

Laboratorio di Progettazione 3M  
prof. Giovanni Longobardi

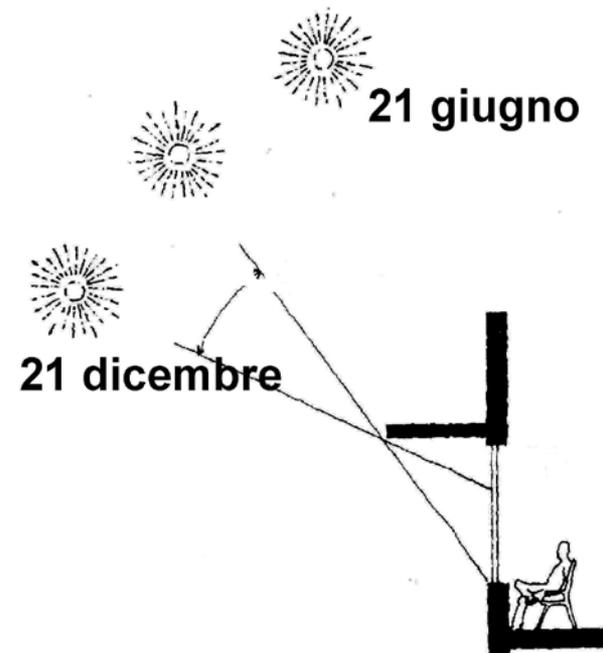
**Fisica Tecnica**  
prof. Marco Frascarolo

Lezione 3

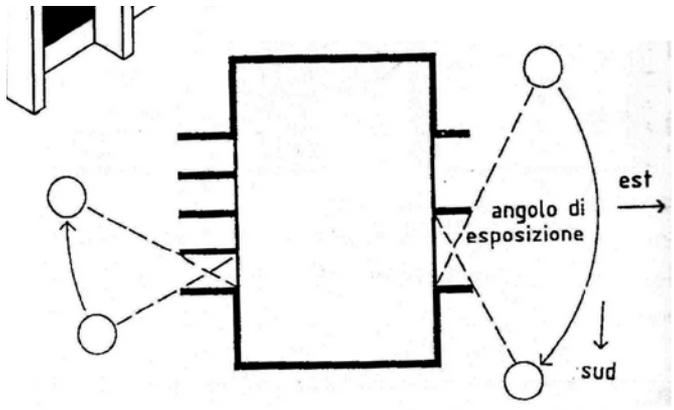
**PROGETTARE L'INVOLUCRO  
PER IL COMFORT AMBIENTALE**

Università degli Studi di Roma Tre  
Facoltà di Architettura  
A.A. 2010- 2011

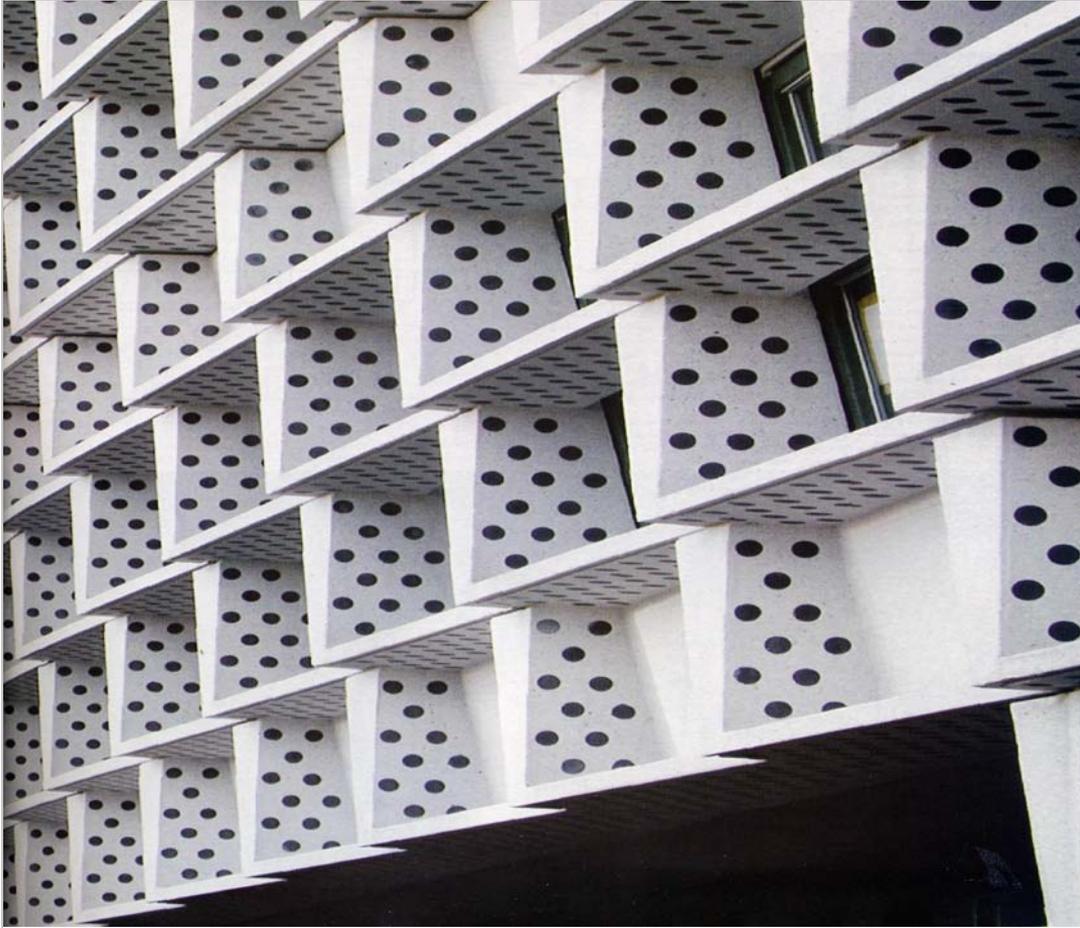
# Schermi esterni per l'irraggiamento solare: esposizione sud



## Schermi esterni per l'irraggiamento solare: esposizione est/ovest



**Schermi esterni  
per l'irraggiamento solare:  
esposizione sud/est/ovest**



*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*

**· Radiazione solare attraverso un vetro piano chiaro ( $W m^{-2}$  di superficie di finestra compreso l'infilso).**

**22 Dicembre**

Ora solare	Latit	Esposizioni								
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Oriz
6	30°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	30°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	30°	12	31	290	359	201	12	12	12	59
	40°	6	22	227	277	160	6	6	6	24
	45°	2	10	113	138	80	2	2	2	12
	50°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	30°	28	28	<b>330</b>	494	356	28	28	28	200
	40°	19	19	<b>271</b>	422	312	22	19	19	100
	45°	14	14	178	276	205	15	14	14	57
	50°	9	9	85	129	98	9	9	9	15
10	30°	34	34	252	<b>511</b>	448	87	34	34	306
	40°	28	28	214	<b>466</b>	422	94	28	28	173
	45°	21	21	<b>180</b>	401	366	86	21	21	116
	50°	15	15	<b>148</b>	337	312	78	15	15	59
11	30°	37	37	100	450	501	227	37	37	384
	40°	31	31	98	448	499	230	31	31	240
	45°	24	24	85	<b>406</b>	455	212	24	24	171
	50°	19	19	72	<b>365</b>	413	195	19	19	104
12	30°	<b>37</b>	<b>37</b>	37	340	<b>514</b>	340	37	<b>37</b>	<b>413</b>
	40°	<b>31</b>	<b>31</b>	31	362	<b>520</b>	362	31	<b>31</b>	<b>267</b>
	45°	<b>27</b>	<b>27</b>	27	338	<b>481</b>	338	27	<b>27</b>	<b>197</b>
	50°	<b>22</b>	<b>22</b>	22	315	<b>444</b>	315	22	<b>22</b>	<b>126</b>
13	30°	37	37	37	227	501	450	100	37	384
	40°	31	31	31	230	499	448	98	31	240
	45°	27	24	24	212	455	<b>406</b>	85	24	171
	50°	19	19	19	195	413	<b>365</b>	72	19	104
14	30°	34	34	34	87	448	<b>511</b>	252	34	306
	40°	28	28	28	94	422	<b>466</b>	214	28	173
	45°	21	21	21	86	366	401	<b>180</b>	21	116
	50°	15	15	15	78	312	337	<b>148</b>	15	59

