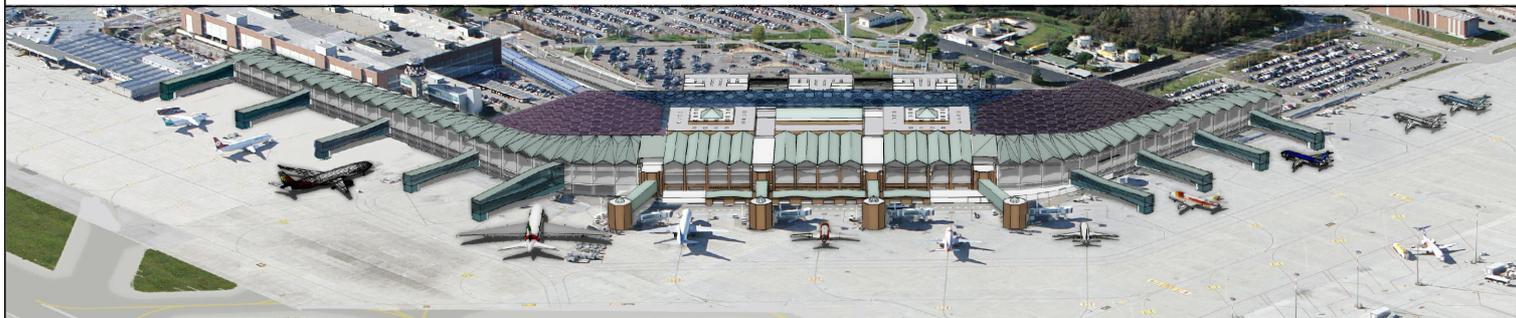


Committente



AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

concessionaria del MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA NAVIGAZIONE DIREZIONE GENERALE DELL'AVIAZIONE CIVILE



AMPLIAMENTO TERMINAL PASSEGGERI

Rif. CdP:
Cluster 1 TERMINAL
(commesse : 1.01, 1.03, 1.10 nc, 1.04)

APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

Titolo
Relazione preliminare fisica sull'edificio

Data: 28/08/2014 Commessa: **C O 8 1 1**
Elaborato:
G012

Rev.	Descrizione	Data	Società	Redazione	Verifica	Approvazione	Nome File:
01	Approfondimenti progettuali	28/08/2014	MT	VP	FV	GF	Scala: 1.20000/1:10000
							File di Stampa:

Progettista:



SAVE ENGINEERING S.r.l.
Sede Legale: V.le G. Galilei, 30/1 - 30173
Venezia - Tessera (Italia)
Uffici: Via A. Ca' Da Mosto, 12/3 - 30173
Venezia - Tessera (Italia)
telefono: +39/041 260 6191
telefax: +39/041 2606199
e-mail: saveeng@veniceairport.it



Committente:

SAVE S.p.A.
DIREZIONE OPERATIVA
R.U.P./R.L.
ing. Corrado Fischer

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
PROGETTAZIONE
ing. Franco Dal Pos

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
MANUTENZIONE
ing. Virginio Stramazzone

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
AREA MOVIMENTO-TERMINAL
sig. Francesco Rocchetto

SAVE S.p.A.
RESPONSABILE COMMERCIALE E
MARKETING NON AVIATION
dr. Andrea Geretto

SAVE S.p.A.
COMMERCIALE E
SVILUPPO AVIATION
dott. Camillo Bozzolo - dott. Giovanni Rebecchi

SAVE S.p.A.
QUALITA' AMBIENTE
E SICUREZZA
ing. Davide Bassano

SAVE S.p.A.
SAFETY MANAGER
sig. Adriano Andreon

Consulente Incaricato:

ONEWORKS

Milano
Via Statuto 11
20121 Milan, Italy

Venezia
Via dell'Elettricità 3d
30175 Marghera, Italy

arch. Giulio De Carli
Ordine degli Architetti di Venezia n.1853

arch. Domenico Santini
arch. Francesca Venturoni
arch. Davide Aprea
ing. Simona D'Urso
arch. Diana Fullin
arch. Pierluigi Bortolozzo

ing. Gianluigi Santinello
arch. Francesca Sartor
ing. Mariano Palazzolo
ing. Riccardo Pauletto
ing. Filippo Ruzzon
ing. Giuseppe Muscolino

Consulente:

IMPIANTI ELETTRICI, TERMOMECCANICI E PREVENZIONE INCENDI



Manens-Tifs S.p.A.
Corso Stati Uniti n. 56
35127 Padova

ing. Giorgio Finotti
ing. Massimo Cadarin
ing. Viliam Stefanutti

Aeroporto di Venezia Ampliamento del Terminal passeggeri

Approfondimenti progettuali G012 Relazione preliminare fisica dell'edificio

ONE WORKS Spa
Via Statuto 11
20121 Milano, Italia

capitale sociale versato
1.065.048,00 Euro
P. IVA n° 05811040962
R.E.A. di Milano n° 1850174

Milano (headoffice)
Via Statuto 11
20121 Milano, Italia
T +39 02 655913.1
F +39 02 655913.60
milano@one-works.com

Roma
Via dei Reti 23
00185 Roma, Italia
T +39 06 8068752.1
F +39 06 44340608
roma@one-works.com

