



GRUPPO DI LAVORO STUDIO ESTIVO DEGLI EDIFICI

Spett.li Aziende,
di seguito Vi riportiamo una sintesi dello studio in corso.

Descrizione dello studio

Lo studio analizza il caso di edifici di **nuova costruzione** e **edifici in riqualificazione** :

- per **quattro tipologie di edifici**

- A villetta bifamigliare
- B appartamento in condominio
- C uffici in edificio
- D porzione di scuola con aule

- in **due zone climatiche (Bologna E – Napoli C)**

A variare di :

- Le caratteristiche delle strutture opache e trasparenti (pareti e serramenti) ai fini della trasmissione di calore (U)
- Le caratteristiche rispetto all'irraggiamento solare (Y_{ie} , α , g_{gl})
- Le caratteristiche rispetto all'inerzia interna (C_{ip}) delle strutture opache
- La produzione di energia interna (carichi interni – profilo orario, giorno/notte)
- La gestione delle schermature mobili dei sistemi trasparenti (g_{gl+sh})
- La gestione delle schermature fisse esterne ($F_{sh,ob}$)
- La gestione della ventilazione (profilo orario – giorno/notte)

I risultati che verranno prodotti per ogni configurazione saranno:

- Valutazione del fabbisogno di energia sensibile nel caso di funzionamento di impianto di raffrescamento con temperatura massima di 26°C
Ovvero $Q_{C,nd}$ **EP**_{C,nd} in KWh/m²anno
- Valutazione della temperatura operante interna T_{op} in °C (frutto delle temperature medie radianti, dei carichi interni, dell'irraggiamento solare e dell'inerzia) valutata in accordo con i principi del comfort adattivo (percentuale di ore di comfort rispetto le ore totali della stagione di raffrescamento)

Nuova costruzione, variazione delle strutture di tamponamento

Rispetto ad una configurazione base di edificio di nuova costruzione con struttura in c.a. con tamponamenti in laterizio le varianti sono costituite dalle seguenti strutture di tamponamento:

- M.1.1 Parete con isolamento termico dall'esterno
- M.1.2 Struttura a secco
- M.1.3 Blocchi in cemento cellulare
- M.1.4 Blocchi cassero in materiale isolante (da confermare)

Talei edifici rispettano i limiti previsti per legge (DM 26 giugno 2015) sia dal punto di vista termico estivo che invernale

Struttura (da confermare)	Codice	U	Y _{ie}	fa	s	C _{ip}	A	R' _w
		W/m ² K	W/m ² K	[-]	h e min	kJ/m ² K	W/m ² K	dB
Laterizio e cappotto	M.1.1 C	0,30	0,05	0,15	11 h 06'	46,9	3,4	
Laterizio e cappotto	M.1.1 E	0,26	0,04	0,15	11 h 22'	46,8	3,4	
Struttura a secco	M.1.2 C	0,30	0,24	0,90	4h 37'	25,3	1,7	
Struttura a secco	M.1.2 E	0,18	0,09	0,53	7h 16'	23,4	1,6	
Cemento cellulare	M.1.3 C	0,23	0,04	0,16	14 h 05'	27,7	2,0	
Cemento cellulare	M.1.3 E	0,21	0,02	0,12	15 h 48'	27,5	2,0	
Blocchi cassero	M.1.4 C	0,17	0,01	0,03	11 h 11'	13,4	1,0	
Blocchi cassero	M.1.4 E	0,17	0,01	0,03	11 h 11'	13,4	1,0	

Il numero di configurazioni è pari a:

4 edifici x 2 zone climatiche x 4 strutture di parete x due scopi (con impianto e senza) = **68 configurazioni**

Obiettivo: mostrare che la capacità termica non è un parametro corretto per valutare il comfort interno o il risparmio energetico estivo.