**21 Giugno**

Ora solare	Latit	Esposizioni								
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Oriz
6	30°	<i>104</i>	330	340	131	15	15	15	15	59
	40°	<i>101</i>	372	397	160	19	19	19	19	98
	45°	98	385	418	180	21	21	21	21	117
	50°	<b>91</b>	<i>397</i>	<i>438</i>	201	24	24	24	24	138
7	30°	91	<i>438</i>	492	236	31	31	31	31	192
	40°	63	<i>419</i>	507	277	31	31	31	31	258
	45°	50	<i>406</i>	<b>512</b>	299	31	31	31	31	264
	50°	37	394	<i>516</i>	321	31	31	31	31	271
8	30°	56	409	507	<b>284</b>	37	37	37	37	413
	40°	37	352	<b>511</b>	343	37	37	37	37	422
	45°	37	324	511	370	43	37	37	37	421
	50°	37	295	511	397	50	37	37	37	419
9	30°	44	306	450	<b>284</b>	44	44	44	44	568
	40°	41	230	448	<b>350</b>	59	41	41	41	564
	45°	41	193	437	<b>387</b>	91	41	41	41	555
	50°	41	157	428	<b>426</b>	122	41	41	41	545
10	30°	44	173	308	230	47	44	44	44	684
	40°	44	94	299	312	109	44	44	44	662
	45°	44	71	297	351	162	44	44	44	641
	50°	44	50	295	391	214	44	44	44	621
11	30°	44	59	138	138	59	44	44	44	756
	40°	44	44	138	223	138	44	44	44	732
	45°	44	44	134	265	206	58	44	44	704
	50°	44	44	129	308	273	72	44	44	675
12	30°	44	44	44	53	<b>66</b>	53	44	44	<b>789</b>
	40°	44	44	44	107	<b>170</b>	107	44	44	<i>747</i>
	45°	44	44	44	149	<b>231</b>	149	44	44	<i>721</i>
	50°	44	44	44	192	<b>293</b>	192	44	44	<i>693</i>
13	30°	44	44	44	44	59	138	138	59	756
	40°	44	44	44	44	138	223	138	44	732
	45°	44	44	44	58	206	266	134	44	704
	50°	44	44	44	72	273	308	129	44	675
14	30°	44	44	44	44	47	230	308	173	684
	40°	44	44	44	44	109	312	299	94	662
	45°	44	44	44	44	162	351	298	71	641
	50°	44	44	44	44	214	391	295	50	621

**22 Dicembre**

Ora solare	Latit	Esposizioni								
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Oriz
15	30°	28	28	28	28	356	494	330	28	200
	40°	19	19	19	22	312	422	<b>271</b>	19	100
	45°	14	14	14	15	205	276	178	14	57
	50°	9	9	9	9	98	129	85	9	15
16	30°	12	12	12	12	201	359	<b>290</b>	31	59
	40°	6	6	6	6	160	277	227	22	24
	45°	2	2	2	2	80	138	113	10	12
	50°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	30°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	30°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50°	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**21 Giugno**

Ora solare	Latit	Esposizioni								
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Oriz
15	30°	44	44	44	44	44	<b>284</b>	450	306	568
	40°	41	41	41	41	59	<b>350</b>	448	230	564
	45°	41	41	41	41	91	<b>387</b>	437	193	555
	50°	41	41	41	41	122	<b>426</b>	428	157	545
16	30°	56	37	37	37	37	<b>284</b>	<b>507</b>	409	413
	40°	37	37	37	37	37	343	<b>511</b>	352	422
	45°	37	37	37	37	43	370	511	324	421
	50°	37	37	37	37	50	397	511	295	419
17	30°	91	31	31	31	31	236	492	<i>438</i>	192
	40°	63	31	31	31	31	277	507	<i>419</i>	258
	45°	50	31	31	31	31	299	<b>512</b>	<i>406</i>	264
	50°	37	31	31	31	31	321	<i>516</i>	394	271
18	30°	<b>104</b>	15	15	15	15	131	340	330	59
	40°	100	19	19	19	19	160	397	372	98
	45°	95	21	21	21	21	180	418	385	117
	50°	91	24	24	24	24	201	438	397	138

Correzioni: telaio metallico (non a taglio termico): +17%; foschia: -15%; altitudine: +0,7% (ogni 300 m slm.; punto di rugiada dell'aria esterna: + 5% (ogni 4°C + rispetto a 19,5 °C).

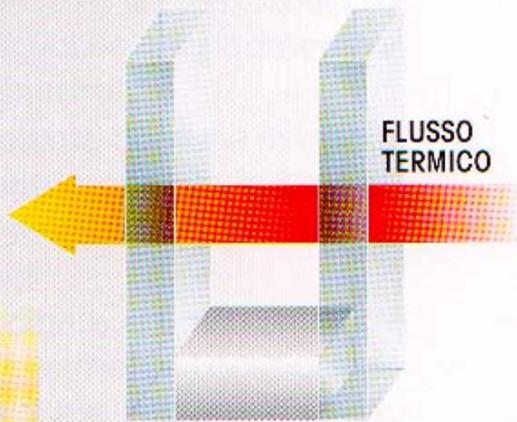
Valori in neretto: massimi mensili. Valori in corsivo: massimi annuali.

La superficie vetrata, sottoposta ad irraggiamento solare, rappresenta una superficie radiante, da computare come fosse una sorgente di calore interna

Laboratorio di Progettazione 3M  
Modulo di Fisica Tecnica  
prof. Marco Frascarolo

