

DATI GEOMETRICI	
H _{tot} per ogni livello	2,70 m
H _{tot} base (3 piani)	10,70 m
A _{tot} (lordo in piano)	1095,00 m ²
A _{tot} (netto in piano)	915,15 m ²
A _{tot} (lordo interno)	4126,86 m ²
S _{superficie}	1745,24 m ²
V _{tot} (lordo riscaldato)	3905,50 m ³
V _{tot} (netto riscaldato)	2470,91 m ³

SUPERFICI DISPARENTI						
esposizione solare	N	S	E	O	orizzontale	nessuna
superficie totale	42,80	42,80	316,72	316,72	365,00	661,20
superficie trasparente	0,00	0,00	25,64	24,52	0,00	0,00
superficie opaca (alzo inter piano)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,62
superficie opaca (alzo portante)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	228,98
superficie opaca (parete appartamento corridoio)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	299,80
superficie opaca (muratura esterna)	42,80	42,80	291,08	292,20	0,00	0,00
superficie opaca (solaio di copertura)	0,00	0,00	0,00	0,00	365,00	0,00

COMPONENTI TRASPARENTI		Area	U _w
Finestre / Portefinestre		m ²	W/(m ² K)
finestra e porta finestra		1,00	1,48

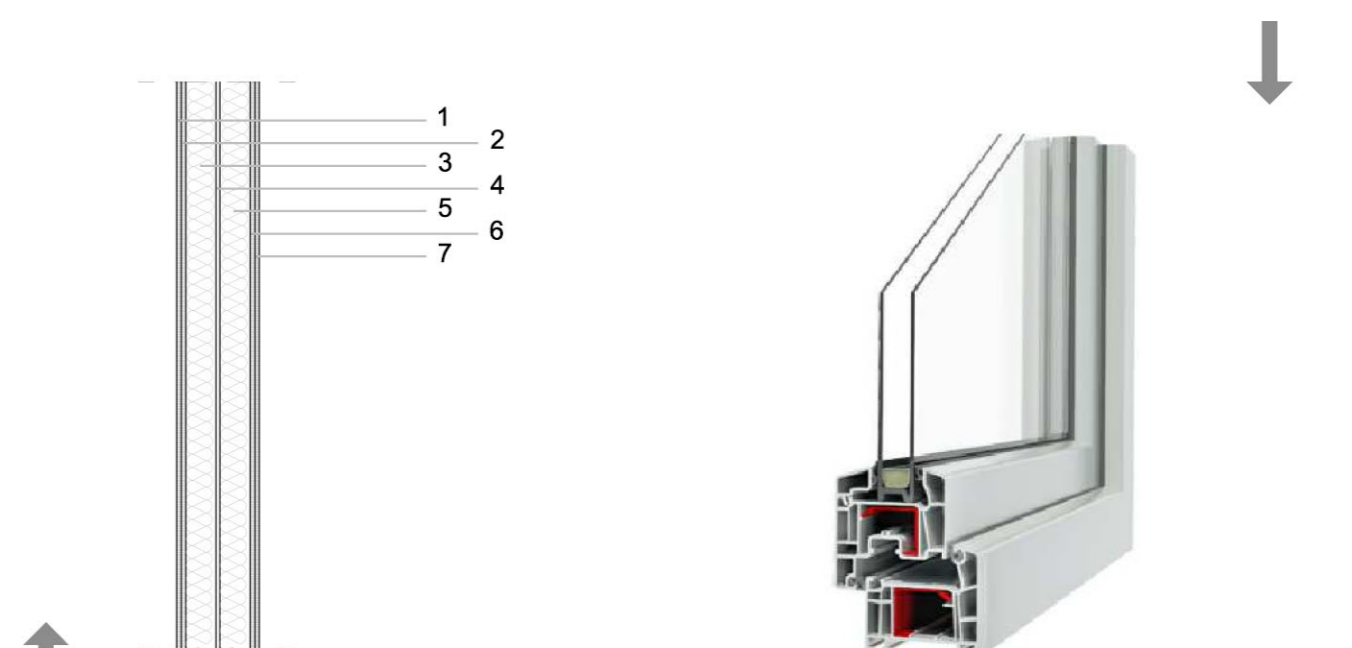
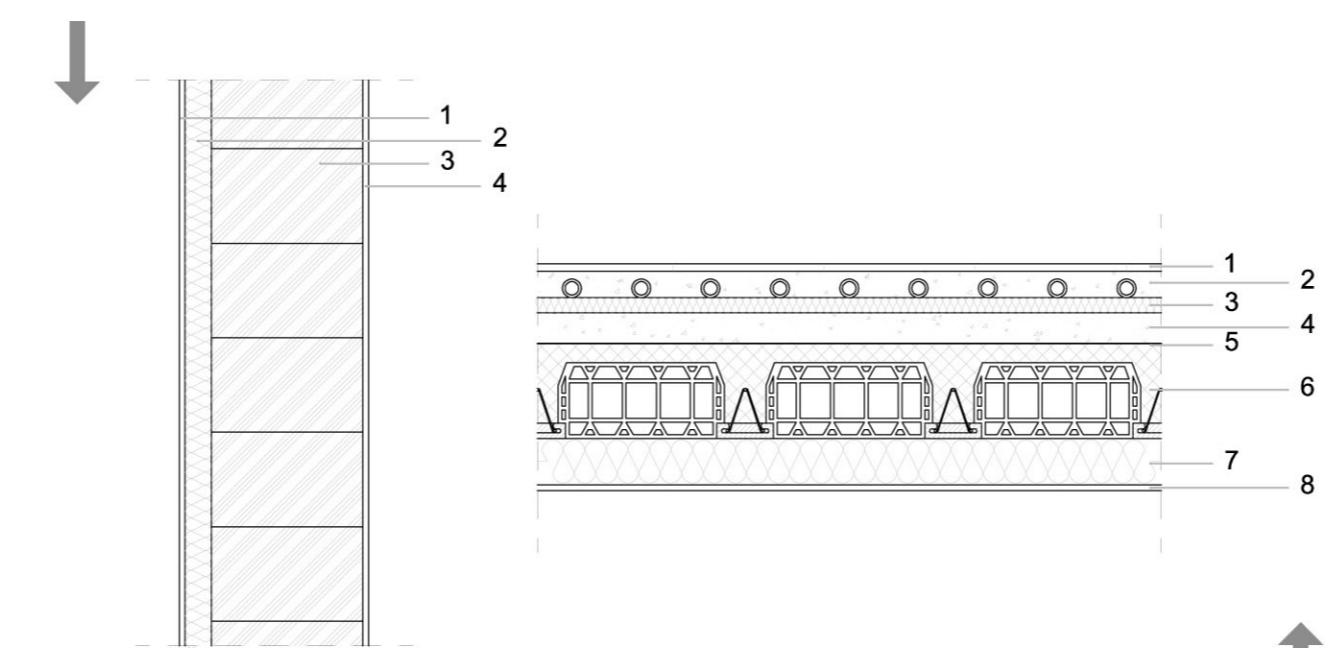
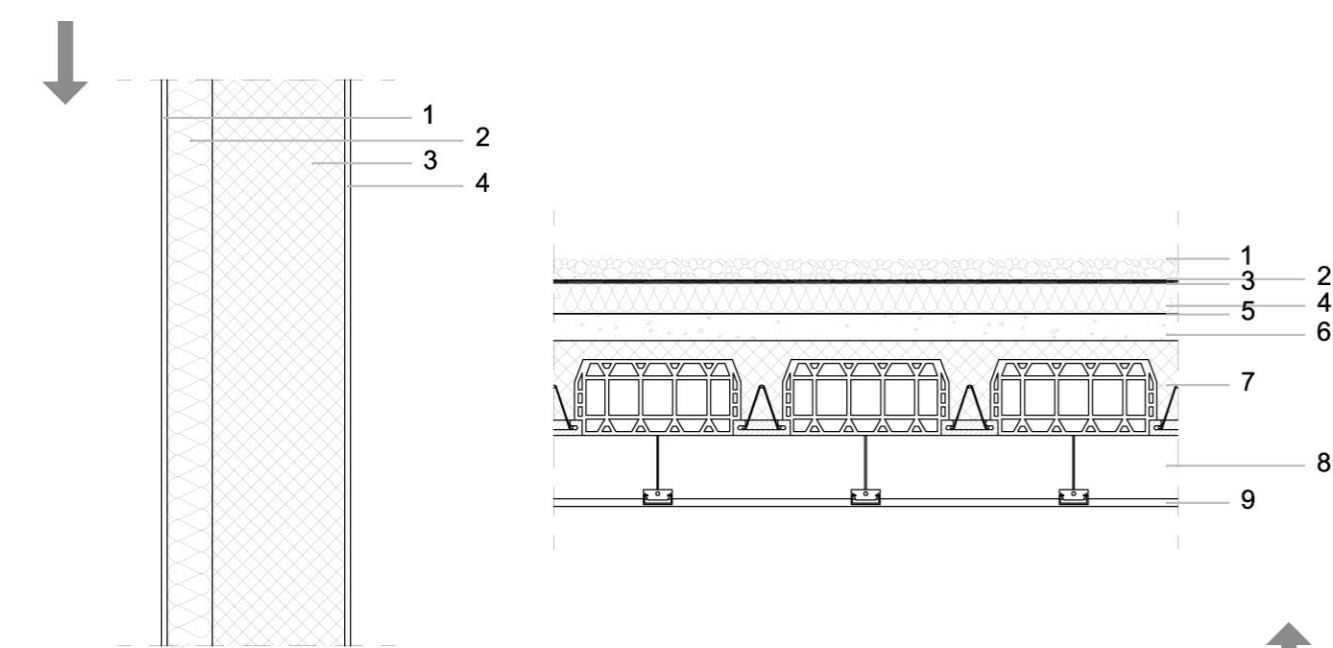
U _w	Fgl	g _L
1,10	0,85	0,55
2,90	0,90	0,75
1,50	0,85	0,57
1,10	0,85	0,55
1,10	0,80	0,31