Nuova costruzione, variare i contributi del bilancio energetico

Rispetto alla configurazione base di edificio di nuova costruzione con struttura in c.a. e con capacità termica di 40 kJ/m²K le varianti saranno le seguenti:

- Diversi profili di gestione delle schermature mobili e fisse dei serramenti
- Diversi profili di produzione dei carichi interni
- Diversi profili di gestione della ventilazione e della gestione dei ricambi orari

Il numero di configurazioni è pari a:

4 edifici x 2 zone climatiche x 6 diversi profili (le varianti sono combinate a due a due) x due scopi (con impianto e senza) = **96 configurazioni**

Obiettivo : mostrare che un edificio con capacità termica delle strutture verso l'esterno di 40 kJ/m²K può non funzionare se i contributi del bilancio non vengono gestiti adeguatamente.

Riqualificazione edificio esistente, isolare edifici esistenti

Rispetto ad una configurazione di base di edificio esistente non isolato con struttura in c.a e tamponamenti in doppio tavolato o singola struttura in laterizio e con capacità termica maggiore di 40 kJ/m²K le varianti sono costituite dalle seguenti strutture di tamponamento:

- M.1.5 Parete in singolo laterizio con isolamento termico dall'esterno
- M.1.6 Parete in singolo laterizio con isolamento termico dall'interno
- M.1.7 Parete in doppio laterizio con isolamento termico dall'esterno
- M.1.8 Parete in doppio laterizio con isolamento termico dall'interno
- M.1.9 Parete in doppio laterizio con isolamento termico in intercapedine

Il numero di configurazioni è pari a

4 edifici x 2 zone climatiche x 5 strutture di parete x due scopi (con impianto e senza) = **80 configurazioni**

Obiettivo: verificare che isolando le strutture esistenti non si peggiorano le condizioni di comfort e il fabbisogno energetico estivo ovvero che la capacità termica periodica interna esistente non è il parametro corretto per valutare tali aspetti.

Approfondimento per singola azienda che partecipa allo studio

Ogni azienda che partecipa allo studio ha la possibilità di analizzare in dettaglio in funzione dei propri obiettivi **fino a 10 configurazioni** rispetto alle configurazioni base disponibili, variando le stratigrafie delle strutture di solaio e parete, la gestione dei contributi, il tipo di edificio o la zona climatica.

Il tipo di configurazione è da valutare preventivamente in relazione agli obiettivi che l'azienda si pone rispetto alla comprensione del funzionamento dei propri prodotti nel periodo estivo.

Esempio di risultati di 3 configurazioni:

Configurazione edificio	Isolamento termico	Capacità termica	Schermature	Carichi interni	Ventilazione	EP _{C,nd} kWh/m ² anno	Top [%]
1 [edificio residenziale, zona climatica E]	Edificio isolato e con medi valori di trasmittanza termica periodica	Buona capacità termica complessiva dell'ambiente	Schermature mobili e fisse esterne presenti	Destinazione d'uso residenziale	Di giorno infiltrazione e di notte apertura media	15	95%
2. [edificio residenziale, zona climatica E]	Stratigrafia 1 azienda	Stratigrafia 1 azienda	Schermature mobili e fisse esterne presenti	Destinazione d'uso residenziale	Di giorno infiltrazione e di notte apertura media	??	??
3. [edificio residenziale, zona climatica C]	Stratigrafia 1 azienda	Stratigrafia 1 azienda	Schermature mobili e fisse esterne presenti	Destinazione d'uso residenziale	Di giorno infiltrazione e di notte apertura media	??	??