## VETRATA ISOLANTE TRADIZIONALE

ESTERNO

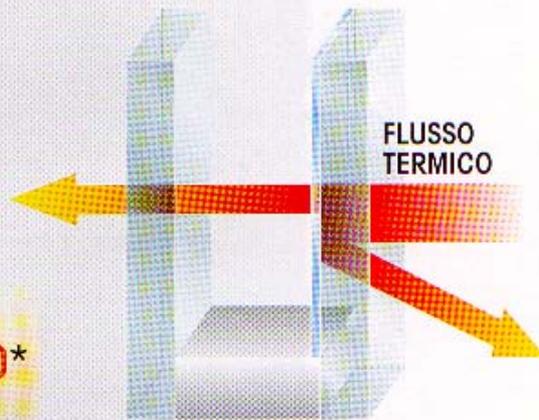


$$U = 2,9$$

W/m<sup>2</sup> °K

## VETRATA ISOLANTE EVOLUTA

ESTERNO



$$U = 1,9-1,0^*$$

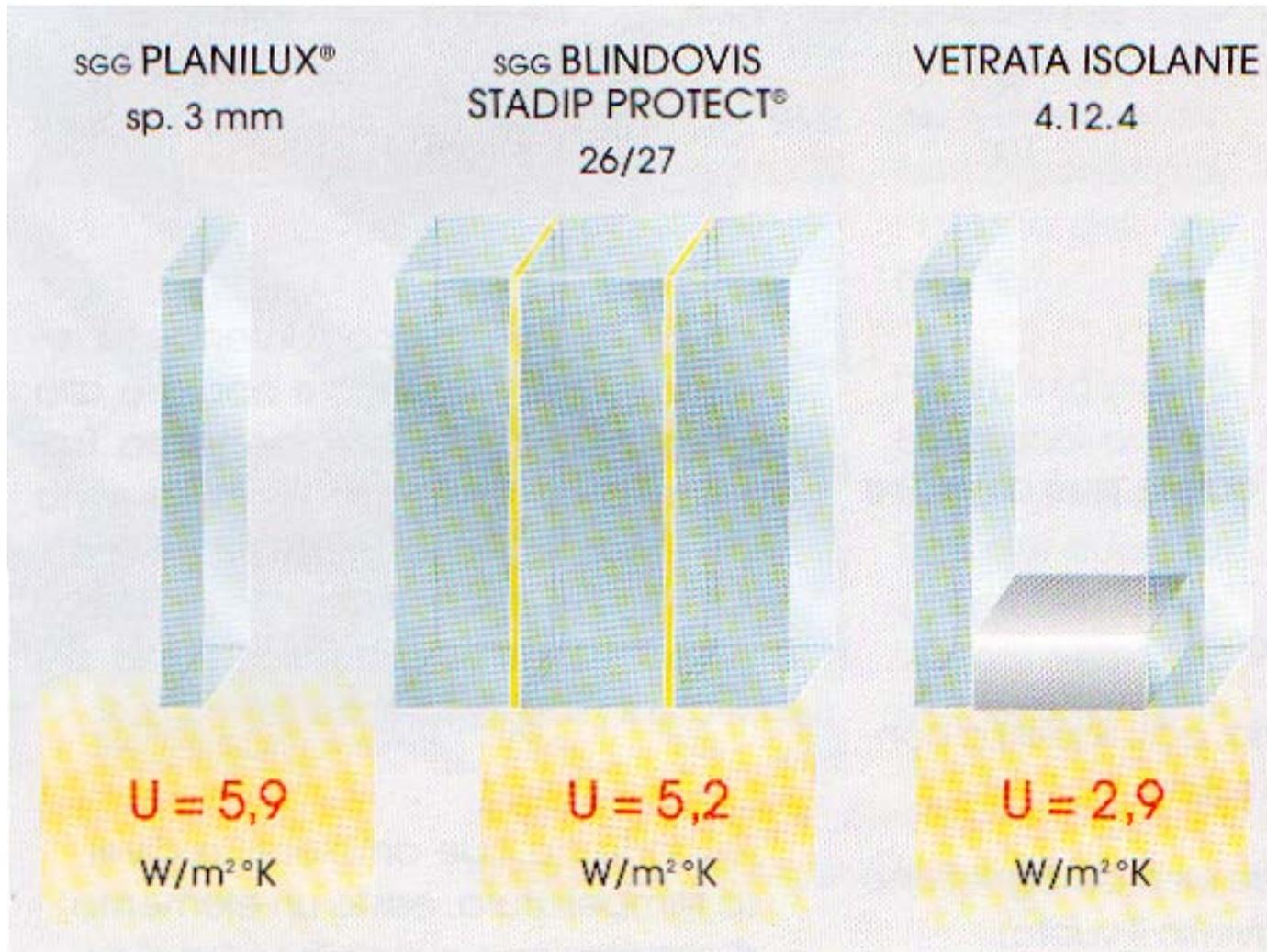
W/m<sup>2</sup> °K

\* VALORE VARIABILE IN RELAZIONE AL TIPO DI PRODOTTO

# Isolamento termico delle superfici vetrate

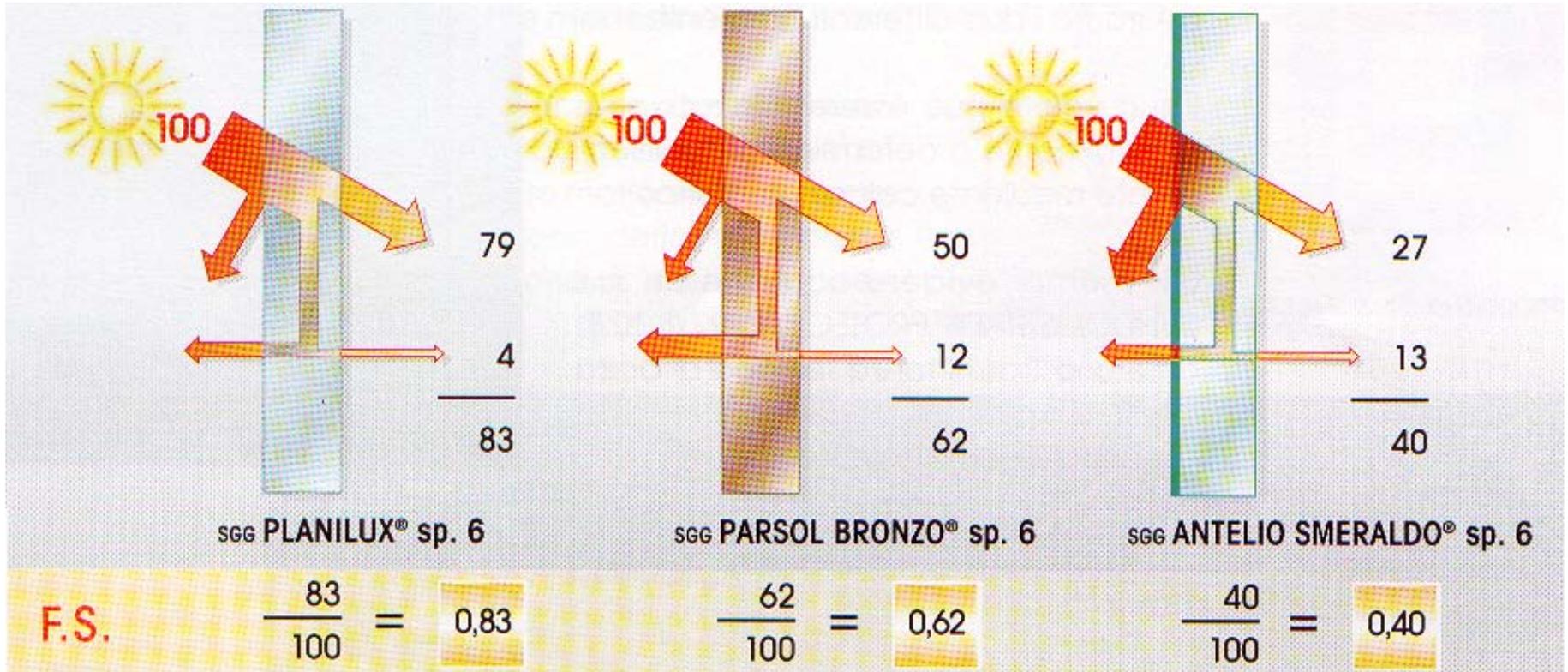
Laboratorio di Progettazione 3M  
prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo

# Isolamento termico delle superfici vetrate



Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo

# Fattore Solare di lastre vetrate

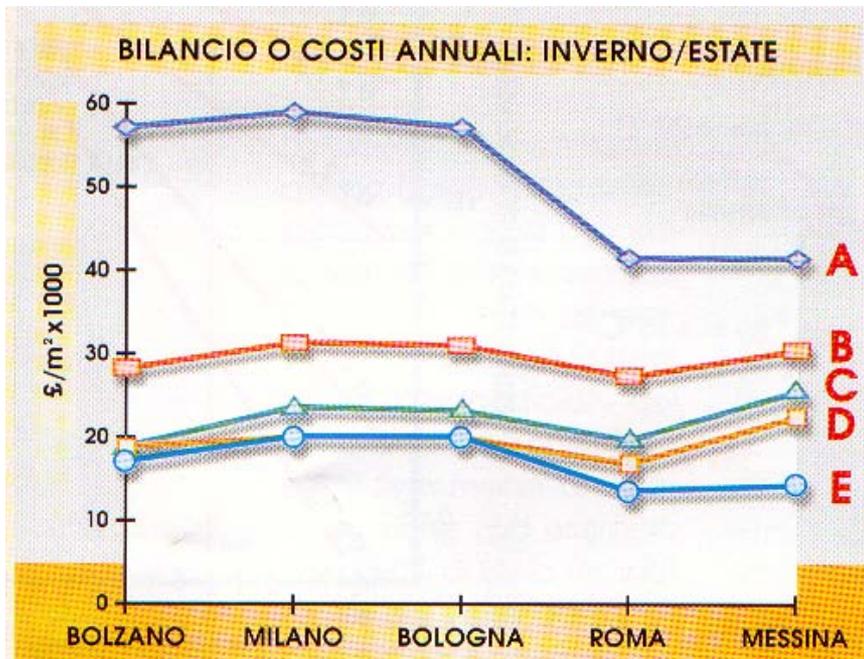


Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo

# Superfici vetrate e risparmio energetico

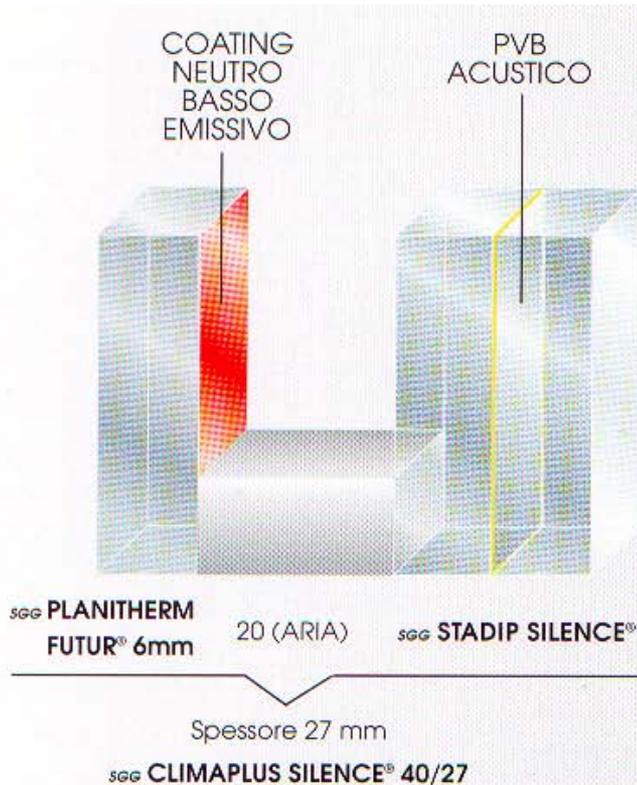
	TIPO	LASTRA ESTERNA	SPESS.	ARIA	LASTRA INTERNA	SPESS.	TRASMITTANZA W/m <sup>2</sup> °K	FATTORE SOLARE
VETRO SEMPLICE	A	SGG PLANILUX®	3				5,84	0,85
	B	SGG PLANILUX®	4	12	SGG PLANILUX®	4	2,88	0,76
VETRATE ISOLANTI SGG CLIMALIT®	C	SGG PLANILUX®	4	12	SGG EKO PLUS®	4	1,95	0,70
	D	SGG PLANILUX®	4	12	SGG PLANITHERM FUTUR®	4	1,66	0,59
	E	SGG ANTELIO SMERALDO®	6	12	SGG EKO PLUS®	4	1,94	0,31

Dati caratteristici dei vetri presi in esame



Laboratorio di Progettazione 3M  
 prof. Giovanni Longobardi  
 Modulo di Fisica Tecnica  
 prof. Marco Frascarolo

# Isolamento acustico delle superfici vetrate



## ESEMPI DI VETRATE ISOLANTI CON SGG STADIP SILENCE®

**PRODOTTI SGG CLIMALIT SILENCE®**  
(A = stratificato con SGG CLIMALIT SILENCE®)

**ABBATTIMENTO ACUSTICO**  
Rw dB

**SGG CLIMAPLUS 1.9**

**32**

(FLOAT 4 - 12 - SGG EKO PLUS® 4)

**SGG CLIMALIT SILENCE 40/21**

**40**

(44.1 A - 6 - FLOAT 6)

**SGG CLIMAPLUS SILENCE 40/27**

**40**

(SGG PLANITHERM FUTUR® 6 - 12 - 44.1A)

**SGG CLIMALIT SILENCE 43/31**

**43**

(44.1A - 12 - VISARM 64.R)

**SGG CLIMALIT SILENCE 47/40**

**47**

(64.2A - 20 - 44.2A)

