



Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie,  
l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile



*Ministero dello Sviluppo Economico*

## RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Analisi parametrica delle prestazioni energetiche di edifici  
residenziali finalizzata all'implementazione di un sistema di  
classificazione energetica dei serramenti

*Stefano Agnoli, Michele Zinzi*

ANALISI PARAMETRICA DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DI EDIFICI RESIDENZIALI  
FINALIZZATA ALL'IMPLEMENTAZIONE DI UN SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA DEI  
SERRAMENTI

Stefano Agnoli, Michele Zinzi (ENEA)

Settembre 2011

Report Ricerca Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA

Area: Studi e Valutazioni sull'Uso Razionale dell'Energia: Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Progetto: Tecnologie per il risparmio elettrico nel settore civile

Responsabile Progetto: Gaetano Fasano, ENEA

## Indice

PREMESSA .....	4
INTRODUZIONE.....	5
1. Metodologia .....	6
1.1 Serramenti di riferimento.....	6
1.2 Edifici di riferimento .....	8
1.2.1 Casa unifamiliare .....	8
1.2.2 Casa in linea.....	9
1.2.3 Casa a torre.....	9
1.3 Parametri energetici.....	10
1.4 Città di riferimento .....	12
1.5 Codice di simulazione .....	14
2. Risultati.....	16
Fabbisgni energetici per il riscaldamento (HEATING).....	16
Fabbisgni energetici totali (HEATING+ COOLING) .....	18
3. Conclusioni .....	19
Nomenclatura.....	22
Bibliografia.....	23
Allegato 1 (Dati spettrali) .....	24
Allegato 2 (Piante edifici) .....	34
Allegato 3 (Risultati analisi comparativa) .....	37
Allegato 4 (Grafici simulazioni).....	39
Fabbisogni energetici riscaldamento(heating) .....	39
Fabbisogni energetici totali (heating + cooling) .....	42
Fabbisogni energetici riscaldamento (classi di permeabilità all'aria).....	45
Fabbisogni energetici totali (classi di permeabilità all'aria) .....	46
Risparmi energetici riscaldamento normalizzati .....	48
Risparmi energetici totali normalizzati.....	51
Risparmi energetici riscaldamento normalizzati (classi di permeabilità all'aria) .....	54
Risparmi energetici totali normalizzati (classi di permeabilità all'aria).....	55
Allegato 5 (Risultati simulazioni) .....	57

**PREMESSA**

*In Italia il parco edilizio esistente è costituito da oltre 29 milioni di abitazioni il 40% delle quali è stata costruita più di 30 anni fa.*

*Vista in quest'ottica la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente diventa quindi una priorità per tutti, poiché è solo tramite essa che si potrà ridurre la dipendenza energetica del nostro Paese dagli altri Stati.*

*L'etichetta energetica applicata ai componenti edilizi rappresenta a oggi uno dei sistemi più efficaci per conseguire tale obiettivo consentendo inoltre di avvicinarci alla riduzione del 20% dei consumi energetici dell'Unione entro il 2020, traguardando anche gli obiettivi prefissati dalle direttive europee per la riduzione di CO<sub>2</sub> emessa in ambiente.*

*Tale sistema infatti consente di informare gli utenti finali sulle prestazioni energetiche dei prodotti che acquistano, facilitandone l'individuazione di quelli con caratteristiche energetiche, e quindi ambientali, superiori.*

*In particolare il labeling dei serramenti, introdotto già in passato in diversi Paesi tramite un sistema sviluppato su base volontaria, trova oggi una maggiore concretezza grazie alla sempre maggiore attenzione che a livello europeo viene prestata verso i temi del risparmio energetico.*

*Più precisamente la Direttiva 2010/30/CE, estende l'applicazione dell'etichettatura energetica, finora limitata ai soli elettrodomestici, a tutti i prodotti che abbiano un impatto diretto o indiretto significativo sul consumo di energia durante l'uso, includendo in questo modo anche i serramenti.*

*Lo scopo è quello di migliorare l'efficienza dei prodotti connessi all'energia attraverso la scelta informata del consumatore poiché in questo modo si avvantaggia l'economia dell'Unione nel suo complesso.*

*La diffusione di informazioni accurate, pertinenti e comparabili sul consumo specifico di energia durante l'uso dei prodotti, dovrebbe orientare la scelta degli utilizzatori finali verso quelli che offrono, o indirettamente comportano, il minor consumo sia di energia che di altre risorse essenziali, inducendo quindi i fabbricanti a prendere misure idonee a perseguire tali obiettivi.*

*In mancanza di tali informazioni, l'azione delle forze del mercato non riuscirà, da sola, a promuovere per i prodotti l'impiego razionale dell'energia e di altre risorse essenziali.*

*Questo studio si pone l'obiettivo di sviluppare una serie di analisi in grado di stabilire le relazioni tra le caratteristiche dei sistemi trasparenti e le prestazioni energetiche degli edifici in funzione di: tipologia di edificio, zona climatica di riferimento, grado di isolamento termico dell'involucro, classe di permeabilità all'aria e caratteristiche termo fisiche del serramento, al fine di poter individuare successivamente i criteri di classificazione energetica dei serramenti.*

## INTRODUZIONE

I consumi di energia in edilizia rappresentano una quota molto importante nel bilancio energetico nazionale (circa 40%).