U _w	1-F _g
1,70	0,80
5,90	0,80
3,10	0,80
1,70	0,80

perimetro	v
m	W/(mK)
3,20	0,08

COMPONENTI OPACHI					
Setto Portante	s	λ	R	U	U _c
	m	W/(m ² K)	m ² KW	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1. intonaco esterno	0,015	0,800	0,019	0,19	0,24
2. getto in CA	0,350	2,300	0,152		
3. pannello isolante	0,120	0,024	5,000		
4. intonaco interno	0,015	0,700	0,021		
intero pacchetto	0,500	0,700	5,192		
Fpt (fattore correzione ponti termici)					30%

COMPONENTI OPACHI					
Muratura Esterna	s	λ	R	U	U _c
	m	W/(m ² K)	m ² KW	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1. intonaco esterno	0,015	0,800	0,019	0,16	0,19
2. pannello isolante termico / acustico	0,070	0,040	1,000		
3. gasbeton	0,400	0,096	4,167		
4. intonaco interno	0,015	0,700	0,021		
intero pacchetto	0,500	0,700	5,957		
Fpt (fattore correzione ponti termici)					15%



COMPONENTI OPACHI					
Solaio di Copertura	s	λ	R	U	U _c
	m	W/(m ² K)	m ² KW	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1. ghiaia	0,030	1,200	0,025	0,22	0,23
2. tessuto nontessuto	0,004	0,170	0,024		
3. manto impermeabile	0,004	0,035	0,114		
4. isolamento	0,080	0,024	3,333		
5. barriera al vapore	0,002	0,260	0,008		
6. massetto di pendenza	0,070	0,450	0,156		
7. solaio in laterocemento	0,250	0,800	0,313		
8. vano impianti illuminazione	0,168	0,625	0,269		
9. controsoffitto	0,020	0,210	0,095		
intero pacchetto	0,628	0,436	4,336		
Fpt (fattore correzione ponti termici)					5%

COMPONENTI OPACHI					
Solaio Interpiano	s	λ	R	U	U _c
	m	W/(m ² K)	m ² KW	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1. pavimento	0,020	1,300	0,015	0,14	0,15
2. getto di completamento	0,070	0,450	0,156		
3. strato isolante	0,040	0,040	1,000		
4. massetto portaimpanti	0,080	0,450	0,178		
5. barriera al vapore	0,002	0,260	0,008		
6. solaio in laterocemento	0,250	0,800	0,313		
7. strato isolante	0,123	0,024	5,125		
8. intonaco esterno	0,015	0,800	0,019		
intero pacchetto	0,600	0,600	6,813		
Fpt (fattore correzione ponti termici)					5%

COMPONENTI OPACHI					
Parete Appartamento/Corridoio	s	λ	R	U	U _c
	m	W/(m ² K)	m ² KW	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1. pannelli cartongesso	0,012	0,210	0,057	0,22	0,23
2. pannelli cartongesso	0,012	0,210	0,057		
3. strato isolante termico-acustico	0,080	0,040	2,000		
4. strato aria	0,010	0,067	0,149		
5. strato isolante termico-acustico	0,080	0,040	2,000		
6. pannelli cartongesso	0,012	0,210	0,057		
7. pannelli cartongesso	0,012	0,210	0,057		
intero pacchetto	0,218	0,210	4,378		
Fpt (fattore correzione ponti termici)					5%