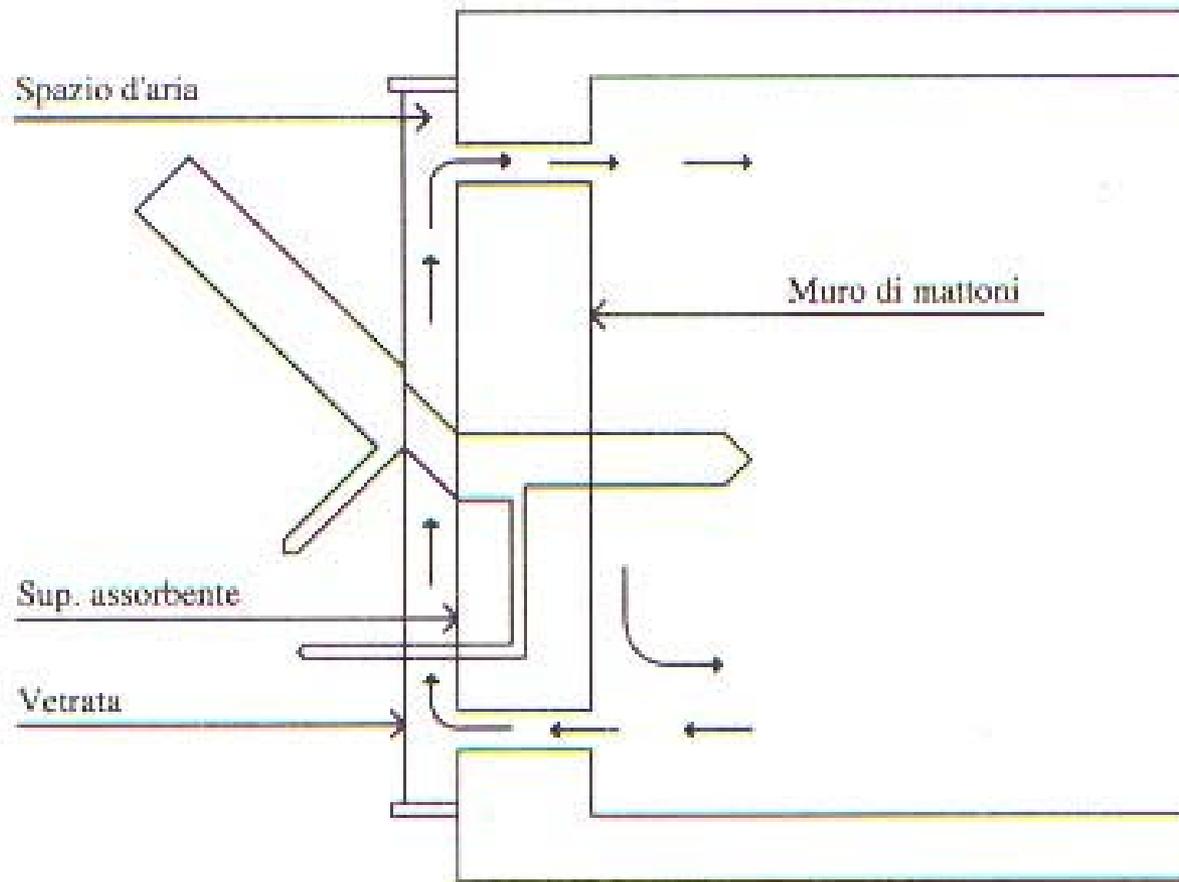
**SGG CLIMALIT SILENCE 51/40**

**51**

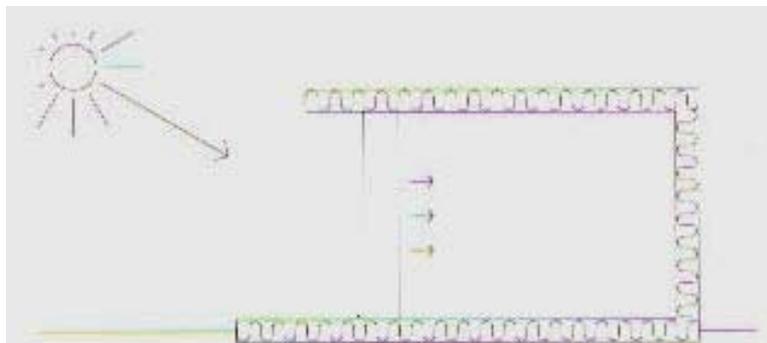
(64.2A - 20 SF6 - 44.2A)

Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo

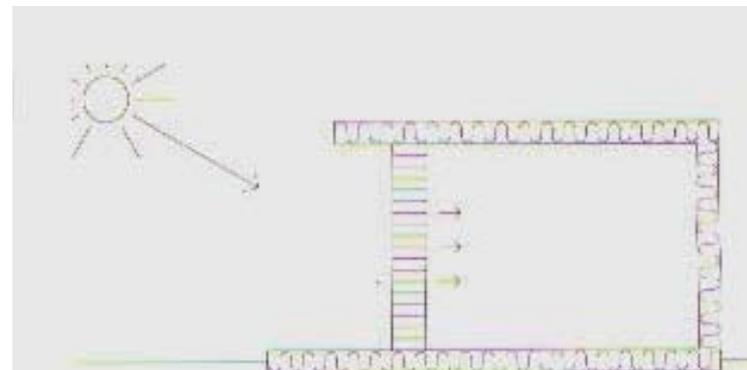
# Sistemi solari passivi a guadagno indiretto