Gran parte di questa è spesa per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici ed è influenzata dagli scambi termici e dai guadagni solari che avvengono attraverso i serramenti installati.

Purtroppo però la scelta dei serramenti da parte dei progettisti e/o degli utenti non viene quasi mai fatta considerando le prestazioni energetiche dei componenti, ma viene dettata da altri parametri, trascurando così gli aspetti di comfort termo igrometrico a vantaggio di quelli estetici.

Spesso infatti le condizioni meteorologiche del luogo, i livelli di insolazione e la destinazione d'uso dell'immobile, rappresentano solo aspetti marginali nella scelta del serramento, essendo la stessa dettata da aspetti di natura estetica come colore, finitura e non ultimo il costo.

Inoltre, essendo la prestazione del serramento legata ad aspetti non *visibili* (ad esempio l'applicazione di coating e/o la presenza o meno di telai a taglio termico o trattati internamente con materiali isolanti per ridurre le dispersioni termiche), non consente la diffusione di queste particolari tecnologie poiché esse, non essendo apprezzabili da occhi non *esperti*, non sono tali da giustificare un eventuale maggiorazione sui costi di costruzione/sostituzione.

Tuttavia però troppo spesso anche la scelta dei prodotti fatta da parte dei progettisti avviene ignorando gli aspetti di risparmio energetico conseguibili, e ciò succede sia a causa di un approccio superficiale verso i problemi ambientali, sia per le difficoltà intrinseche dovute all'elevato numero di parametri da considerare (trasmissione luminosa ed energetica della vetrata, permeabilità all'aria, fattore solare, coefficiente di dispersione termica complessivo del serramento).

Infine è bene considerare che la valutazione dell'influenza di tali parametri sul fabbisogno energetico dell'intero edificio è assai complessa, essendo essa anche funzione delle variabili climatiche del luogo, della destinazione d'uso e della tipologia dell'edificio di riferimento, oltreché dell'esposizione delle facciate.

Da qui si evidenzia l'importanza di avere uno strumento di riferimento valido e affidabile (etichetta energetica), tanto per gli utenti quanto per i professionisti, che possa consentire a tutti di poter discriminare i prodotti in base alle proprietà termo-fisiche intrinseche, valutando da una parte il costo complessivo della finestra e dall'altra i possibili risparmi energetici ed economici ottenibili, utilizzando prodotti di qualità essendo ormai divenuta quantificabile la loro efficacia.

Lo studio successivo, limitato al solo parco immobiliare residenziale, si pone l'obiettivo di porre le basi su cui poter determinare i criteri, le valutazioni e l'implementazione della metodologia che definiranno il metodo di classificazione ed etichettatura energetica dei serramenti.

## 1. Metodologia

La finestra è uno dei componenti edilizi tramite il quale può essere garantita la riduzione dei consumi energetici dovuti alla climatizzazione dell'involucro su cui è applicata.

Per poterla classificare però occorre conoscerne sia le prestazioni intrinseche che il relativo risparmio energetico conseguibile nell'edificio in termini di domanda di energia, analisi che potrà essere condotta successivamente confrontando le singole risposte ottenute nelle varie fasi di calcolo.

A tal proposito le simulazioni che seguiranno saranno orientate a quantificare i fabbisogni energetici di alcuni edifici presi come riferimento, in funzione delle diverse variabili termo-fisiche che caratterizzeranno i serramenti selezionati.

Lo studio sarà condotto considerando:

- 10 tipologie di serramenti;
- 3 tipologie di edificio;
- 3 località di riferimento;
- 4 classi di permeabilità all'aria.

L'obiettivo è quello di porre le basi, attraverso i risultati ottenuti, per l'individuazione di una funzione tale da consentire, per estensione, la classificazione energetica di ogni altra tipologia di serramento comunque configurato, purché di esso si conoscano i valori delle variabili indipendenti attraverso le quali sono stati caratterizzati i serramenti studiati.