Venezia
Via dell'Elettricità 3/d
30175 Marghera, Italia
T +39 041 50967.00
F +39 041 50967.20
venezia@one-works.com

ONE WORKS JLT Dubai
15-03 JBC 2 Jumeirah Lakes Towers
Dubai, UAE
T +971 4 4534805
F +971 4 4534806
dubai@one-works.com

INDICE

0. PREMESSA	4
1. METODOLOGIA DI CALCOLO	5
1.1. Software utilizzati	5
2. ZONE ANALIZZATE	6
3. DATI DI INPUT	7
4. CASI ANALIZZATI	8
4.1. Aree imbarchi	8
4.2. Hall partenze	8
5. CONSIDERAZIONI FINALI	11

0. PREMESSA

Scopo della presente relazione è fornire una esemplificazione metodologica preliminare dei calcoli sulla base dei quali saranno effettuati, nelle successive fasi progettuali, sia i dimensionamenti impiantistici che le valutazioni energetiche.

A tal fine si sono state effettuate delle **simulazioni energetiche dinamiche** su alcune parti significative del nuovo edificio, con l'obiettivo di valutare, in modo comparativo, **l'impatto energetico dell'adozione di differenti soluzioni architettoniche**.

Si tratta di aree dell'aerostazione caratterizzate dalla presenza di grandi superfici vetrate, per le quali è necessario valutare correttamente l'influenza del carico radiativo solare ed individuare soluzioni di contenimento dei carichi termici da esso derivanti, che concilino sia le esigenze di carattere architettonico, che quelle energetiche e di comfort ambientale.

In particolare sono state considerate le aree imbarco dei due ampliamenti Nord e Sud e la hall partenze dell'ampliamento Sud.

Le valutazioni sono state effettuate ipotizzando diverse tipologie di vetri e di elementi di chiusura dell'edificio quali lucernari, aggetti orizzontali e brise-soleil.

1. METODOLOGIA DI CALCOLO

Il metodo di lavoro si basa sul valutare l'impatto sui consumi energetici delle scelte progettuali architettoniche ed impiantistiche, al fine di ottimizzare costi e benefici.

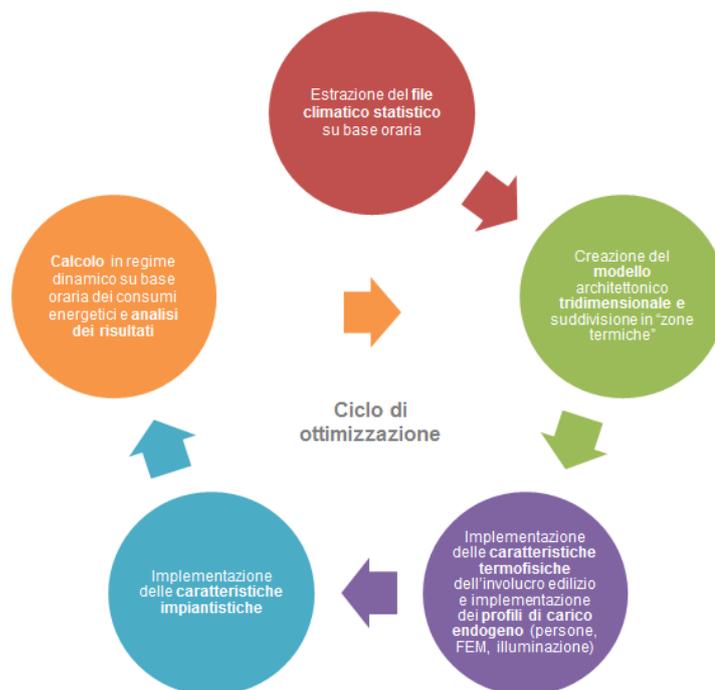
Tutte le valutazioni sono condotte con una metodologia di calcolo di tipo dinamico, in cui per ogni ora dell'anno viene riprodotta l'interazione termofisica tra ambiente esterno, edificio ed impianto.

Il calcolo riproduce la risposta inerziale dell'edificio e la regolazione dell'impianto al variare delle condizioni climatiche esterne, al fine di soddisfare i set point di comfort termico e visivo stabiliti a progetto.

Le condizioni climatiche esterne sono rappresentate in un anno statistico di riferimento, costituito da una sequenza di mesi reali (cioè effettivamente registrati da centraline metereologiche della località) che meglio rappresentano le condizioni metereologiche di ciascun mese in un periodo pluriennale di osservazione.

Questa tipologia di calcolo differisce sostanzialmente dalle valutazioni in regime quasi-statico richieste dalla normativa italiana per la certificazione energetica, dove non vengono tenute in considerazione ad esempio le variazioni dinamiche delle condizioni climatiche, dell'occupazione dei locali e della quantità di luce naturale realmente disponibile in ambiente.

La seguente figura mostra nel dettaglio le fasi del processo di ottimizzazione progettuale alla base della metodologia in regime dinamico adottata in tutte le valutazioni effettuate.