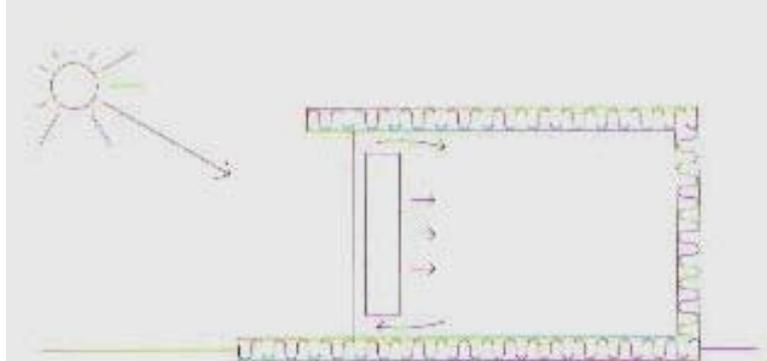
**Muro Trombe**



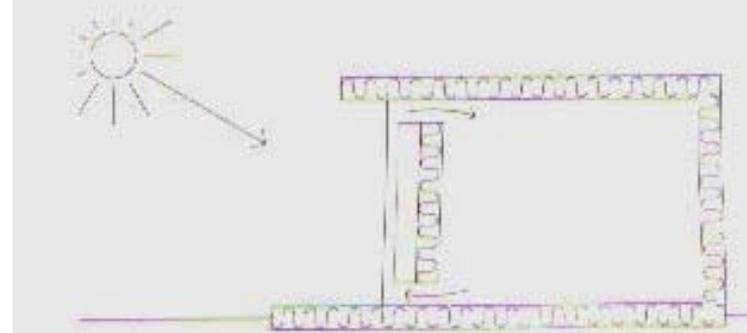
*Muro massiccio*



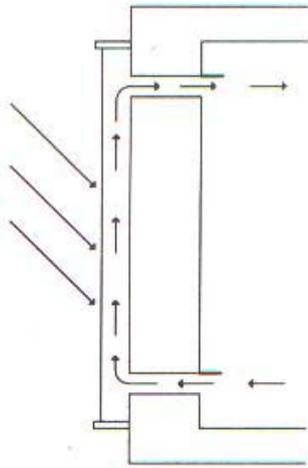
*Muro d'acqua*



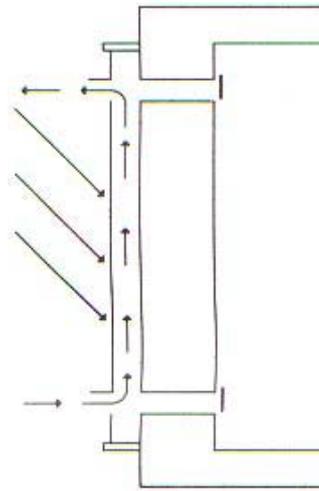
*Muro Trombe*



*Muro d'accumulo isolato*

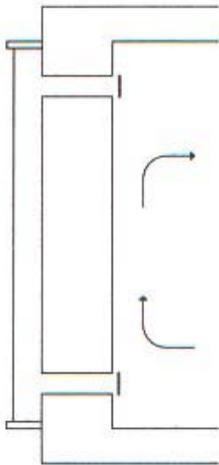


*Comportamento inverno giorno*

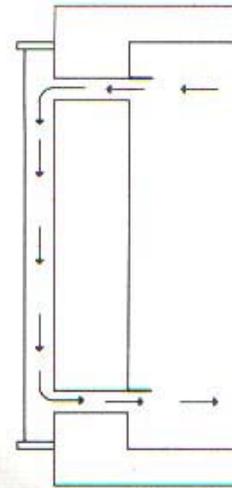


*Comportamento estate giorno*

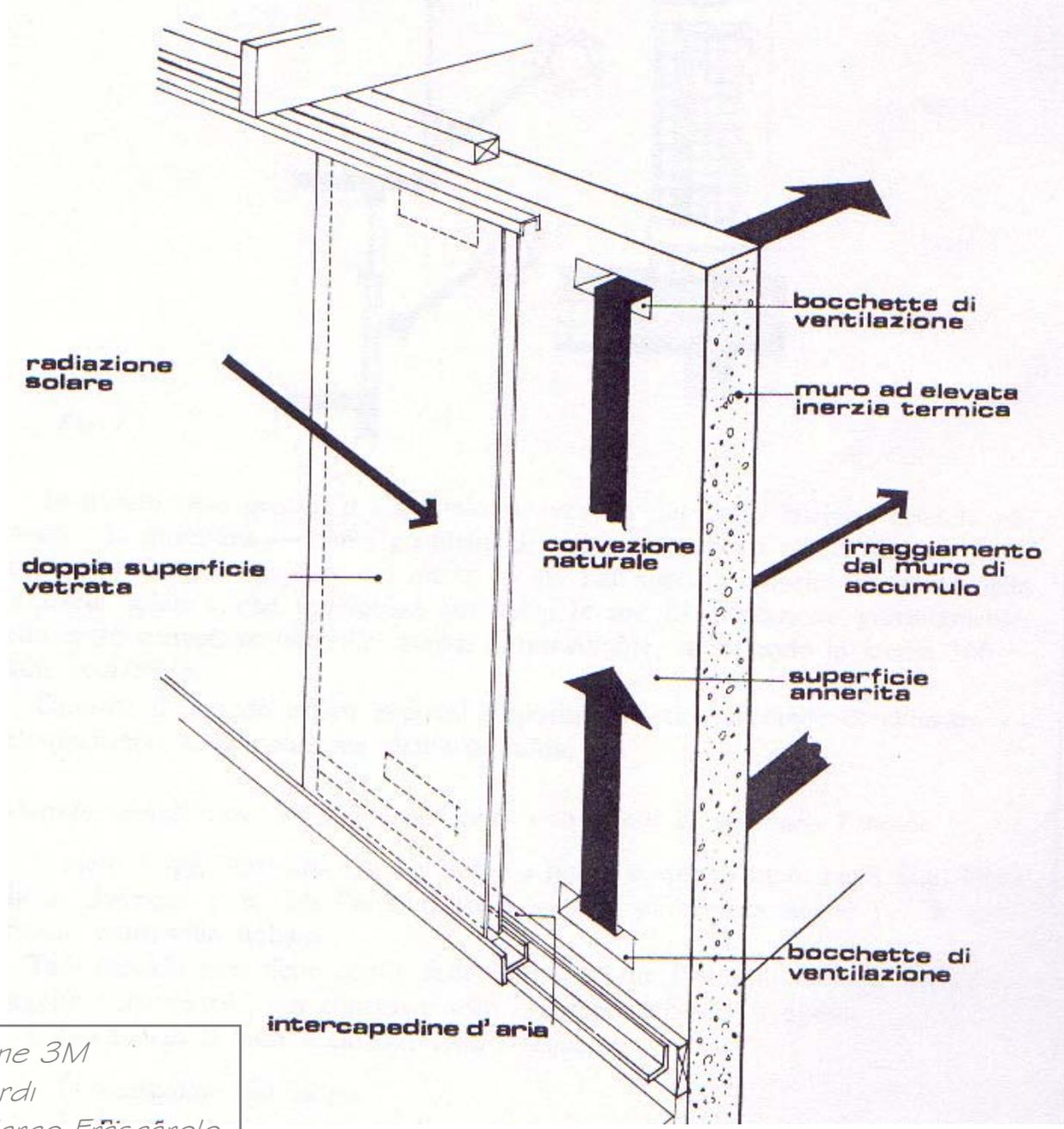
## Muro Trombe



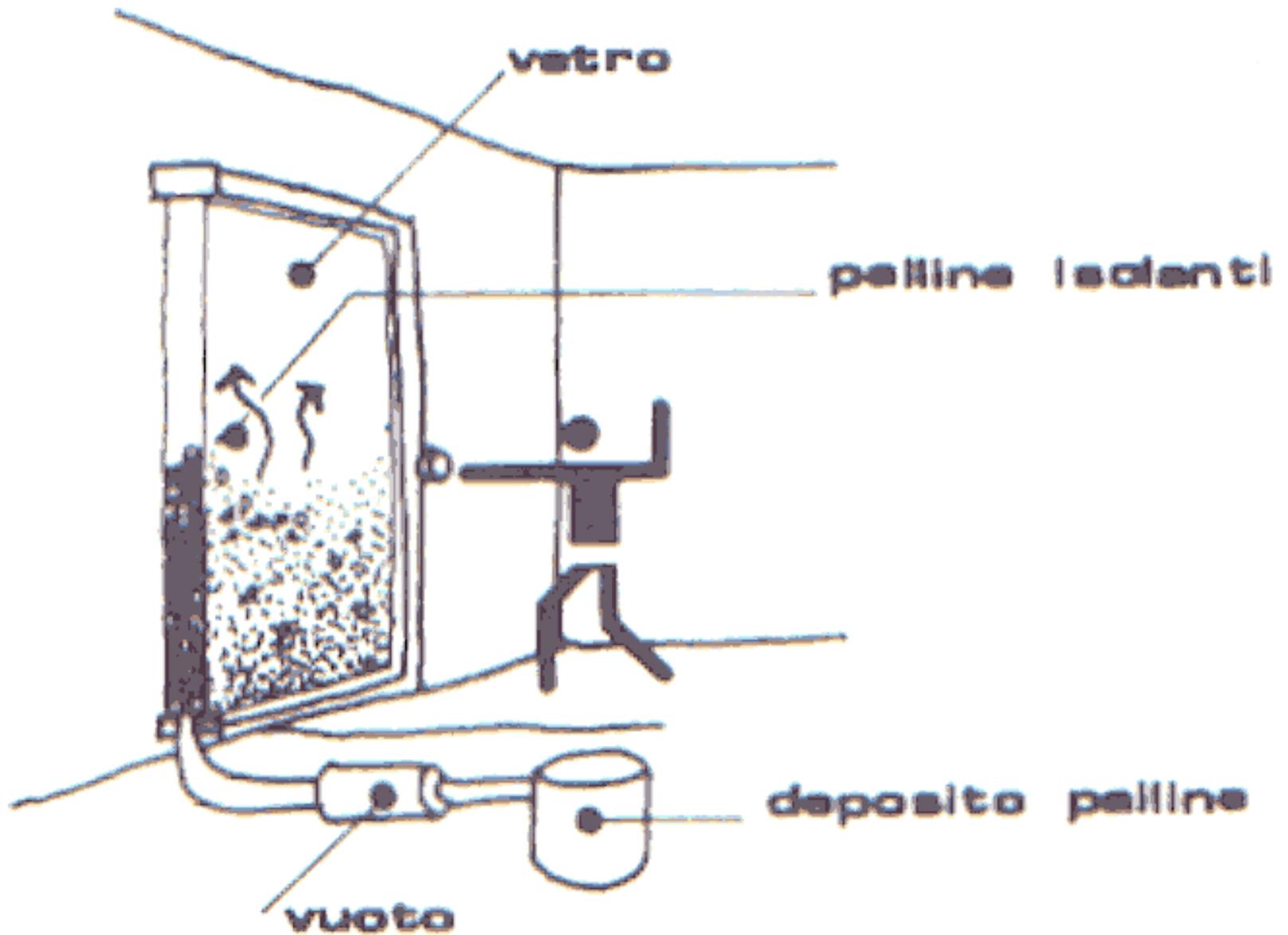
*Comportamento inverno notte*



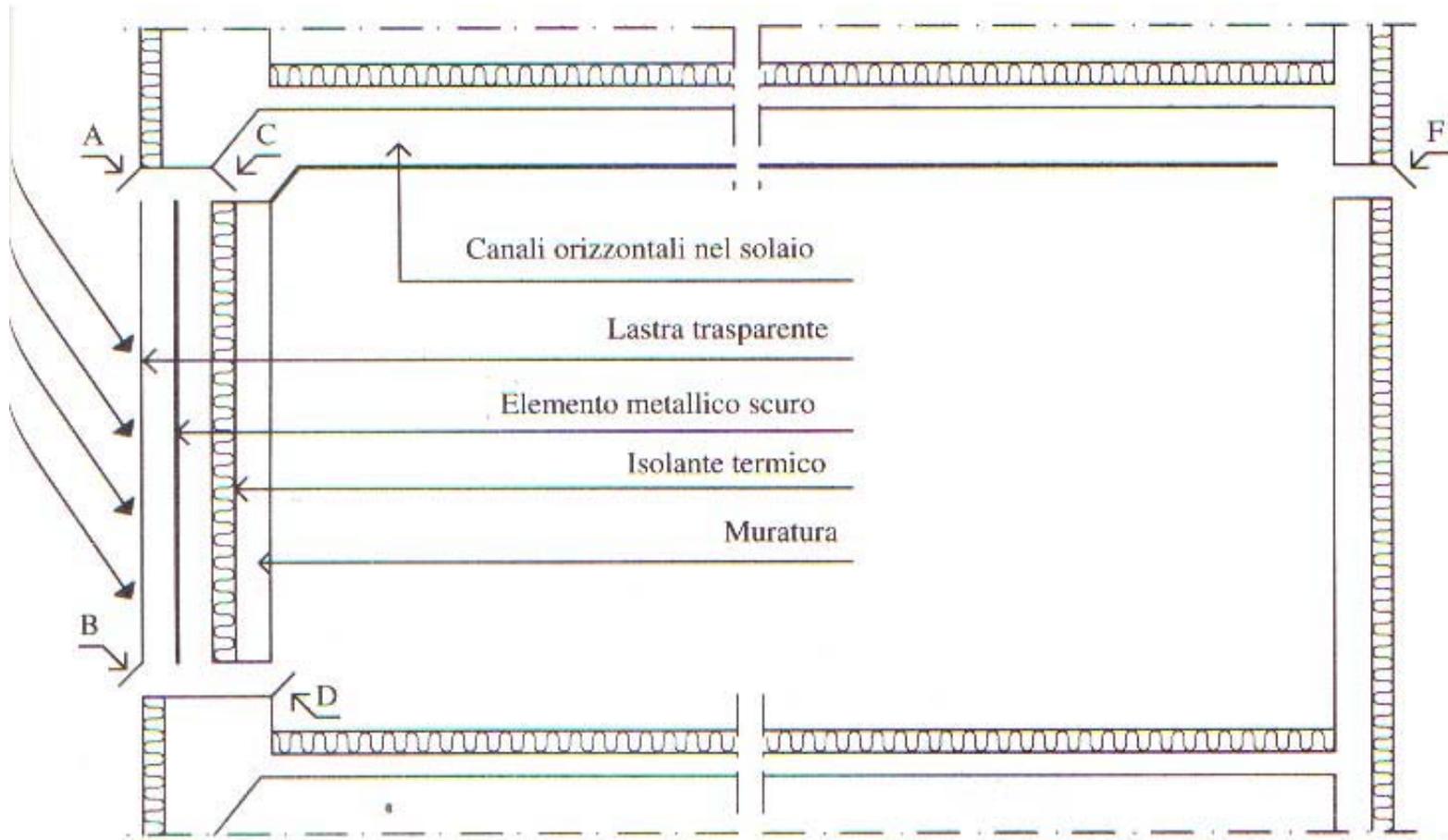
*Comportamento estate notte*