### 1.1 Serramenti di riferimento

È noto che il fattore solare ( $g$ ), la trasmittanza termica complessiva ( $U_w$ ) e la permeabilità all'aria ( $Q$ ), siano grandezze sufficienti a poter descrivere e caratterizzare il comportamento termico dei componenti trasparenti e opachi che compongono una finestra.

L'intenzione quindi è quella di definire alcune tipologie di serramenti, descrivendone tutti i rispettivi componenti (telaio, vetro etc.), anche in riferimento ai prodotti proposti dal mercato, caratterizzandoli attraverso i seguenti 3 parametri:

- $U_w$ : trasmittanza termica;
- $g$ : fattore solare;
- $Q$ : permeabilità all'aria.

Lo studio evidentemente deve estendersi ad una vasta gamma di prodotti per tener conto, in particolar modo i componenti trasparenti, di tutte le tecnologie di cui si dispone attualmente, finalizzate al miglioramento della prestazione energetica del serramento, sia in estate che in inverno.

A tal proposito le vetrate isolanti scelte sono state caratterizzate secondo valori di  $0.22 \leq g \leq 0.64$  e  $0.55 \leq U_g \leq 2.84$ , conferendo così a questi elementi proprietà tali da poter garantire il raggiungimento di differenti livelli prestazionali.

Per quanto riguarda il telaio sono stati considerati 3 valori di trasmittanza termica  $U_f$ , che caratterizzano elementi le cui prestazioni variano da livelli mediocri a livelli ottimali.

Il serramento così potrà essere configurato tramite diverse combinazioni, selezionando di volta in volta profili e vetrate con caratteristiche differenti; in questo modo sarà possibile ottenere comportamenti energetici del serramento del tutto eterogenei tra loro.

Nella tabella 1 sono riportate le tipologie dei prodotti individuati, caratterizzati secondo i valori di  $U_w$ ,  $g$ , e  $Q$ ; nell'Allegato 1 sono riportati invece, per ogni serramento, i dati spettrali angolari suddivisi nelle 2 bande del solare e del visibile ( $\tau_{sol}, \alpha_{sol}, RB_{sol}, RF_{sol}, \tau_{vis}, RF_{vis}, RB_{vis}$ ).

Tabella 1: serramenti di riferimento

Cod. Rif.	Tipologia V.I.	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_g$ (W/m <sup>2</sup> K)	$g$ (%)	$g_n$ (%)	$\tau_{1, n}$ (%)
S1	4-12-4	3.59	5.5	2.84	0.64	0.76	0.81
S2	4-16-4	2.69	2.2	2.73	0.60	0.76	0.81
S3	Low_e 4-12-4	1.97	2.2	1.68	0.48	0.61	0.79
S4	Low_e - argon - 4-16-4	1.66	2.2	1.21	0.48	0.60	0.79
S5	Solar filter - 4-12-4	1.92	2.2	1.61	0.30	0.36	0.67
S6	Solar filter XT - 4-12-4	1.89	2.2	1.57	0.22	0.26	0.61
S7	Tripla 4-16-4-16-10	1.17	1.1	0.88	0.35	0.44	0.63
S8	Tripla 4-16-4-16-10	0.97	1.1	0.55	0.27	0.34	0.55
S9	Controllo Solare 4-12-4	3.59	5.5	2.84	0.28	0.27	0.19
S10	Isolante 4-16-4-16-4	1.0	1.1	0.60	0.39	0.5	0.73

Nella configurazione geometrica del serramento tipo, è stato considerato un rapporto tra superficie del telaio e superficie del serramento pari al 25%, in linea con quanto indicato nelle norme di riferimento [1].

Nessuna ulteriore considerazione è stata fatta circa le proprietà termo-fisiche del distanziatore delle vetrate isolanti in quanto, lo stesso, rientra nella determinazione del valore di trasmittanza termica globale  $U_w$ .

Ai fini del calcolo quindi si è ipotizzato che le vetrate isolanti ne adottassero uno in alluminio, al quale sono state mantenute invariate le prestazioni termiche in tutte le fasi di calcolo.

Negli edifici a torre, dove sono presenti alcune logge, sono stati valutati gli effetti dinamici delle schermature dovuti alle ombre portate dagli elementi aggettanti, sia orizzontali che verticali, sulle finestre; negli altri casi, in mancanza di tali elementi di ostruzione, è stato previsto un coefficiente di riduzione dell'energia solare incidente pari al 10%, così da tener conto della posizione dell'infisso montato in posizione arretrata rispetto al filo esterno dell'edificio stesso.

In tutte le tipologie edilizie considerate la superficie dei serramenti è stata fissata ad un valore pari ad 1/8 rispetto alla superficie calpestabile, come previsto dalle norme specifiche per il settore residenziale [2].