Seguono in allegato le prime bozze :

- Scheda edificio A in zona climatica E al variare delle stratigrafie di parete
- Tipologie di edificio oggetto di studio

Edificio A - E - M.1.1.E			
Edificio	Destinazione d'uso	Zona climatica	Stagione
A	Residenziale	E	18 mag-16 sett

Superfici opache*

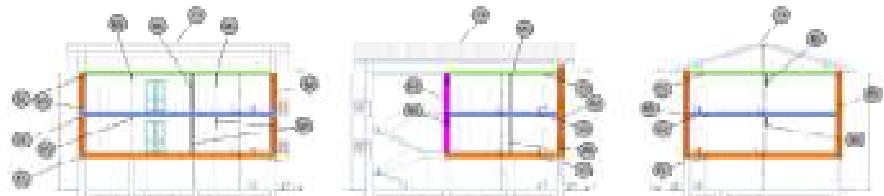
Codice	Stratigrafia	U	C _{ip}	Y _{ie}	α
		W/m ² K	kJ/m ² K	W/m ² K	[-]
M.1.E	Parete vs esterno	0,25	46,79	0,04	0,60
M.3.E	Parete vs vano scala	0,39	18,37	0,06	-
M.2	Porta vs vano scala	1,57	8,33	1,55	-
P.1	Pavimento vs zona termica	0,41	82,78	0,02	-
P.2	Soffitto vs zona termica	0,69	84,16	0,14	-
M5	Divisori interni	0,60	17,87	0,58	-

Superfici trasparenti

Codice	Orientamento	U _w	g _{gl}	g _{gl+sh}	F _{sh,ob} **
		W/m ² K	-	-	-
F1 (250x140)	Nord	1,76	0,60	0,26	0,92
F2 (150x70)	Nord	1,76	0,60	0,26	0,84
F1 (250x140)	Ovest	1,76	0,60	0,26	0,95
F2 (150x70)	Ovest	1,76	0,60	0,26	0,91
F1 (250x140)	Ovest-Terrazzino	1,76	0,60	0,26	0,30
F1 (250x140)	Sud-Terrazzino	1,76	0,60	0,26	0,35
F2 (150x70)	Sud	1,76	0,60	0,26	0,85
F1 (250x140)	Est-Balcone	1,76	0,60	0,26	0,72

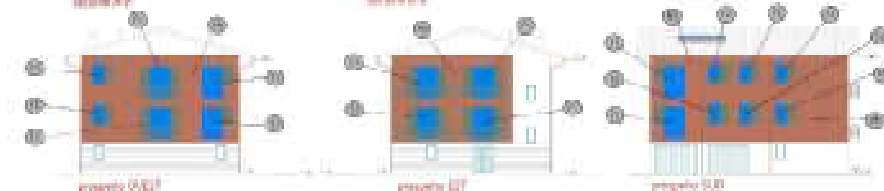
Descrizione ventilazione

orari	n
	1/h
00:00-07:00	1,00
07:00-19:00	0,30
19:00-24:00	1,00



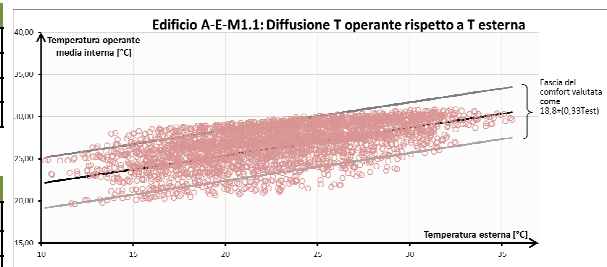
Descrizione guadagni interni

orari	Φ _{int}
	W/m ²
07:00-17:00	3,94
17:00-23:00	9,00
23:00-07:00	4,32



Titolo

Capacità termica totale	kJ/K	24.543
Capacità termica media totale	kJ/m ² K	36,7
Coeff. dispersivo complessivo	W/K	126,22
Costante di tempo	h	43,27



Risultati

simulazione oraria		UNI 10375	
EP _{C,nd}	Q _{C,nd}	T _{op} e T _{ad} ***	T _{op} e T _{ad} ****
kWh/m ² anno	kWh	[%]	[Si/no]
8,2	881	91,1	Si?

