia contatto diretto.



## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

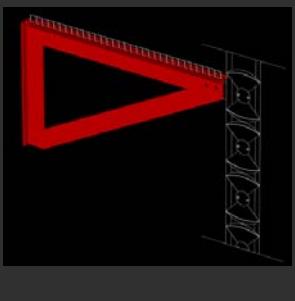
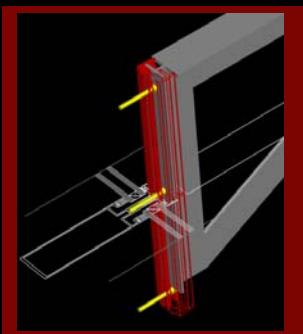
La "squadra"La "guida"Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

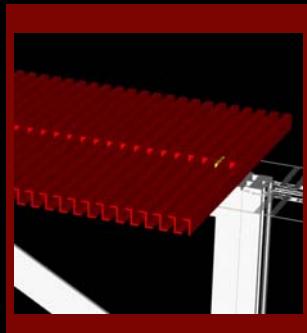
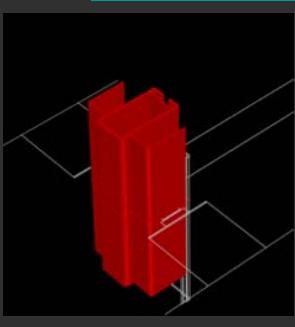
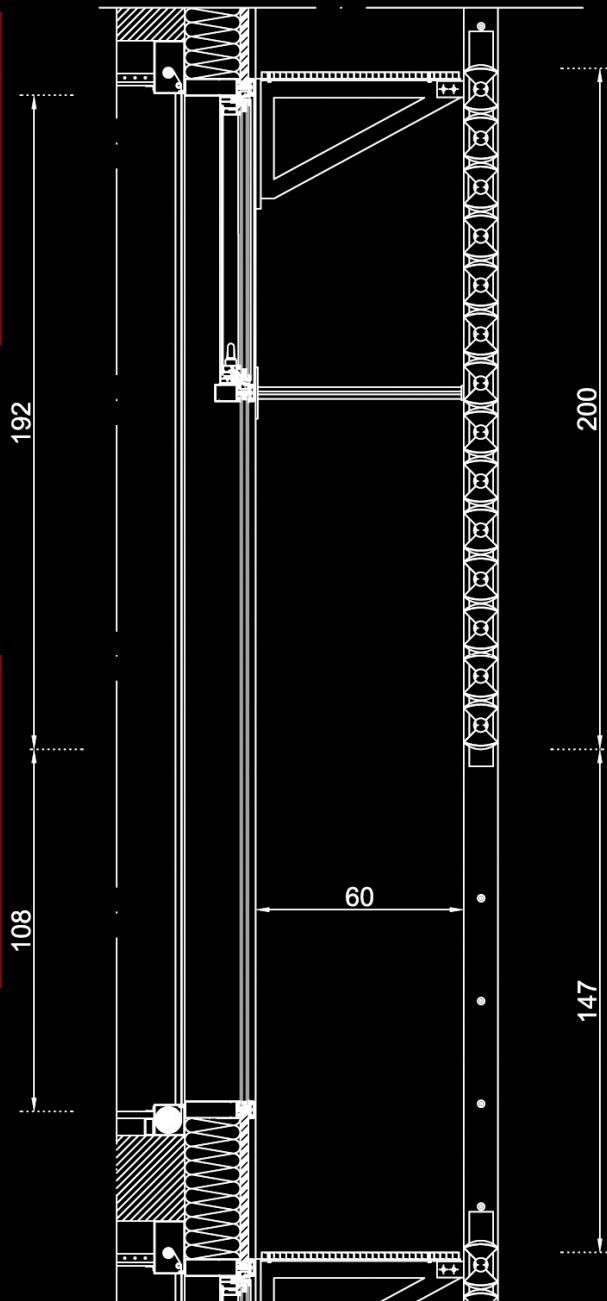
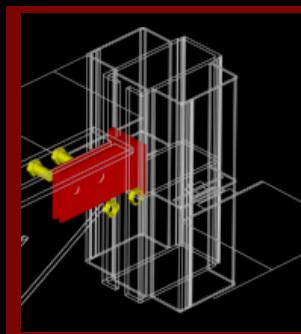
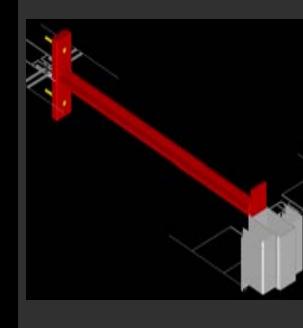
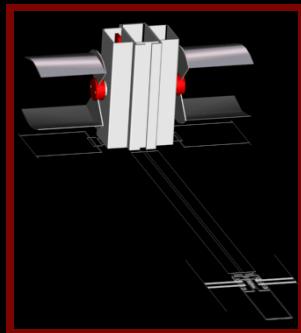
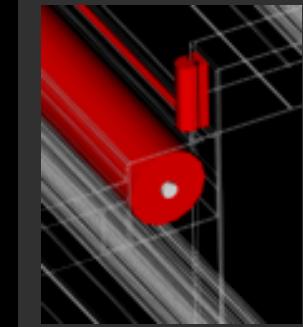


Le "griglie", oltre a formare il camminamento per la manutenzione del sistema, hanno l'elemento base a forma di "Z" in modo da evitare il passaggio della luce diretta quando il sole è alto sull'orizzonte.

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

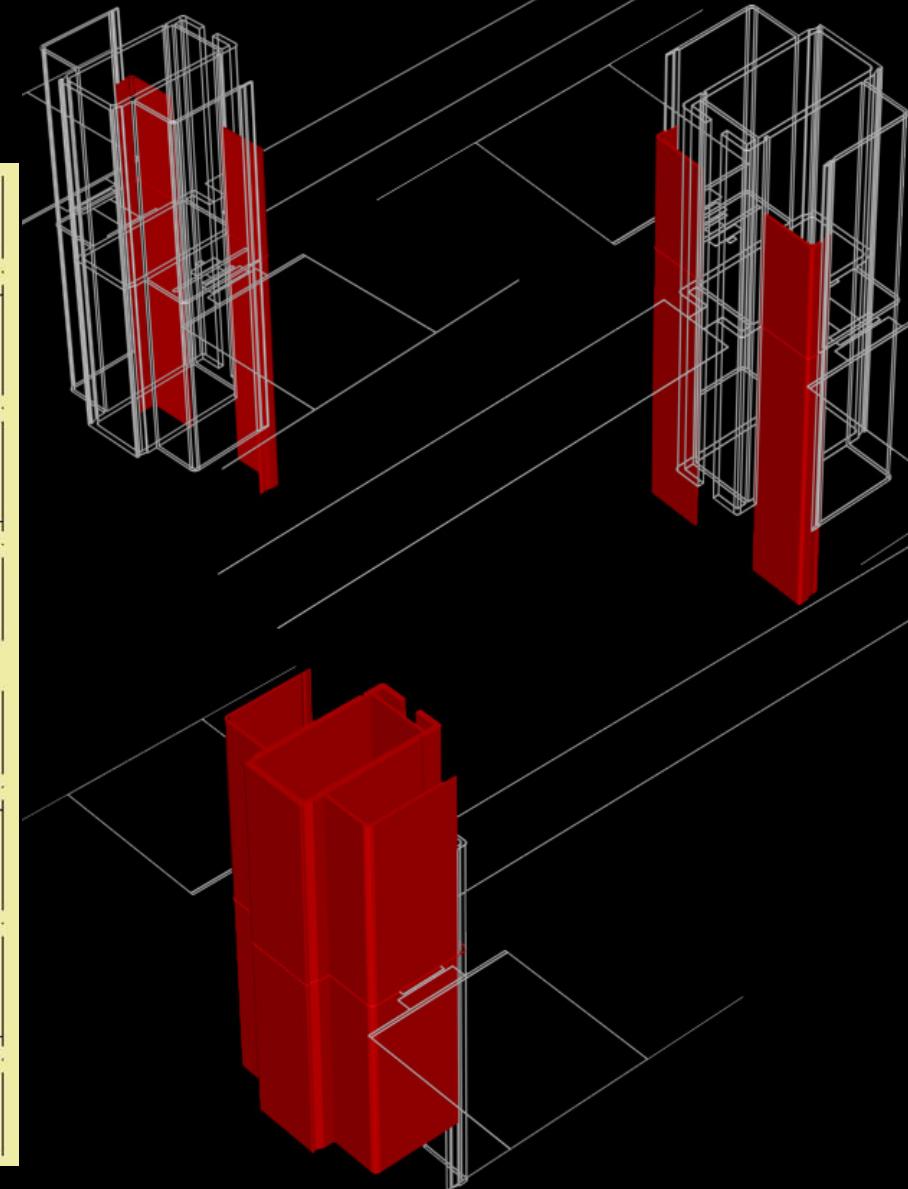
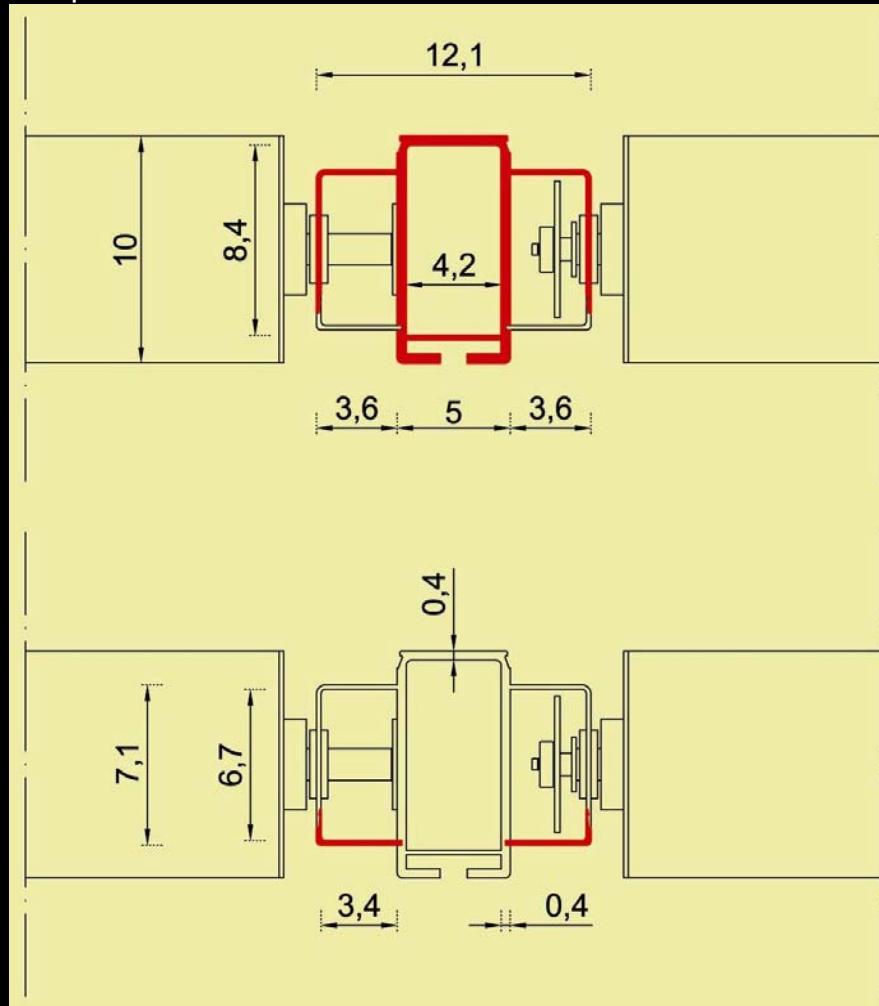
La "squadra"La "guida"

1

Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

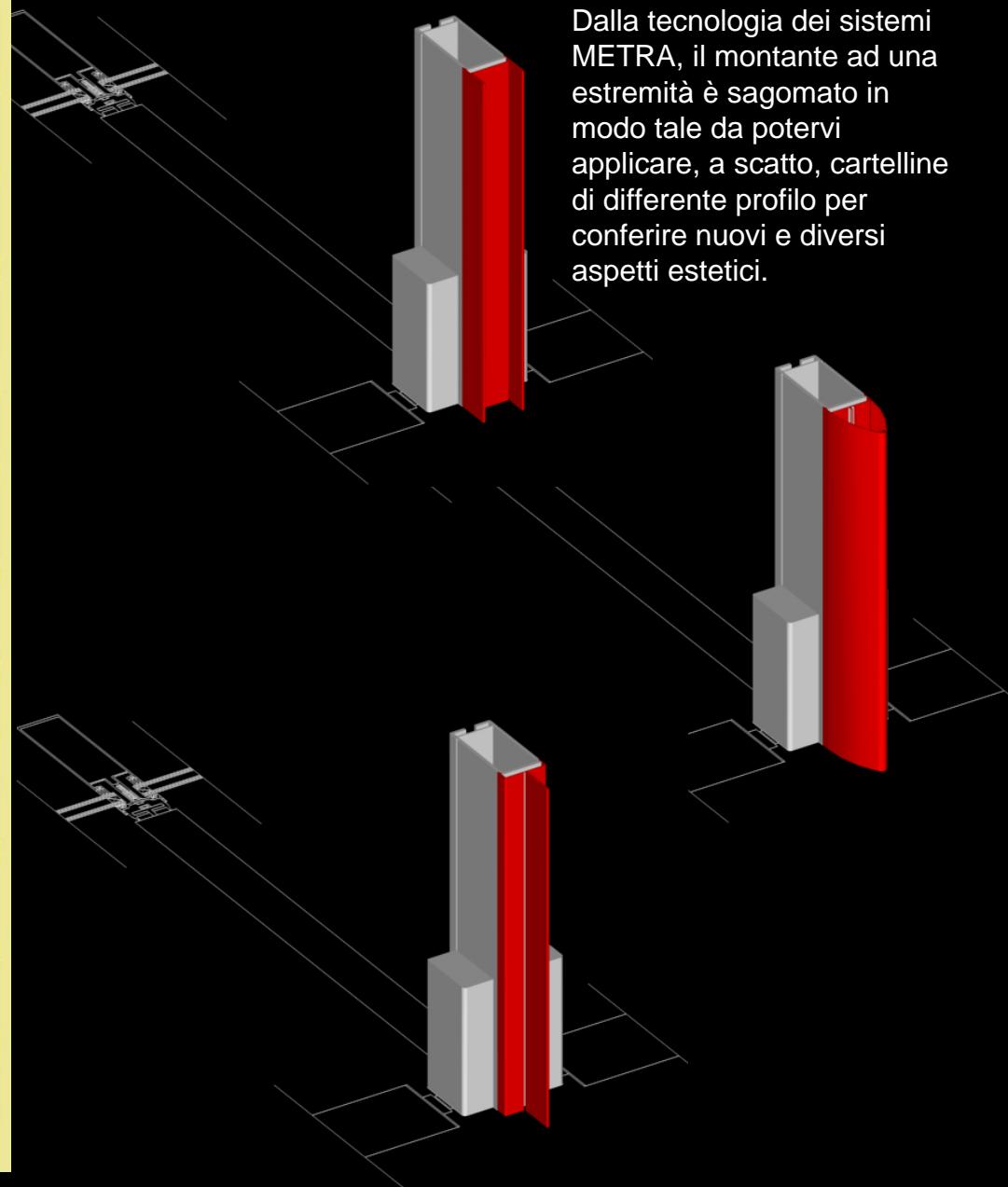
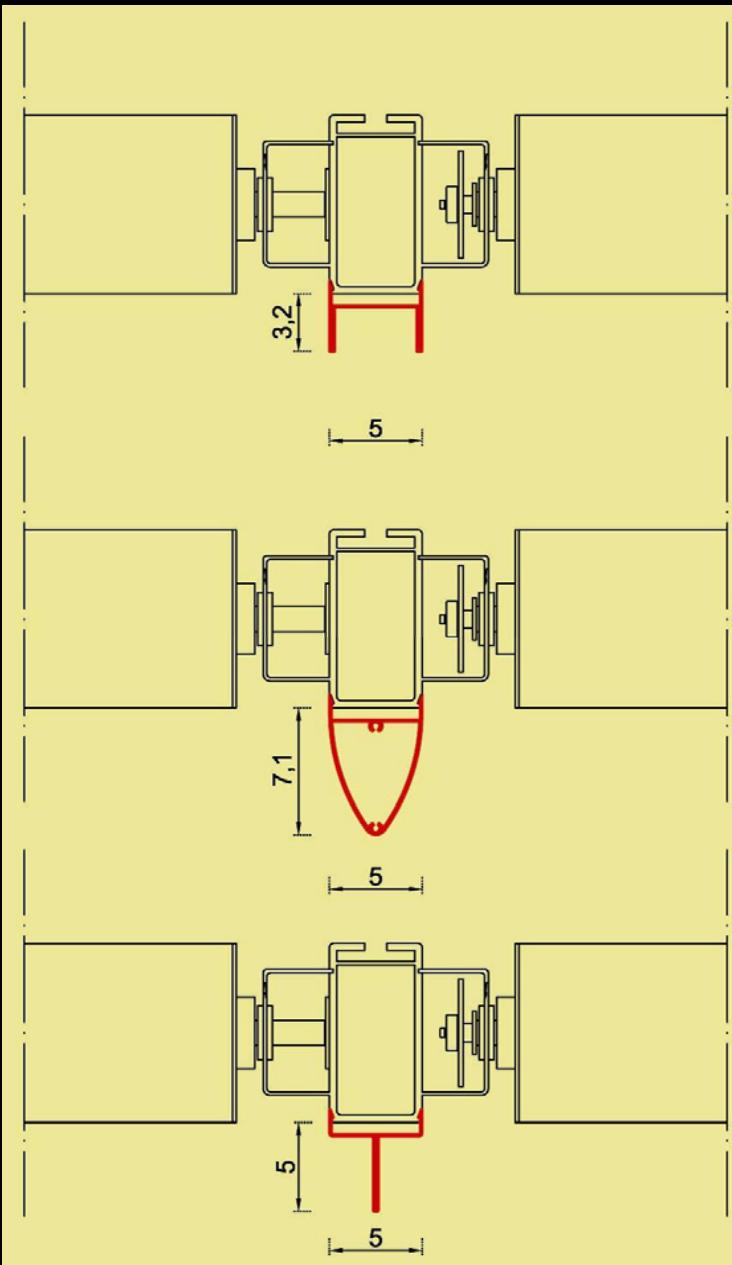
È in alluminio ed ha la parte centrale portante tubolare di mm 50 di larghezza. Lateralmente ha gli alloggi per i meccanismi di movimentazione delle lamelle in modo che queste parti, di solito più fragili, siano protette dagli agenti atmosferici. Asportando la cartella (tecnologia ripresa dai sistemi METRA) posta dalla parte del grigliato ogni cavedio è ispezionabile.



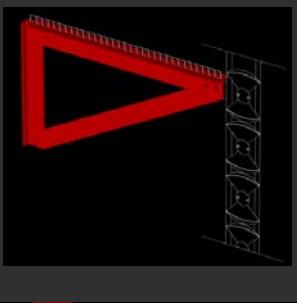
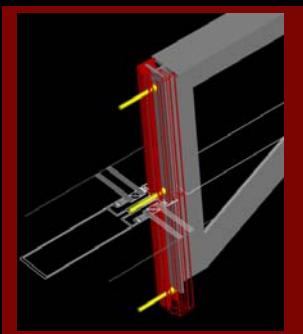
## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

cap. 5

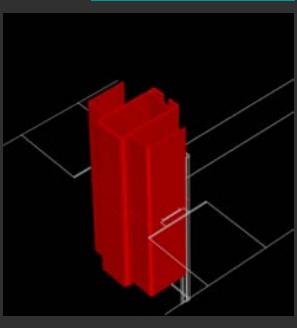
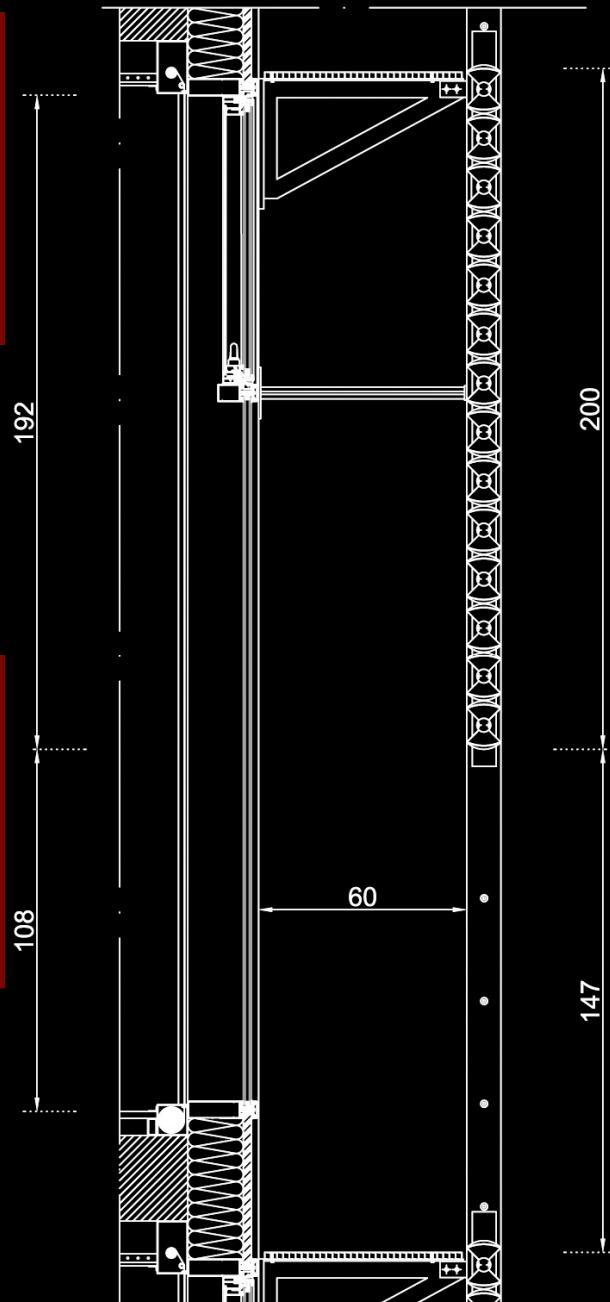
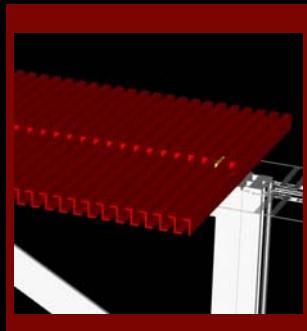
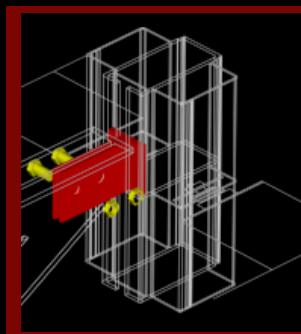
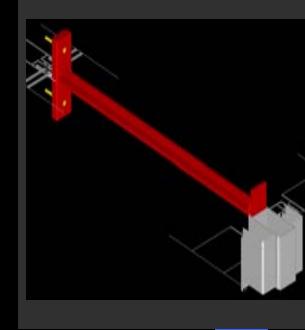
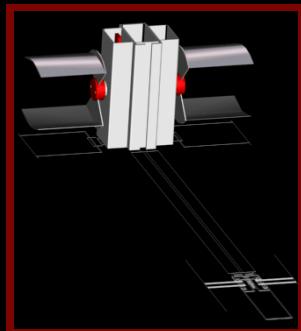
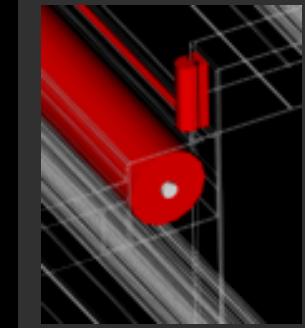
IL "MONTANTE"



## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

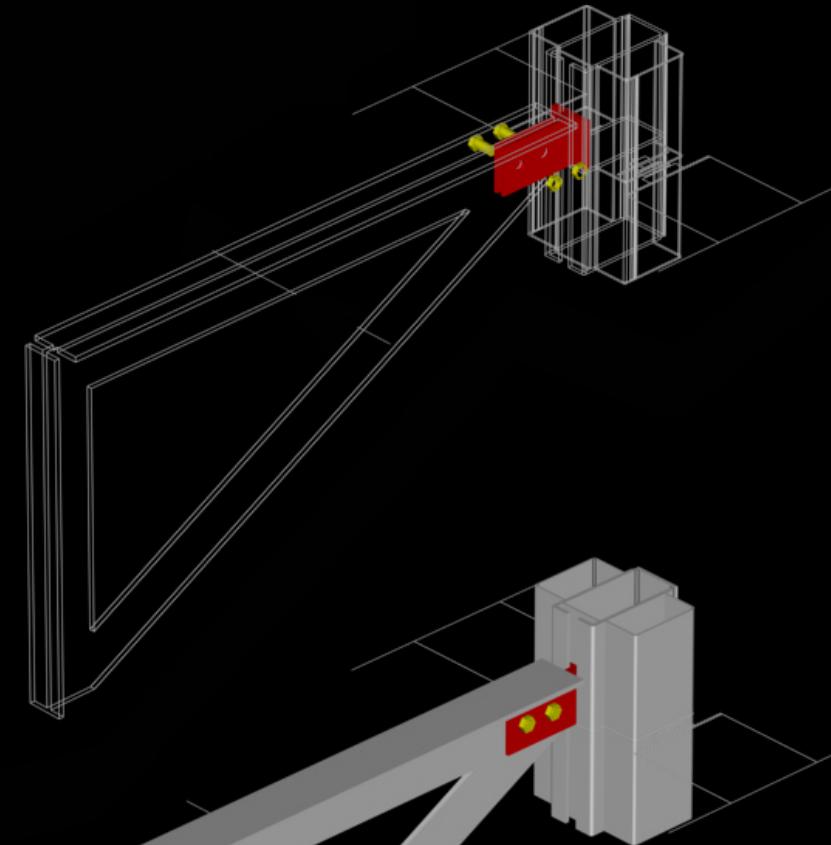
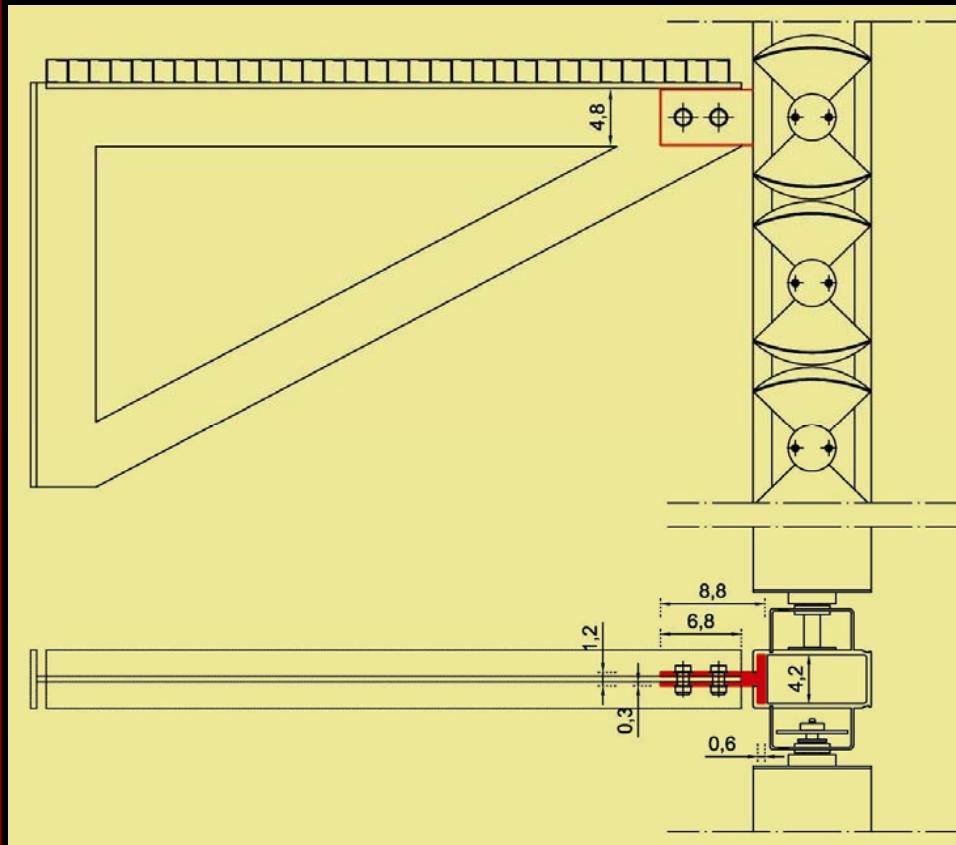
La "squadra"La "guida"

IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

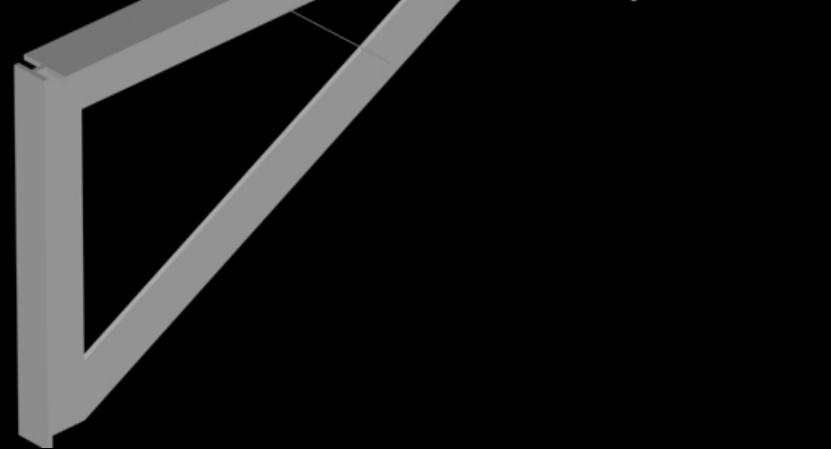
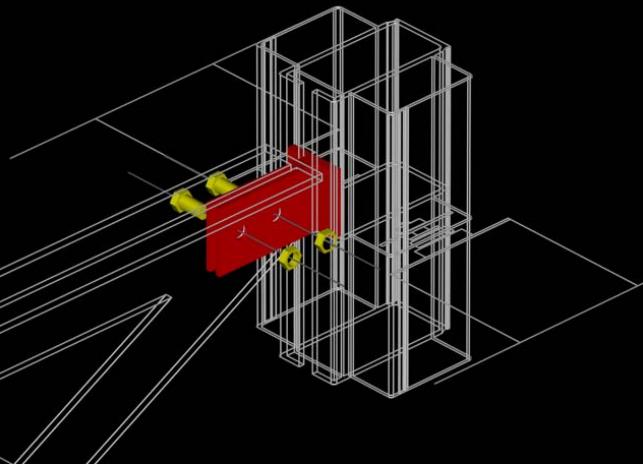
Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