1.1. SOFTWARE UTILIZZATI

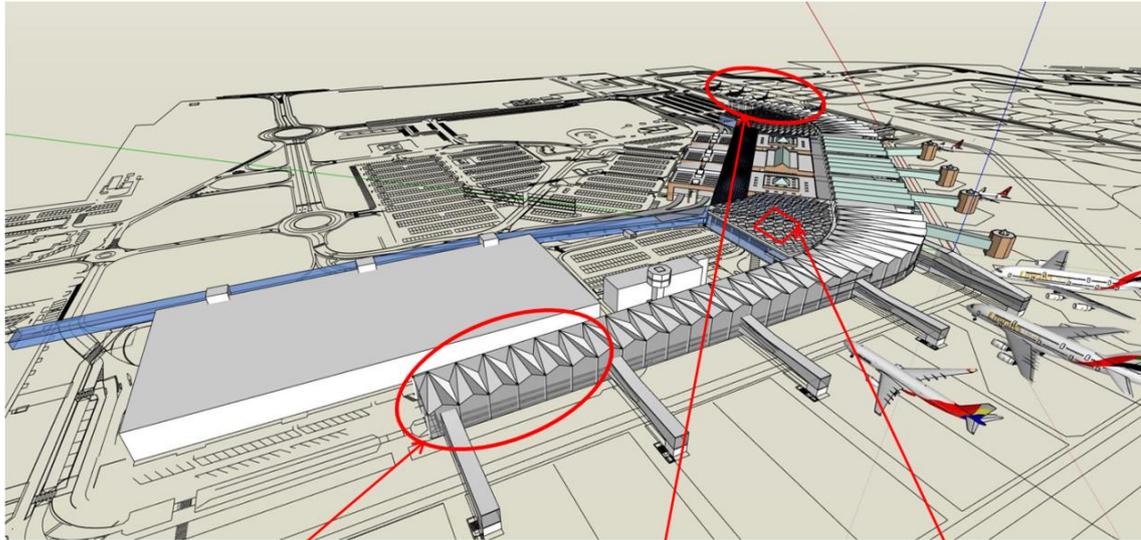
Per queste analisi sono stati utilizzati 3 software:

- **Meteonorm** Versione 6.0.1.2: database di dati climatici della specifica località, necessario per la creazione del file climatico orario alla base della metodologia di calcolo in regime dinamico;
- **DesignBuilder** Versione 3.0.0.105: software per la creazione del modello architettonico tridimensionale;
- **EnergyPlus** Versione 7.0.0.036: software di calcolo in regime dinamico su base oraria per l'implementazione delle caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio, dei profili di carico endogeno e delle caratteristiche impiantistiche e di regolazione automatica.

2. ZONE ANALIZZATE

Le zone oggetto delle analisi sono:

- Aree imbarco dell'ampliamento Sud e dell'ampliamento Nord;
- Hall partenze dell'ampliamento Sud.



Aree imbarchi
ampliamento Sud

Aree imbarchi
ampliamento Nord

Area hall partenze
ampliamento Sud

3. DATI DI INPUT

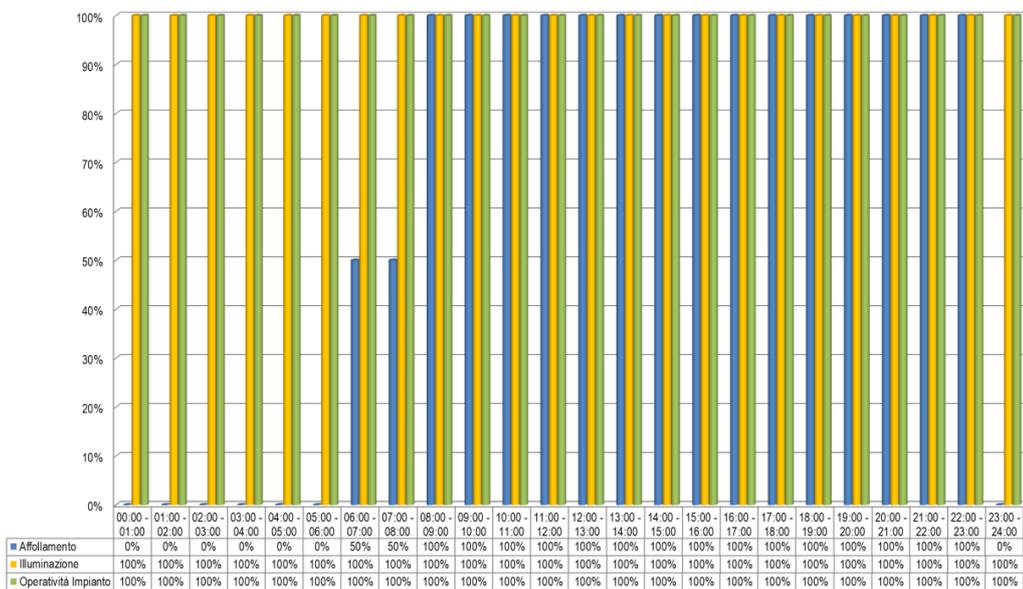
I dati di input adottati sono i seguenti:

- Affollamento: 5 m²/persona;
- Illuminazione: 8 W/m², con regolazione automatica e set point di illuminamento pari a 250 lux;
- Aria di rinnovo: 11 l/s per persona.