Confronto risultati con varianti di parete									
	U	C _{ip}	Y _{ie}	M _{superficiale}	Q _{C,nd}	EP _{C,nd}	ΔEP _{C,nd}	ΔT _{op} comfort	T _{op} e T _{ad}
	W/m ² K	kJ/m ² K	W/m ² K	kg/m ²	kWh	kWh/m ² anno	%	%	[%]
M1.1.E	0,25	47	0,04	235	881	8,2	-	-	91,1
M1.2.E	0,18	23	0,09	74	967	9,0	9,1	4,5	86,6
M1.3.E	0,21	28	0,02	154	940	8,7	6,2	3,2	87,9
M1.4.E	0,17	13	0,01	416	936	8,7	5,7	3,1	88,0

NOTE

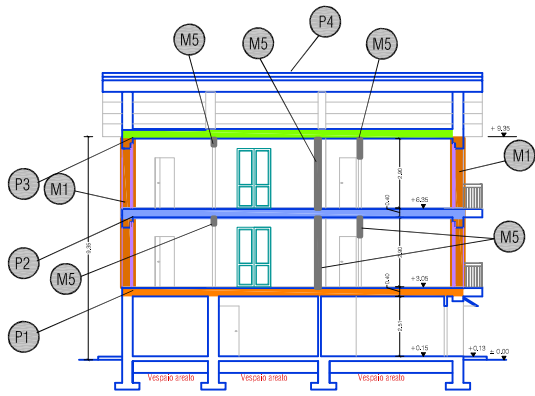
*Sintesi dei valori elaborati con PAN

**Valori medi indicativi

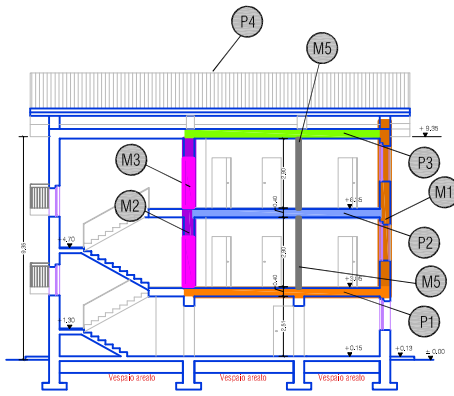
***Percentuale di copertura delle ore di comfort rispetto a quelle di riferimento con metodo del comfort adattivo

****Percentuale di copertura delle ore di comfort rispetto a quelle di riferimento con metodo del comfort adattivo in accordo con UNI 10375

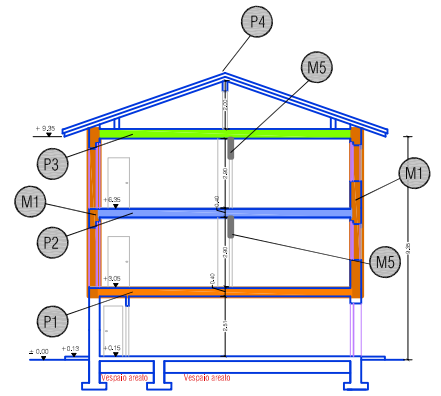
A - VILLETTA BIFAMIGLIARE



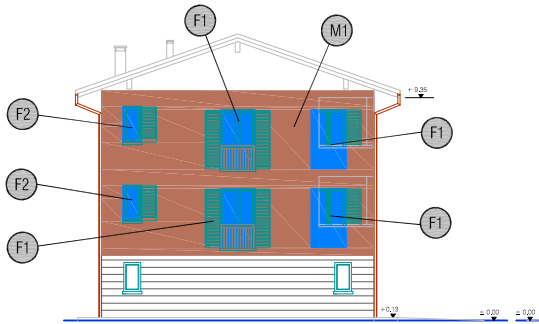
sezione A-A'



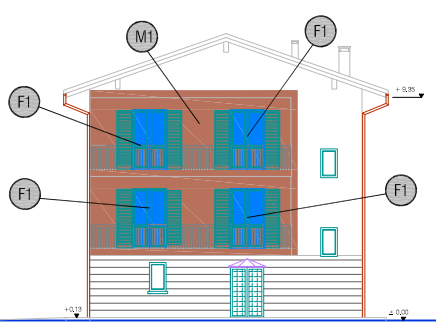
sezione B-B'