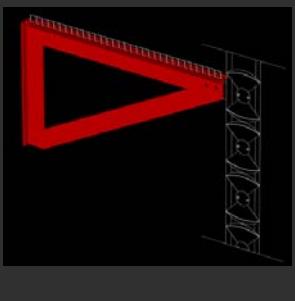
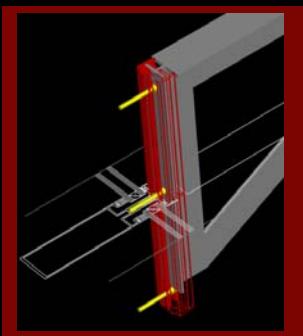
## IL "SQUADRETTA"



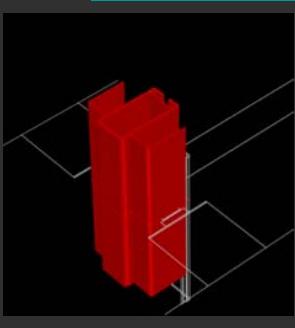
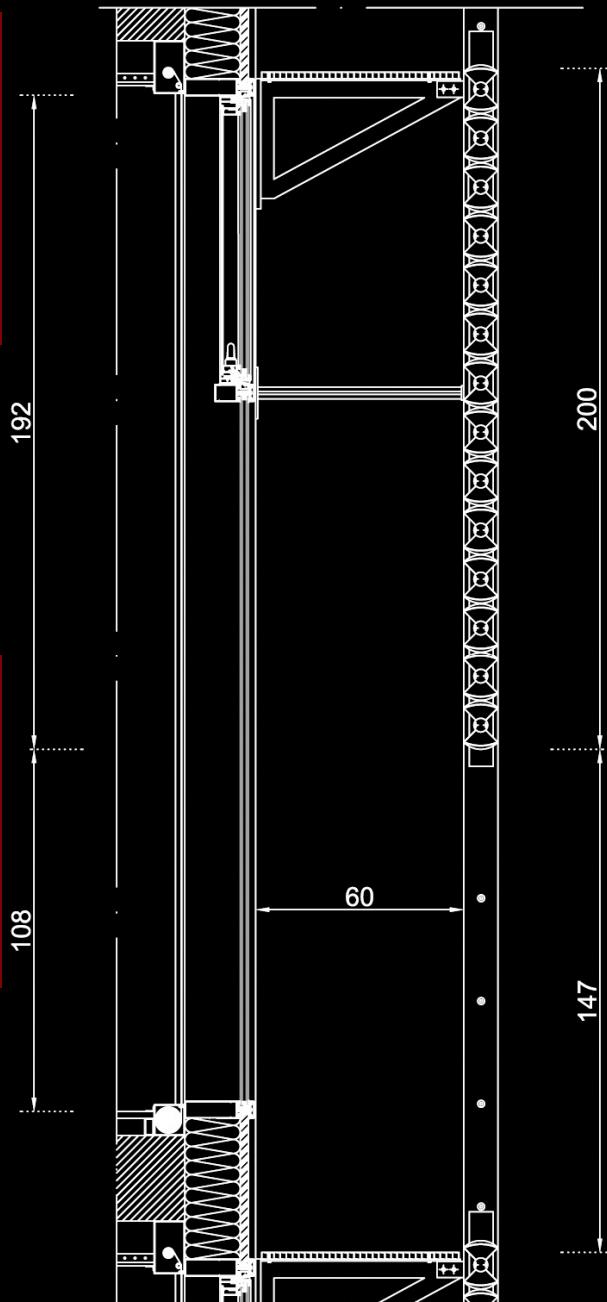
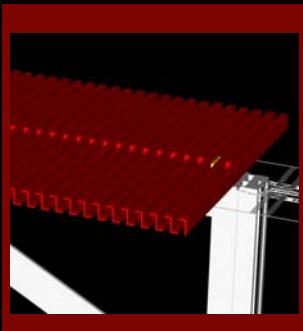
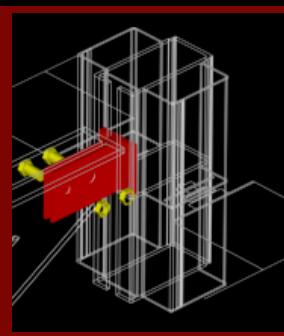
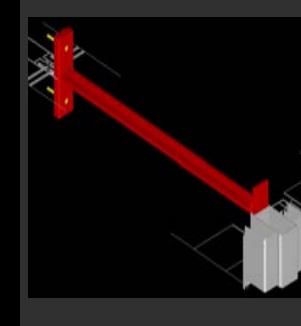
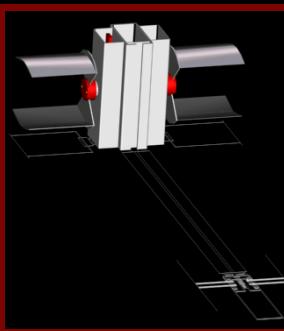
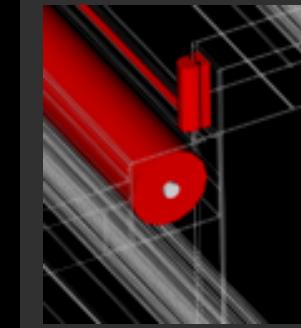
All'interno della rotaia scorre la "squadretta", elemento in acciaio che ha la funzione di collegare il sistema squadramontante schermatura.



## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

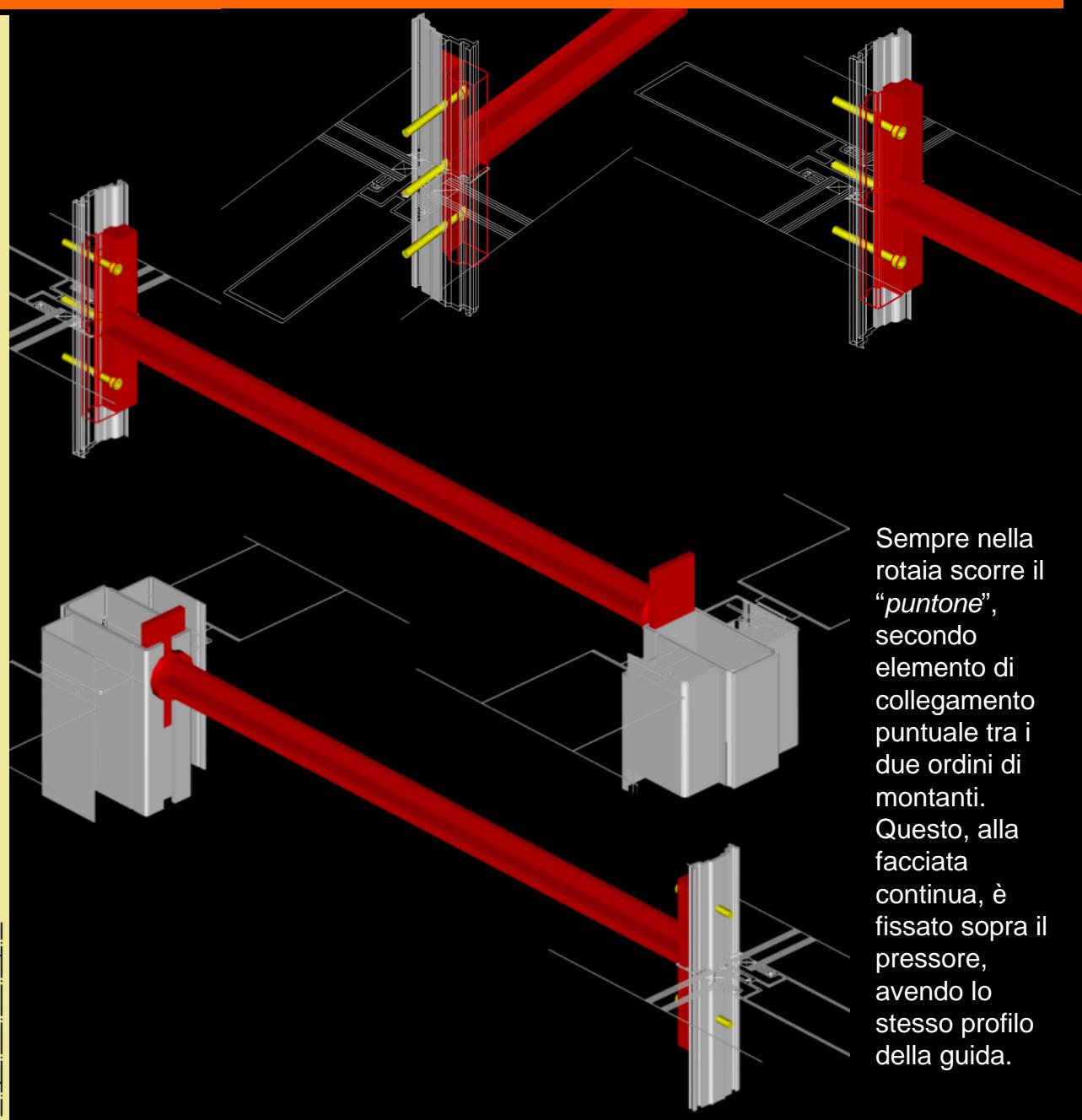
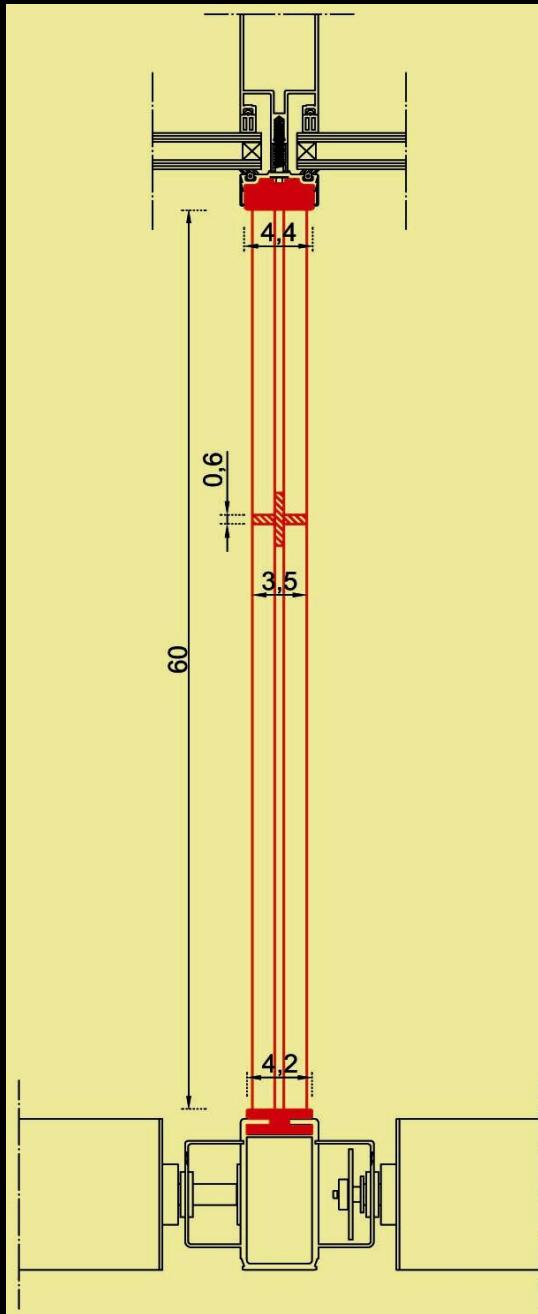
La "squadra"La "guida"

IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

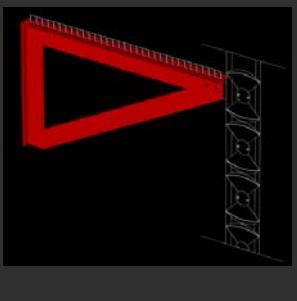
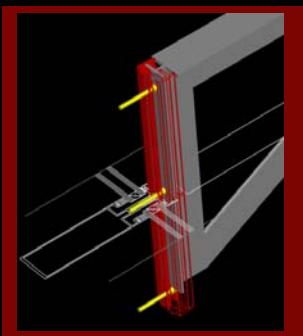
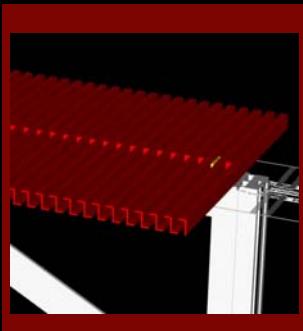
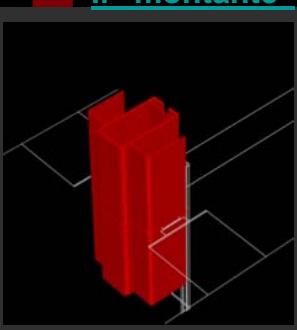
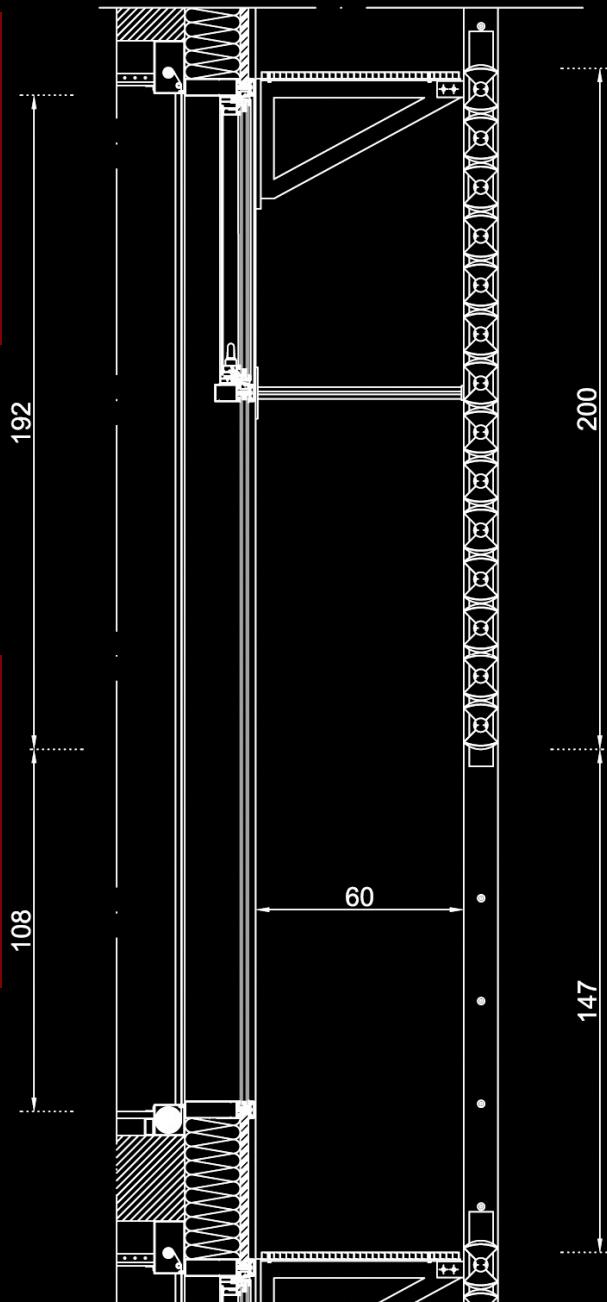
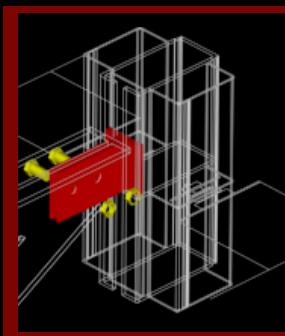
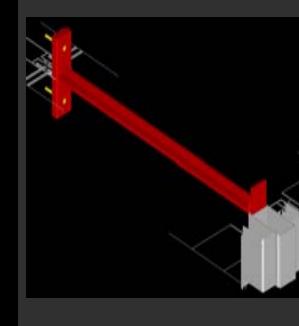
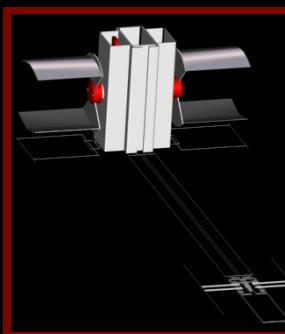
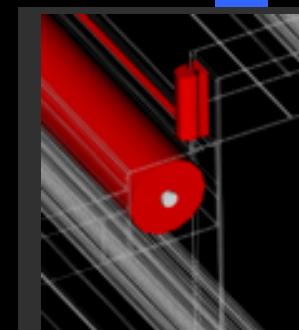
## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

## IL "PUNTONE"



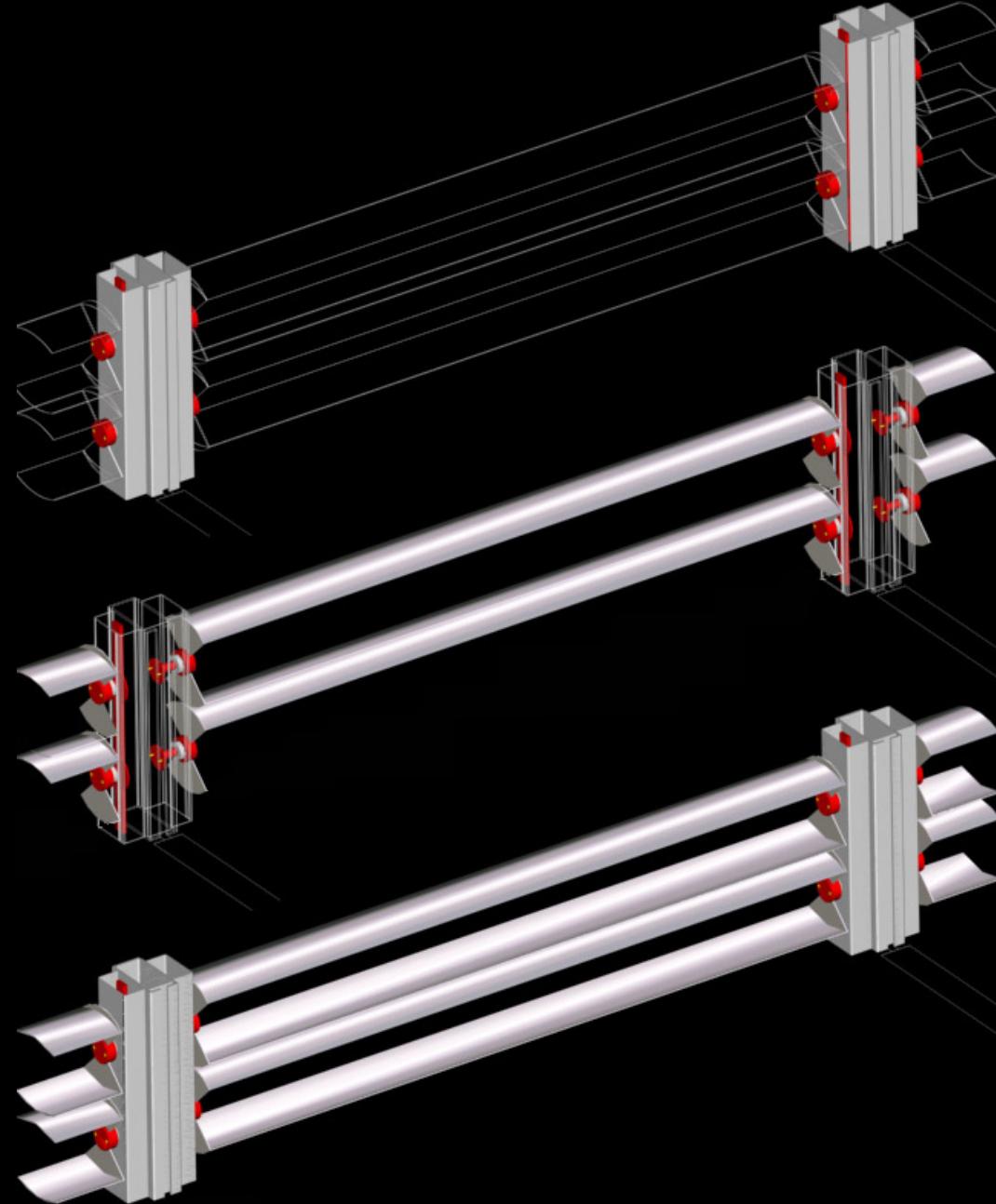
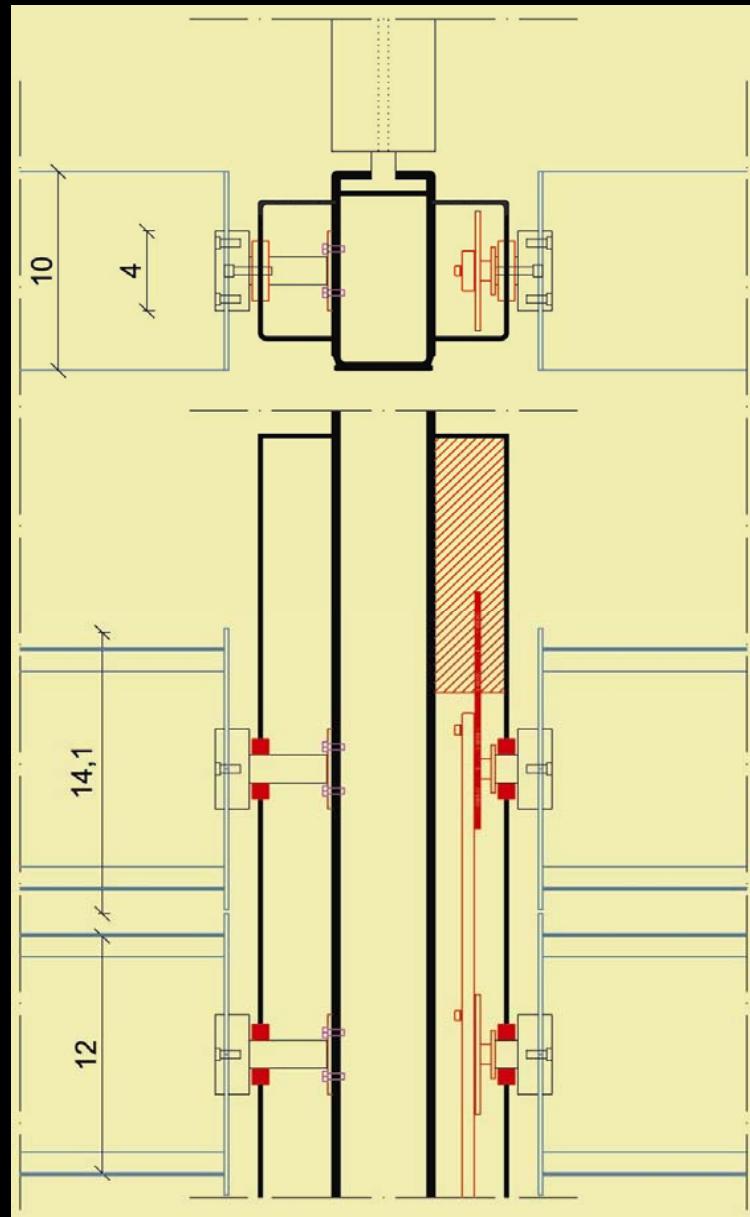
Sempre nella rotaia scorre il *"puntone"*, secondo elemento di collegamento puntuale tra i due ordini di montanti. Questo, alla facciata continua, è fissato sopra il pressore, avendo lo stesso profilo della guida.

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

La "squadra"La "guida"Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

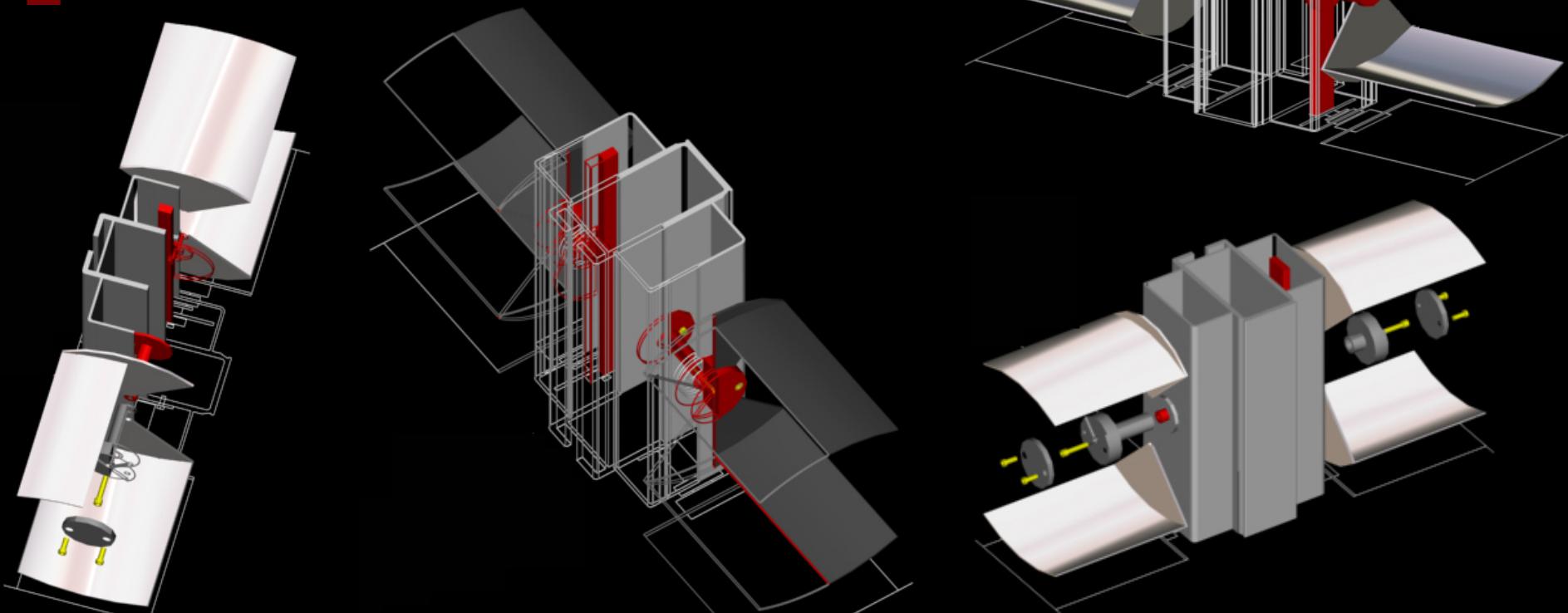
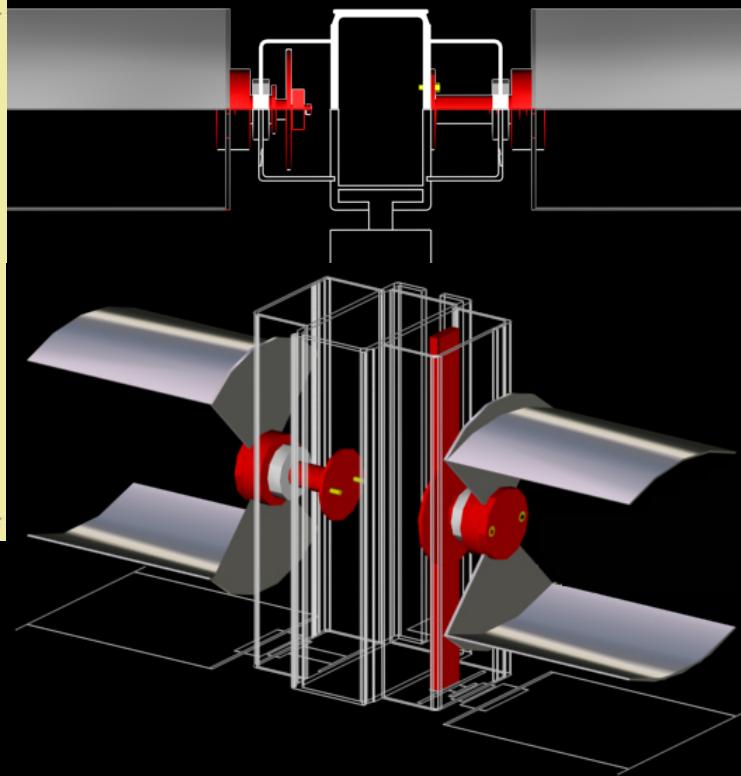
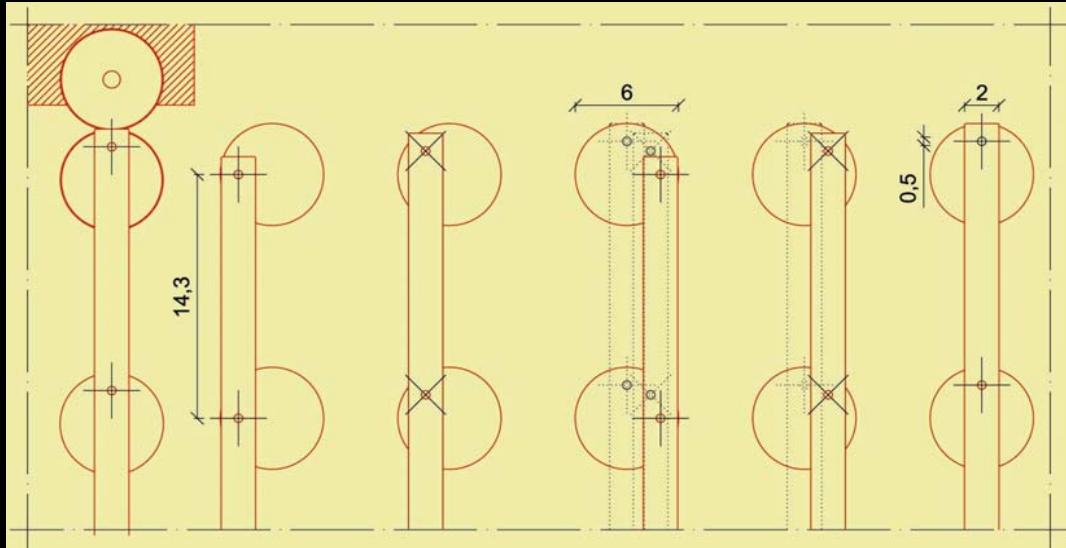
## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

## IL "FRANGISOLE"

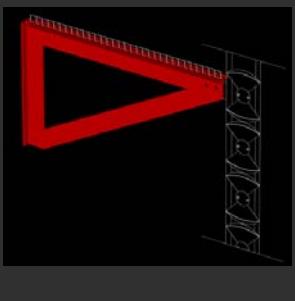
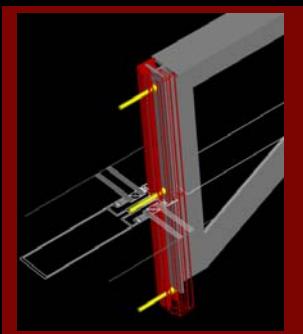


## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

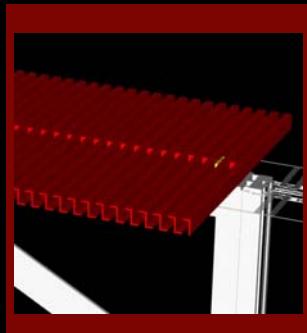
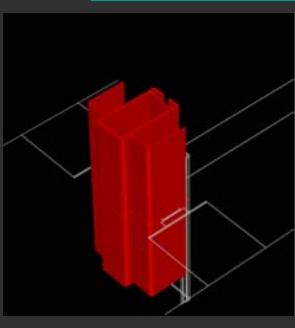
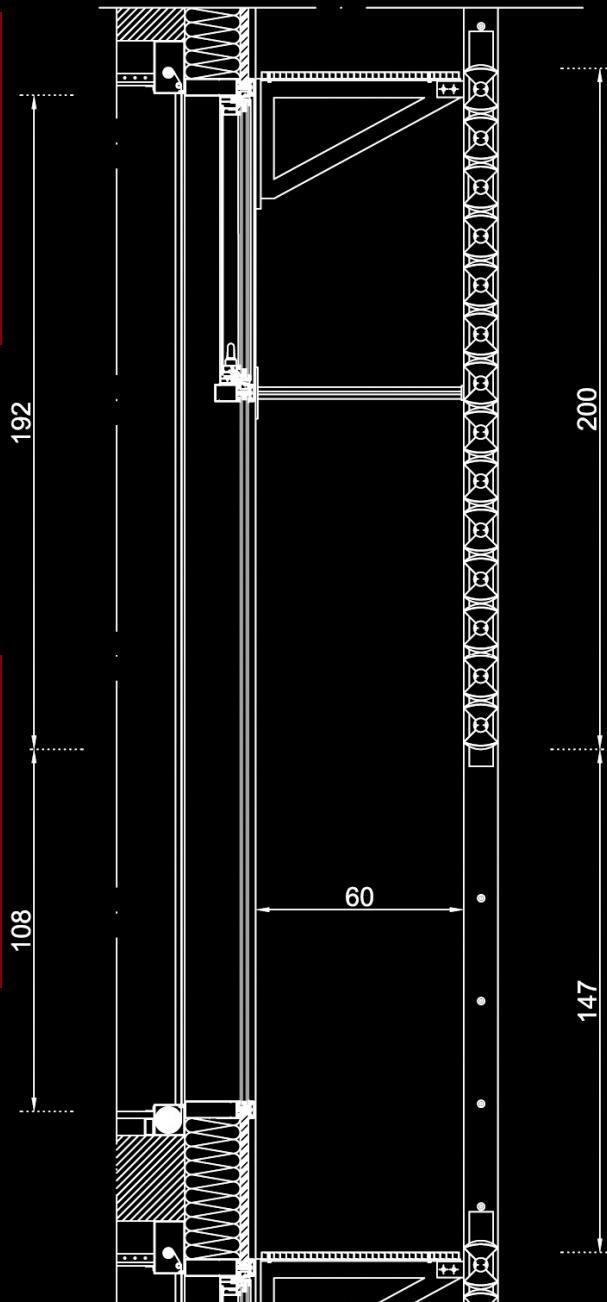
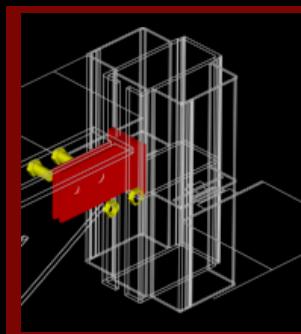
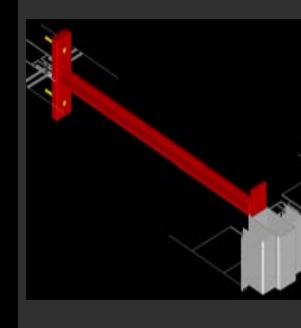
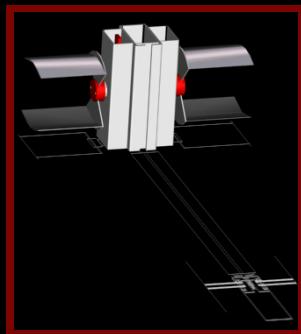
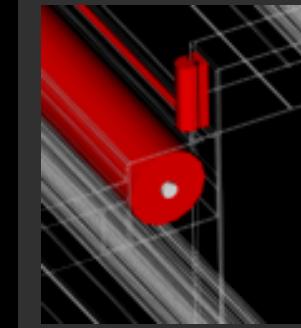
## IL "FRANGISOLE"



## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

La "squadra"La "guida"

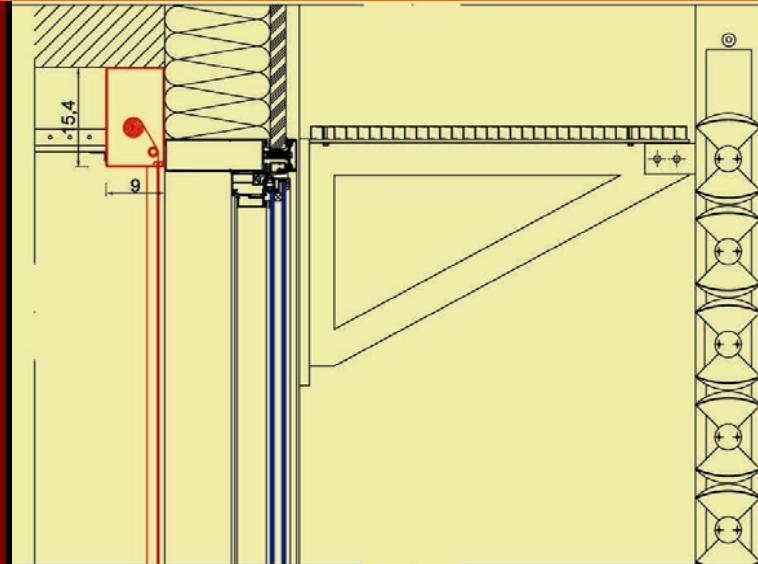
1

Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

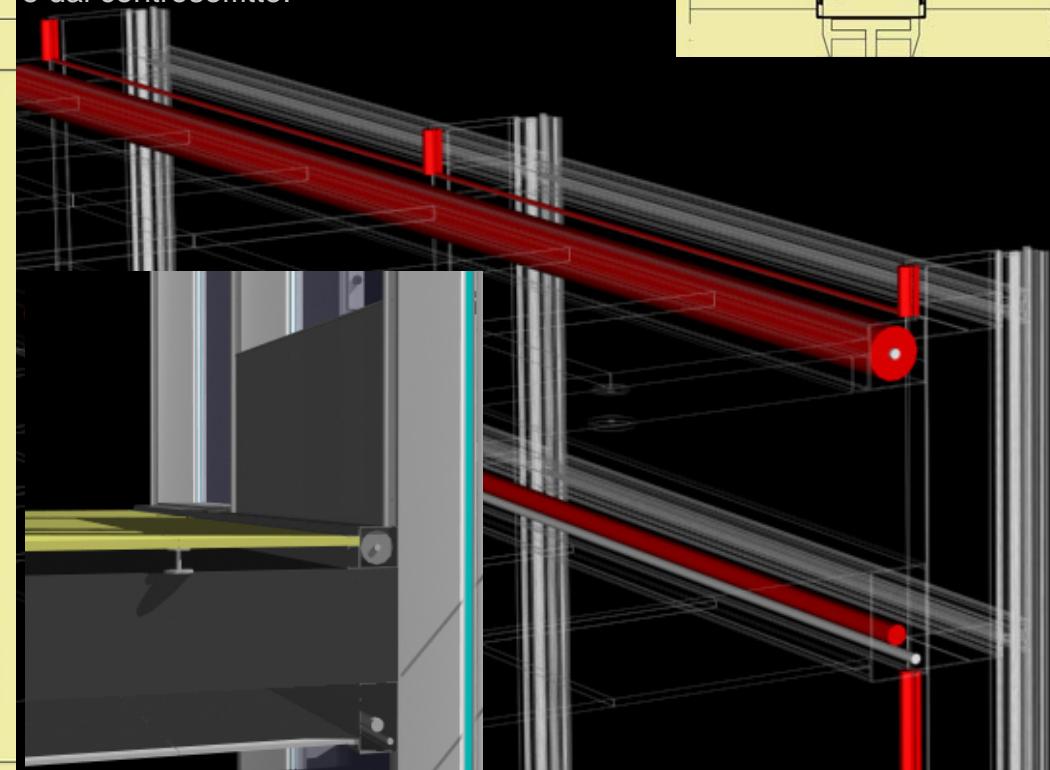
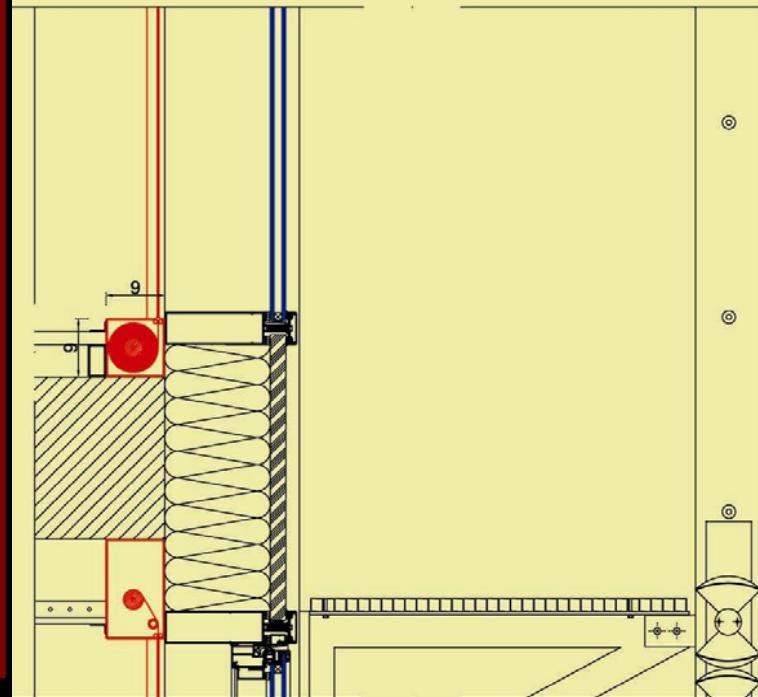
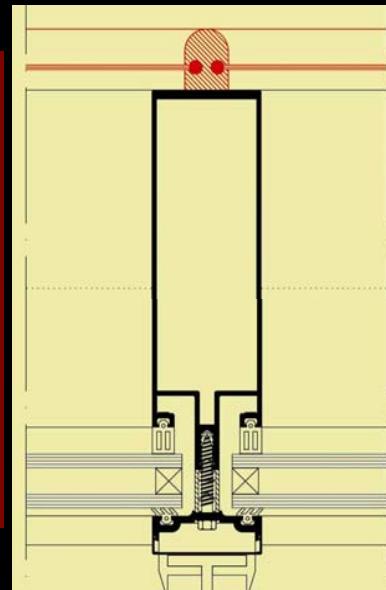
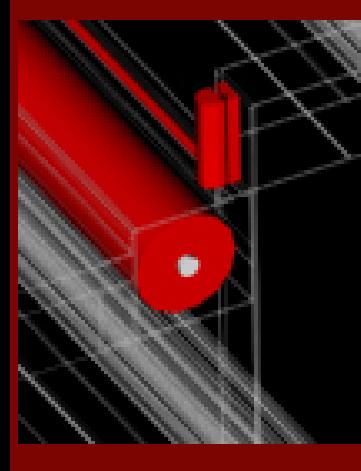
2

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

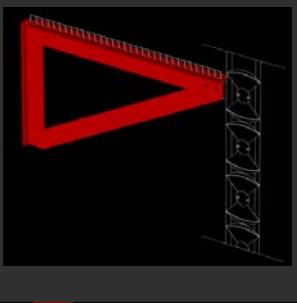
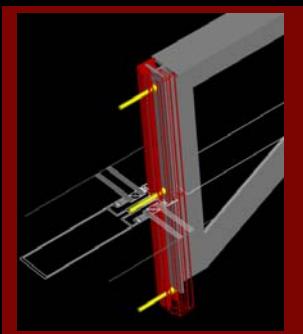
## LA "TENDA"



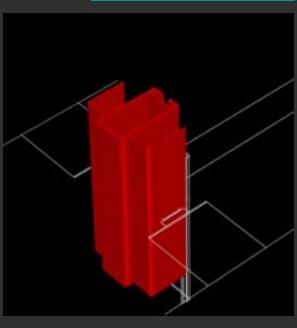
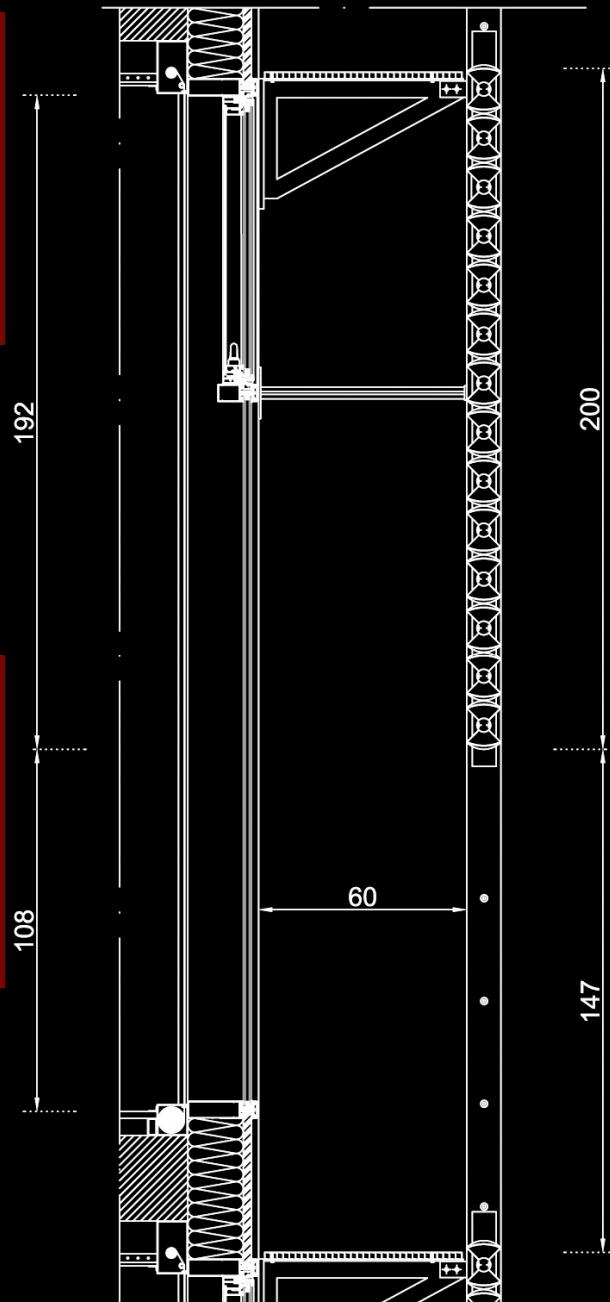
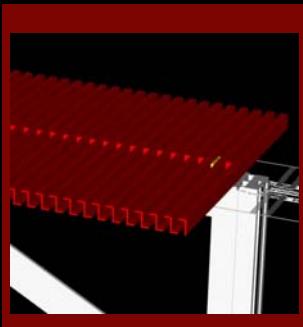
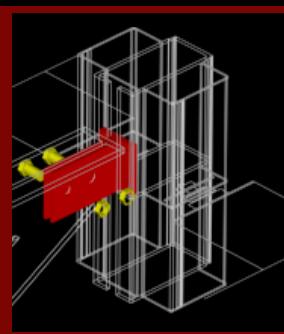
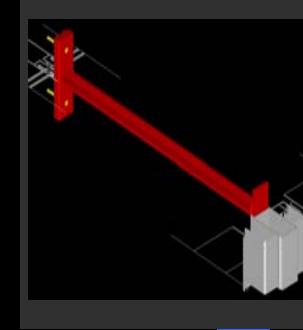
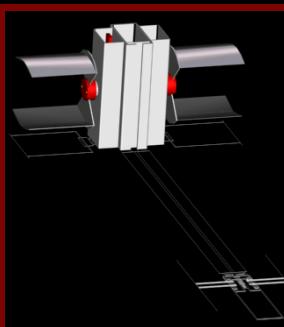
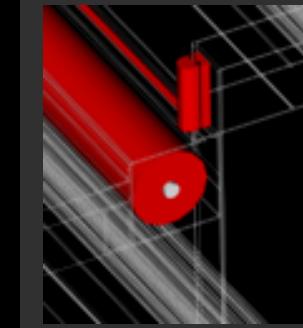
Schermatura interna di semplice tecnologia. È una tenda a rullo con delle guide laterali dove corre lo spiazziale dal basso verso l'alto. Ci sono due cassonetti alloggiati in spazi ricavati dal pavimento rialzato e dal controsoffitto.



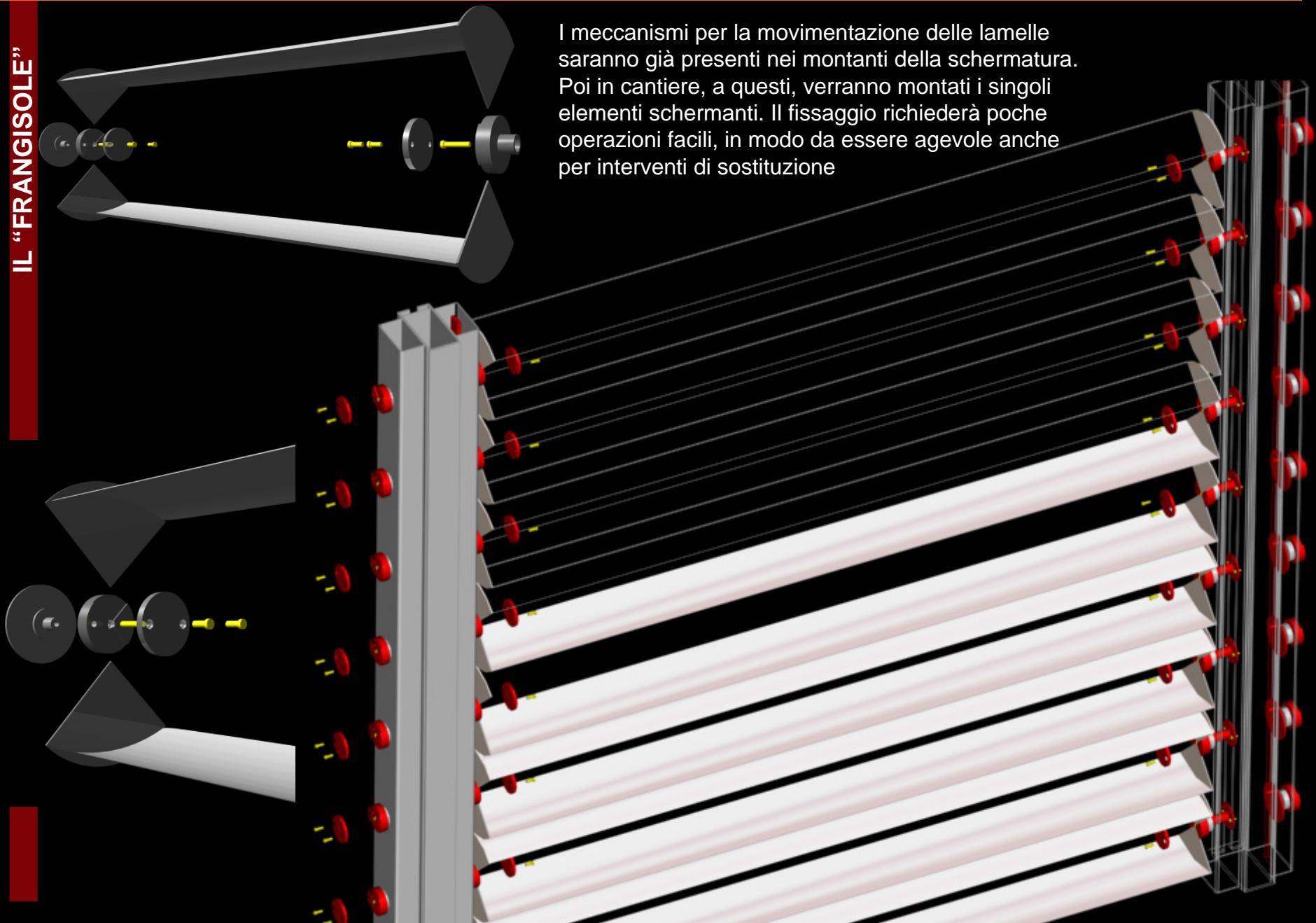
## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

La "squadra"La "guida"

1

Il "montante"Il "grigliato"La "squadretta"Il "puntone"Il "frangisole"La "tenda"

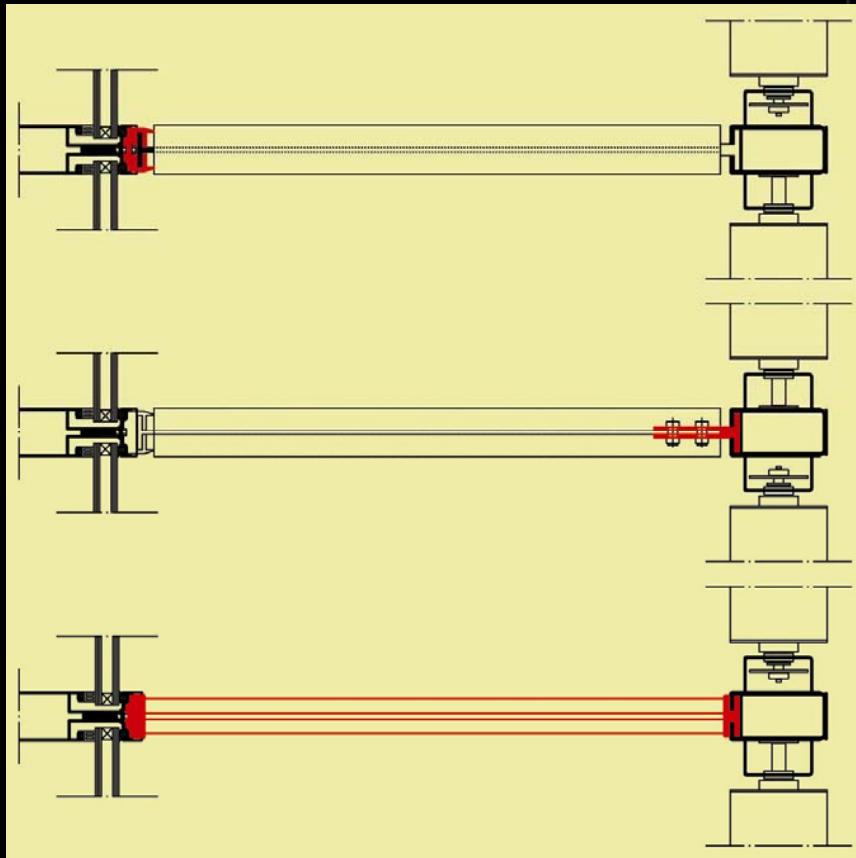
## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI



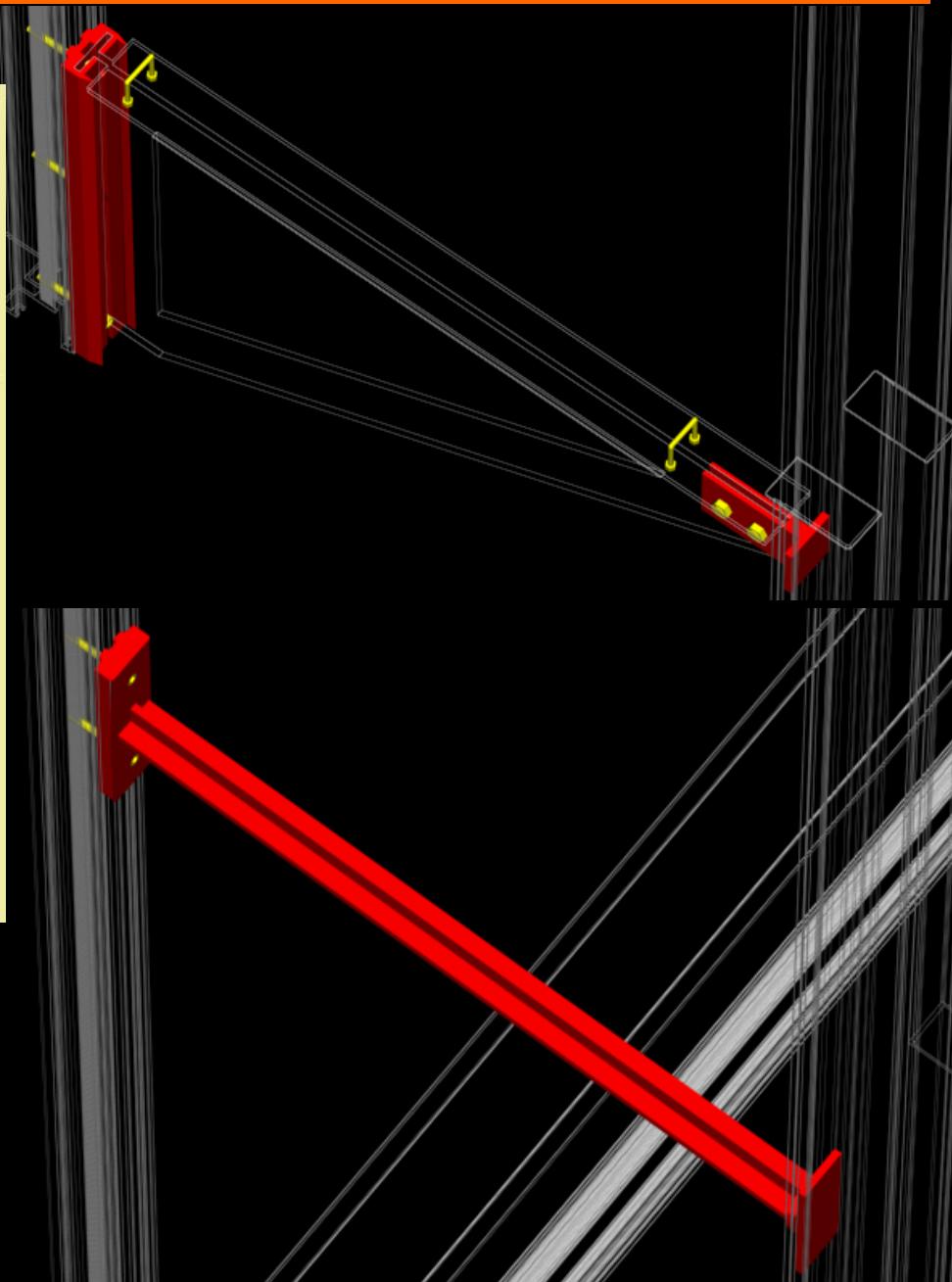
I meccanismi per la movimentazione delle lamelle saranno già presenti nei montanti della schermatura. Poi in cantiere, a questi, verranno montati i singoli elementi schermanti. Il fissaggio richiederà poche operazioni facili, in modo da essere agevole anche per interventi di sostituzione

## IL SISTEMA SCHERMANTE ED I SUOI ELEMENTI

## LA "ROTAIA" E L'ANCORAGGIO ALLA FACCIA



La "rotaia" presente sul montante della schermatura e sulla guida offre una grande libertà di montaggio in quanto non vincola a rispettare misure ben precise derivate dalla facciata continua a cui dovrò andare ad applicare la schermatura.

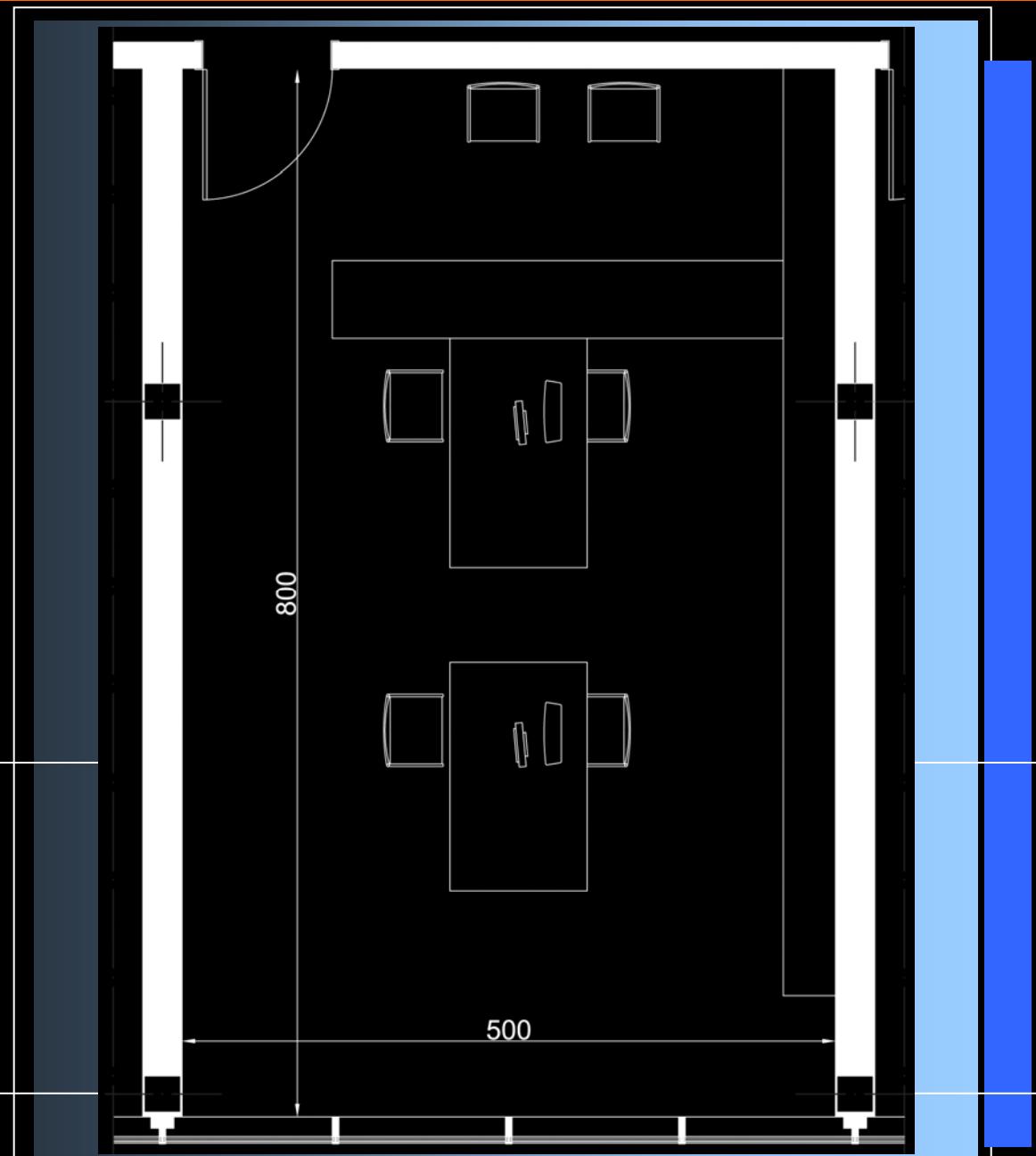


## LA COLLABORAZIONE CON LA METRA S.p.a. E LE VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE cap. 6

IMPORTANTE PER IL CONTINUO DELLO STUDIO E PER CONSIDERAZIONI FINALI È STATA LA COLLABORAZIONE CON LA DITTA **METRA S.P.A.** E L'UTILIZZO DEL SOFTWARE **ADELIN 2.0**.