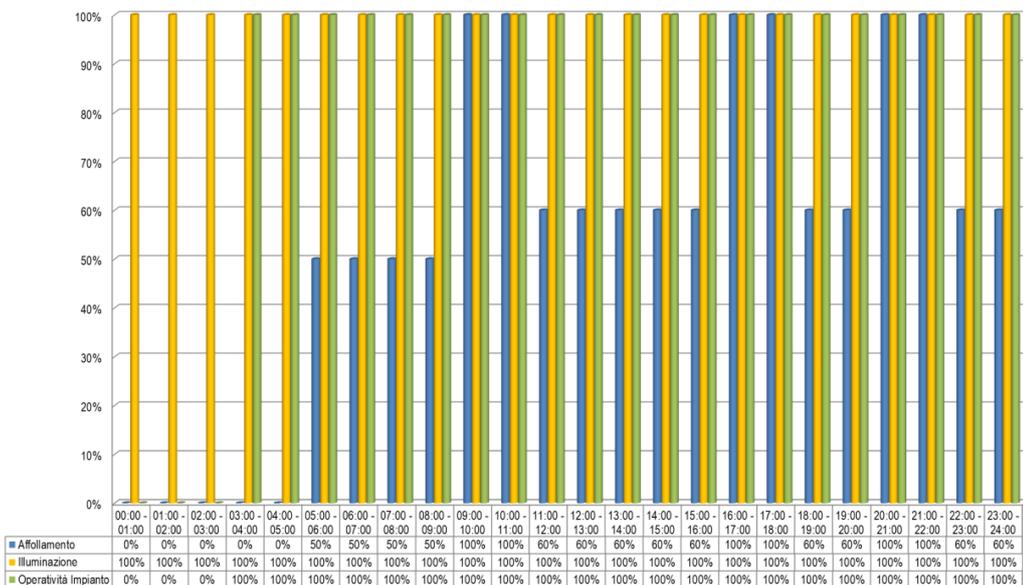
In merito ai profili di utilizzo, sono state sviluppate due ipotesi in modo da diversificare i giorni di minor affollamento del Terminal rispetto a quelli di punta. Per ogni profilo sono stati inoltre considerati tre fattori importanti che incidono sui consumi energetici dell'edificio: il grado di affollamento, il grado di illuminazione e l'operatività dell'impianto di climatizzazione.

Graficamente, i due profili sono riportati nelle seguenti immagini.

Profili di utilizzo_01



Profili di utilizzo_02



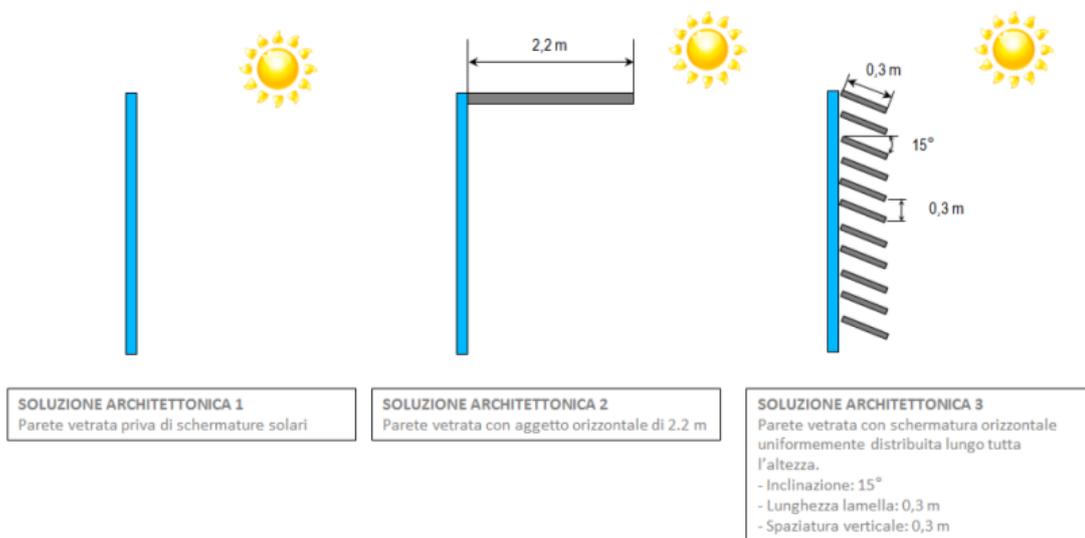
4. CASI ANALIZZATI

Sono state simulate diverse soluzioni architettoniche, caratterizzate da differenti combinazioni tra sistemi di schermatura e caratteristiche termofisiche dei vetri.