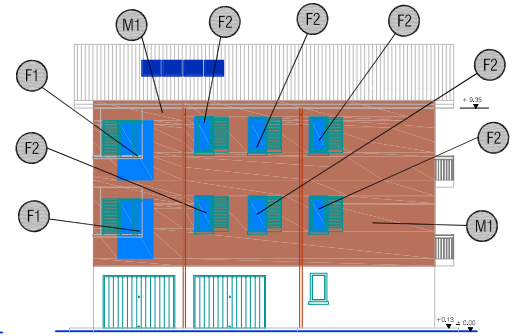
sezione C-C'



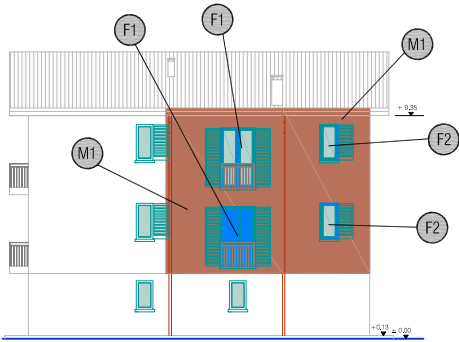
prospetto OVEST



prospetto EST

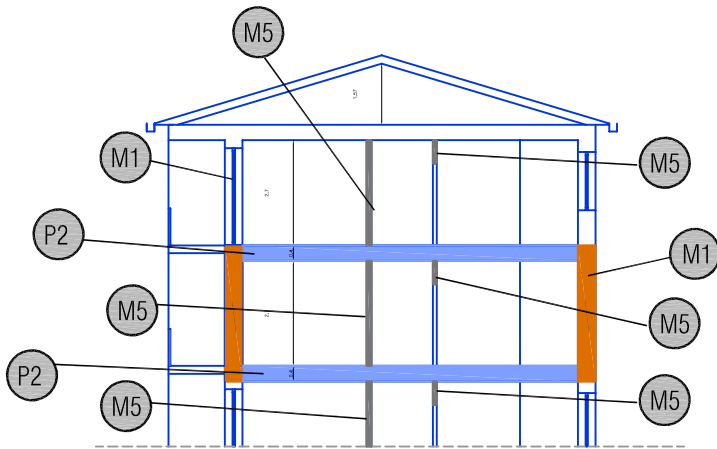


prospetto SUD

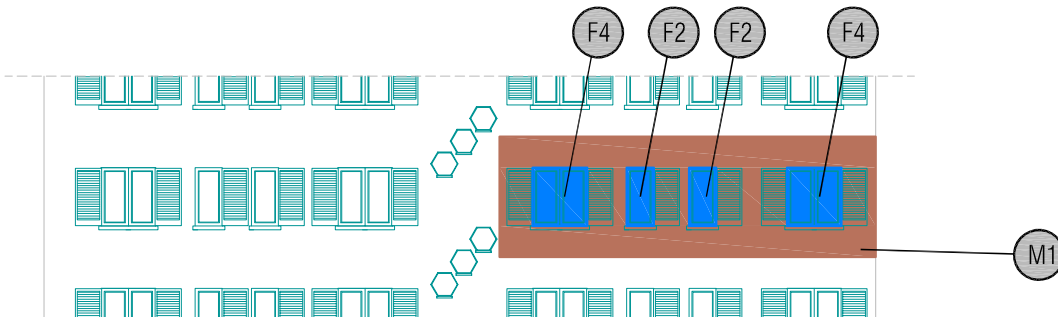


prospetto NORD

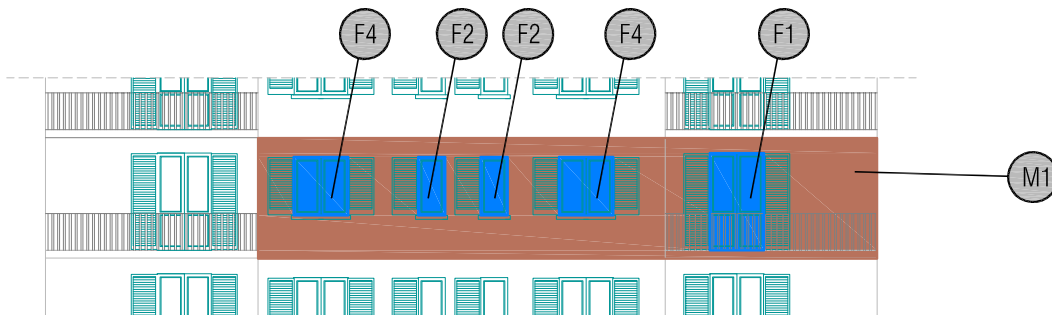