QUESTA PARTE DELL'ITER PROGETTUALE È STATA QUINDI CARATTERIZZATA DALLA CONTEMPORANEITÀ DELLO SVILUPPO DEL SISTEMA NEL SUO INSIEME E NEI SUOI COMPONENTI, E DALLE VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE ESEGUITE PIÙ APPROFONDITAMENTE.

Si è ipotizzata l'applicazione del sistema schermante ad edifici a facciata continua adibiti ad uffici situati a Firenze. In particolare gli uffici hanno una superficie di 40.0 mq, un' altezza di metri 3.0 e la parete sud completamente vetrata con una estensione di 15.0 mq.



**ILLUMINAZIONE NATURALE E LA NORMATIVA VIGENTE** Per garantire lo sfruttamento di una fonte rinnovabile e gratuita, ma per evitare pure disagio da un uso inconsiderato, è stata creata una normativa. Le norme italiane riguardanti l'illuminazione naturale nelle costruzioni edilizie sono contenute principalmente nei seguenti provvedimenti:

- **Circolare Ministeriale dei Lavori Pubblici del 22/5/67 n°3151**, "Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, idrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie";
- **Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici del 22/12/74 n°13011**, "Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà tecniche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione";
- **Decreto Ministeriale 5/7/75** dal titolo "Modificazioni alle istituzioni Ministeriali del 20/6/1896 relative all'altezza minima dei locali ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali di abitazione";
- **Decreto Ministeriale del 18/12/75** dal titolo "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nell'esecuzione di opere di edilizia scolastica";
- **Il Decreto Legislativo 242/96** con l'art. 16 al comma 7 precisa che "a meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità delle lavorazioni e che [...] non si tratti di locali sotterranei, i luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale";
- **Norma Italiana UNI 10530**, del febbraio 1997, intitolata "Principi di ergonomia della visione. Sistemi di lavoro e illuminazione";
- **Norma Italiana UNI 10840**, marzo 2000, dal titolo "Luce e illuminazione, locali scolastici, criteri generali per l'illuminazione naturale ed artificiale";
- **Norma UNI EN ISO 9241-6**, dell'ottobre 2001, intitolata "Requisiti ergonomici per il lavoro di ufficio con videoterminali (VDT) - Guida sull'ambiente di lavoro".

## IL SOFTWARE ADELIN 2.0

ADELIN 2.0 (Advanced Daylighting and Electric Lighting Integrated New Environment) è un software utilizzato come strumento di calcolo previsionale che offre come vantaggio un'ampia gamma di output per verificare il comfort visivo, ma ha dei limiti dovuti alla complessità di utilizzo del programma ed ai lunghi tempi di elaborazione per modelli complessi. ADELIN 2.0 è formato da più programmi:

1. **SCRIBE-MODELER;**
2. **PLINK;**
3. **SUPERLITE;**
4. **RADIANCE;**
5. **SUPERLINK e RADLINK.**

## SIMULAZIONI

Per le simulazioni sulle prestazioni e sul funzionamento del sistema schermante è stato utilizzato **RADIANCE**:

- **utilizza un modello di calcolo che tiene conto:**
  - delle leggi fisiche che descrivono la propagazione della luce;
  - della caratterizzazione spettrale delle sorgenti luminose;
  - della caratterizzazione spettrale delle superfici;
  - della presenza di luce naturale che si somma a quella artificiale;
- **dati da inserire:**
  - I. tipo di cielo:**
    - cielo uniforme;
    - cielo coperto;
    - cielo sereno con irraggiamento solare diretto;
    - cielo sereno senza irraggiamento solare diretto.
  - II. caratteristiche fotometriche dei materiali impiegati:**
    - colore;
    - coefficiente di riflessione luminosa delle superfici.
    - ora, giorno e mese;
    - latitudine del sito;
    - longitudine del sito.
- **output:**
  - I. immagini fotorealistiche:**
    - prospettive normali;
    - prospettive del tipo "fisheye".
  - II. illuminamento:**
    - valore assoluto;
    - fattore luce diurna.
  - III. Luminanza:**
    - indici di abbagliamento (es. DGI);
    - colore della luce.

## SIMULAZIONI

I calcoli previsionali sono stati fatti tenendo di conto:

### ➤ CIELO:

- cielo sereno con irraggiamento diretto;
- cielo coperto.

### ➤ SITO.

Le simulazioni sono ipotizzate a Firenze con coordinate geografiche: latitudine  $43^{\circ} 80'$  e longitudine  $11^{\circ} 20'$ .

### ➤ ORA, GIORNO, MESE.

Il 22/12 (solstizio invernale) ed il 21/06 (solstizio estivo) alle ore 12:00;

## ➤ CARATTERISTICHE FOTOMETRICHE DEI MATERIALI:

### 1. PARETI

- colore: crema;
- coefficiente di riflessione: **66%**;

### 2. PAVIMENTO

- colore: ocra;
- coefficiente di riflessione: **35%**;

### 3. SOFFITTO

- colore: bianco;
- coefficiente di riflessione: **80%**;

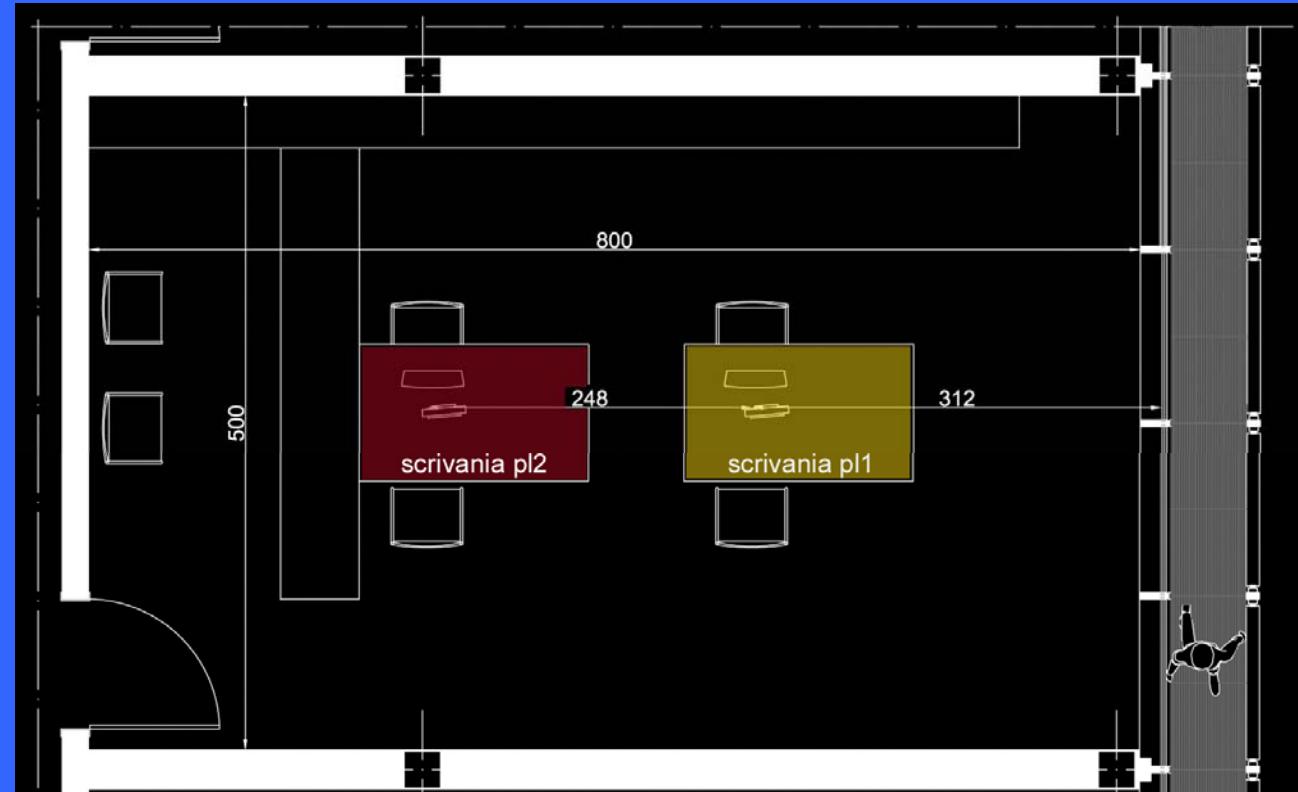
### 4. LAMELLE FRANGISOLE

- colore grigio chiaro;
- coefficiente di riflessione **85%**;

### 5. VETRO RINFORZATO

- coefficiente di trasmissione luminosa **85%**.

PIANTA DEL MODELLO DI UFFICIO PER LE SIMULAZIONI

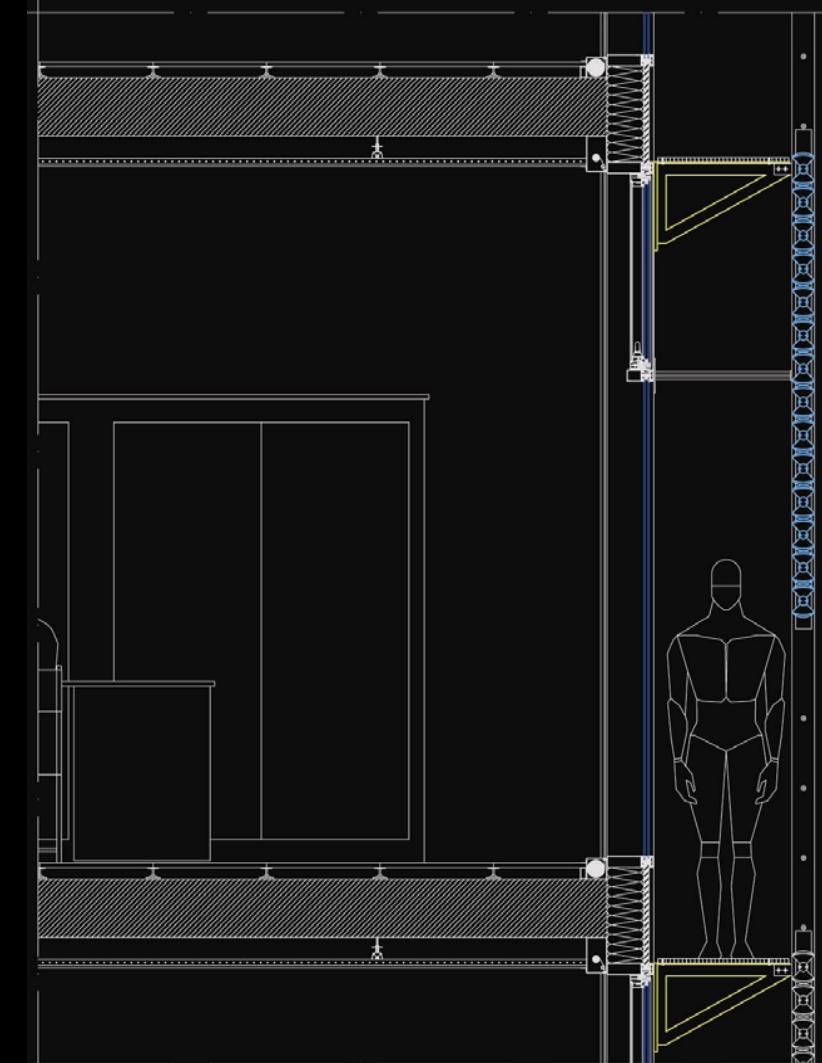
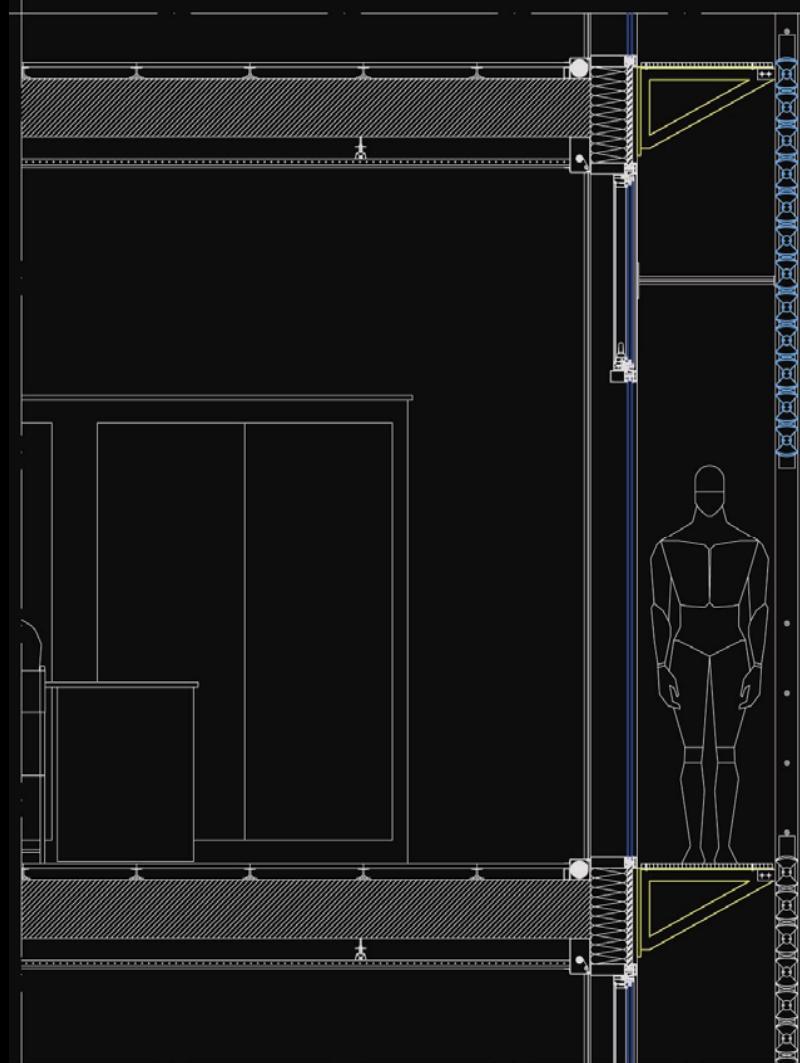


➤ **MISURAZIONI:** Le misurazioni dei valori sono state fatte sulle scrivania "pl1" e "pl2" per verificare il confort visivo, e sul soffitto per capire la proprietà di daylight del sistema proposto



**DEFINIZIONE DEL SISTEMA SCHERMANTE**

L'utilizzo del software ha permesso di valutare il funzionamento del sistema, attraverso i requisiti illuminotecnici richiesti, di apportare le eventuali modifiche e verificarle con successive simulazioni. Determinandolo così, oltre che da un punto di vista dimensionale e strutturale, anche dal punto di vista del funzionamento illuminotecnico.

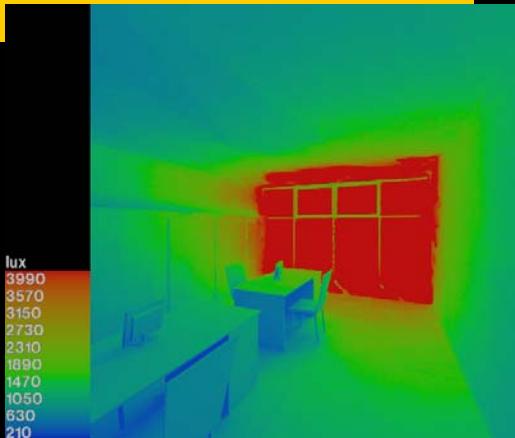


## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

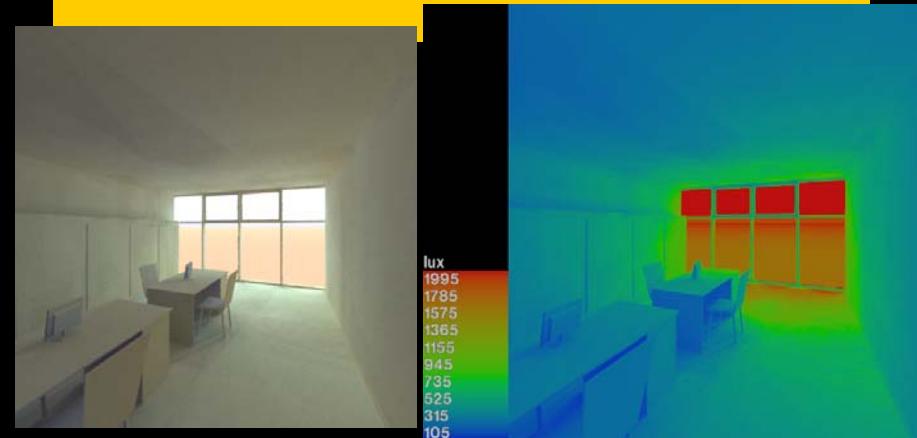
## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI

Simulazioni senza schermatura (ss) per definire i valori di partenza al fine di capire il funzionamento del sistema schermante applicato

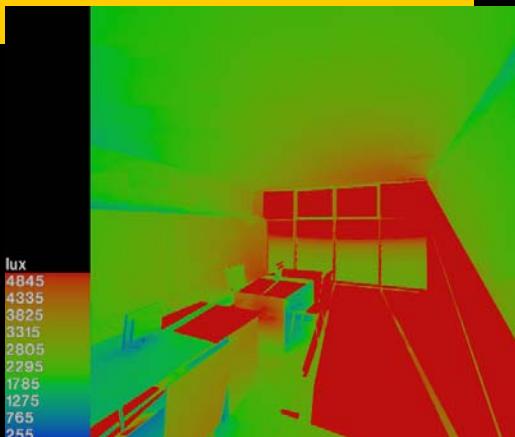
**SOLSTIZIO ESTIVO ore 12:00, cielo sereno con sole**



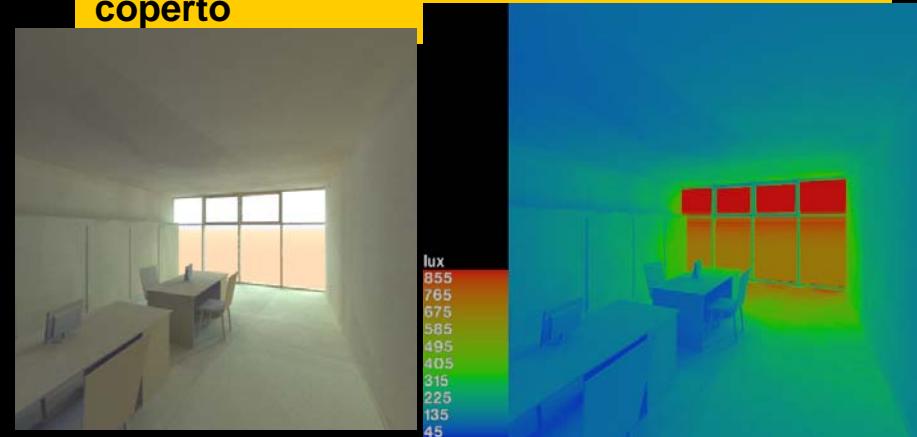
**SOLSTIZIO ESTIVO ore 12:00, cielo coperto**



**SOLSTIZIO INVERNALE ore 12:00, cielo sereno con sole**



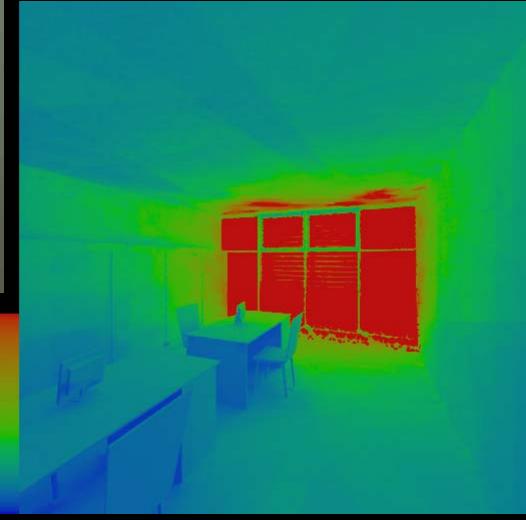
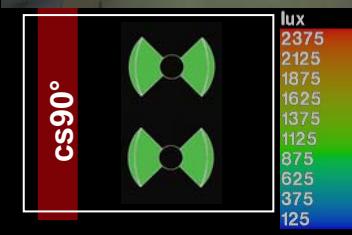
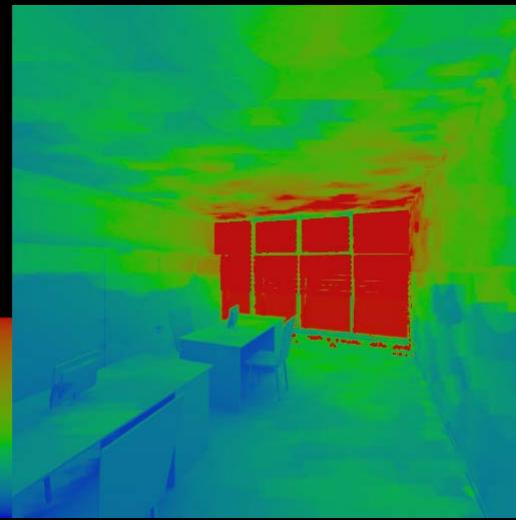
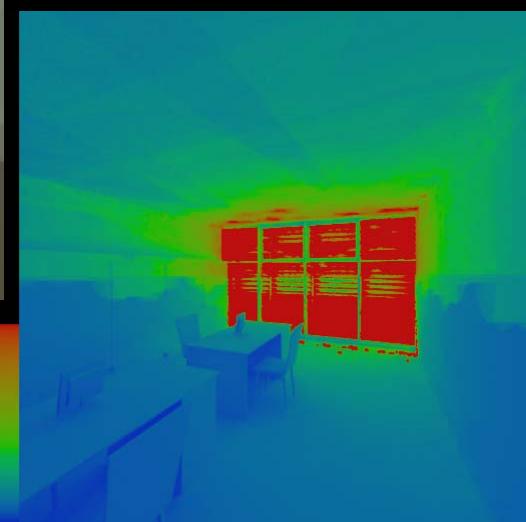
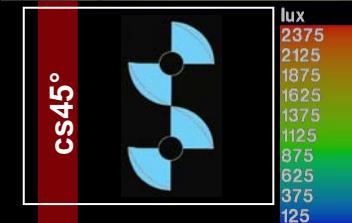
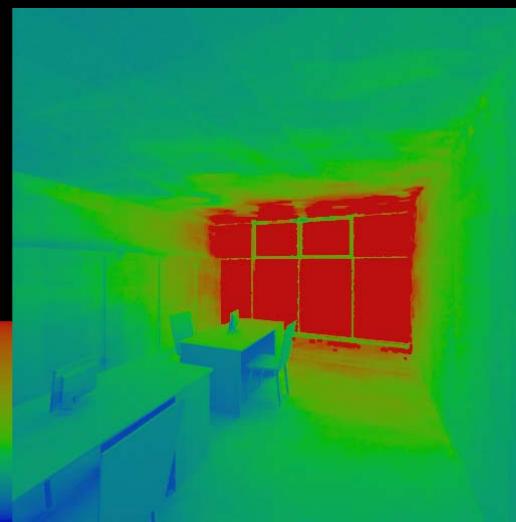
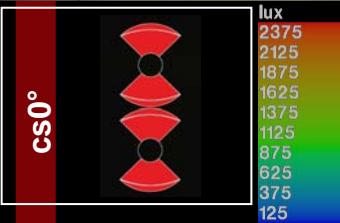
**SOLSTIZIO INVERNALE ore 12:00, cielo coperto**



## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI

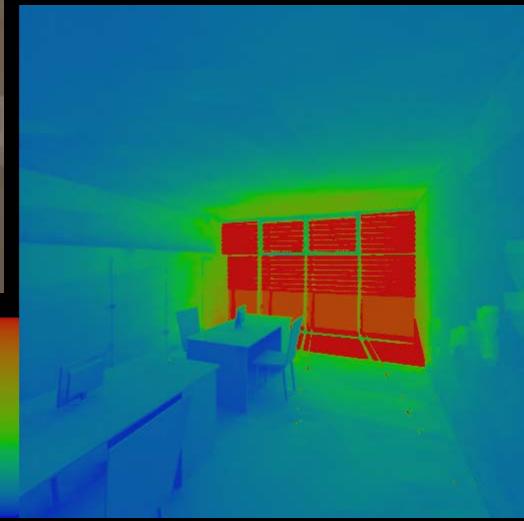
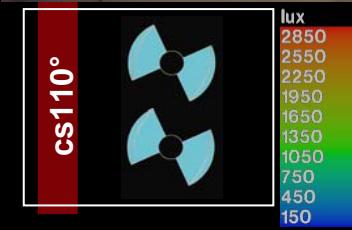
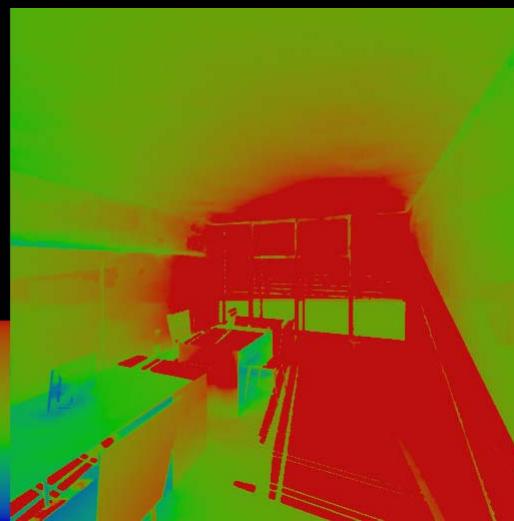
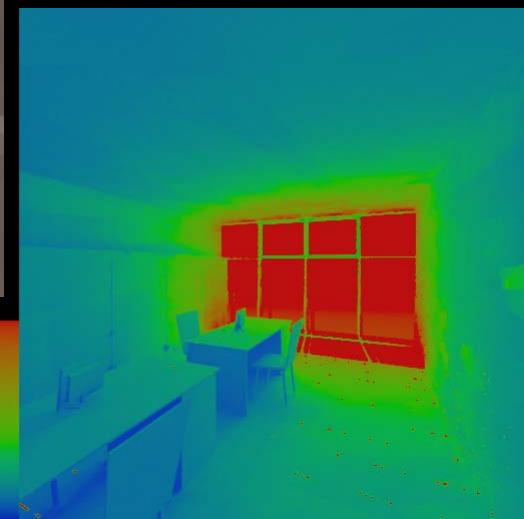
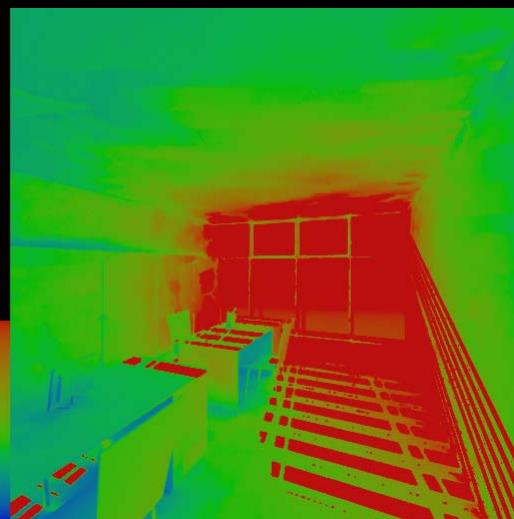
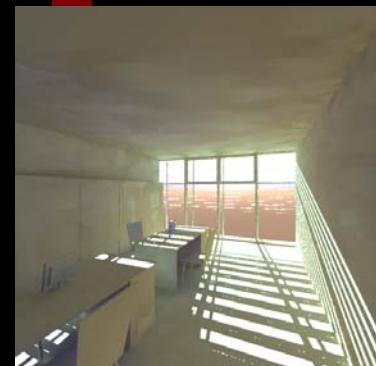
Simulazioni con sistema schermante in quattro configurazioni, **soltizio estivo** ore 12:00, cielo sereno con sole.



## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI

Simulazioni con sistema schermante in quattro configurazioni, **soltizio invernale** ore 12:00, cielo sereno con sole.

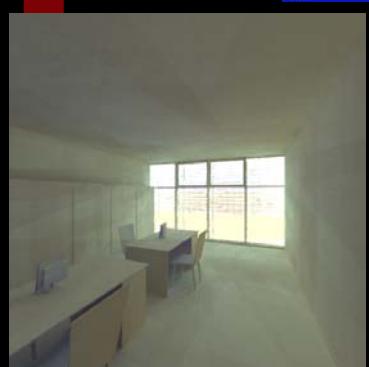
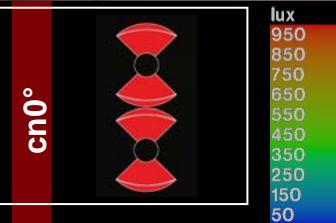


## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

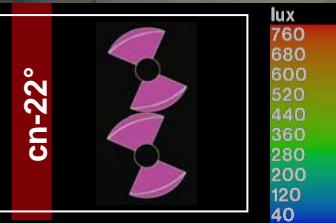
## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI



Simulazioni con sistema schermante in una configurazione, **soltizio estivo** ore 12:00, cielo sereno con sole.



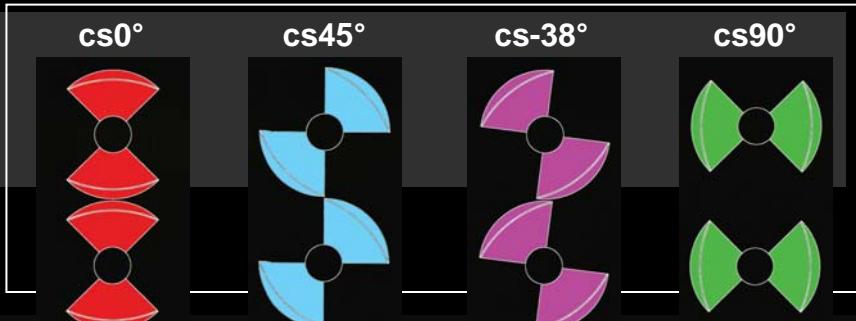
Simulazioni con sistema schermante in una configurazioni, **soltizio invernale** ore 12:00, cielo sereno con sole.