4.1. AREE IMBARCHI

Le soluzioni architettoniche considerate per le arre imbarco sono:

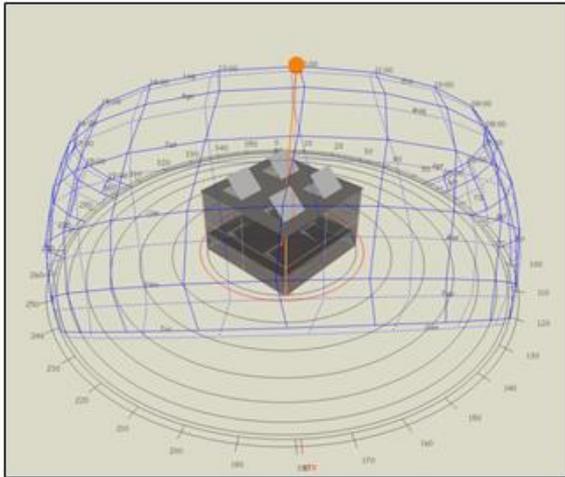
- Soluzione Architettonica 1: parete vetrata priva di schermature solari;
- Soluzione Architettonica 2: parete vetrata con aggetto orizzontale di 2.2 m;
- Soluzione Architettonica 3: parete vetrata con schermatura orizzontale uniformemente distribuita lungo tutta l'altezza con le seguenti caratteristiche:
 - inclinazione: 15°;
 - lunghezza lamella: 0,3 m;
 - spaziatura verticale: 0,3 m.



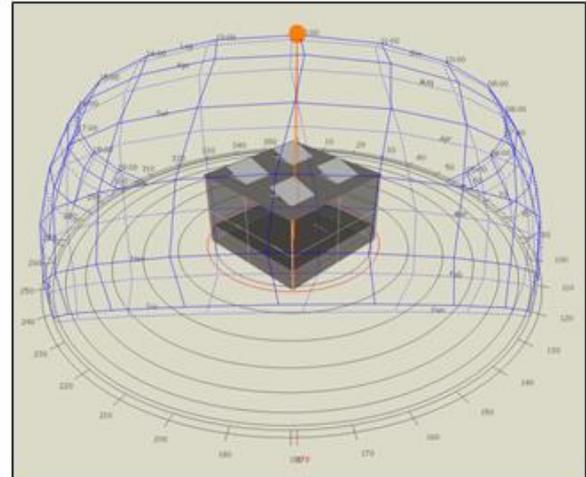
4.2. HALL PARTENZE

Le soluzioni architettoniche per la schermatura dei lucernari dell'area hall partenze sono:

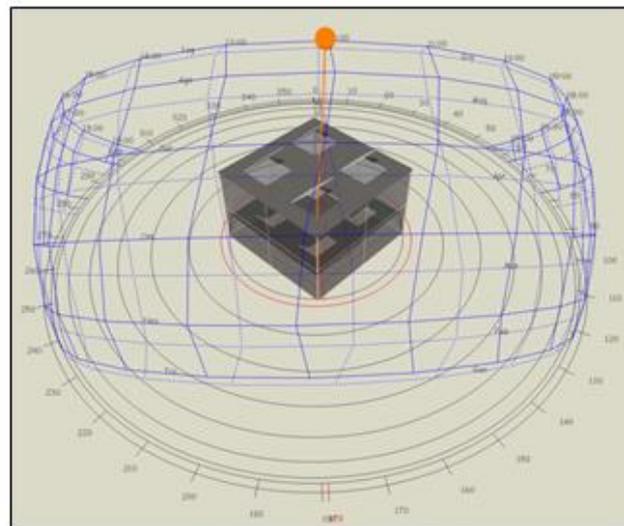
- Soluzione 1:
 - Orientamento: Sud-Est;
 - Inclinazione: 45°.
- Soluzione 2:
 - Orientamento: Sud-Est;
 - Inclinazione: 20°.
- Soluzione 3:
 - Orientamento: Nord-Ovest;
 - Inclinazione: 45°.

**SOLUZIONE 1**

Orientamento: Sud-Est
Inclinazione: 45°

**SOLUZIONE 2**

Orientamento: Sud-Est
Inclinazione: 20°

**SOLUZIONE 3**

Orientamento: Nord-Ovest
Inclinazione: 45°

Le caratteristiche dei vetri analizzati (sia per le aree imbarchi che per la hall partenze) sono invece:

- Vetro 1:
 - Trasmittanza = 1,45 W/m²K;
 - Fattore solare g = 0,32;
 - Trasmissione Luminosa TL = 66%.
- Vetro 2:
 - Trasmittanza = 1,45 W/m²K;
 - Fattore solare g = 0,22;
 - Trasmissione Luminosa TL = 41%.
- Vetro 3:
 - Trasmittanza = 1,45 W/m²K;
 - Fattore solare g = 0,63;
 - Trasmissione Luminosa TL = 80%.

Nelle seguenti tabelle vengono riepilogati i casi analizzati rispettivamente per le aree imbarchi e per la hall partenze.

Riepilogo dei casi analizzati - aree imbarchi		
CASO	TIPOLOGIA DELLA SCHERMATURA	TIPOLOGIA DI VETRO
CASO 1	1 (Assenza di schermatura solare)	
CASO 1.1		1 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,32$; $TL=66\%$)
CASO 1.2		2 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,22$; $TL=41\%$)
CASO 1.3		3 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,63$; $TL=80\%$)
CASO 2	2 (Aggetto orizzontale)	
CASO 2.1		1 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,32$; $TL=66\%$)
CASO 2.2		2 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,22$; $TL=41\%$)
CASO 2.3		3 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,63$; $TL=80\%$)
CASO 3	3 (Schermatura uniforme)	
CASO 3.1		1 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,32$; $TL=66\%$)
CASO 3.2		2 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,22$; $TL=41\%$)
CASO 3.3		3 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,63$; $TL=80\%$)