B - Appartamento in condominio



sezione A-A'

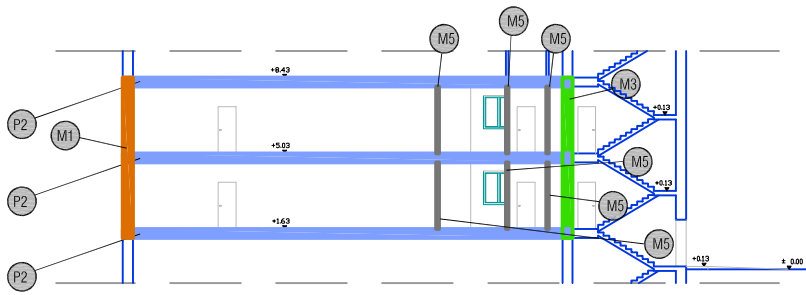


prospetto EST

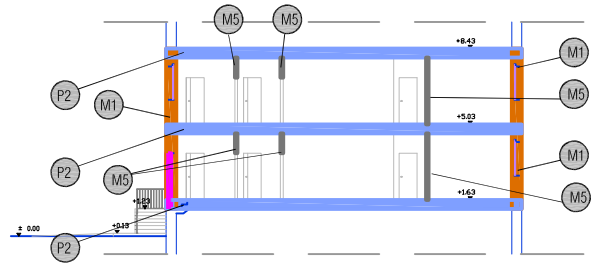


prospetto OVEST

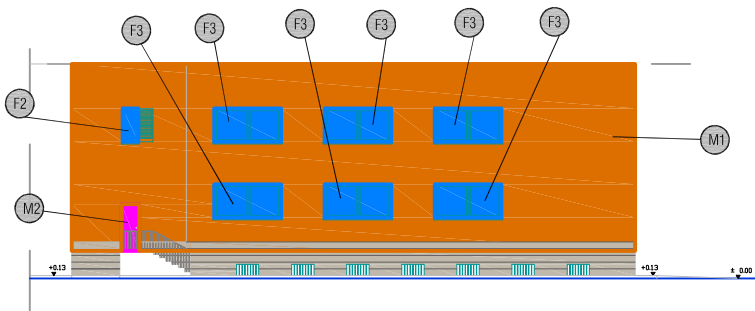
C - UFFICI IN EDIFICIO



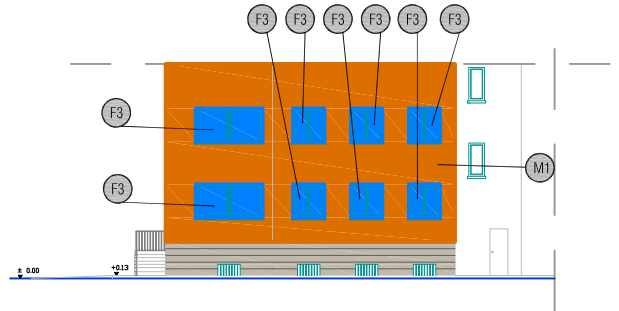
prospetto A-A'



prospetto B-B'