Nel caso della casa unifamiliare tale rapporto è variato leggermente (1/7) per tener conto della presenza delle portefinestre necessarie a mettere in comunicazione gli ambienti interni con quelli esterni.

## **1.2 Edifici di riferimento**

La scelta degli edifici su cui eseguire le simulazioni ha rappresentato un punto fondamentale dello studio.

Una determinata tipologia edilizia infatti individua, in generale, uno specifico fattore di forma, rende più o meno determinante l'orientamento dell'edificio e tende a caratterizzare il comportamento termico degli appartamenti che compongono l'involucro, intervenendo in modo rilevante sulla definizione dei consumi energetici.

Risulta quindi evidente che lo studio non possa riferirsi ad una sola di esse, ma debba includerne necessariamente un numero sufficientemente ampio, tale da consentire di individuare come e in che misura vengano influenzati i consumi finali.

Di seguito si riportano le 3 tipologie di edifici che si ritiene siano soddisfacenti, per forma, dimensione e caratteristiche geometriche, a studiare tutte le variabili prima menzionate:

- Casa unifamiliare;
- Casa in linea;
- Casa a torre.

È bene evidenziare inoltre che tali edifici rappresentano una porzione importante del parco nazionale di edilizia residenziale, sia in termini di geometria che di dimensioni e tipologia.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata degli edifici presi come riferimento nello studio.

### **1.2.1 Casa unifamiliare**

La casa unifamiliare ha una superficie utile e un volume pari rispettivamente a 99.5 m<sup>2</sup> e 298 m<sup>3</sup>.

La forma geometrica può essere ricondotta ad un parallelepipedo semplice a pianta rettangolare.

L'edificio si presenta disposto su un solo piano con il solaio di calpestio a diretto contatto con il terreno, le finestre, installate su tutte le pareti verticali, sono delle stesse dimensioni; tale aspetto svincola lo studio dall'influenza dell'orientamento dell'edificio stesso sui consumi finali.

La copertura è piana.



### **1.2.2 Casa in linea**

Ogni singolo appartamento della casa in linea ha una superficie utile pari a 77.4 m<sup>2</sup> e un volume pari a 209 m<sup>3</sup>.

La forma geometrica può essere ricondotta, anche per questa tipologia di edificio, ad un parallelepipedo semplice a pianta rettangolare.

L'edificio si presenta disposto su più piani, per questo motivo, ai fini delle simulazioni che seguiranno, ne verranno considerati due, intermedio e di copertura rispettivamente, pensati a diretto contatto tra di loro.

In questo modo si terrà conto sia della posizione più sfavorita dell'appartamento posto all'ultimo piano (dispersioni della copertura) che della condizione più favorevole degli appartamenti posti in posizione intermedia.

Vista la simmetria geometrica della casa in linea, il calcolo si limiterà allo studio di un solo blocco di appartamenti (come evidenziato nella pianta riportata in Allegato 2), tenendo presente che gli stessi presentano necessariamente orientamenti differenti rispetto agli appartamenti contigui; tale aspetto verrà meglio investigato successivamente.

### **1.2.3 Casa a torre**

Ogni singolo appartamento della casa a torre ha una superficie utile pari a 103.4 m<sup>2</sup> e un volume pari a 279 m<sup>3</sup>.

Anche questa tipologia di edificio si presenta disposta su più piani, per questo motivo la procedura di calcolo sarà la stessa già descritta per la casa in linea.

A differenza degli altri edifici qui sono presenti due logge che rendono la geometria più articolata rispetto agli altri, soprattutto in considerazione delle ombre portate dagli aggetti, orizzontali e verticali, sui serramenti.

La casa a torre presenta ben 2 assi di simmetria, nel calcolo quindi si terrà conto solo di una porzione di edificio (come indicato nell'Allegato 2), tenendo presente che l'orientamento degli appartamenti selezionati, soprattutto in questo caso (2 esposizioni), potrebbe rivestire un ruolo determinante sui consumi energetici.

Tale aspetto verrà investigato opportunamente in seguito, in modo tale da poterne quantificare influenza sui fabbisogni energetici.

Le piante degli edifici descritti sono riportate nell'Allegato 2.

### 1.3 Parametri energetici

I valori di trasmittanza termica dei componenti opachi sono stati individuati secondo quanto previsto dai DD.lgs. 192/05 e 311/06 [3-4], in funzione delle zone climatiche che verranno prese come riferimento.

Tali valori sono stati maggiorati del 10% per tener conto della presenza di eventuali ponti termici, e sono riportati nella tabella 2.