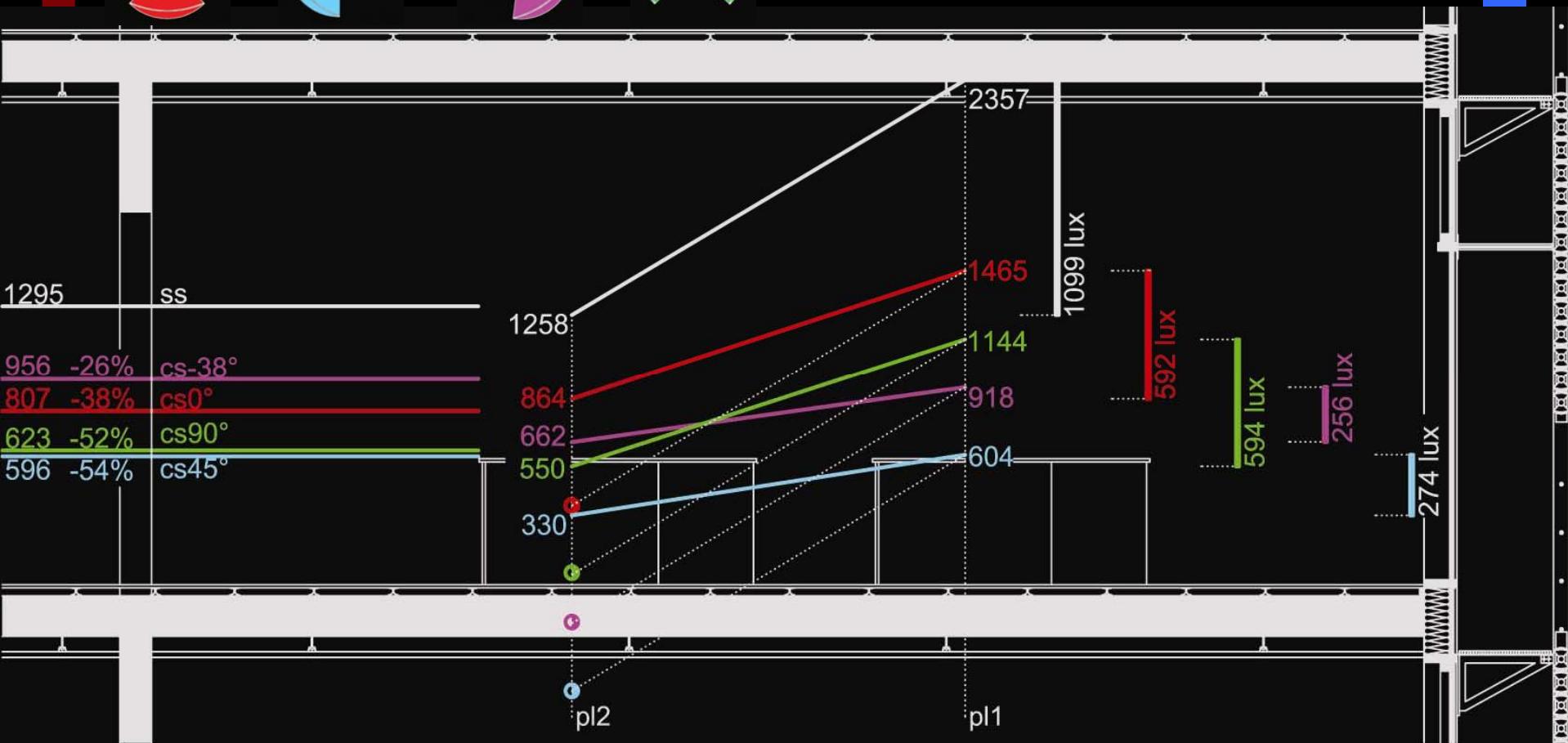
	21/06	ss	cs0°	cs45°	cs-38°	cs90°
Cielo sereno						
<b>Soffitto</b>	1295 lux		807lux -38%	596lux -54%	956lux -26%	623lux -52%
<b>PL1</b>	2357 lux		1465lux -38%	604lux -75%	918lux -61%	1144lux -52%
<b>PL2</b>	1258 lux		864lux -74%	330lux -74%	662lux -47%	550lux -56%
21/06	ss	cn0°				
Cielo coperto						
<b>Soffitto</b>	326 lux		201lux -38%			
<b>PL1</b>	878 lux		446lux -49%			
<b>PL2</b>	380 lux		233lux -39%			
	22/12	ss	cs0°	cs23°	cs-22°	cs110°
Cielo sereno						
<b>Soffitto</b>	2427 lux		1279lux -46%	637lux -66%	1887lux -38%	491lux -38%
<b>PL1</b>	n.m.		n.m.	1050 lux	n.m.	798 lux
<b>PL2</b>	n.m.		n.m.	600 lux	n.m.	400 lux
22/12	ss	cn-22°				
Cielo coperto						
<b>Soffitto</b>	135 lux		87lux -36%			
<b>PL1</b>	353 lux		203lux -42%			
<b>PL2</b>	162 lux		118lux -27%			

## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

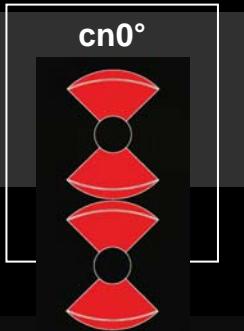
## VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO



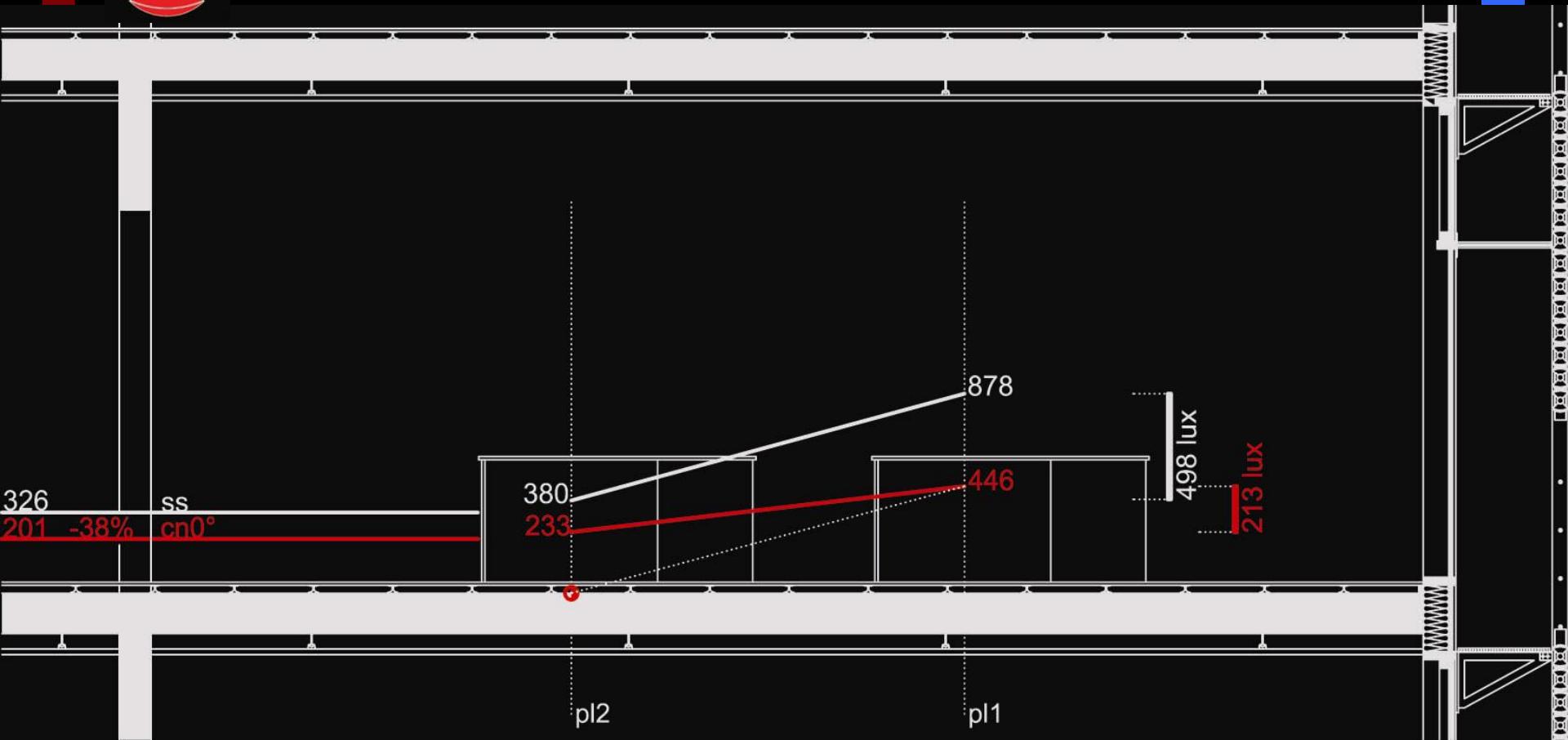
Graficizzazione dei valori riportati in tabella per le simulazioni eseguite il **21/06** alle ore 12:00 in condizioni di **cielo sereno**. nelle quattro configurazioni. A sinistra sono riportati i valori rilevati sul soffitto e nel mezzo i valori riveriti ai piani di lavoro "pl1" e "pl2".



## VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO



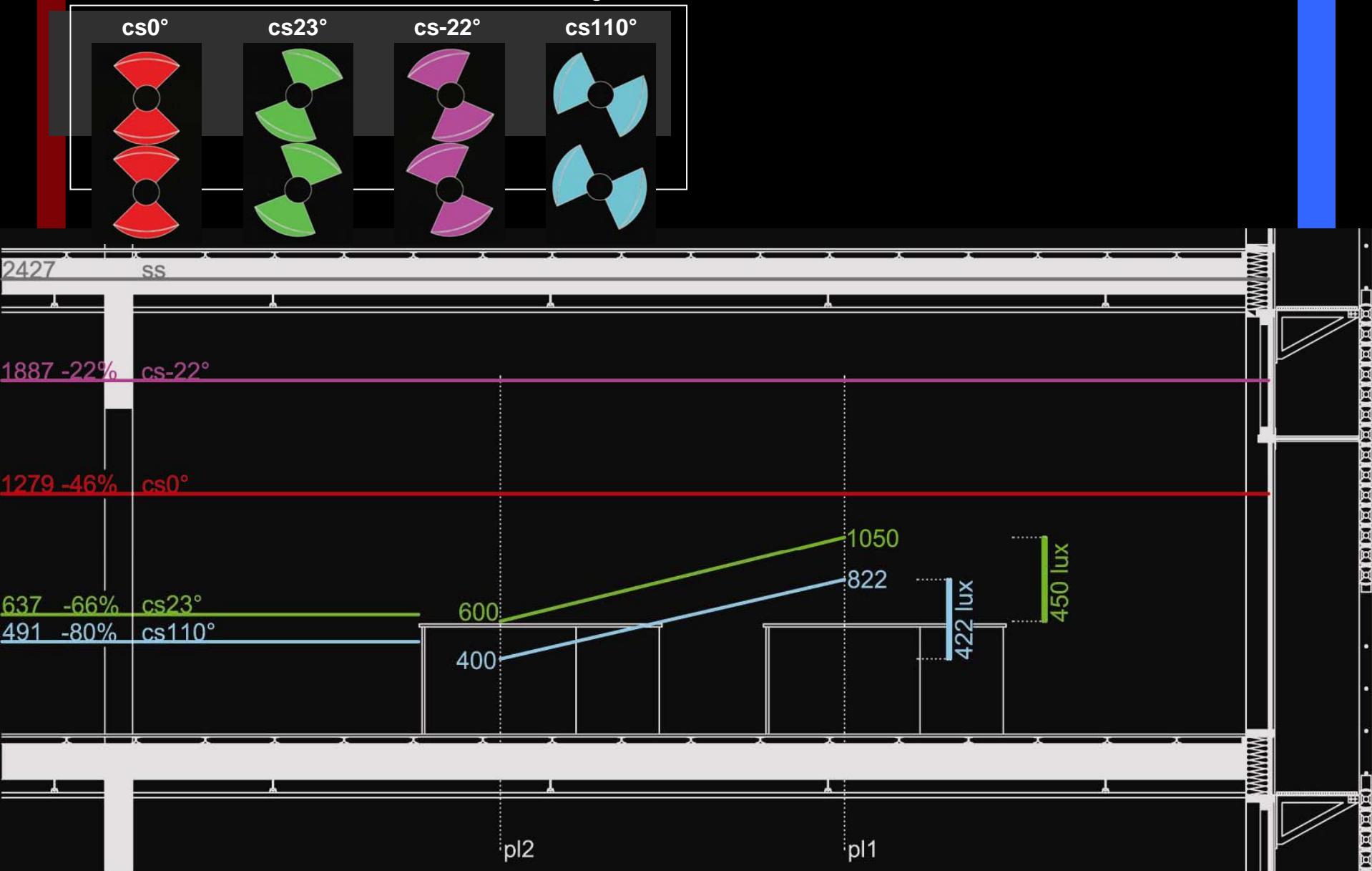
Eseguite il **21/06** alle ore 12.00 in condizioni di **cielo coperto**. È stata valutata solo la configurazione **cn0°** (con le lamelle nella posizione **cs0°**) perché, dalle simulazioni fatte con cielo sereno, risulta la più permeabile al passaggio di luce.



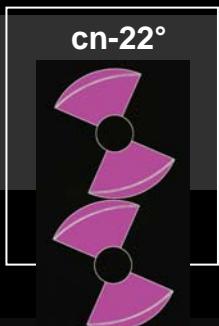
## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO

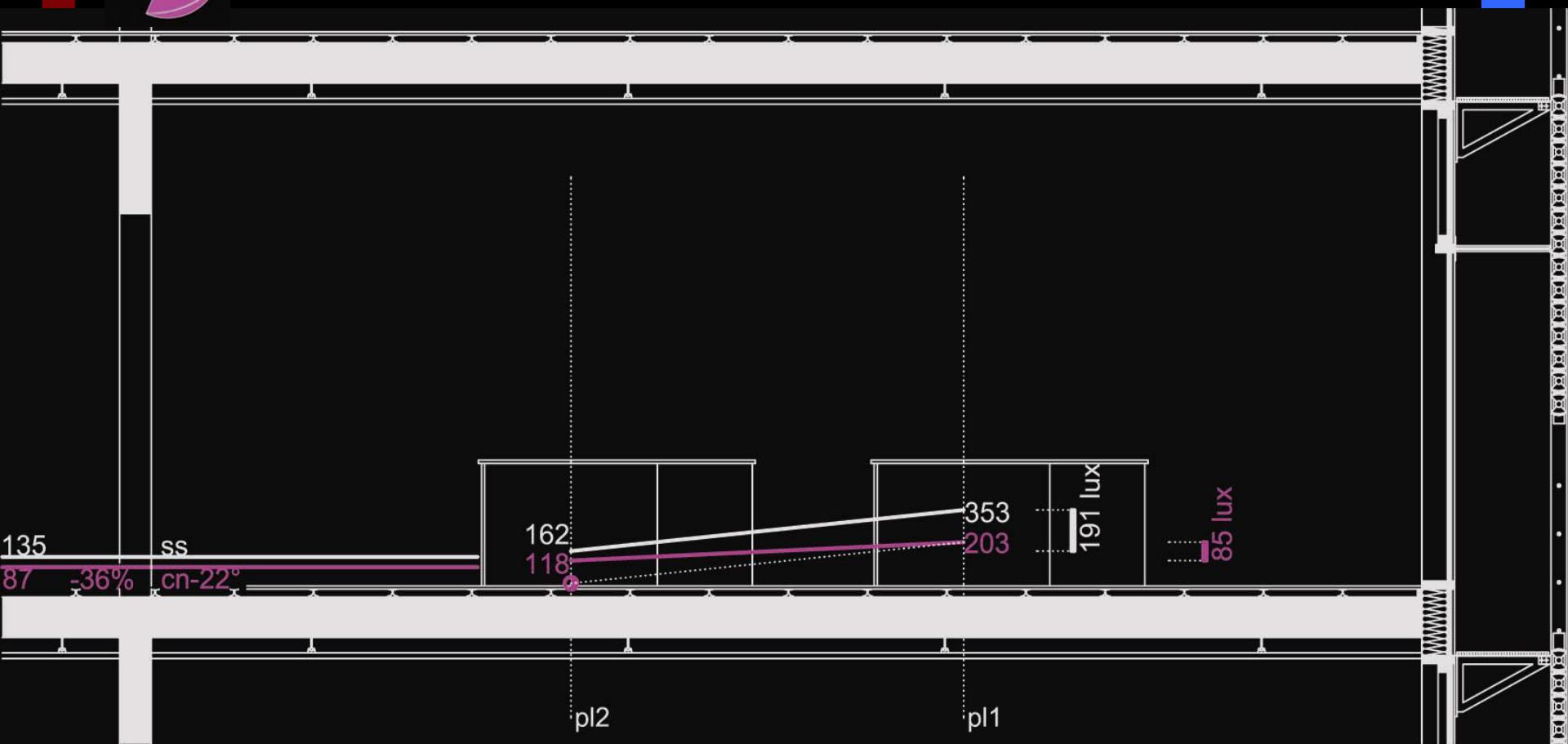
Eseguite il 22/12 alle ore 12.00 in condizioni di cielo sereno.



## VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO



Eseguite il **22/12** alle ore 12.00 in condizioni di **cielo coperto**. È stata valutata solo la configurazione **cn-22°** (con le lamelle nella posizione **cn-22°**) perché, dalle simulazioni fatte con cielo sereno, risulta la più permeabile al passaggio di luce.



## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## VERIFICA DEL COMFORT VISIVO

Oltre al livello di illuminamento, il comfort visivo dipende principalmente dai valori assoluti di luminanza e dai contrasti.

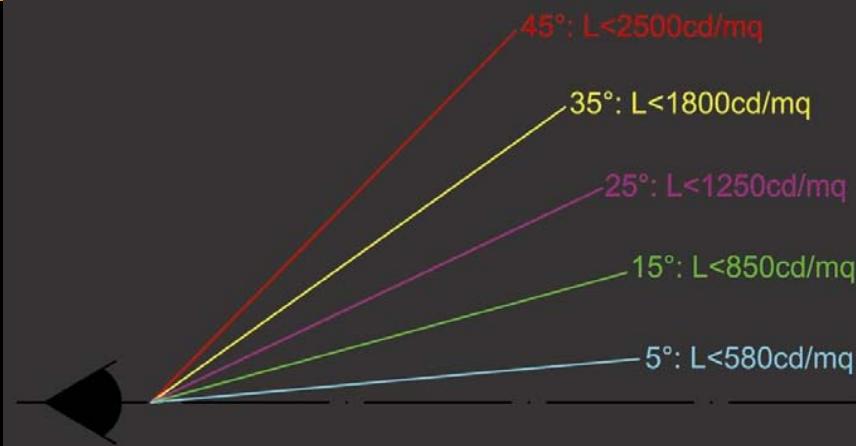
## VALORI DI ILLUMINAMENTO

Valori di illuminamento	Norme UNI	Ies britannica	Ies americana	Margini di variabilità
Per uffici generici	500 lux	500 lux	200-500 lux	Uffici tecnici: ambienti di lavoro 200-500 lux
Per uffici tecnici e tavoli da disegno	750 lux	750 lux	500-1000 lux	Uffici tecnici: sui tavoli di lavoro 500-1000 lux
Sale di riunione (sui tavoli)	500 lux	750 lux	500-750 lux	Uffici con videoterminali: ambiente di lavoro 150-350 lux
Uffici di dattilografia e contabilità	500 lux	750 lux	200-500 lux	Uffici con videoterminali: zona di digitazione 200-350 lux
Centro elaborazione dati	500 lux	500 lux	200-500 lux	Uffici con videoterminali: lettura testi (illuminazione localizzata) 300-500 lux
archivi	200lux	300 lux	200-500 lux	

## LUMINANZA

Per la vista **ergorama**, con cono ottico di 60°:  
 -  $L_{com} < L_{fondo}$  immediato  $< 1/3$   
 -  $L_{com} < L_{fondo}$   $< 1/10$

Per la vista **panorama**, con cono ottico di 90°:  
 -  $L_{com} < L_{fondo}$   $< 1/50$   
 - valori limite della luminanza in funzione della posizione della sorgente rispetto alla direzione della sguardo.



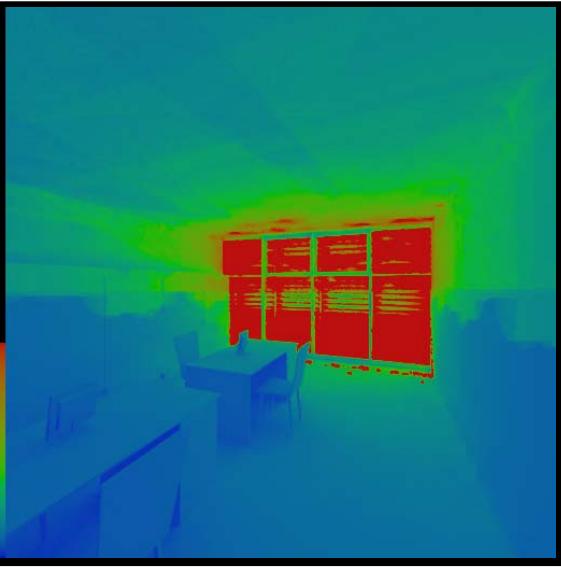
## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## VERIFICA DEL COMFORT VISIVO - ILLUMINAMENTO

**SOLSTIZIO ESTIVO ore 12:00,  
cielo sereno con sole**



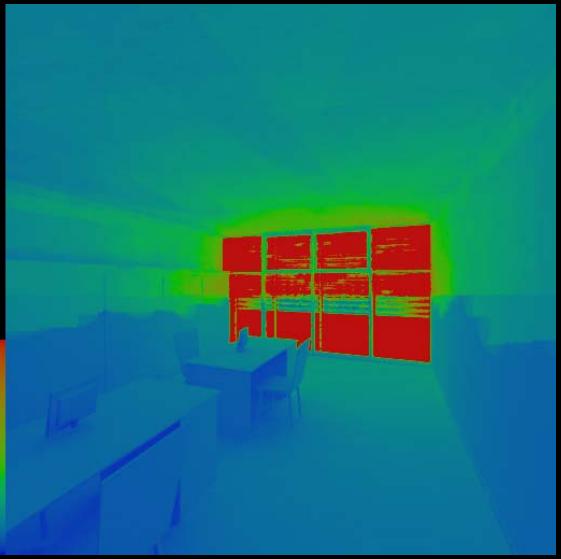
lux  
2375  
2125  
1875  
1625  
1375  
1125  
875  
625  
375  
125



**SOLSTIZIO ESTIVO ore 12:00,  
cielo coperto**



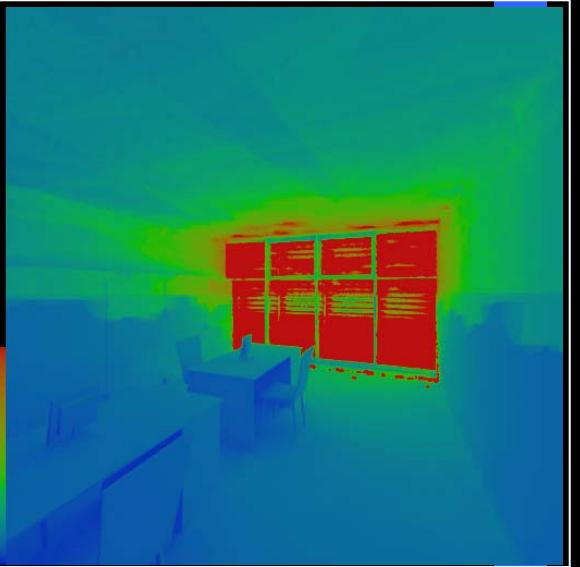
lux  
950  
850  
750  
650  
550  
450  
350  
250  
150  
50



**SOLSTIZIO INVERNALE ore 12:00,  
cielo sereno con sole**



lux  
2375  
2125  
1875  
1625  
1375  
1125  
875  
625  
375  
125



**SOLSTIZIO INVERNALE ore 12:00,  
cielo coperto**



lux  
760  
680  
600  
520  
440  
360  
280  
200  
120  
40



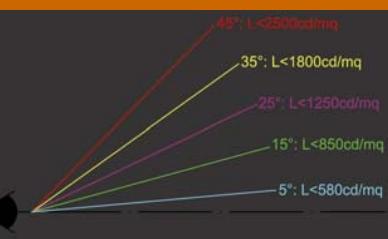
## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

VERIFICA DEL  
COMFORT VISIVO -  
LUMINANZA

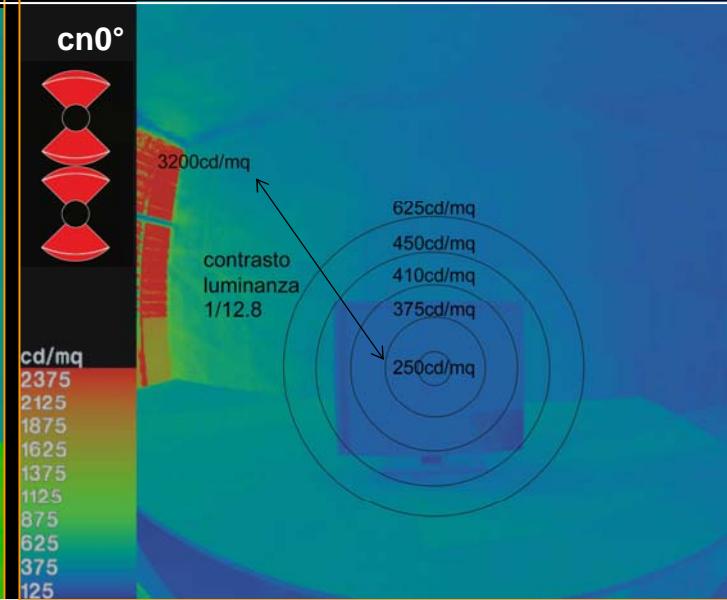
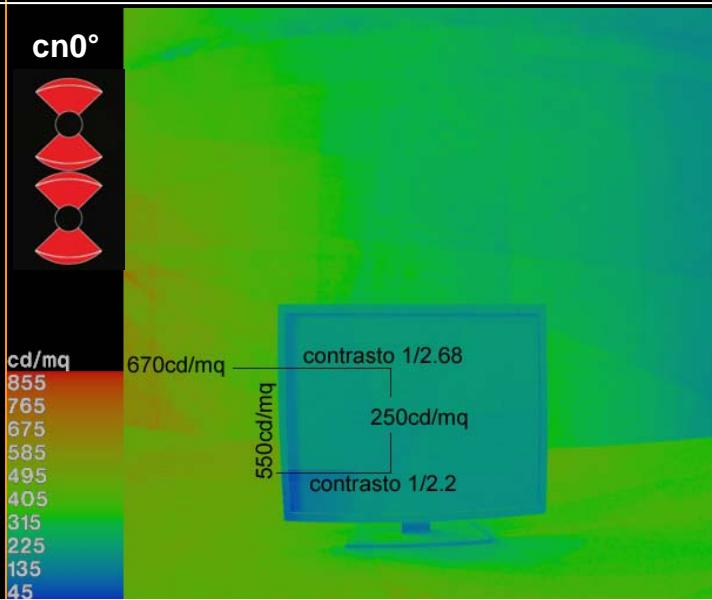
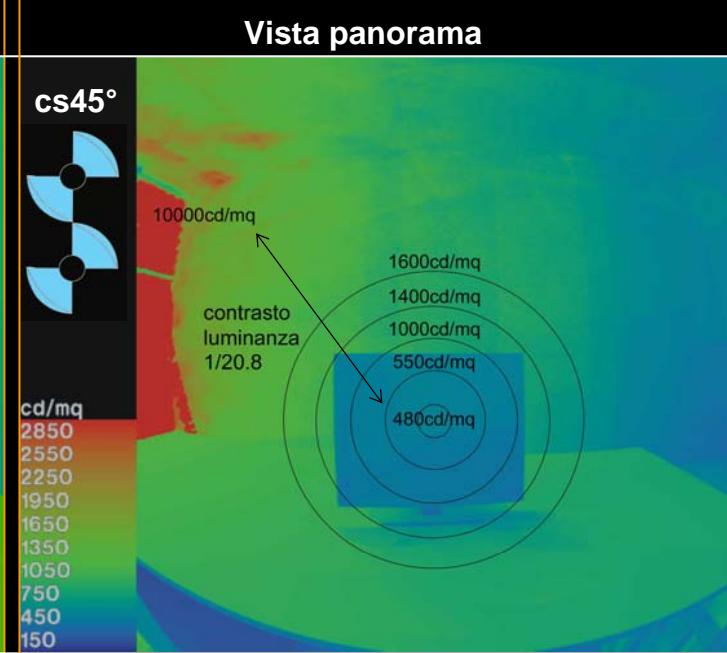
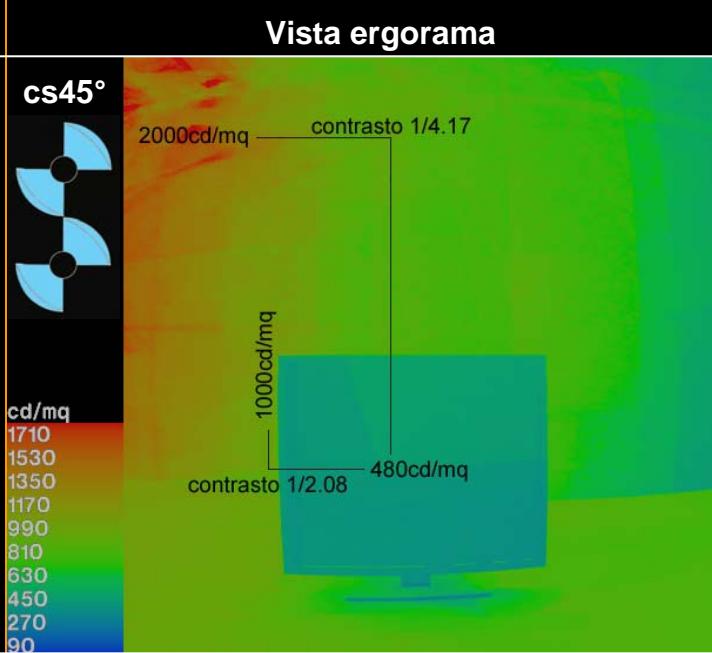
**SOLSTIZIO ESTIVO**  
ore 12:00, cielo  
sereno con sole

Per la vista **ergorama**:

- Lcompito visivo / Lsfondo immediato  $< 1/3$
  - Lcompito visivo / Lsfondo  $< 1/10$
- Per la vista **panorama**:
- Lcompito visivo / Lsfondo  $< 1/50$