Riepilogo dei casi analizzati - hall partenze		
CASO	TIPOLOGIA DELLA SCHERMATURA	TIPOLOGIA DI VETRO
CASO 1	1 (Orientamento: Sud-Est; Inclinazione: 45°)	
CASO 1.1		1 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,32$; $TL=66\%$)
CASO 1.2		2 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,22$; $TL=41\%$)
CASO 1.3		3 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,63$; $TL=80\%$)
CASO 2	2 (Orientamento: Sud-Est; Inclinazione: 20°)	
CASO 2.1		1 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,32$; $TL=66\%$)
CASO 2.2		2 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,22$; $TL=41\%$)
CASO 2.3		3 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,63$; $TL=80\%$)
CASO 3	3 (Orientamento: Nord-Ovest; Inclinazione: 45°)	
CASO 3.1		1 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,32$; $TL=66\%$)
CASO 3.2		2 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,22$; $TL=41\%$)
CASO 3.3		3 ($U_w=1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g=0,63$; $TL=80\%$)

5. CONSIDERAZIONI FINALI

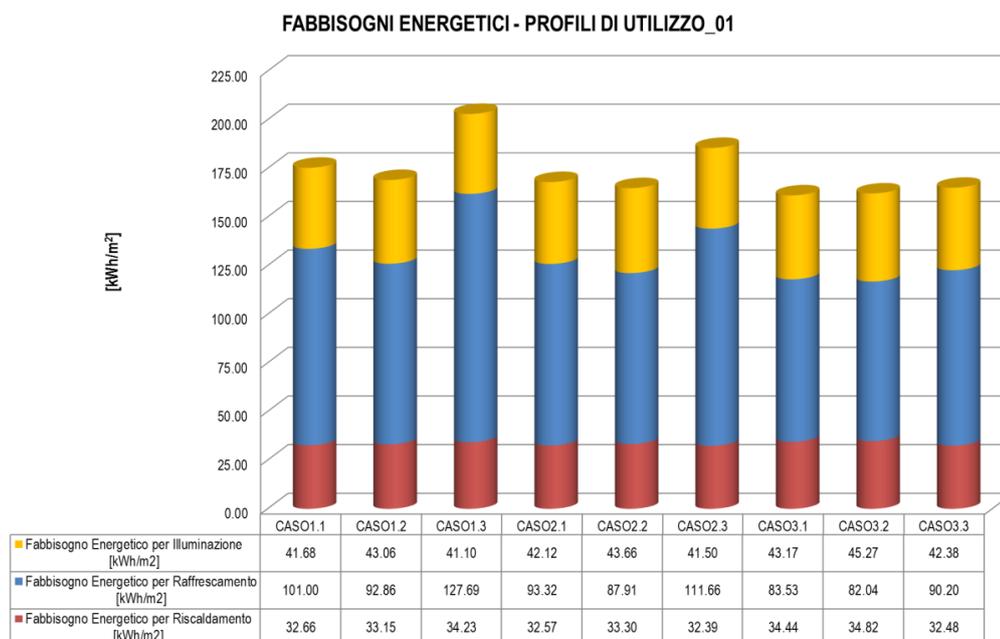
La presente relazione, come già indicato in premessa, costituisce una linea guida per le scelte progettuali, sia architettoniche che impiantistiche, da adottare nelle fasi progettuali successive **per migliorare le performance dell'intero complesso e raggiungere una classe di prestazione energetica elevata.**

Da queste prime simulazioni si possono già trarre alcune importanti considerazioni riepilogate nella tabella seguente.

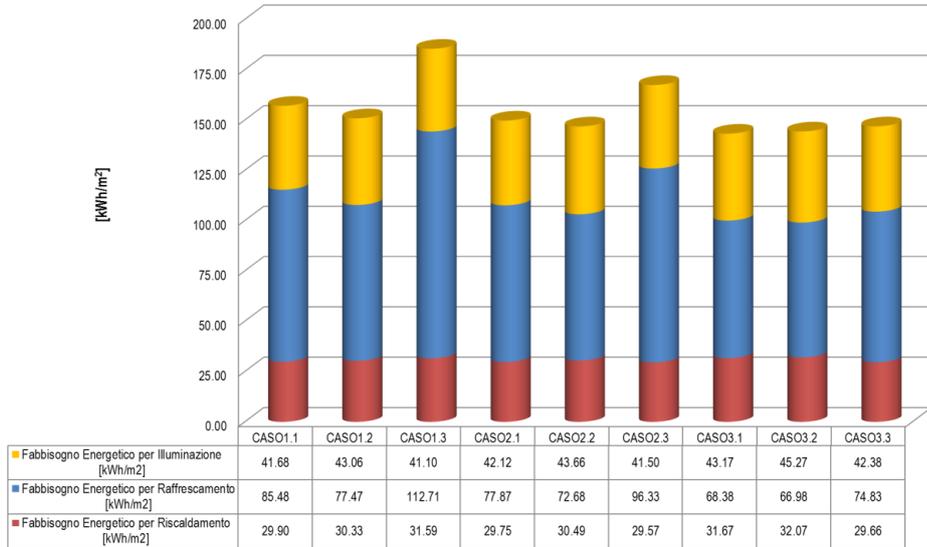
Considerazioni	
1.	le caratteristiche termiche dei vetri assunti, sono piuttosto buone e garantiscono contenuti consumi energetici per le richieste di climatizzazione invernale
2.	l'utilizzo di vetri con basso fattore solare, nonostante presentino una bassa trasmissione luminosa, è la soluzione che meglio garantisce un risparmio energetico complessivo, anche a fronte di un aumento del fabbisogno energetico per l'illuminazione
3.	l'installazione di brise-soleil, nelle aree imbarchi, garantirebbe, indipendentemente dalla tipologia di vetro installato, delle prestazioni energetiche migliori
4.	nelle ore diurne, sia per le aree imbarchi che per la hall partenze, la quantità di luce naturale, potrebbe essere sufficiente per il raggiungimento del set point di illuminamento previsto, senza l'ausilio di quella artificiale
5.	la tipologia di schermatura descritta dalla Soluzione 1, per l'area hall partenze, rappresenta il miglior compromesso tra i fabbisogni energetici globali e il comfort visivo interno