Tabella 2: valori di trasmittanza termica dei componenti opachi

<b>Valori Trasmittanza W/m<sup>2</sup> K</b>	<b>Taranto</b>	<b>Terni</b>	<b>Torino</b>
Copertura	0.42	0.35	0.33
Pareti verticali	0.44	0.39	0.37
Solaio contro terra	0.46	0.39	0.36
Solaio intermedio	0.75	0.75	0.75

I carichi termici interni, dovuti sia alla presenza di persone che all'uso di elettrodomestici, sono stati fissati secondo quanto previsto dalla norma UNI TS 11300-1 [5], nella formula relativa alla valutazione di progetto o standard riportata di seguito:  $\Phi_{int} = 5.294 A_f - 0.01557 A_f^2$ .

Le condizioni operative di progetto sono state riassunte nella Tabella 3.

Tabella 3: set point operativi

<b>Parametri</b>	<b>Set-point operativo</b>
Temperatura int. invernale	20 °C
Temperatura int. estiva	26 °C
Periodo di riscaldamento	tutto l'anno
Orario di riscaldamento	24 ore al giorno
Potenza impianto Riscaldamento	Illimitata
Potenza impianto Raffrescamento	Illimitata
Potenza impianto deumidificazione estiva	Illimitata
Infiltrazioni	Funzione della permeabilità dei serramenti
Controllo solare manuale	Non presente
Apporti interni	Secondo norma UNI TS 11300-1

La potenza dell'impianto è stata posta ad un livello illimitato ritenendo tale approssimazione accettabile in quanto lo studio è relativo solamente al calcolo di energia netta.

Il numero di ricambi d'aria orari è stato fissato considerando: i dati climatici del luogo, la tipologia di edificio, la classe di permeabilità all'aria e le superfici dei serramenti installati [6], le indicazioni fornite dal D.lgs. 192/05 e s.m.i.

I valori sono riportati nella Tab. 4.

Tabella 4: numero di ricambi orari V/h

Zona climatica	Classe di permeabilità all'aria			
	Q 3	Q 2	Q 1	Q 0
<b>Palazzina</b>				
Zona E-F	0.3	0.34	0.44	0.5
Zona D	0.3	0.34	0.47	0.56
Zona B-C	0.3	0.35	0.52	0.68
<b>Torre</b>				
Zona E-F	0.3	0.35	0.5	0.58
Zona D	0.3	0.36	0.53	0.66
Zona B-C	0.3	0.37	0.6	0.83
<b>Unifamiliare</b>				
Zona E-F	0.3	0.36	0.51	0.60
Zona D	0.3	0.36	0.55	0.68
Zona B-C	0.3	0.37	0.62	0.86

Anche l'orientamento degli edifici, che rappresenta un parametro determinante sui consumi, è stato valutato con attenzione.

Alcune tipologie edilizie infatti, come è stato già evidenziato, sono composte da più appartamenti che presentano necessariamente orientamenti diversi, influenzando in modo determinante i fabbisogni energetici dell'involucro.

Per questa ragione, in considerazione dei dati climatici delle 3 città prese come riferimento, sono state eseguite diverse simulazioni variando di volta in volta questo parametro, al fine di poter scegliere opportunamente quello più significativo.

In questa fase di screening iniziale sono state esaminate le vetrate isolanti trattate con il solo coating basso emissivo e, in alcuni casi per completezza, a filtro solare.

Nelle tab. 5 e 6, a titolo esemplificativo, si riporta la sintesi dei risultati delle simulazioni relative al vetro basso emissivo nella città di Taranto.

Tabella 5: Casa in linea – fabbisogni energetici - Taranto

orientamento	HEAT - P.Terra KWh/m <sup>2</sup> anno	HEAT - P.Cop. KWh/m <sup>2</sup> anno	COOL - P.Terra KWh/m <sup>2</sup> anno	COOL - P.Cop. KWh/m <sup>2</sup> anno	Heat/Cool P.Terra KWh/m <sup>2</sup> anno	Heat/Cool P.C KWh/m <sup>2</sup> anno
<b>0.0</b>	7.2	16.1	30.4	34.4	<b>0.24</b>	<b>0.47</b>
45.0	9.6	19.4	32.1	36.3	0.30	0.53
90.0	10.1	20.3	32.4	36.7	0.31	0.55
135.0	9.1	19.0	31.7	36.1	0.29	0.53
180.0	7.5	16.5	30.7	34.5	0.25	0.48
225.0	6.7	15.3	36.3	39.9	0.19	0.38
270.0	6.4	14.7	38.0	41.4	0.17	0.36
315.0	6.8	15.4	36.3	39.8	0.19	0.39
media	7.9	17.1	33.5	37.4	0.24	0.46