Laboratorio di Progettazione 3M  
 prof. Giovanni Longobardi  
 Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascàrolo



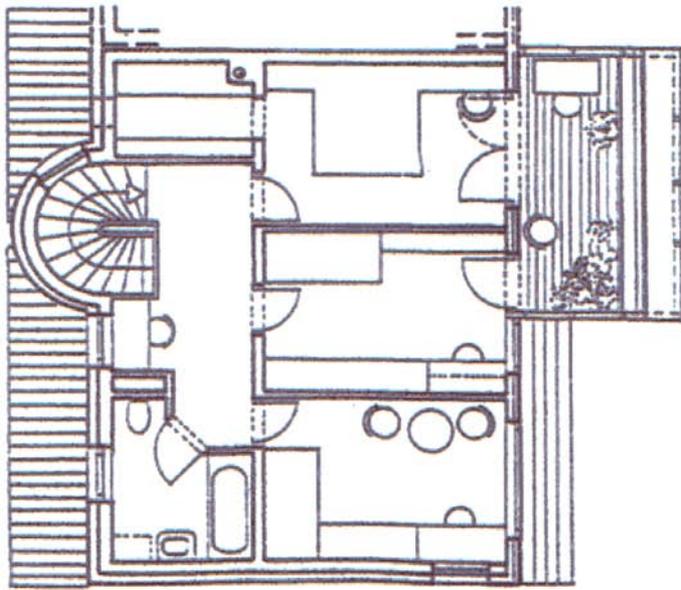
*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*



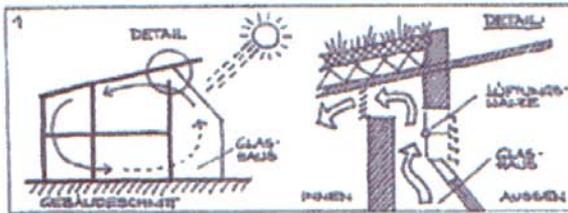
## Sistema Barra-Costantini

*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*

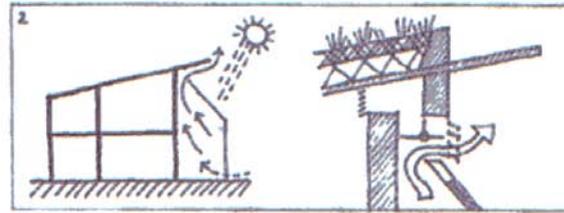
# SERRA SOLARE



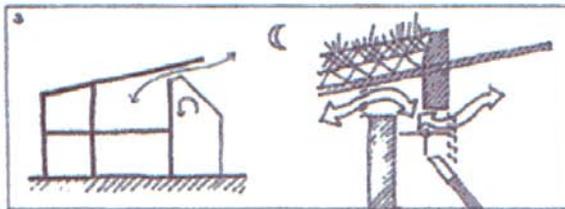
Pianta dell'alloggio.



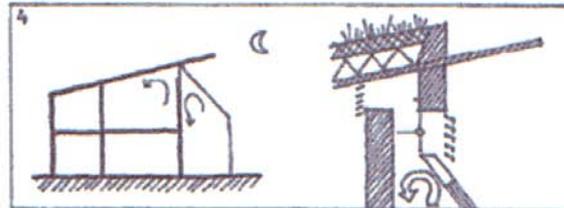
1: guadagno energetico.



2: protezione contro l'estremo surriscaldamento attraverso la ventilazione.

