

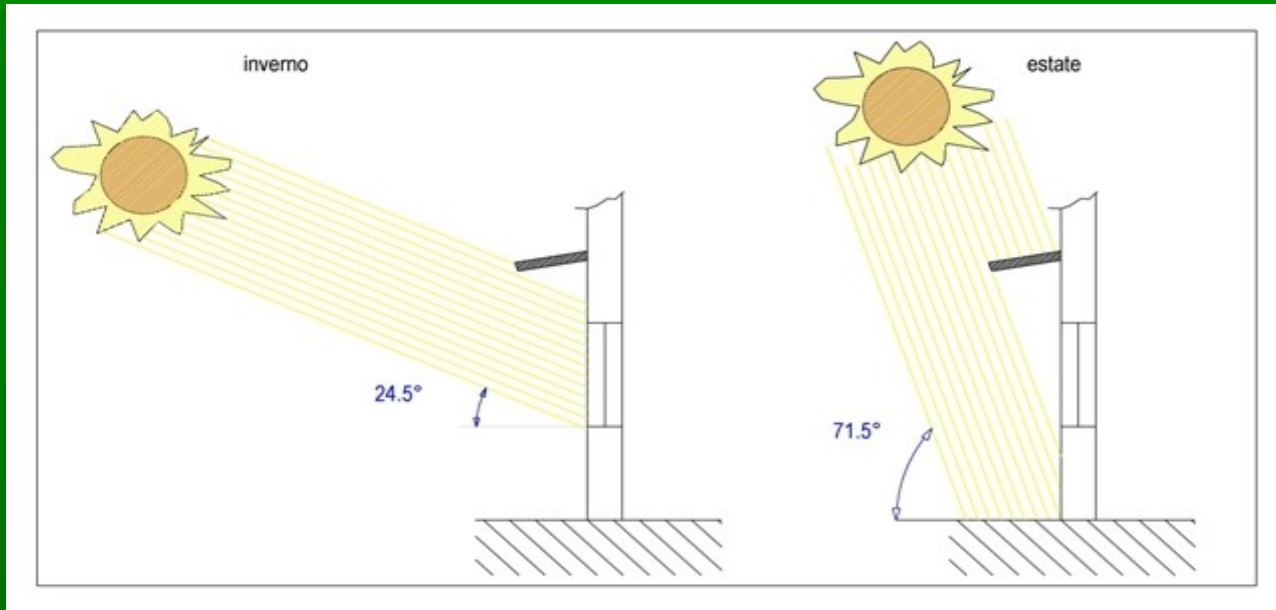
# GLI APPORTI ENERGETICI

1. **IMPORTANZA DELL'APPORTO SOLARE ED ENERGETICO;**
2. **GRANDEZZE E LEGGI FONDAMENTALI;**
3. **METODOLOGIA DI CALCOLO.**



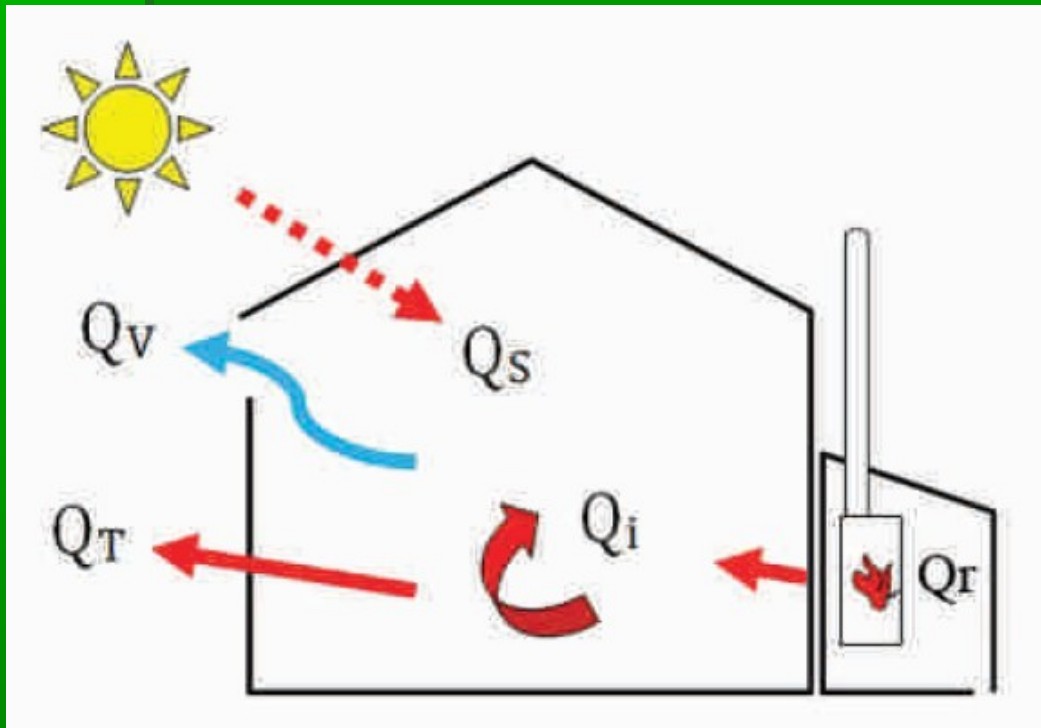
# APPORTO SOLARE

- $Q_s$ , esprime il rapporto fra la somma della radiazione solare direttamente trasmessa e la quantità di radiazione assorbita che entra nello spazio da una finestra e la radiazione solare esterna.