Tabella 6: Casa a torre – fabbisogni energetici - Taranto

orientamento	HEAT - P.Terra KWh/m <sup>2</sup> anno	HEAT - P.Cop. KWh/m <sup>2</sup> anno	COOL - P.Terra KWh/m <sup>2</sup> anno	COOL - P.Cop. KWh/m <sup>2</sup> anno	Heat/Cool P.Terra KWh/m <sup>2</sup> anno	Heat/Cool P.C KWh/m <sup>2</sup> anno
0.0	7.3	17.3	26.9	31.2	0.27	0.56
45.0	8.8	19.4	24.0	28.9	0.36	0.67
90.0	7.3	17.6	23.5	28.3	0.31	0.62
<b>135.0</b>	5.3	14.5	26.6	30.9	<b>0.20</b>	<b>0.47</b>
180.0	3.6	11.6	30.5	34.1	0.12	0.34
225.0	3.0	9.9	32.4	35.5	0.09	0.28
270.0	3.3	11.0	30.1	33.5	0.11	0.33
315.0	5.0	13.9	29.0	32.7	0.17	0.43
media	5.5	14.4	27.9	31.9	0.20	0.45

Gli orientamenti evidenziati in grassetto, sono stati selezionati in funzione dei valori più vicini alla media dei rapporti tra i fabbisogni energetici di Heating e Cooling, e verranno presi come riferimento nelle fasi di studio successive poiché si ritiene che siano i più significativi.

I calcoli relativi alle altre città hanno comunque confermato quanto riportato nelle tabelle.

La casa unifamiliare ovviamente, avendo le pareti esposte su ogni lato, non necessita di ulteriori valutazioni.

#### 1.4 Città di riferimento

La nostra Penisola è caratterizzata da ben 6 zone climatiche differenti [7].

Ciò comporta ovviamente che le strategie energetiche necessarie a raggiungere le condizioni di comfort termo-igrometrico negli ambienti confinati non debbano necessariamente sempre coincidere; al contrario invece, potrebbe configurarsi in alcuni casi la necessità di proteggersi in modo prioritario nei periodi caldi, in altri in quelli freddi.

Sicuramente comunque, sussistendo nel nostro Paese un clima di tipo mediterraneo, queste due esigenze coesisteranno quasi sempre, raggiungendo alternativamente livelli di importanza differenti.

A tal proposito è bene considerare che in quasi tutti gli edifici appartenenti al settore residenziale è presente un impianto di riscaldamento, gli impianti di raffrescamento invece, nonostante siano in rapida crescita, non hanno ancora raggiunto i livelli di diffusione dei primi.

Per questo motivo il calcolo terrà conto del fabbisogno energetico sia per il riscaldamento che per il raffrescamento, valutando in quest'ultimo caso anche l'energia spesa per la deumidificazione, essendo questo aspetto legato ovviamente anche alla classe di permeabilità all'aria dei serramenti.

Prima di proseguire con lo studio è opportuno considerare che le prestazioni della finestra non sono indipendenti dai dati climatici esterni, di conseguenza, per ognuna di esse, dovrebbe essere ricercato un numero di etichette energetiche pari a quello delle zone climatiche presenti in Italia.

Tale circostanza renderebbe ovviamente la diffusione di questo strumento assai limitata, generando inevitabilmente confusione tra gli utenti finali.

Per ovviare a questo problema sono state eseguite numerose simulazioni, considerando i dati climatici di diverse città, con lo scopo di valutare se il comportamento energetico dei serramenti applicati sull'involucro fosse tale da consentire l'accorpamento di più zone climatiche.

A tal proposito, nella fase di analisi/valutazione sono stati fissati i seguenti due obiettivi:

- il primo è stato quello di constatare entro quali limiti, definiti dai GG, i fabbisogni energetici dell'involucro, ottenuti in funzione delle diverse tipologie di serramenti montati, restituivano lo stesso trend, verificando in questo modo anche se all'interno di una stessa zona climatica potevano configurarsi, per uno stesso serramento, comportamenti energetici differenti tali da non consentirne la classificazione.
- Il secondo è stato quello di valutare la discrepanza, in termini di valori assoluti, tra i fabbisogni energetici ottenuti nelle diverse zone climatiche, in questo modo si sono potute individuare quelle che potevano essere rappresentate da un'unica etichetta energetica dei serramenti.

Per questi motivi le simulazioni hanno interessato diverse città selezionando dapprima quelle che, pur appartenendo alla stessa zona climatica, presentavano forti differenze dei valori di GG, e successivamente altre le quali, nonostante avessero avuto una differenza di GG minima, appartenevano comunque a zone climatiche differenti.

I risultati sono riportati nei grafici presenti nell'Allegato 3.