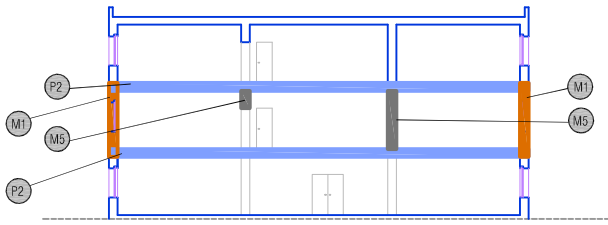


prospetto SUD

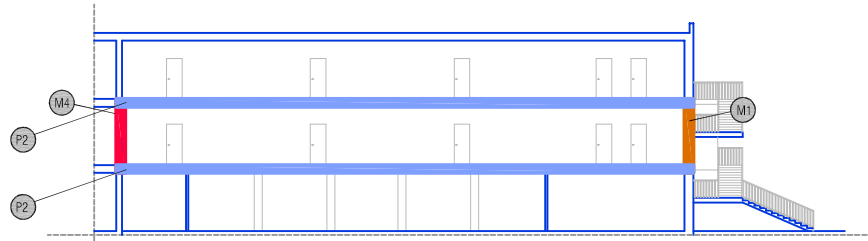


prospetto EST

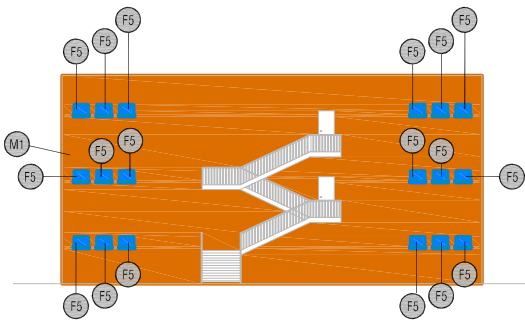
D - Porzione di scuola con destinazione d'uso aule



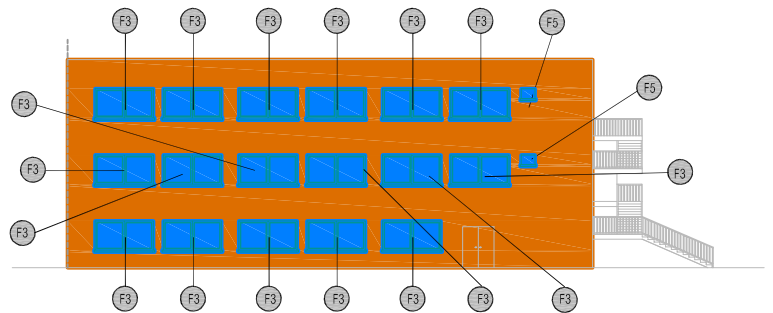
sezione A-A'



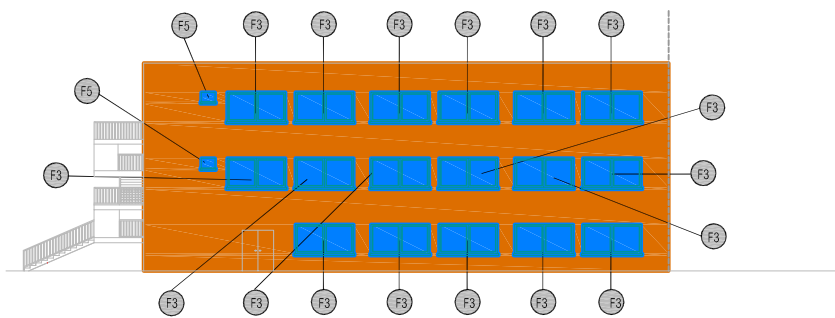
sezione B-B'



Prospetto Sud



Prospetto Ovest



Prospetto Est