**SOLSTIZIO ESTIVO**  
ore 12:00, cielo  
coperto



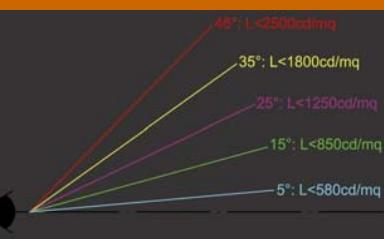
## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

VERIFICA DEL  
COMFORT VISIVO -  
LUMINANZA

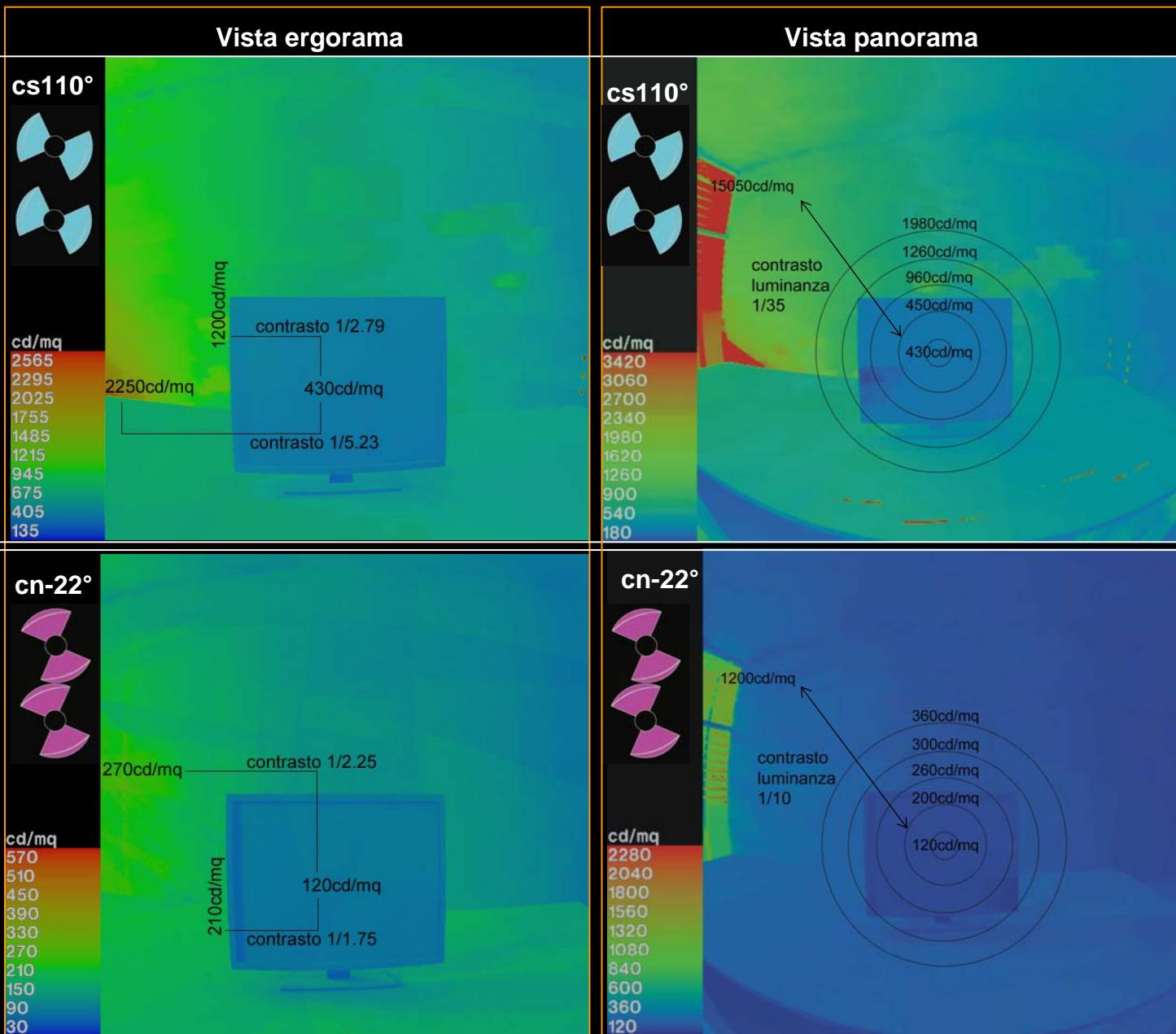
**SOLSTIZIO INVERNALE**  
ore 12:00, cielo sereno  
con sole

Per la vista **ergorama**:

- Lcompito visivo / Lsfondo immediato  $< 1/3$
  - Lcompito visivo / Lsfondo  $< 1/10$
- Per la vista **panorama**:
- Lcompito visivo / Lsfondo  $< 1/50$



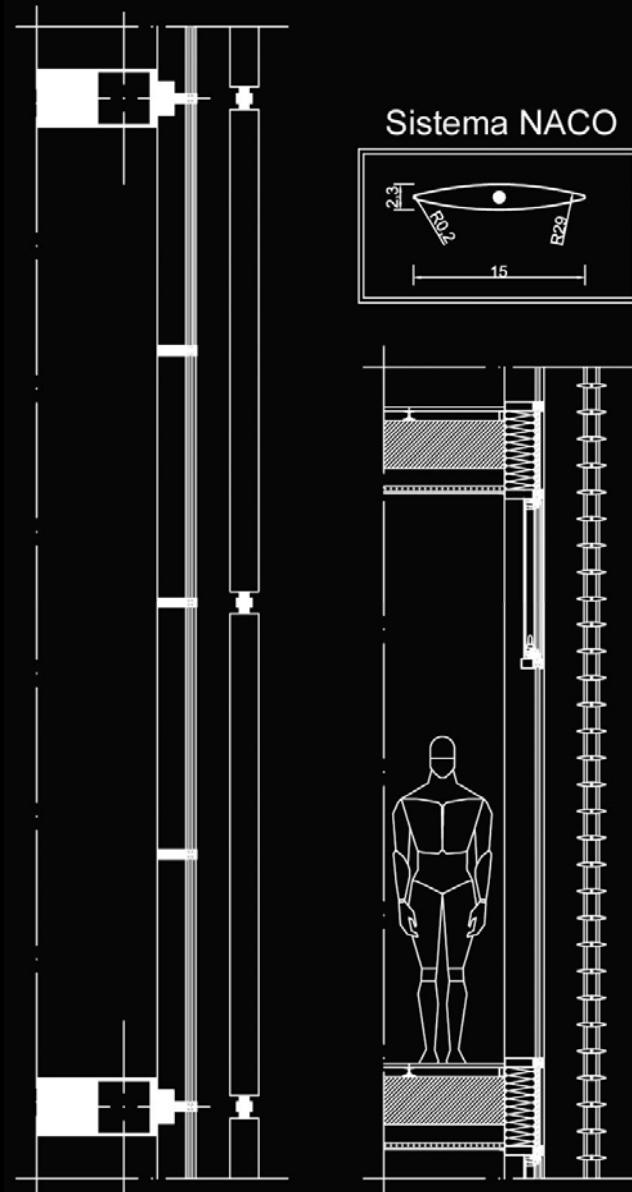
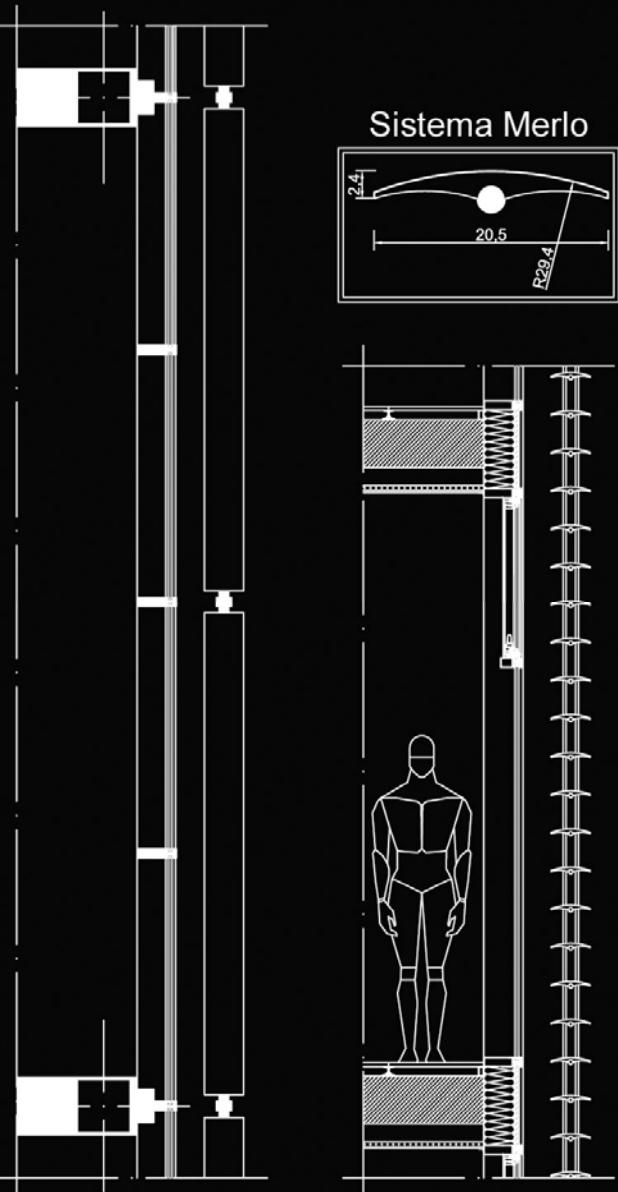
**SOLSTIZIO  
INVERNALE ore  
12:00, cielo coperto**



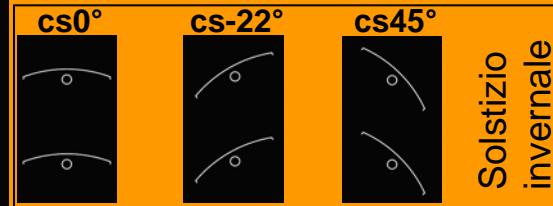
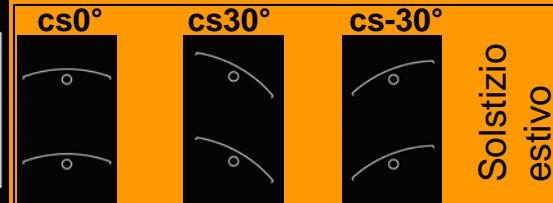
## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## CONFRONTO CON PRODOTTI ESISTENTI

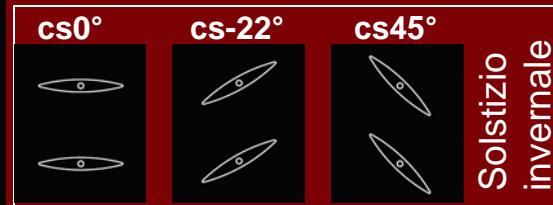
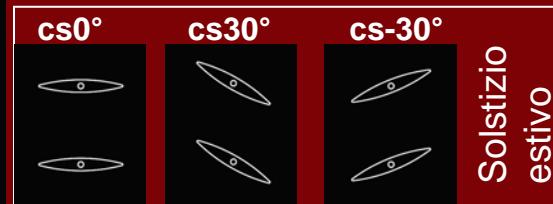
*Frangisole Linea HT205* della MERLO e *Ellipsoid tipo 15* della NACO in tre configurazioni.



Configurazioni delle lame, sistema MERLO, per le simulazioni.

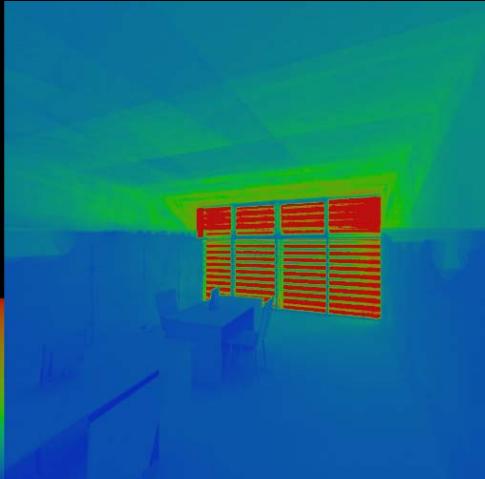
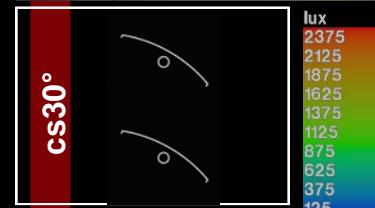
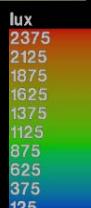
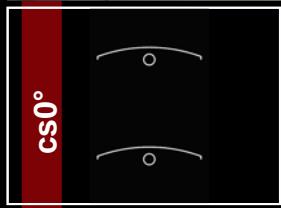


Configurazioni delle lame, sistema NACO, per le simulazioni.

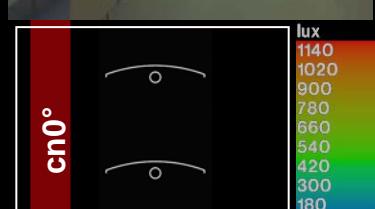
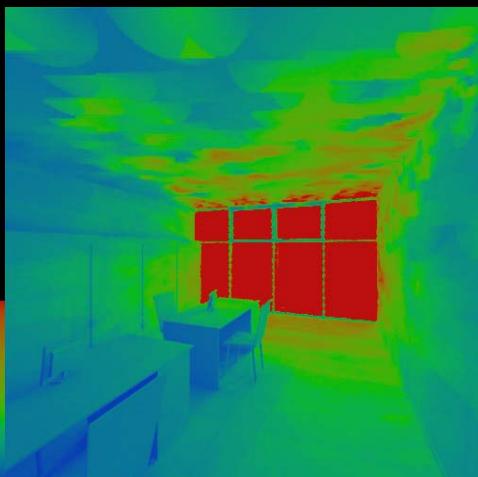
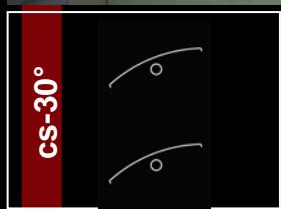


## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI



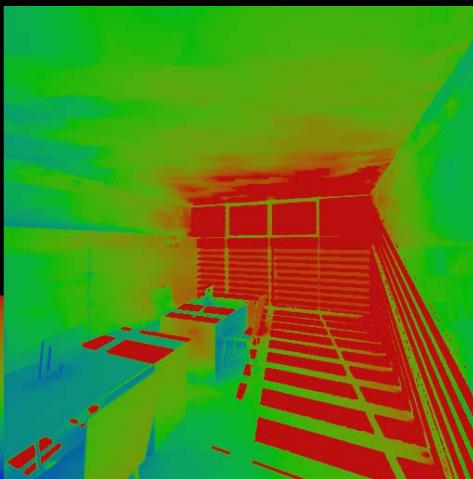
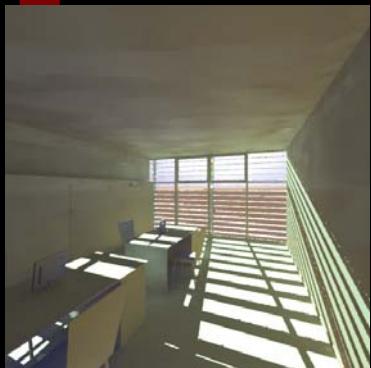
**SOLSTIZIO ESTIVO**  
ore 12:00, cielo  
sereno con sole



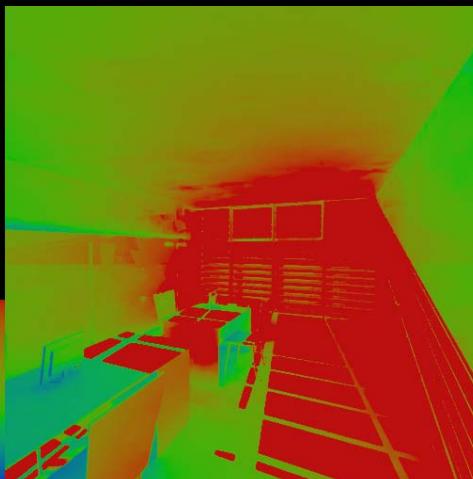
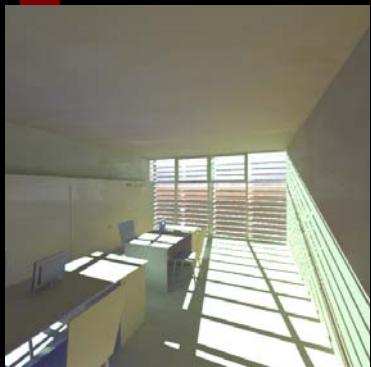
**SOLSTIZIO ESTIVO ore**  
12:00, cielo coperto

## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

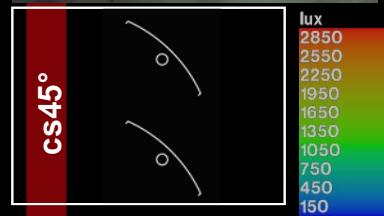
## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI



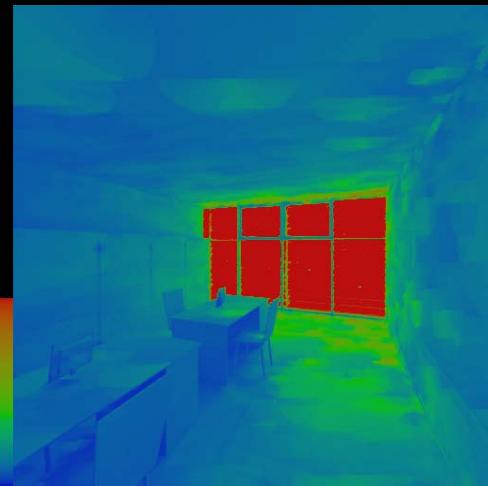
cs0°



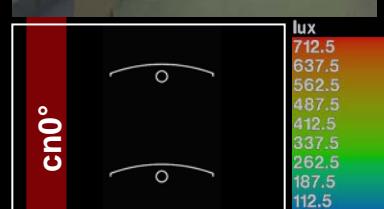
cs-22°



cs45°



**SOLSTIZIO INVERNALE ore 12:00,  
cielo sereno con sole**



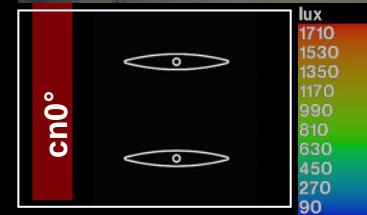
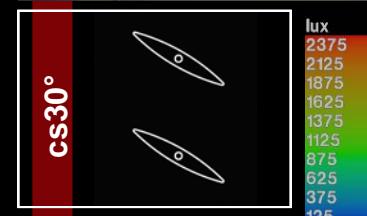
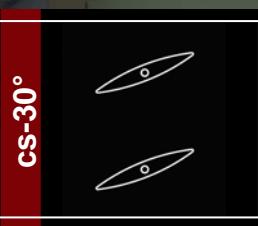
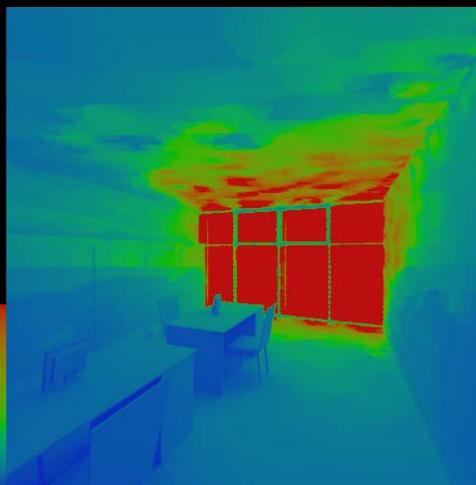
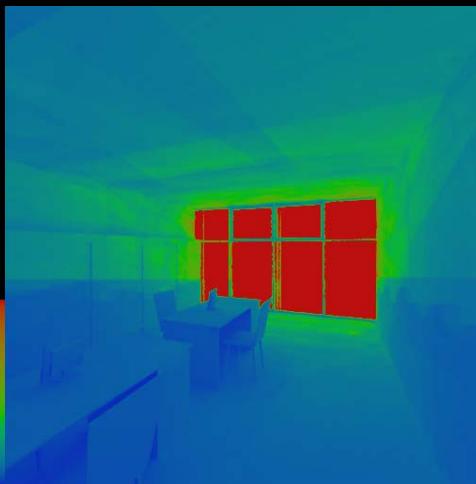
cn0°

**SOLSTIZIO INVERNALE ore  
12:00, cielo coperto**

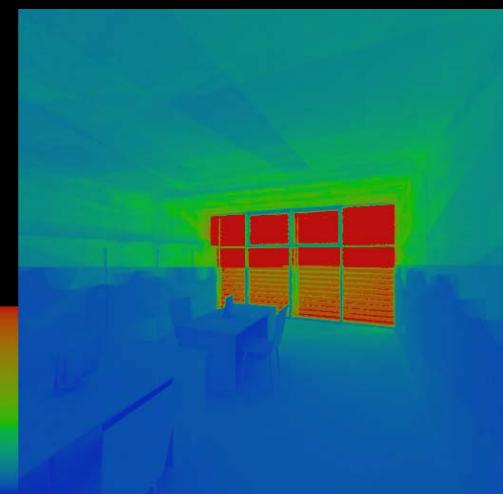


## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI



**SOLSTIZIO ESTIVO**  
ore 12:00, cielo  
sereno con sole

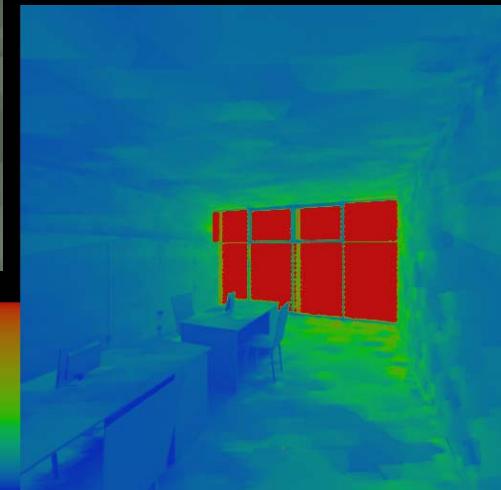
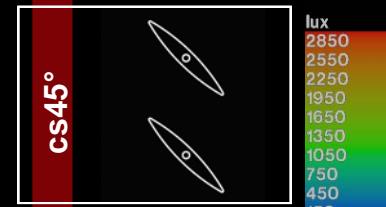
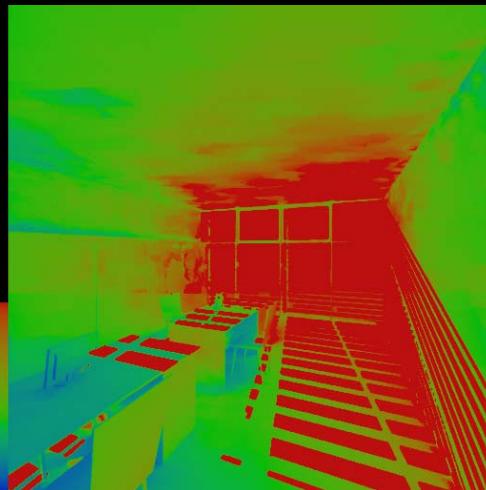
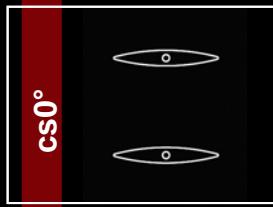
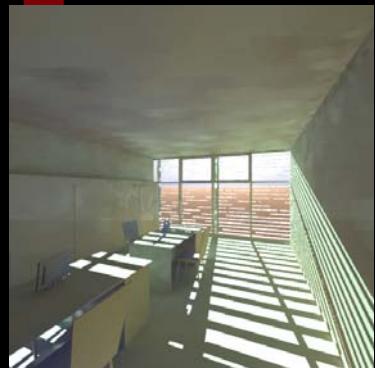


**SOLSTIZIO ESTIVO ore**  
12:00, cielo coperto

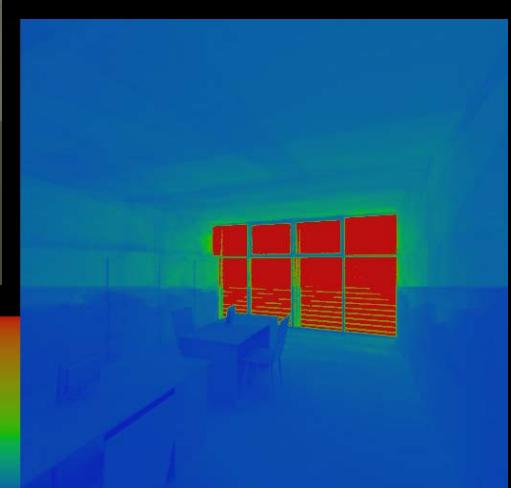
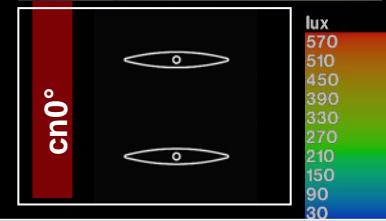
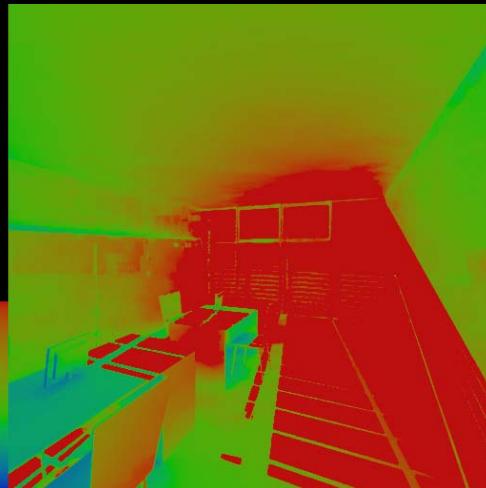
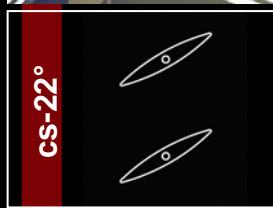
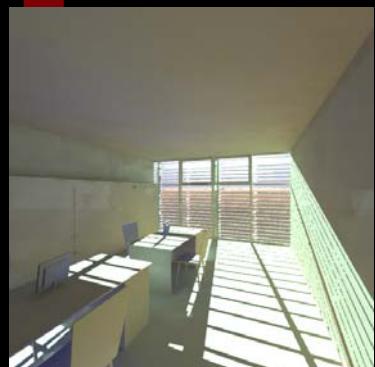


## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## IMMAGINI FOTOREALISTICHE E ILLUMINAMENTO CON FALSICOLORI



**SOLSTIZIO INVERNALE ore 12:00, cielo sereno con sole**

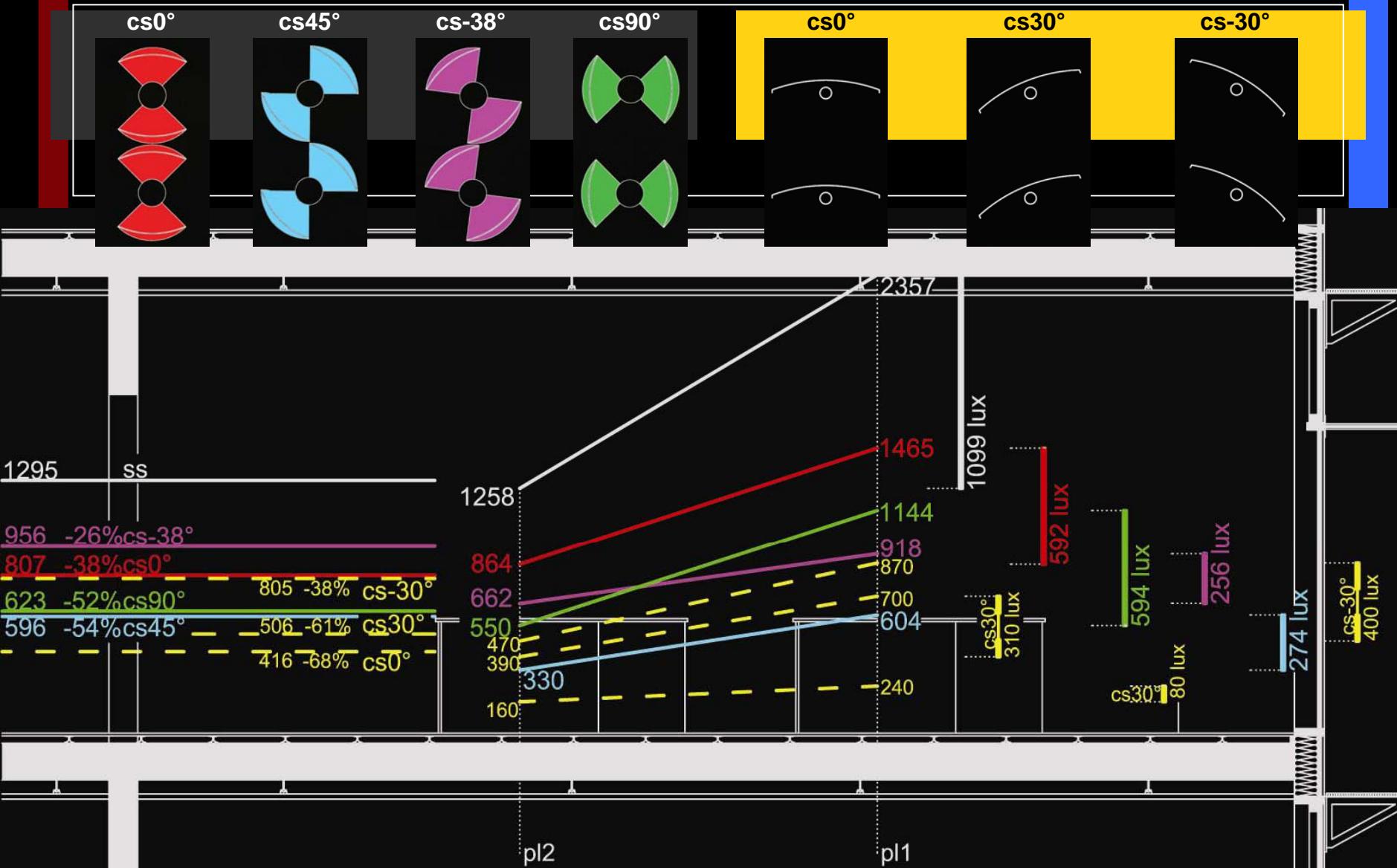


**SOLSTIZIO INVERNALE ore 12:00, cielo coperto**

## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## CONFRONTO CON PRODOTTI ESISTENTI

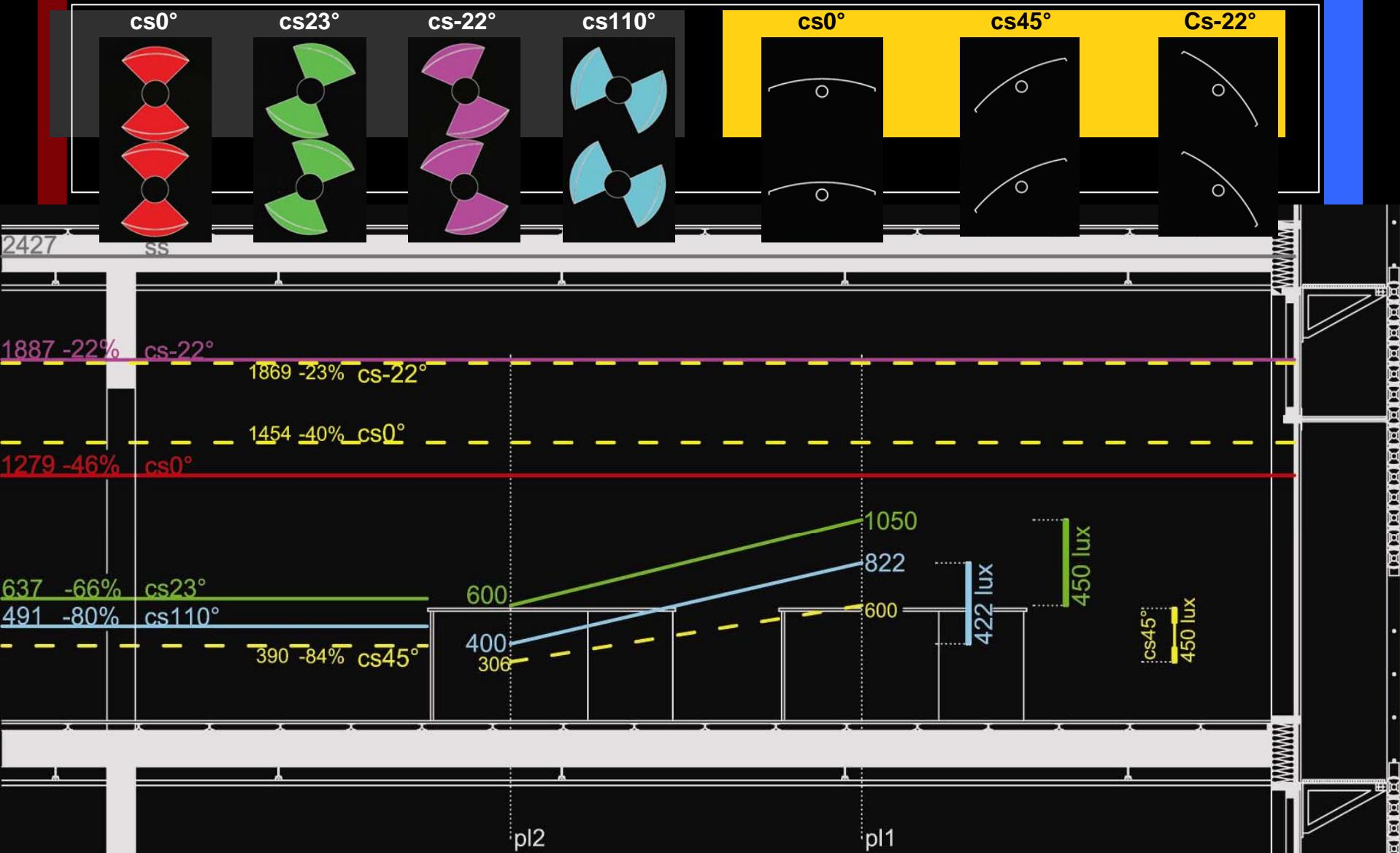
Eseguite il 21/06 alle ore 12.00 in condizioni di **cielo sereno** mettendo a confronto il sistema in proposto con il *Frangisole Linea HT205* della MERLO.



## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

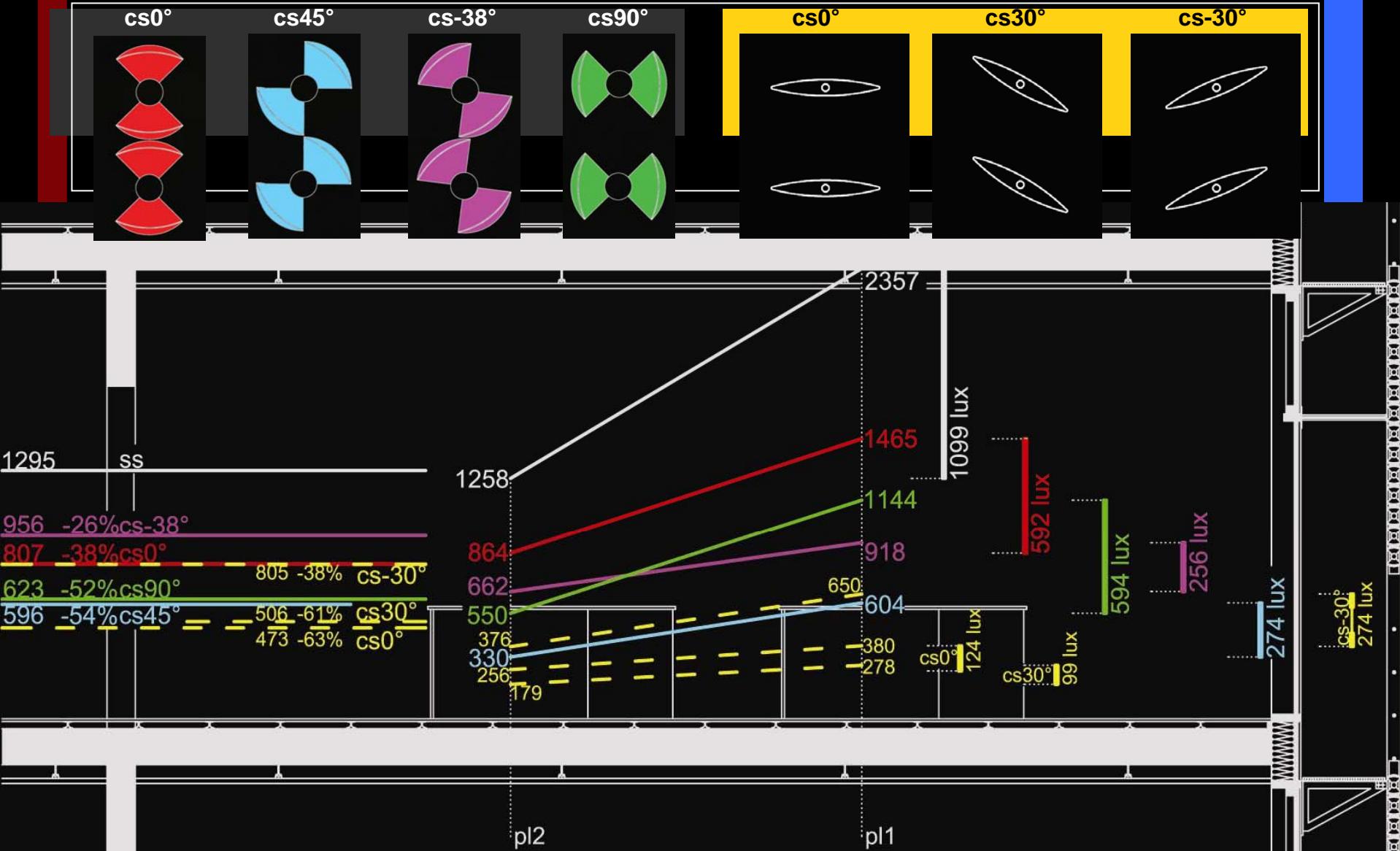
## CONFRONTO CON PRODOTTI ESISTENTI

Eseguite il 22/12 alle ore 12.00 in condizioni di **cielo sereno** mettendo a confronto il sistema in proposto con il *Frangisole Linea HT205* della MERLO.



## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

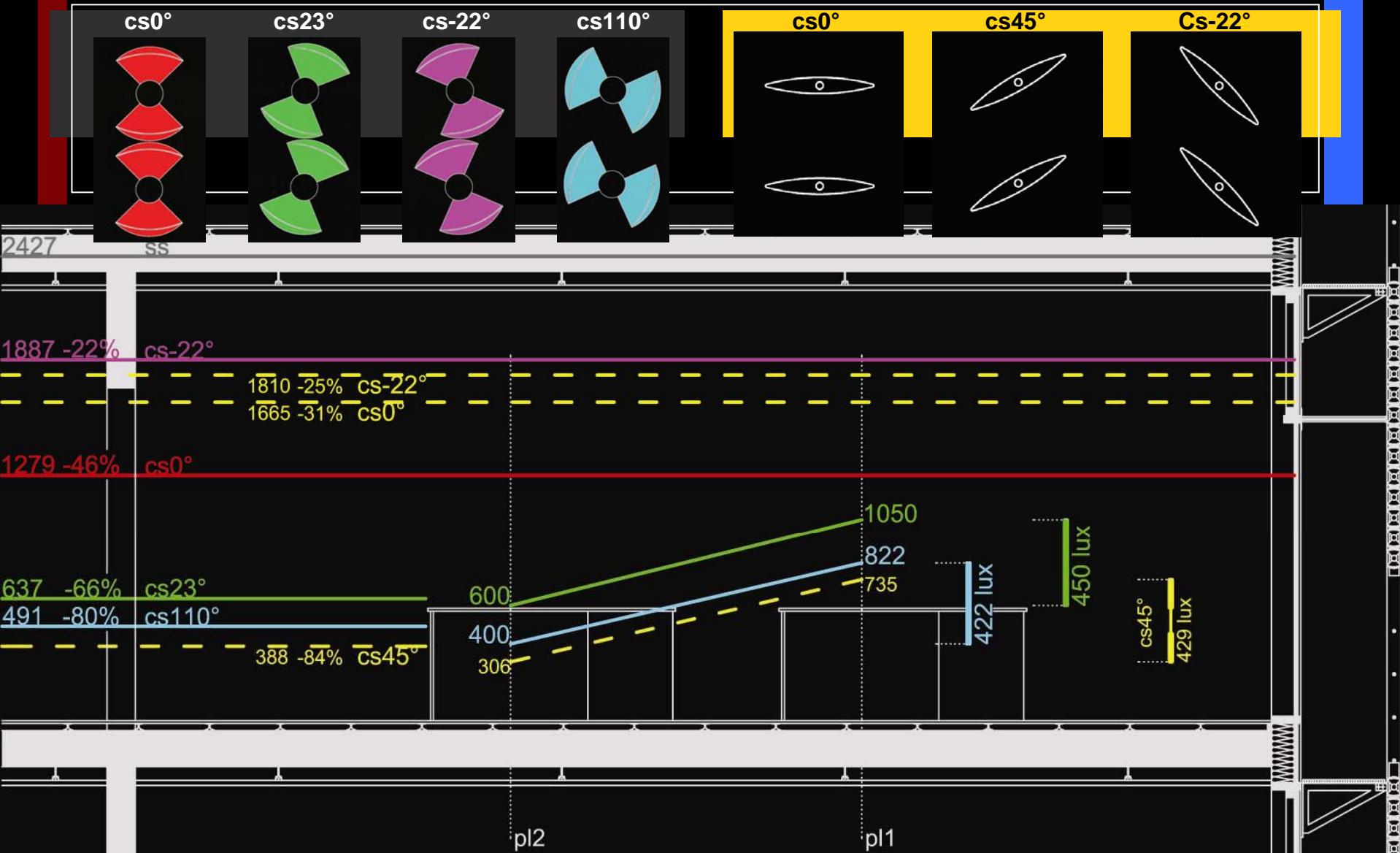
**CONFRONTO CON PRODOTTI ESISTENTI** Eseguite il **21/06** alle ore 12.00 in condizioni di **cielo sereno** mettendo a confronto il sistema in proposto con il Frangisole *Ellipsoid tipo 15* della NACO.



## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

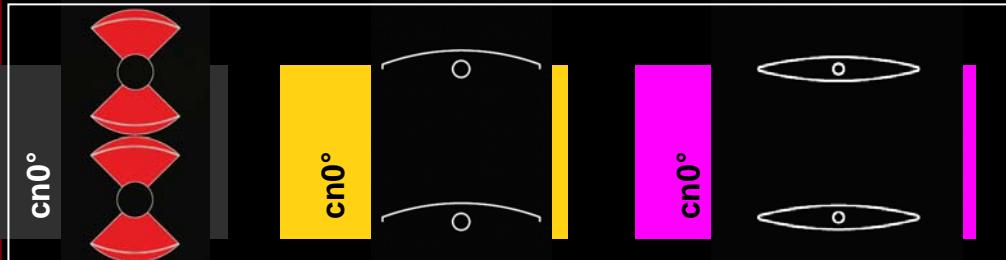
## CONFRONTO CON PRODOTTI ESISTENTI

Eseguite il 22/12 alle ore 12.00 in condizioni di **cielo sereno** mettendo a confronto il sistema in proposto con Frangisole *Ellipsoid tipo 15* della NACO.

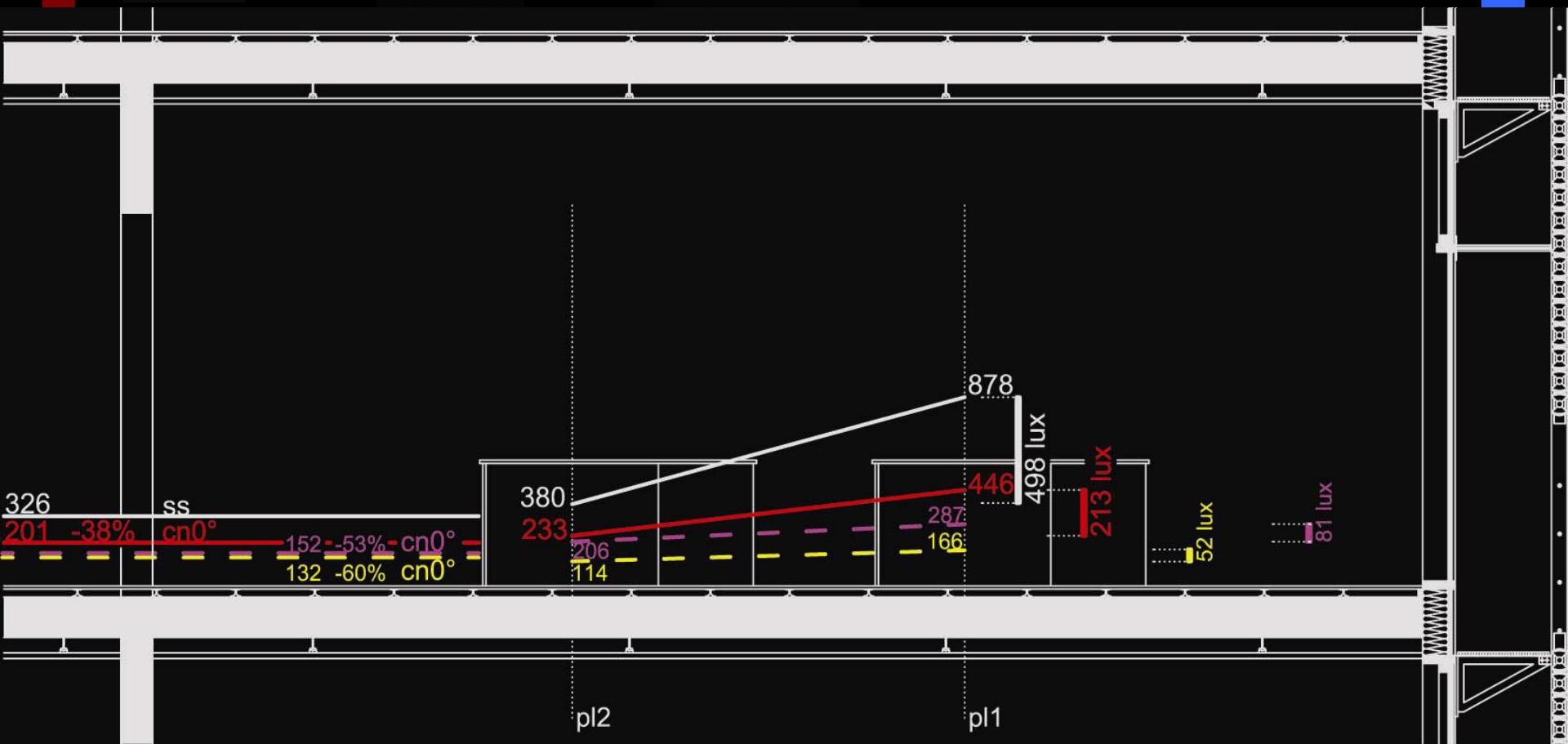


## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## CONFRONTO CON PRODOTTI ESISTENTI

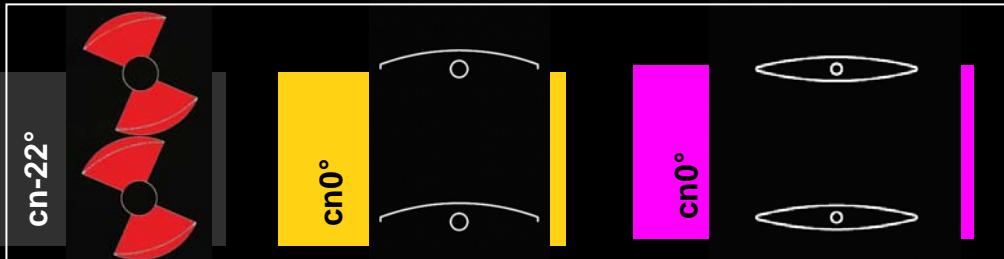


Eseguite il **21/06** alle ore 12.00 in condizioni di **cielo coperto** mettendo a confronto il sistema proposto con il *Frangisole Linea HT205* della MERLO e con il *Frangisole Ellipsoid tipo 15* della NACO.

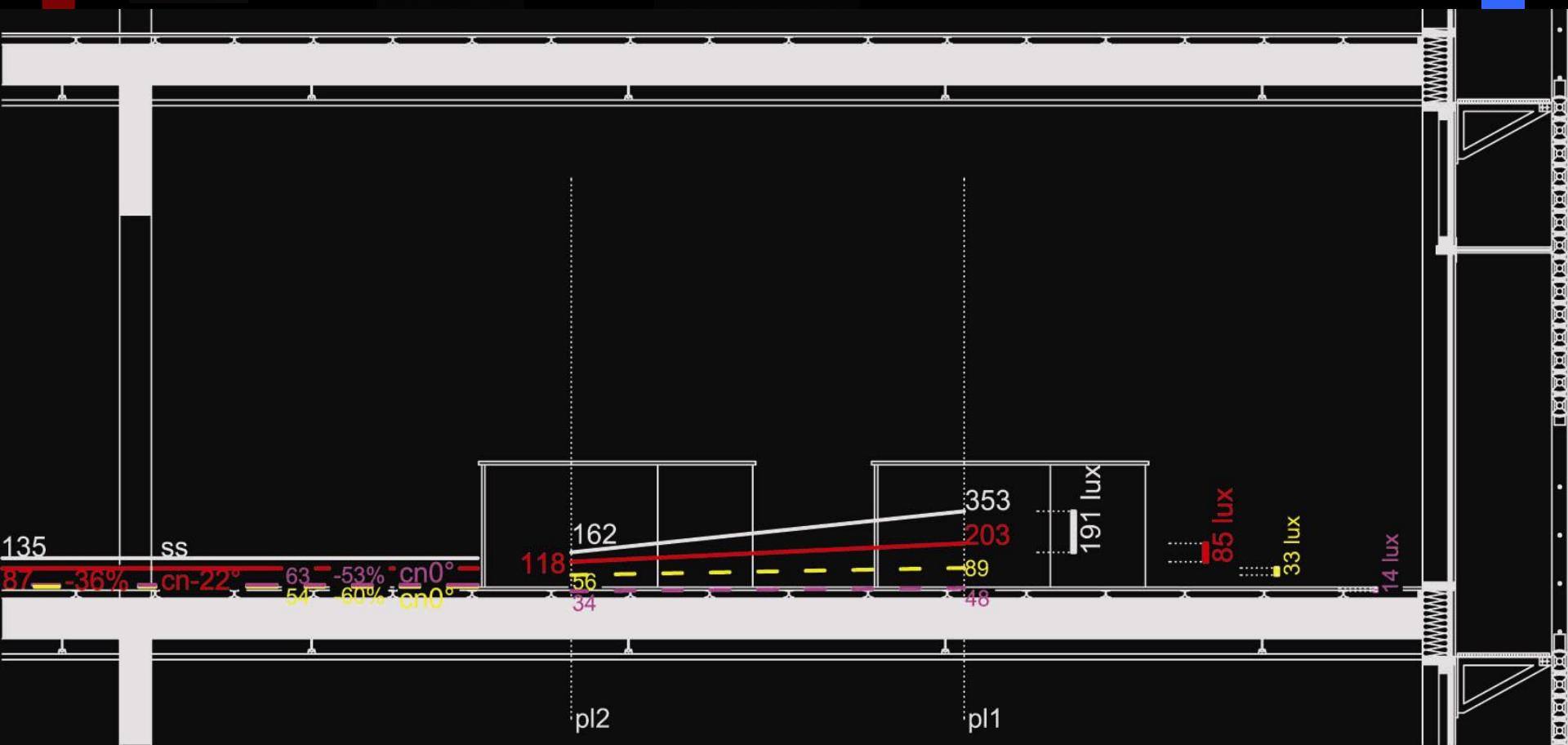


## SIMULAZIONI E RELATIVE CONSIDERAZIONI

## CONFRONTO CON PRODOTTI ESISTENTI



Eseguite il **22/12** alle ore 12.00 in condizioni di **cielo coperto** mettendo a confronto il sistema proposto con il *Frangisole Linea HT205* della MERLO e con il *Frangisole Ellipsoid tipo 15* della NACO.



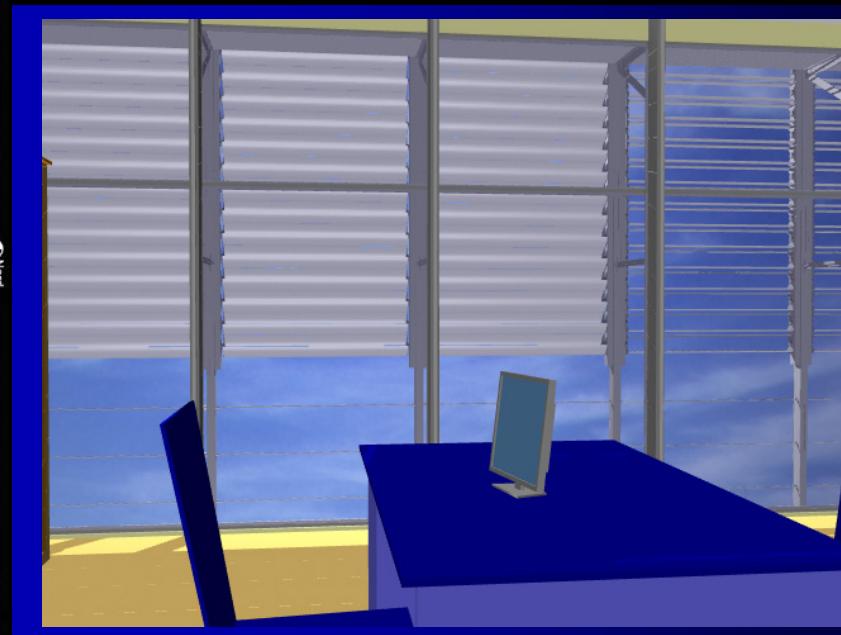
## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

I componenti principali del sistema parentesi di luce sono una **schermatura esterna**, con lamelle orientabili, che riesca a regolare in modo efficiente, nei vari periodi dell'anno, la radiazione solare, un **grigliato** esterno come elemento schermante fisso che va a completare il sistema delle lamelle e al tempo stesso elemento che permette gli interventi di ispezione e di manutenzione ed una **schermatura interna** di semplice tecnologia, composta da un tendaggio che scorre dal basso verso l'alto, che sia complementare alla schermatura esterna e che garantisca l'oscuramento totale.

### SCHERMATURA ESTERNA

1. Fondamentale nei periodi di maggior irradiazione, per garantire un miglior confort ambientale
2. Con l'elemento base schermante di peso e di dimensioni ridotte 
3. "Mobile" e comandata automaticamente per rispondere nel miglior modo alle varianti climatiche
4. Capace di pilotare e diffondere la luce naturale all'interno dell'ambiente
5. Esteticamente gradevole per conferire nuova valenza formale ed architettonica all'involucro 
6. Di facile e semplice manutenzione
7. Che nel periodo di massima protezione deve comunque permettere la vista, anche se parziale, dell'esterno 

## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO



## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

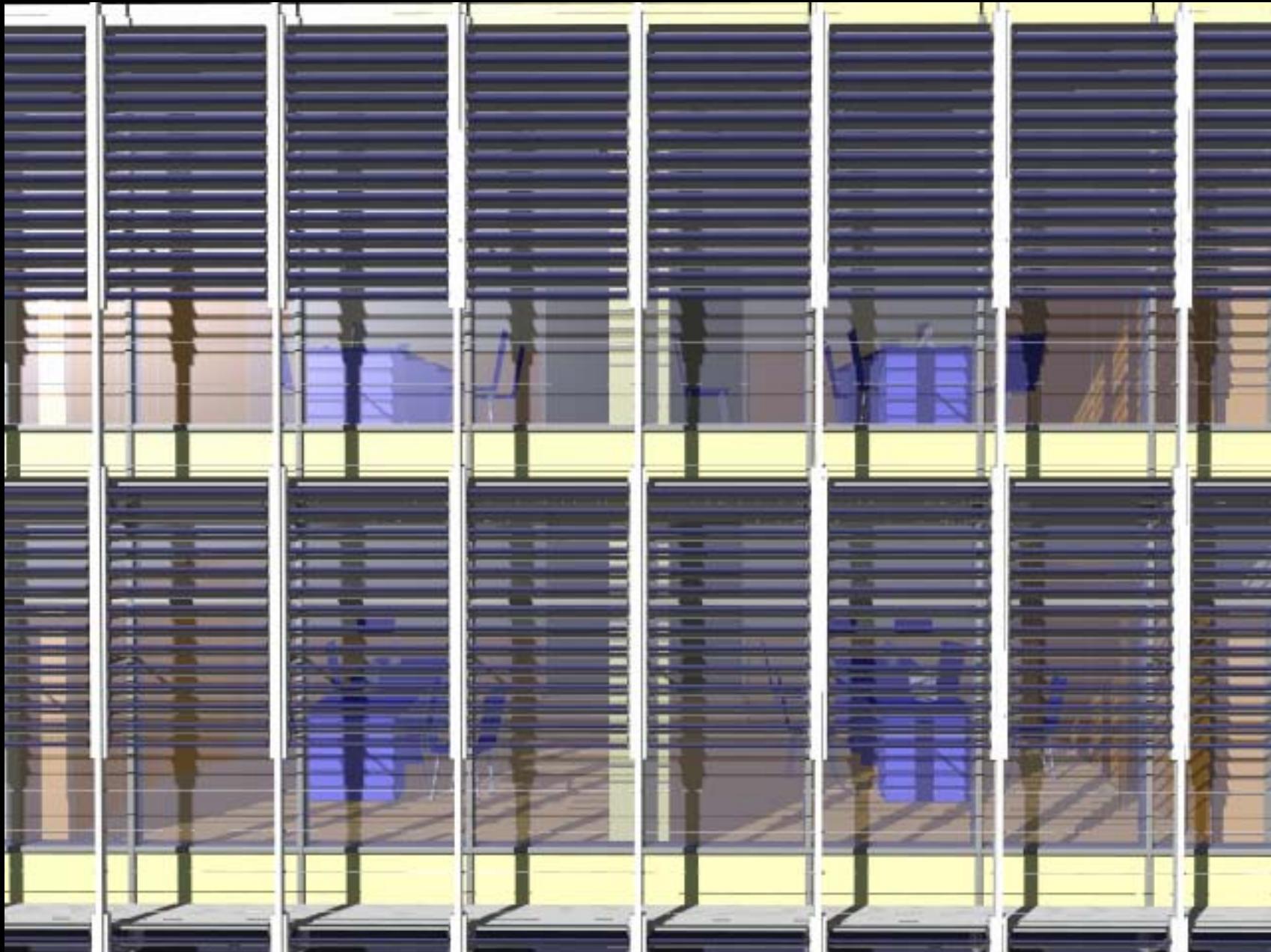
I componenti principali del sistema parentesi di luce sono una **schermatura esterna**, con lamelle orientabili, che riesca a regolare in modo efficiente, nei vari periodi dell'anno, la radiazione solare, un **grigliato** esterno come elemento schermante fisso che va a completare il sistema delle lamelle e al tempo stesso elemento che permette gli interventi di ispezione e di manutenzione ed una **schermatura interna** di semplice tecnologia, composta da un tendaggio che scorre dal basso verso l'alto, che sia complementare alla schermatura esterna e che garantisca l'oscuramento totale.