Lo schema sopra presentato vuole stilizzare il principio su cui si basa la procedura di calcolo utilizzata per la certificazione energetica. Q_H è il fabbisogno di energia termica utile, ovvero la quantità di calore che deve essere fornita o sottratta ad un ambiente climatizzato per mantenere le condizioni di temperatura desiderate durante un dato periodo di tempo. Essa viene determinata analiticamente sulla base di: Q_T , la quantità di energia scambiata per trasmissione tra la zona climatizzata o a temperatura controllata e l'ambiente circostante; Q_V , la quantità di energia scambiata per ventilazione, aerazione e infiltrazione; Q_I , gli apporti di calore interni dovuti ad apparecchiature elettriche e persone; Q_S , gli apporti solari attraverso le strutture trasparenti esterne. Q_I e Q_S costituiscono assieme gli apporti gratuiti.

$Q_H = Q_T + Q_V - (Q_S + Q_I) \cdot \eta$

Nella formula sopra riportata, η è il fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti e tiene conto del fatto che un involucro trattiene il calore e lo rilascia gradatamente nel tempo. Q_H è il fabbisogno di energia termica, ovvero la quantità di energia primaria globalmente richiesta a monte dell'intero sistema impiantistico, composto dai sottosistemi di generazione (G), distribuzione (D), emissione (E) e regolazione (R). Il fabbisogno di energia primaria è definito dal rapporto tra il fabbisogno di energia termica e l'efficienza globale media stagionale dell'intero impianto di riscaldamento/raffrescamento.

Tale valore consentirà di determinare, in ultima istanza, la certificazione energetica dell'involucro analizzato.

INVERNO			
T progetto °C	Q _T kWh	Q _V kWh	Q _{L,H} kWh
20	5849	5607	11456
20	4561	4573	8934
20	3452	3309	6761
20	1856	1779	3635
20	0	0	0
20	0	0	0
20	0	0	0
20	0	0	0
20	1918	1838	3756
20	3743	3588	7330
20	5402	5178	10580

ESTATE			
T progetto °C	Q _T kWh	Q _V kWh	Q _{L,C} kWh
26	7767	7445	15212
26	6294	6033	12326
26	5370	5147	10517
26	3712	3558	7270
26	2589	2482	5071
26	1083	1038	2120
26	288	276	563
26	607	582	1189
26	1732	1660	3393
26	3835	3677	7512
26	5599	5367	10965
26	7319	7016	14336

DATI		Q _{appartamenti} kWh
me	gg	
gennaio	31	3004,80
febbraio	28	2714,01
marzo	31	3004,80
aprile	30	2907,87
maggio	31	3004,80
giugno	30	2907,87
luglio	31	3004,80
agosto	31	3004,80
settembre	30	2907,87
ottobre	31	3004,80
novembre	30	2907,87
dicembre	31	3004,80

APPORTI SOLARI INTERNI stagione di riscaldamento						
me	gg	Nord kWh	Sud kWh	Est kWh	Ovest kWh	Q _g kWh
Gennaio	31	0	0	218	187	405
Febbraio	28	0	0	339	285	624
Marzo	31	0	0	643	539	1182
Aprile	30	0	0	815	665	1480
Maggio	31	-	-	-	-	-
Giugno	30	-	-	-	-	-
Luglio	31	-	-	-	-	-
Agosto	31	-	-	-	-	-
Settembre	30	-	-	-	-	-
Ottobre	31	0	0	486	412	899
Novembre	30	0	0	236	202	438
Dicembre	31	0	0	191	165	356

APPORTI SOLARI INTERNI stagione di raffreddamento						
me	gg	Nord kWh	Sud kWh	Est kWh	Ovest kWh	Q _g kWh
Gennaio	31	0	0	220	189	409
Febbraio	28	0	0	343	289	632
Marzo	31	0	0	652	546	1198
Aprile	30	0	0	828	674	1502
Maggio	31	0	0	984	795	1779
Giugno	30	0	0	1022	816	1839
Luglio	31	0	0	1160	927	2087
Agosto	31	0	0	982	792	1774
Settembre	30	0	0	735	613	1347
Ottobre	31	0	0	494	418	911
Novembre	30	0	0	240	203	443
Dicembre	31	0	0	193	166	360

APPORTI SOLARI ESTERNI							
me	gg	Nord kWh	Sud kWh	Est kWh	Ovest kWh	Orizzontale kWh	Q _g kWh
Gennaio	31	2	10	35	28	59	131
Febbraio	28	4	13	54	43	87	201
Marzo	31	6	19	102	81	162	370
Aprile	30	9	17	130	101	226	483
Maggio	31	13	17	155	119	284	587
Giugno	30	15	16	161	122	304	618
Luglio	31	16	18	183	139	340	695
Agosto	31	11	19	155	118	274	576
Settembre	30	7	19	115	91	191	424
Ottobre	31	5	17	77	62	117	278
Novembre	30	3	11	38	30	69	141
Dicembre	31	2	9	30	25	46	112

$Q_{SE,O} = N \cdot \sum H_{S,j} \cdot (\sum \alpha_i \cdot A_{L,i} \cdot F_{S,j} \cdot F_{(sh+g),j} \cdot \eta_{perp,j})$

Si procede con la determinazione del fabbisogno termico dell'involucro edilizio durante il periodo invernale (QH) e durante quello estivo (QC).