Da questo primo screening iniziale, visti i risultati dei fabbisogni energetici ottenuti, si è potuto procedere all'accorpamento delle zone climatiche secondo lo schema che segue, agevolando così l'utilizzo e la diffusione dell'etichetta energetica dei serramenti:

- 1° gruppo: A, B, C;
- 2° gruppo: D;
- 3° gruppo: E, F.

Definiti questi gruppi, lo step successivo è stato quello di individuare le 3 città di riferimento, ognuna appartenente e rappresentativa di ognuno di essi, per poter iniziare il calcolo definitivo.

Il criterio adottato per la scelta è stato quello di calcolare, per tutte le città appartenenti ad ogni gruppo individuato, la media dei GG pesata sulla popolazione.

Le città di riferimento individuate sono state quindi quelle caratterizzate dal numero di GG più vicini ai valori appena trovati, in questo modo sono stati considerati i climi più rappresentativi ai fini dello studio di analisi comparativa.

La scelta è pertanto ricaduta su:

- **Taranto**, appartenente alla zona climatica C, rappresentativa del primo gruppo;
- **Terni**, appartenente alla zona climatica D, rappresentativa del secondo gruppo;
- **Torino**, appartenente alla zona climatica E, rappresentativa del terzo gruppo.

Nelle simulazioni successive sono stati considerati, per le città individuate, i dati climatici definiti dalle pertinenti norme tecniche nazionali [8] che sono riportati nelle tabelle 7 e 8 che seguono.

Tabella 7: Dati mensili della temperatura media dell'aria  $T_m$  [°C] nelle località di riferimento (UNI 10349).

	<b>Taranto</b>	<b>Terni</b>	<b>Torino</b>
<b>Gen</b>	9.2	6.7	0.4
<b>Feb</b>	9.7	7.6	3.2
<b>Mar</b>	11.3	10.7	8.2
<b>Apr</b>	14.5	13.6	12.7
<b>Mag</b>	18.5	17.6	16.7
<b>Giu</b>	23.0	22.3	21.1
<b>Lug</b>	25.9	24.7	23.3
<b>Ago</b>	25.8	24.3	22.6
<b>Set</b>	23.0	21.1	18.8
<b>Ott</b>	18.7	16.4	12.6
<b>Nov</b>	14.4	11.3	6.8
<b>Dic</b>	10.9	6.6	2

Tabella 8: radiazione solare sul piano orizzontale [ $\text{MJ}/\text{m}^2$ ] nelle località di riferimento (UNI 10349).

	<b>Taranto</b>	<b>Terni</b>	<b>Torino</b>
<b>Gen</b>	6.8	5.7	5.0
<b>Feb</b>	9.9	8.1	7.8
<b>Mar</b>	14.2	12.5	12.2
<b>Apr</b>	19.5	15.3	17.0
<b>Mag</b>	23.8	19.9	19.6
<b>Giu</b>	27.2	21.8	21.5
<b>Lug</b>	28.1	24.0	23.5
<b>Ago</b>	24.2	20.7	18.5
<b>Set</b>	18.3	16.2	13.5
<b>Ott</b>	12.6	10.8	9.3
<b>Nov</b>	7.9	6.6	5.5
<b>Dic</b>	6.0	4.7	4.7

### 1.5 Codice di simulazione

La scelta del codice di simulazione è un aspetto molto importante che non deve essere sottovalutato.

Lo studio che ci apprestiamo a condurre infatti necessita della valutazione delle prestazioni sia dei serramenti, in considerazione anche dei dati spettrali che li caratterizzano, che delle componenti opache, in considerazione degli aspetti dinamici che li investono.

Non tutti i codici di simulazione dinamica sono stati pensati e compilati per poter calcolare, in modo accurato, tutti i parametri precedentemente individuati.

Per questi motivi la scelta è ricaduta su TRNSYS poiché è uno degli strumenti più diffusi e utilizzati nella ricerca per l'analisi dinamica delle prestazioni energetiche degli edifici [9] ed è quindi in grado di poter calcolare accuratamente tutte le variabili introdotte nella descrizione dei sistemi fisici.

Lo strumento opera mediante bilancio energetico orario in relazione alla zona termica considerata, utilizzando il metodo z-transform.

Il modello di TRSNYS è illustrato nella Figura 1, ogni icona raffigurata rappresenta una subroutine alla quale viene assegnata una fase del calcolo e quindi la risoluzione di uno specifico algoritmo.