### SCHERMATURA ESTERNA

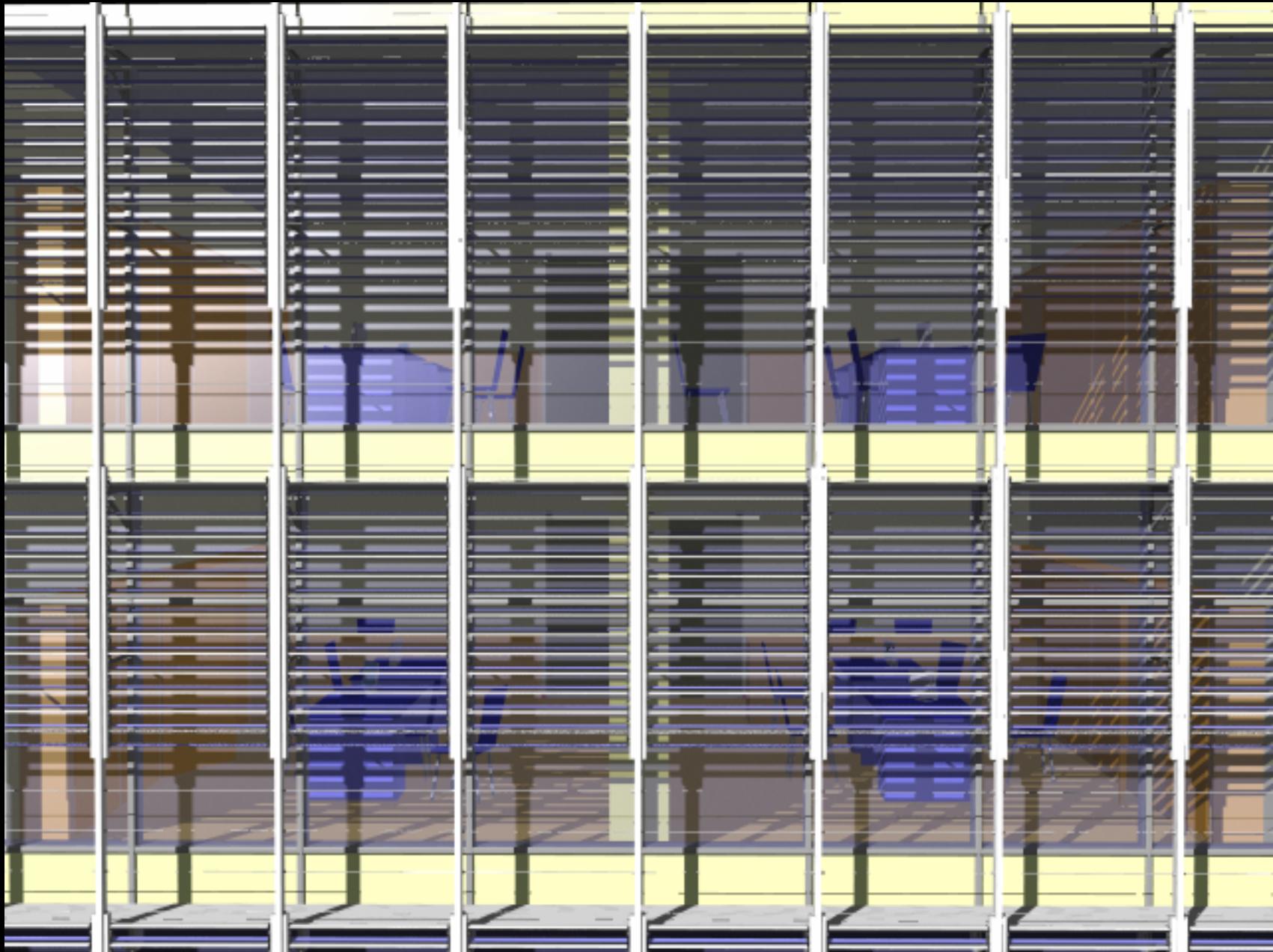
1. Fondamentale nei periodi di maggior irradiazione, per garantire un miglior confort ambientale
2. Con l'elemento base schermante di peso e di dimensioni ridotte 
3. "Mobile" e comandata automaticamente per rispondere nel miglior modo alle varianti climatiche
4. Capace di pilotare e diffondere la luce naturale all'interno dell'ambiente
5. Esteticamente gradevole per conferire nuova valenza formale ed architettonica all'involucro 
6. Di facile e semplice manutenzione
7. Che nel periodo di massima protezione deve comunque permettere la vista, anche se parziale, dell'esterno 

## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

CONFIGURAZIONE cs-30°



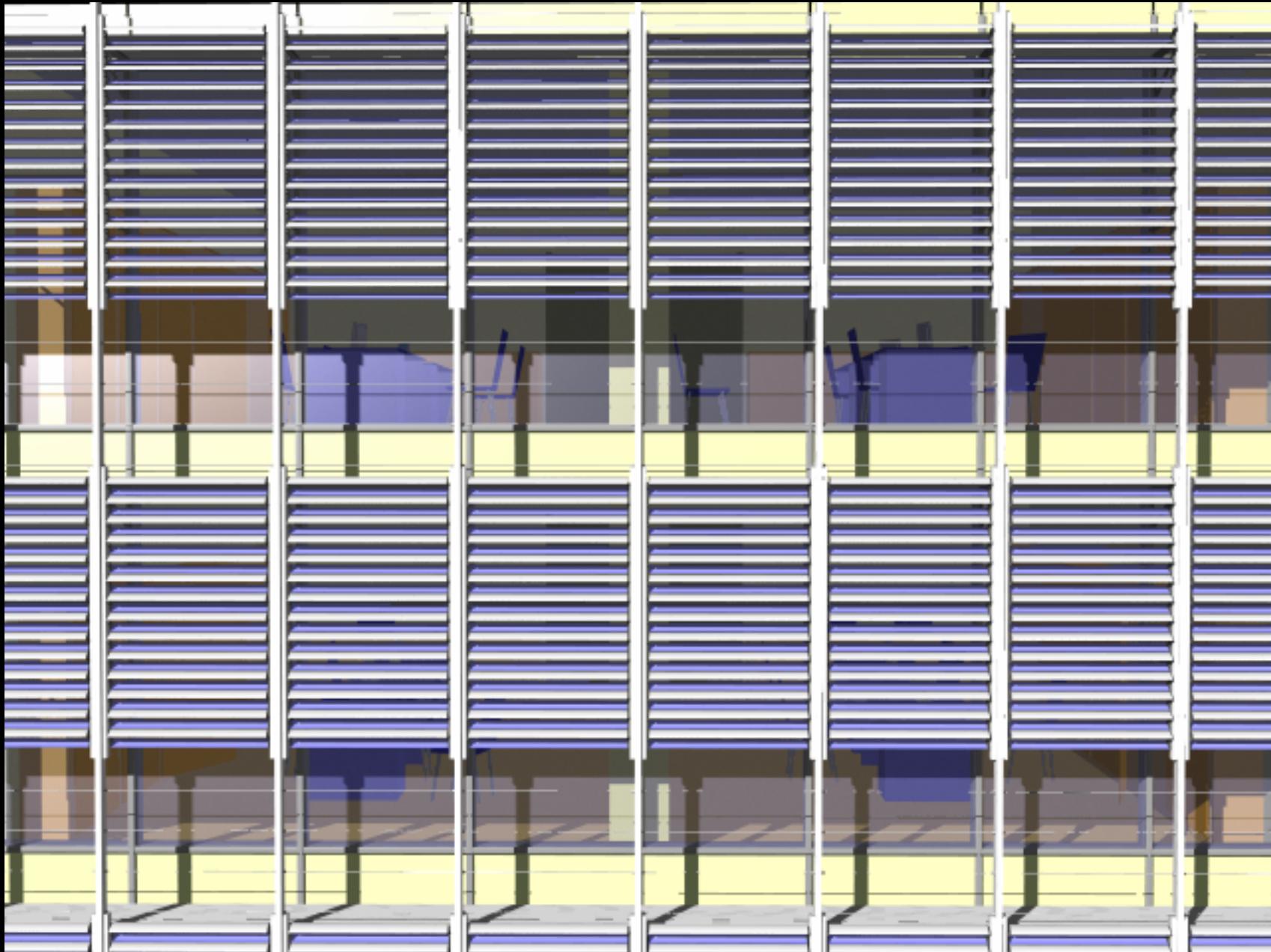
## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

CONFIGURAZIONE  $cs0^\circ$ 

## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

cap. 7

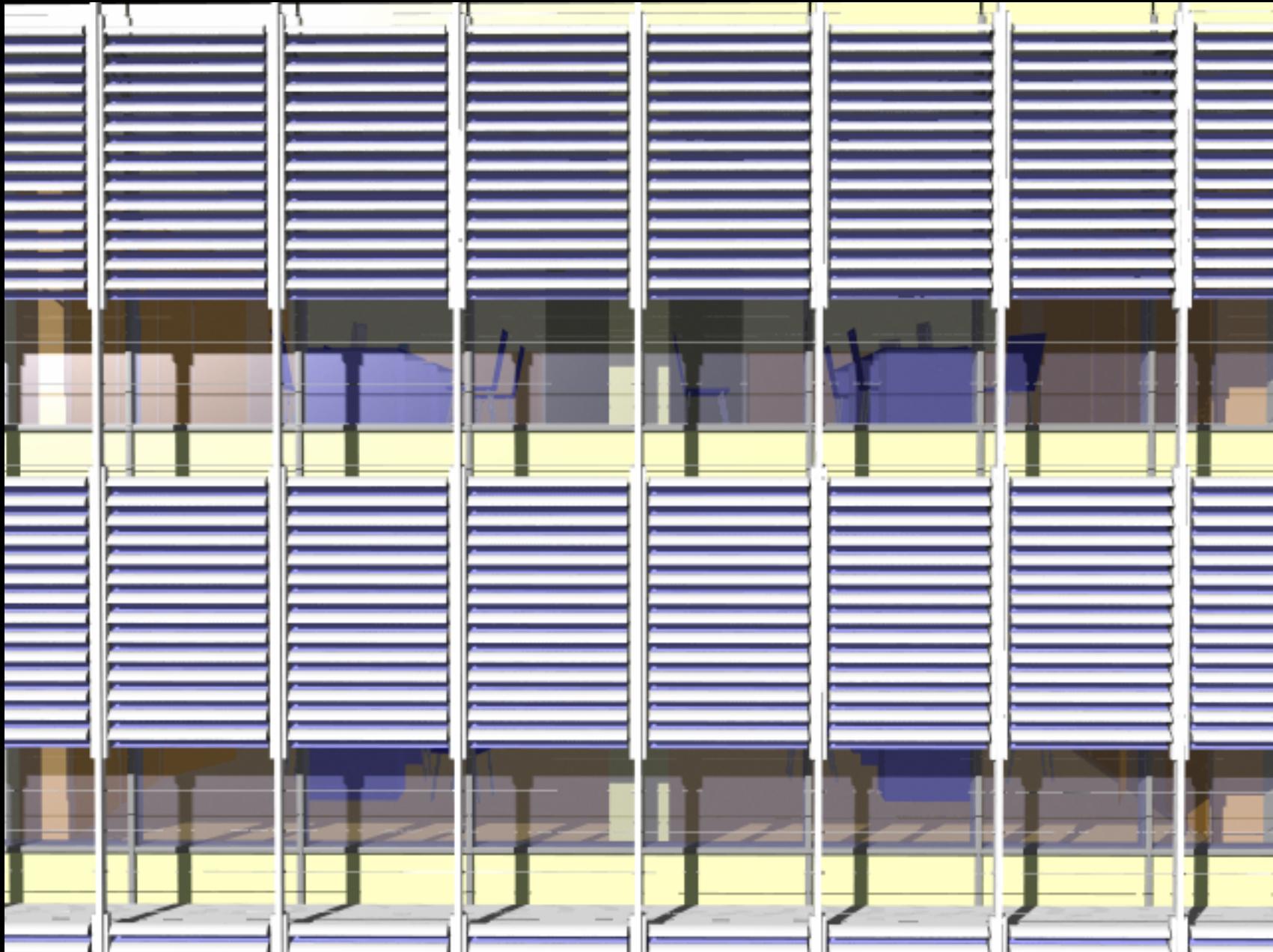
CONFIGURAZIONE cs30°



## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

cap. 7

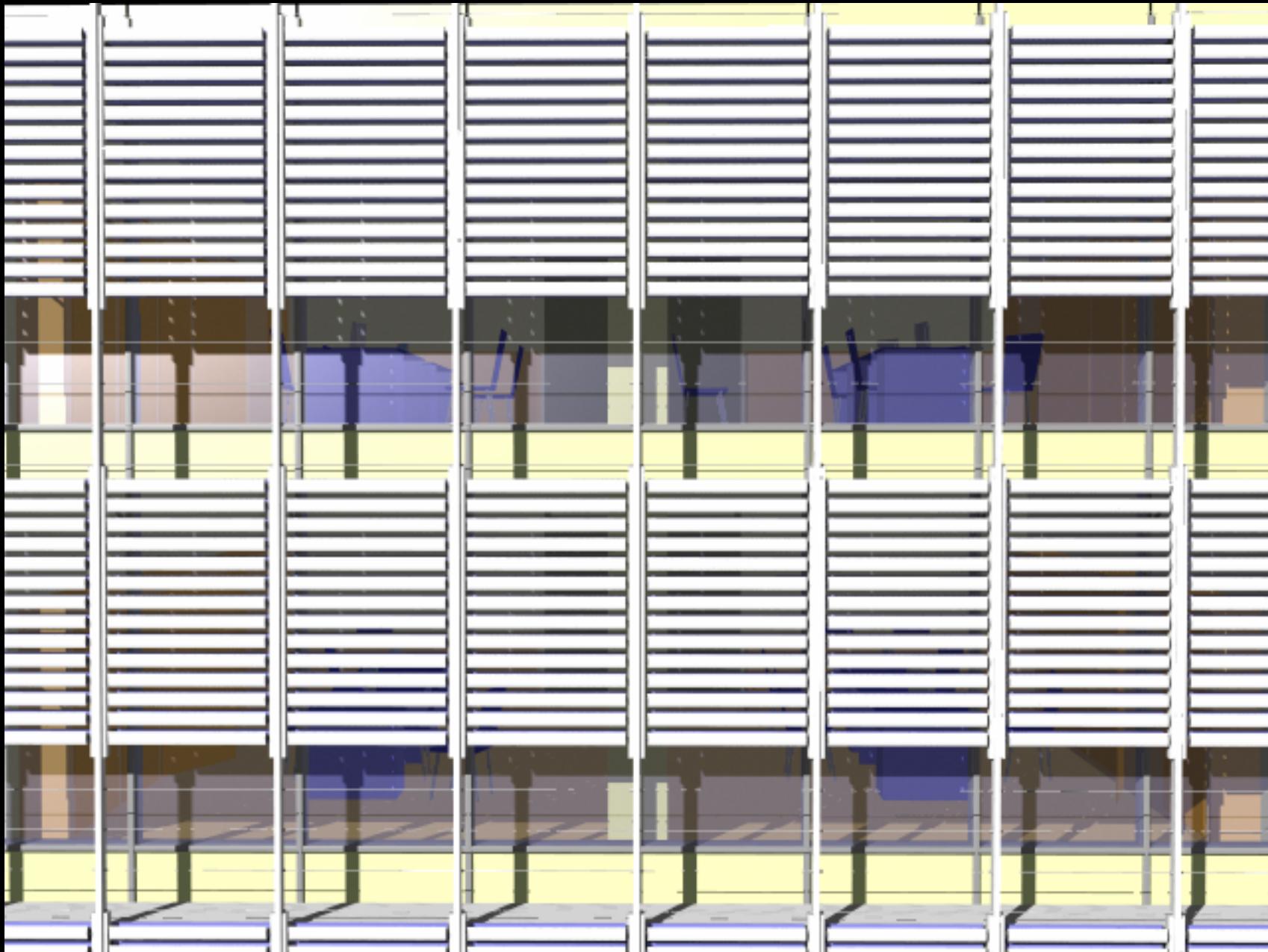
CONFIGURAZIONE cs45°



## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

cap. 7

CONFIGURAZIONE cs90°



## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

I componenti principali del sistema parentesi di luce sono una **schermatura esterna**, con lamelle orientabili, che riesca a regolare in modo efficiente, nei vari periodi dell'anno, la radiazione solare, un **grigliato** esterno come elemento schermante fisso che va a completare il sistema delle lamelle e al tempo stesso elemento che permette gli interventi di ispezione e di manutenzione ed una **schermatura interna** di semplice tecnologia, composta da un tendaggio che scorre dal basso verso l'alto, che sia complementare alla schermatura esterna e che garantisca l'oscuramento totale.

### SCHERMATURA ESTERNA

1. Fondamentale nei periodi di maggior irradiazione, per garantire un miglior confort ambientale
2. Con l'elemento base schermante di peso e di dimensioni ridotte 
3. "Mobile" e comandata automaticamente per rispondere nel miglior modo alle varianti climatiche
4. Capace di pilotare e diffondere la luce naturale all'interno dell'ambiente
5. Esteticamente gradevole per conferire nuova valenza formale ed architettonica all'involucro 
6. Di facile e semplice manutenzione
7. Che nel periodo di massima protezione deve comunque permettere la vista, anche se parziale, dell'esterno 

## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

*"Parentesi" di Luce*

Vista dalla prima scrivania

Linea HT 205 della MERLO

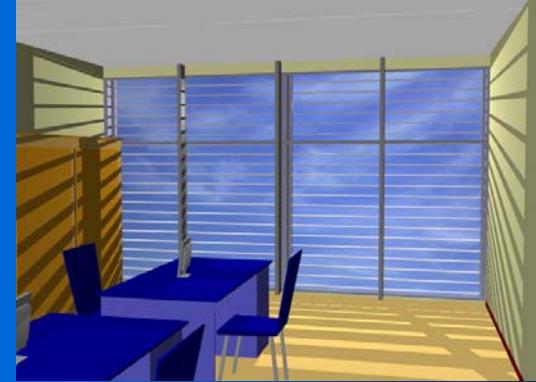
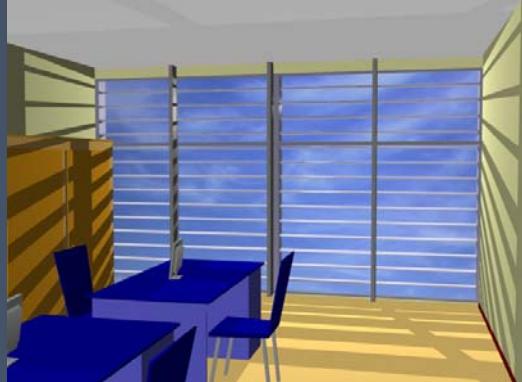
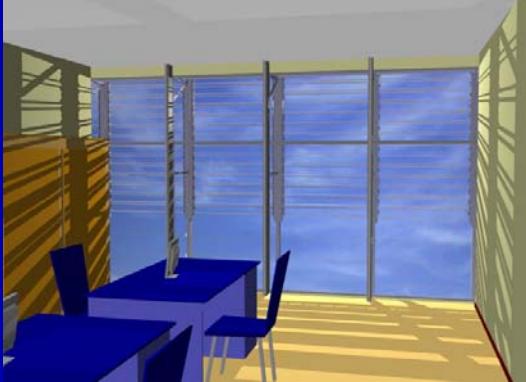


Vista dalla seconda scrivania

Ellipsoid tipo 15 della NACO



Vista dall'ingresso dell'ufficio



## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

*"Parentesi" di Luce*

Vista dalla prima scrivania

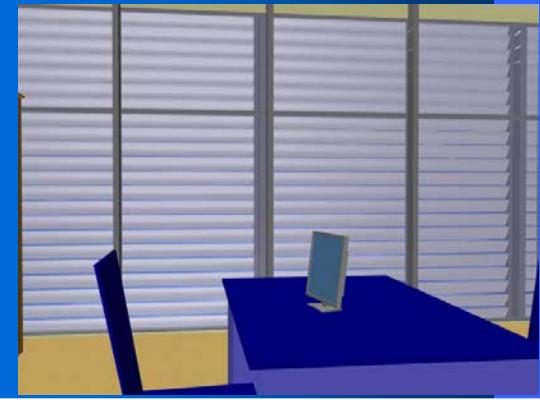
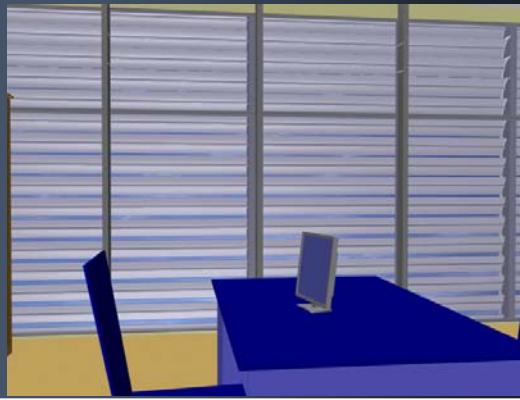
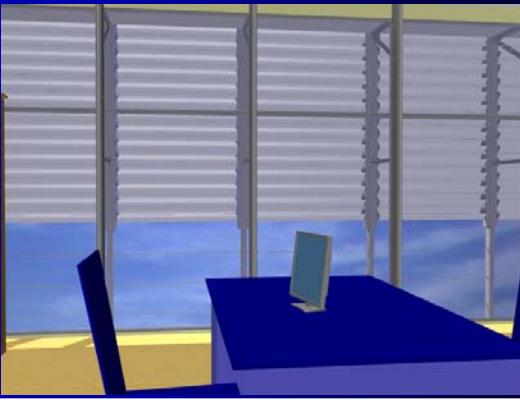
Linea HT 205 della MERLO



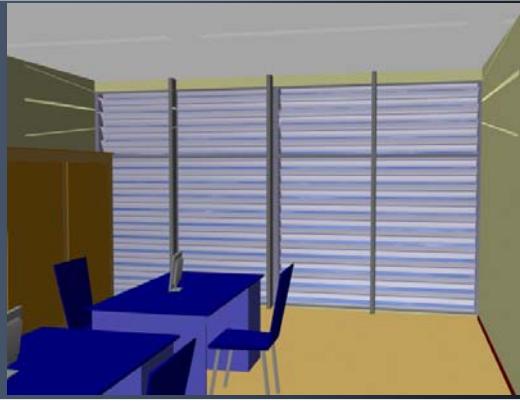
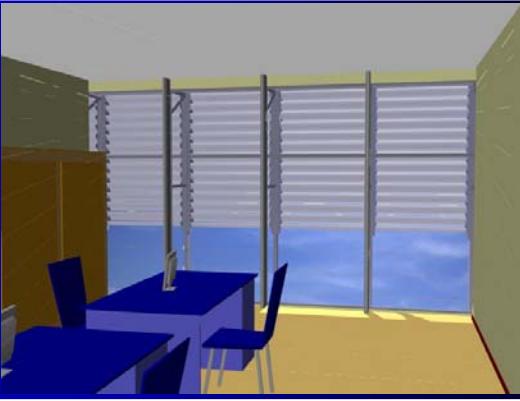
Ellipsoid tipo 15 della NACO



Vista dalla seconda scrivania



Vista dall'ingresso dell'ufficio



## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

I componenti principali del sistema parentesi di luce sono una **schermatura esterna**, con lamelle orientabili, che riesca a regolare in modo efficiente, nei vari periodi dell'anno, la radiazione solare, un **grigliato** esterno come elemento schermante fisso che va a completare il sistema delle lamelle e al tempo stesso elemento che permette gli interventi di ispezione e di manutenzione ed una **schermatura interna** di semplice tecnologia, composta da un tendaggio che scorre dal basso verso l'alto, che sia complementare alla schermatura esterna e che garantisca l'oscuramento totale.

### SCHERMATURA ESTERNA

1. Fondamentale nei periodi di maggior irradiazione, per garantire un miglior confort ambientale
2. Con l'elemento base schermante di peso e di dimensioni ridotte 
3. "Mobile" e comandata automaticamente per rispondere nel miglior modo alle varianti climatiche
4. Capace di pilotare e diffondere la luce naturale all'interno dell'ambiente
5. Esteticamente gradevole per conferire nuova valenza formale ed architettonica all'involucro 
6. Di facile e semplice manutenzione
7. Che nel periodo di massima protezione deve comunque permettere la vista, anche se parziale, dell'esterno 

## LA PROPOSTA CONCETTUALE ED IL SISTEMA PROGETTATO

## SCHERMATURA INTERNA

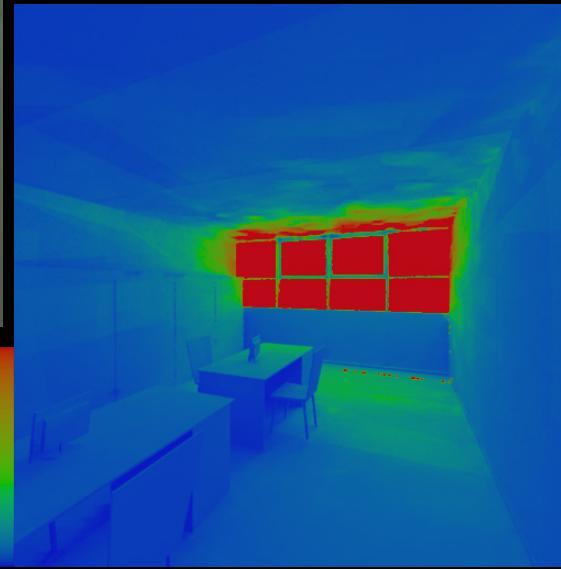
1. Che sia di semplice tecnologia, come prima c'era lo "scurino"
2. Comandata direttamente dall'utente capace di garantire quella flessibilità di risposta più vicina ai singoli bisogni
3. Che garantisca il suo utilizzo in caso di malfunzionamento di quella esterna
4. Che offra una maggior privacy all'utente

La schermatura interna e quella esterna devono essere in relazione tra loro in modo complementare e poter anche funzionare indipendentemente l'una dall'altra. Un sistema così composto potrà rispondere meglio alle caratteristiche di **elemento multifunzione integrato** ed offrire maggiori e migliori prestazioni.

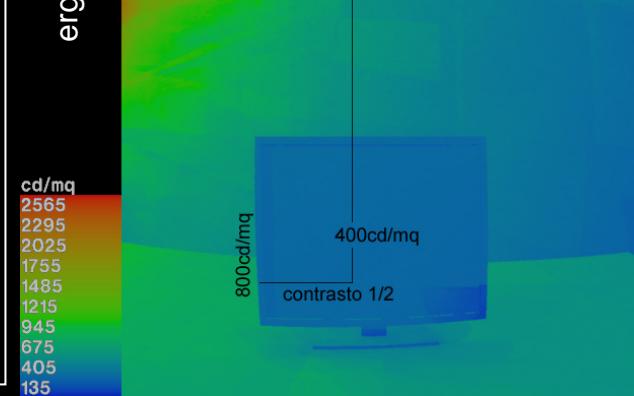
## SOLSTIZIO ESTIVO ore 12.00 cielo sereno con sole.



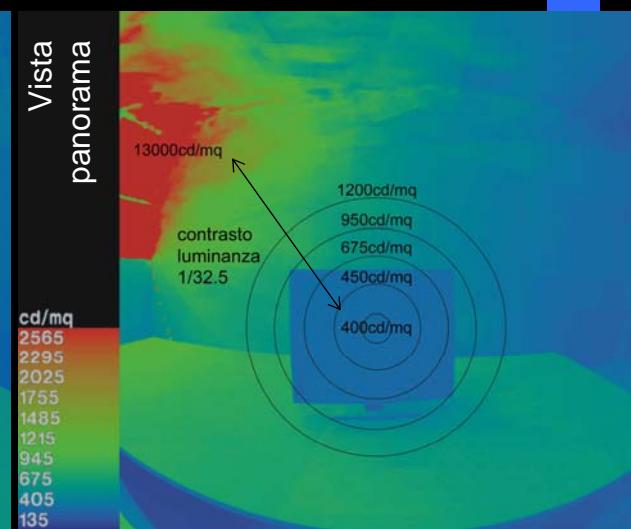
Azionamento sia della schermatura interna nella parte bassa dell'apertura che di quella esterna.



## Vista ergorama



## Vista panorama

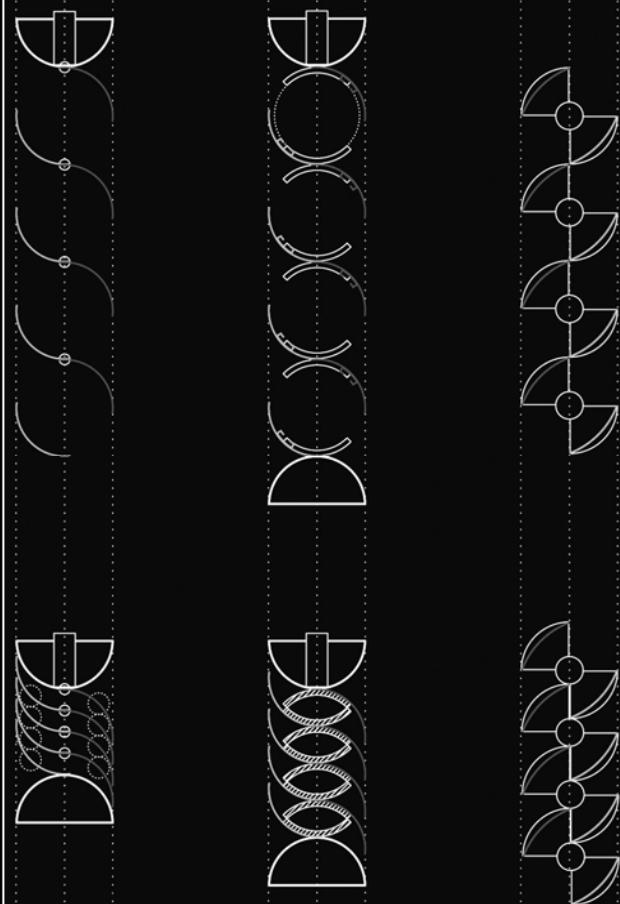


## CONCLUSIONI ED EVENTUALI SVILUPPI

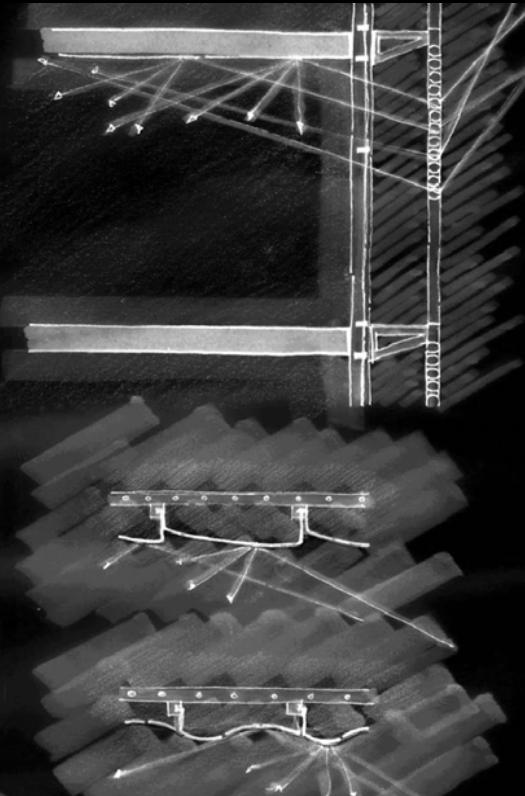
Nella parte iniziale della tesi molti fattori di analisi sono stati presi in considerazione perché la progettazione di un componente dell'involtucro non si esaurisca con la semplice protezione dagli agenti atmosferici negativi, ma si completa con la possibilità di utilizzare anche gli agenti esterni positivi.

Il sistema proposto è pensato come prodotto industriale. Con industriale si vuol definire un qualcosa prodotto su larga scala, in serie, dai molteplici utilizzi e ad un costo competitivo. Per questi motivi la progettazione di tale prodotto comporta verificarlo, durante tutto l'iter, con quello che è già sul mercato, con le sue prestazioni, e quindi con dei valori oggettivi e discriminanti. Per tutta la redazione della tesi c'è stato un contatto con il reale, il realizzabile e per questo la collaborazione con la METRA e le simulazioni con ADELINA 2.0 per definire il sistema e le sue qualità illuminotecniche.

## Appacchettamento delle lamelle



## L'analisi della collaborazione schermatura-soffitto per una maggiore diffusione ed uniformità della luce



## L'analisi dell'apporto delle "parentesi" di luce nelle varie configurazioni per definire per ogni superficie la texture e il colore