# APPORTO INTERNO

- $Q_i$ , dagli apporti interni delle persone e degli elettrodomestici.



- Un valore standard valido a livello internazionale per edifici pubblici, non per quelli privati in cui l'apporto umano è trascurabile.

# CALCOLO CON FOGLIO ELETTRONICO EXCEL

Apporti solari							
apporti solari componenti vetrate							
Orientam	Fc	g	Fs	Fh	Fo	Ff	$\sum Fc \times g \times Fs$
-	-	-	-	-	-	-	-
N	1	0,75	0,476	0,7	0,8	0,85	0,36
E	1	0,75	0,4176	0,6	0,8	0,87	0,31
S	1	0,75	0,544	0,8	0,8	0,85	0,41
O	1	0,75	0,57072	0,8	0,82	0,87	0,43
Fc	riduzione per schermi						
Fs	riduzione dovuta a schermi = $Fh \times Fo \times Ff$						
Fh	fattore ombreggiatura parziale dovuta a ostruzioni esterne						
Fo	fattore ombreggiatura parziale dovuta a aggetti verticali						
Ff	fattore ombreggiatura parziale dovuta a aggetti orizzontali						
Trasmittanza di energia solare totale ggl,n di alcuni tipi di vetro							
Tipo di vetro ggl,n							
Vetro singolo							0,85
Doppio vetro normale							0,75
Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo							0,67
Triplo vetro normale							0,7
Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo							0,5
Doppia finestra							0,75
		N	E	O	S		
irradiazione media	2,90	6,92	6,92	11,26	MJ/m <sup>2</sup> gg		
giorni tot	166	166	166	166	gg		
fattore riduzione	0,36	0,31	0,43	0,41	adimensionale		

- Per poter calcolare l'apporto solare delle componenti vetrate è stato utilizzato un foglio Excel in cui sono stati inseriti i vari dati riscontrati empiricamente per le vetrate di ogni orientamento.
- Il valore totale, calcolato in MJ, è stato poi diviso per un valore fisso (3,6), in modo tale da ottenere il risultato espresso in kW/h.**

Apporti solari componenti vetrate					
Qs,gl	376358 MJ	104.544	<b>kWh</b>	Per ottenere il valore in kWh/m <sup>2</sup> occorre dividere per 3.6	

# CALCOLO CON FOGLIO ELETTRONICO EXCEL

- In questo caso è stato calcolato l'apporto solare delle componenti opache, tenendo conto dell'irradiazione media per tutte le pareti di ogni orientamento e, allo stesso tempo, i valori dei fattori di riduzione (0,36),

Apporti solari componenti opache			N	E	S	O	sup orizz	Scuro	0,9	Verticale
QSE,O	irradiazione media		2,90	6,92	11,26	6,92	9,32			
	giorni tot		166	166	166	166	166			
	fattore riduzione		0,36	0,36	0,36	0,36	0,60			
	tipo di parete		1,00	1,00	1,00	1,00	0,80			
	tot		173,02	413,39	672,90	413,54	742,80			
Ui/the	Pa_1	0,05785								
	Pa_2	0,11527								
	Pa_3	0,06034								
	Sa_1	0,03096								
superfici	Pa_1	m <sup>2</sup>	491,02	596,53	543,97	442,59				
	Pa_2	m <sup>2</sup>	129,17	68,54	103,37	81,16				
	Pa_3	m <sup>2</sup>	49,35	111	177,33	0				Pa_3 Ovest completamente ombreggiata
	Sa_1a	m <sup>2</sup>					1016			
	Sa_1b	m <sup>2</sup>					1750,88			
Qs,m	Pa_1			14265,42	21174,76	10588	0			
	Pa_2		2576,1	3266	8017,847	3868,77	0			
	Pa_3		515,222	2768,866	7200,329	0	0			
	Sa_1a		0	0	0	0	23366,6			
	Sa_1b		0	0	0	0	40267,9			
totale			3091,32	20300,29	36392,93	14456,7	63634,5			
Qs,gl		137876 MJ		38.299 kWh						

i giorni totali in cui viene utilizzata la caldaia (166) e, infine, del fattore di assorbimento solare caratteristico per il colore delle pareti.

Il valore 137876 MJ è stato, infine, convertito in 38299 kW/h dividendolo per 3,6.

# MODALITA' DI CALCOLO PER APPORTI INTERNI

- Infine è stato calcolato l'apporto di calore interno dovuto alla presenza di un numero ingente di persone; il valore ottenuto è pari a 358690 MJ.
- Il valore  $Q_g=872923$  MJ è dato dalla somma dei valori degli apporti di calore ottenuti precedentemente.
- $Q_h$  è, infine, il valore ottenuto sottraendo gli apporti alle dispersioni, per poi dividere il tutto per 3,6.

Apporti di calore interni				
Categoria di globali	Destinazione d'uso	apporti medi globali	superficie utile	tot W
E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	W/m <sup>2</sup>	6252	25009
		4		
<b>Qi</b>	358690 MJ			
<b>APPORTI TOTALI DI CALORE</b>				
<b>Qg</b>	872.923 MJ	242.479	<b>kWh</b>	
<b>bilancio termico</b>				
<b>Qt</b>	2.427.485 MJ			
<b>Qg</b>	872.923 MJ			
<b>Qh</b>	1.554.561,96 MJ	431.823	<b>kWh</b>	

Haile Isabelle 4°F  
Scarsella Alessio 4°F