Nei successivi paragrafi vengono riportati i risultati numerici dei fabbisogni energetici annui per tutti i casi analizzati.

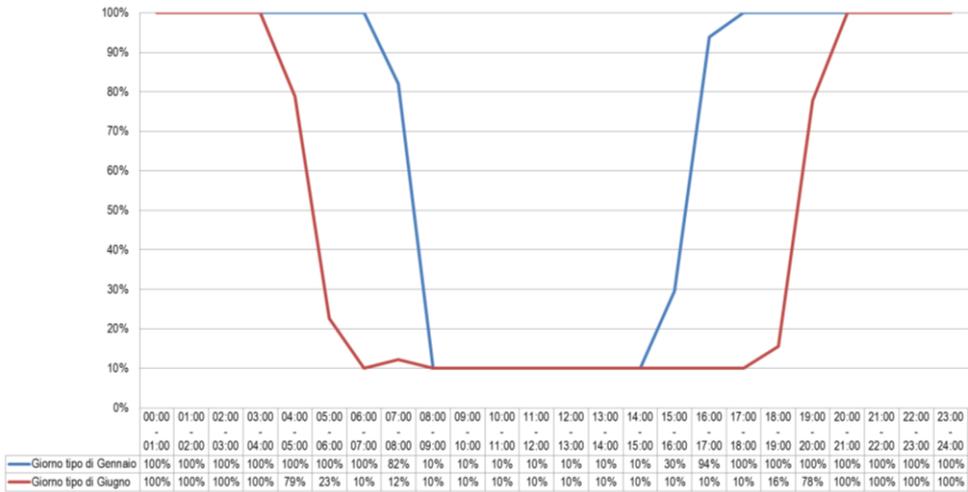
Aree imbarchi - Ampliamento sud



FABBISOGNI ENERGETICI - PROFILI DI UTILIZZO_02

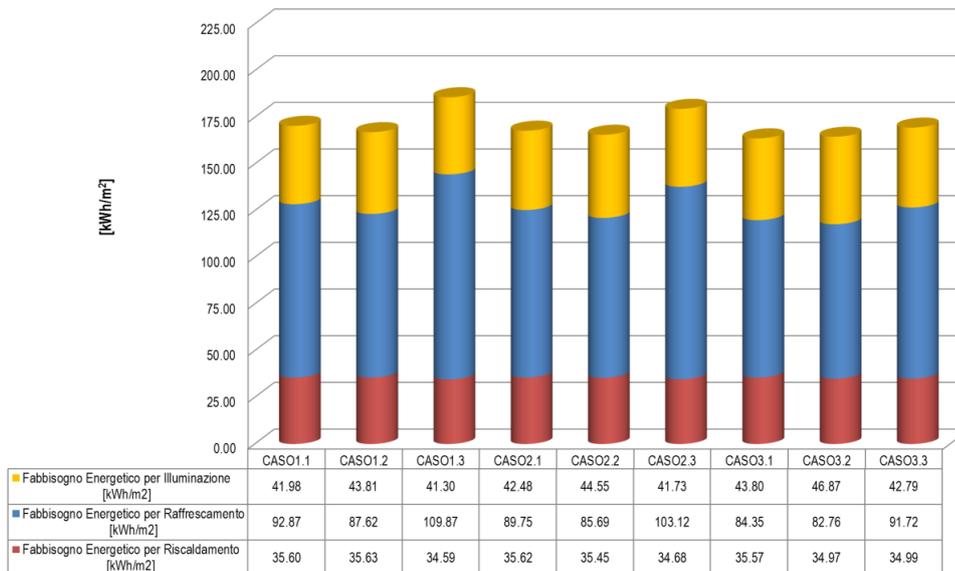


Distribuzione Oraria della Potenza Elettrica per Illuminazione

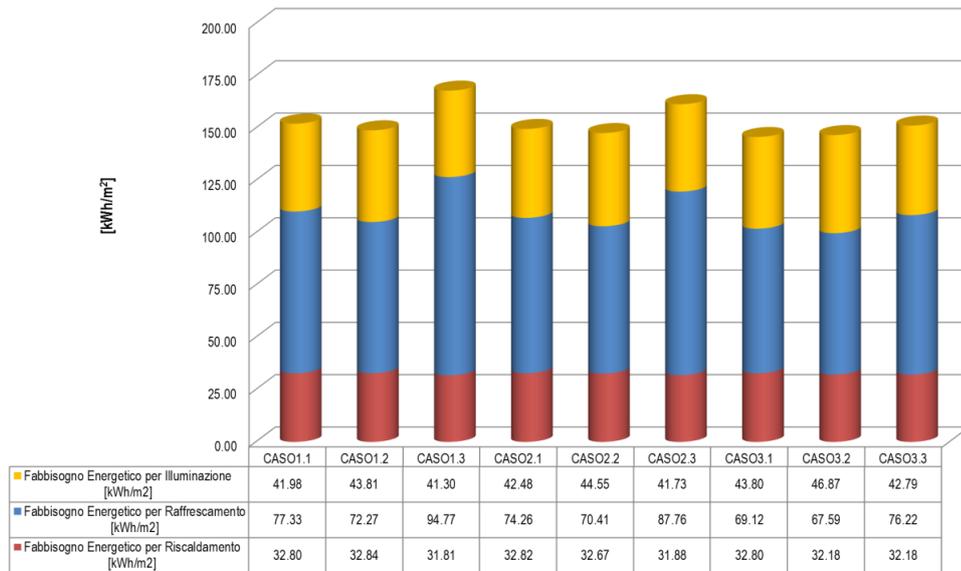