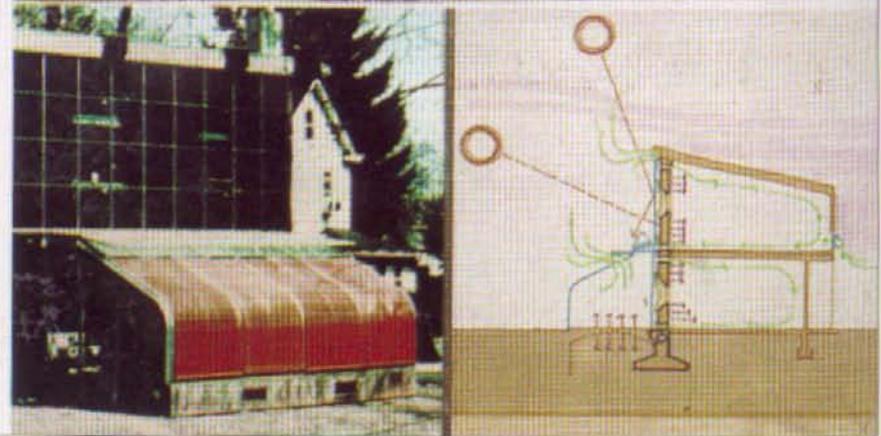
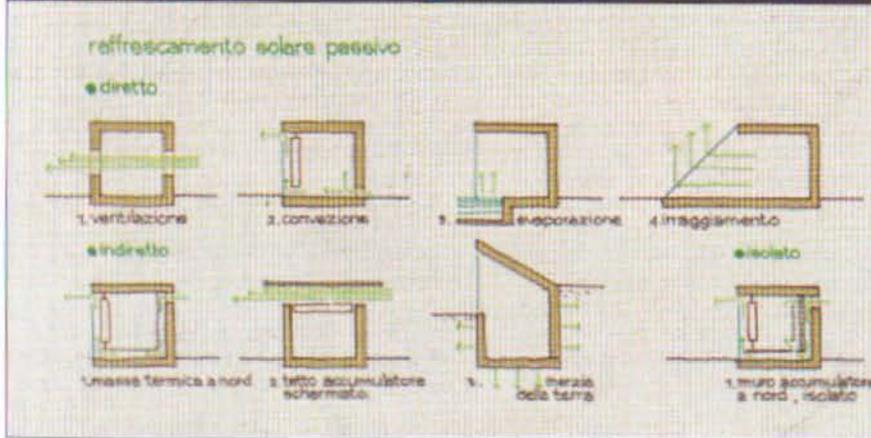
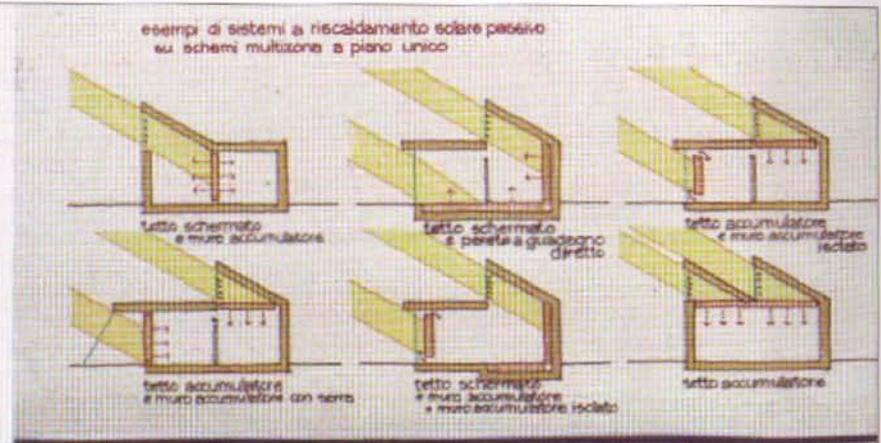
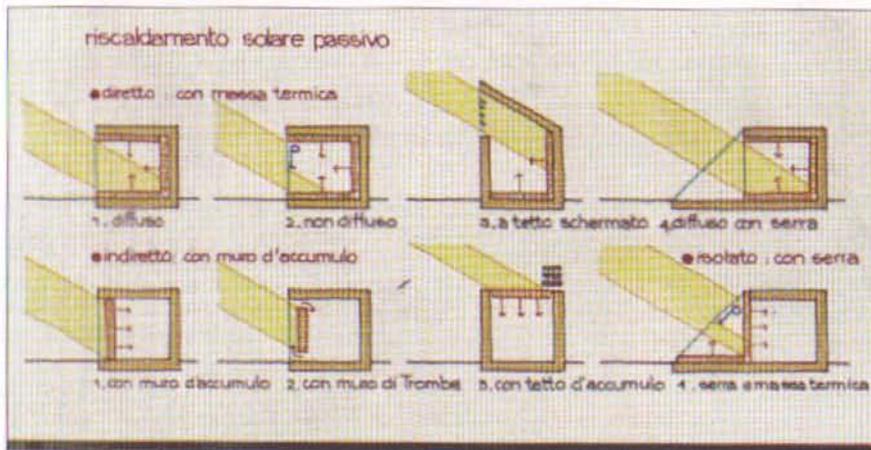


3: ventilazione della zona notte.



4: la serra è separata dalla casa.

Laboratorio di Progettazione 3M  
prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica  
prof. Marco Frascarolo

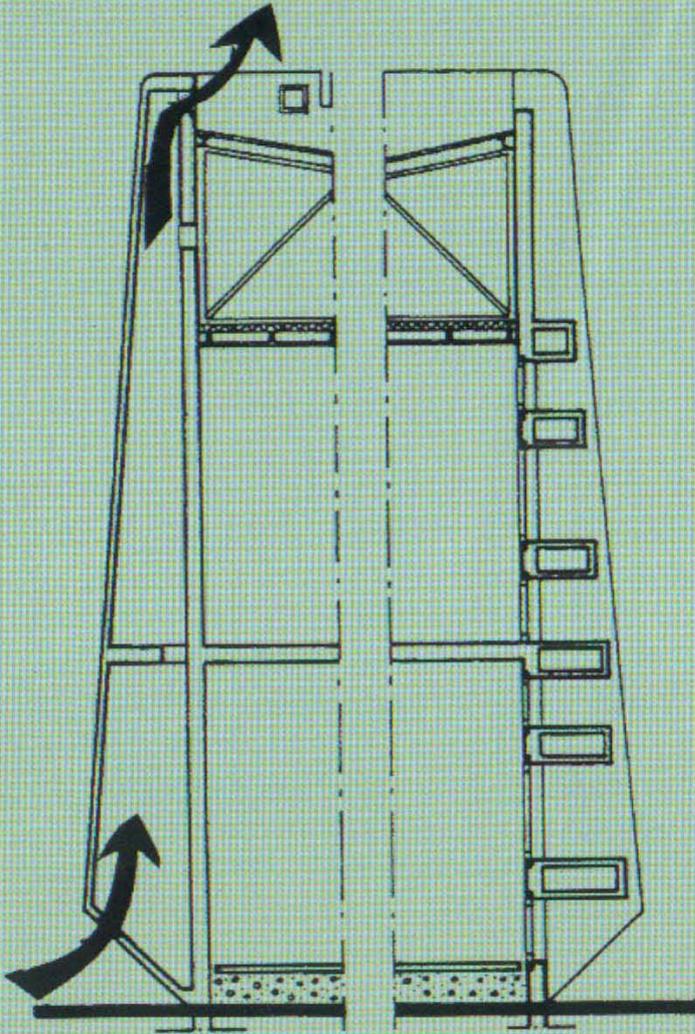


I sistemi solari passivi.

# SERRA SOLARE

*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*

# Facciata ventilata



Edificio Onersol: intercapedine ventilata nel muro esterno (doppio).

*Laboratorio di Progettazione 3M  
prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica  
prof. Marco Frascarolo*