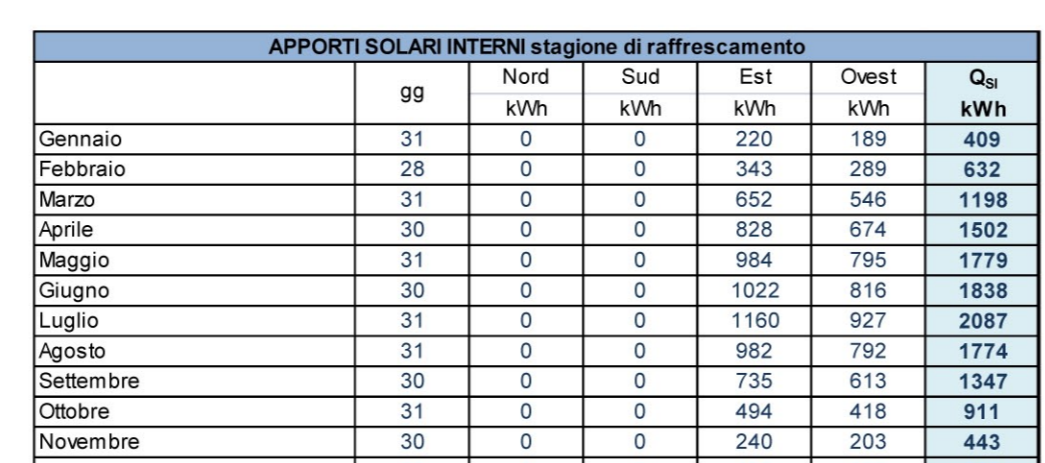
Per la determinazione di QH il calcolo da effettuare è il seguente:

$Q_H = Q_A - Q_G \cdot \eta_{gainH}$

Il fabbisogno termico durante la stagione di raffreddamento è invece pari a:

$Q_C = Q_G - Q_A \cdot \eta_{lossC}$

STAGIONE DI RISCALDAMENTO							
me	gg	Q _A = Q _T + Q _V kWh	Q _G = Q _g + Q _i kWh	γ _H	a _c	η _{gain,H}	Q _H kWh
gennaio	31	11325,0	404,6	0,04	15,1	1,00	10920
febbraio	28	8733,1	624,3	0,07	15,1	1,00	8109
marzo	31	6390,5	1181,6	0,18	15,1	1,00	5209
aprile	30	3152,4	1480,4	0,47	15,1	1,00	1672
giugno	30	-	-	-	-	-	-
luglio	31	-	-	-	-	-	-
agosto	31	-	-	-	-	-	-
settembre	30	-	-	-	-	-	-
ottobre	31	3477,8	898,6	0,26	15,1	1,00	2579
novembre	30	7189,7	438,1	0,06	15,1	1,00	6752
dicembre	31	10467,6	355,9	0,03	15,1	1,00	10112
FABBISSOGNO TERMICO TOTALE							45353



STAGIONE DI RAFFRESCAMENTO							
me	gg	Q _A = Q _T + Q _V kWh	Q _G = Q _g + Q _i kWh	γ _C	a _c	η _{loss,C}	Q _C kWh
gennaio	31	15081,1	409,0	36,88	15,1	0,03	0
febbraio	28	12125,7	631,8	19,19	15,1	0,05	0
marzo	31	10146,6	1197,9	8,47	15,1	0,12	0
aprile	30	6787,3	1501,6	4,52	15,1	0,22	0
maggio	31	4483,3	1778,9	2,52	15,1	0,40	0
giugno	30	1502,7	1837,9	0,82	15,1	0,99	349
luglio	31	-131,2	2086,5	-0,06	15,1	1,00	2218
agosto	31	613,3	1774,2	0,35	15,1	1,00	1161
settembre	30	2968,4	1347,4	2,20	15,1	0,45	0
ottobre	31	7233,9	911,4	7,94	15,1	0,13	0