Area imbarchi - Ampliamento Nord

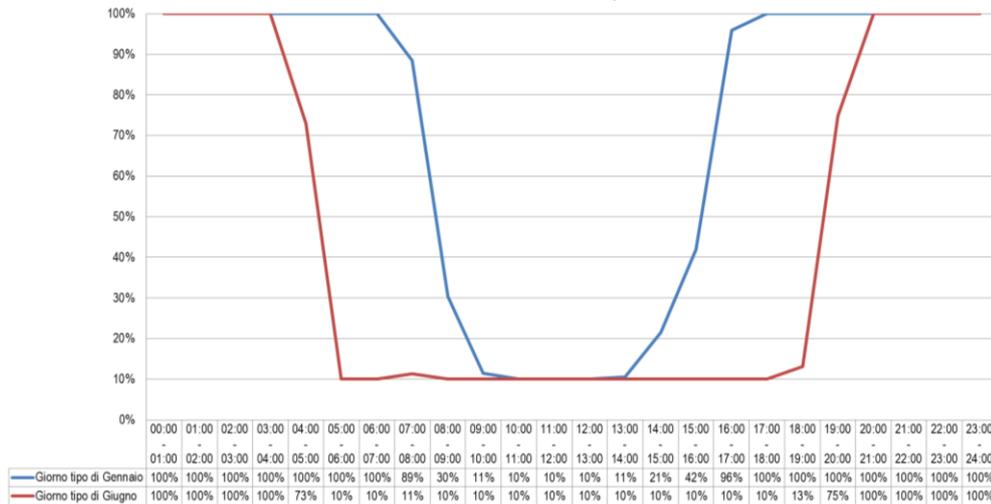
FABBISOGNI ENERGETICI - PROFILI DI UTILIZZO_01



FABBISOGNI ENERGETICI - PROFILI DI UTILIZZO_02

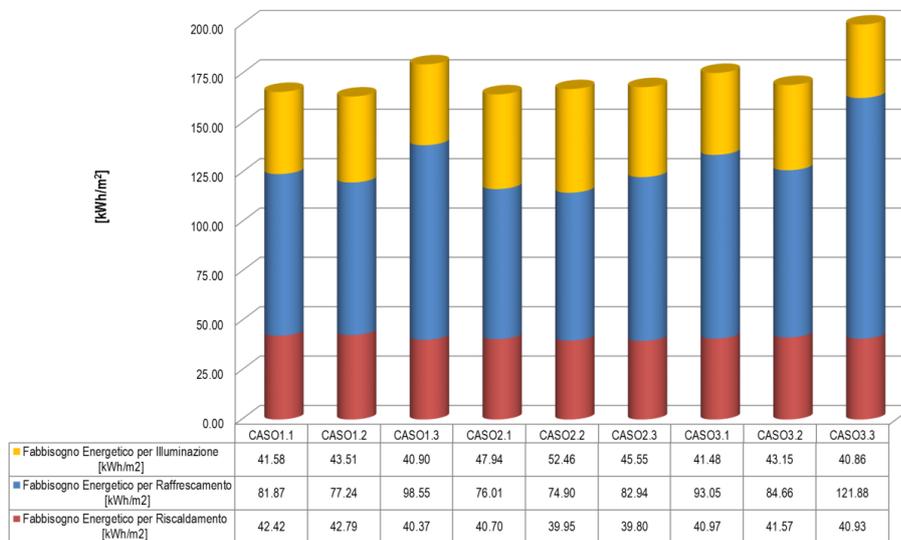


Distribuzione Oraria della Potenza Elettrica per Illuminazione



Area hall partenze

FABBISOGNI ENERGETICI - PROFILI DI UTILIZZO_02



Distribuzione Oraria della Potenza Elettrica per Illuminazione