In particolare:

- Weather data Generator e Radiation Processor (Type 109): legge ed elabora i dati meteo inseriti come input dall'utente. In questo caso sono state usate come fonte dei dati climatici le norme nazionali, più precisamente sono state inseriti: la temperatura media mensile, l'umidità specifica e la radiazione solare globale sul piano orizzontale, che la type trasforma opportunamente in valori orari. Il processore solare elabora i dati di radiazione inseriti, a seconda del modello di cielo selezionato, calcolando la quantità di radiazione solare che raggiunge ogni superficie che abbia ovviamente un azimut e un angolo zenitale assegnato.
- Psychometrics (Type 33): elabora i dati di temperatura e l'umidità specifica e calcola la caratteristica correlata dell'aria umida.
- Effective sky temperature for long-wave radiation exchange (Type 69) viene utilizzata per calcolare gli scambi termici radiativi tra il cielo e l'involucro esterno dell'edificio;
- Multi-zone building (Type 56): esegue i calcoli sul modello dell'edificio descritto nel PreBid e ne calcola il comportamento termico. Qui possono essere definite ed inserite le proprietà termofisiche della costruzione così come le caratteristiche energetiche dei sistemi e i set point operativi;
- Overhang and wingwall shading (Type 34) definisce la riduzione dell'irraggiamento solare dovuta alle ombre portate dagli elementi esterni fissi della struttura sulle superfici trasparenti.

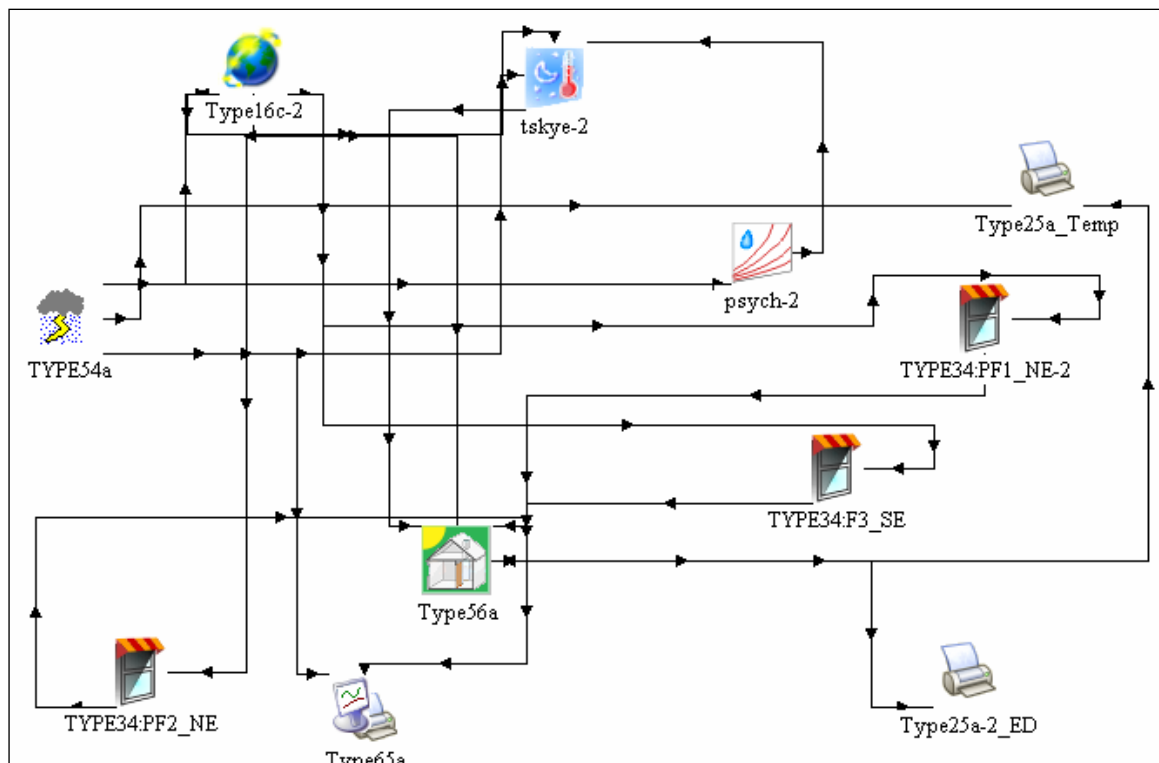


Fig.1

## 2. Risultati

### Fabbisgni energetici per il riscaldamento (HEATING)

I risultati delle simulazioni sono stati riportati integralmente nell'Allegato 5, mentre nell'Allegato 4 sono stati evidenziati i dati ritenuti più significativi, per facilitarne lo studio e l'analisi comparativa.

Dai grafici risulta evidente che la prestazione peggiore, in termini del fabbisogno energetico per il riscaldamento, venga restituita sempre dal serramento S9.

Gli altri componenti trasparenti studiati sono stati invece suddivisi, per comodità di lettura, in due gruppi principali poiché mostrano, per ognuno di essi, risposte vicine tra loro.

I gruppi sono stati così composti:

- il primo a cui appartengono i serramenti: S10, S4, S7, S3 e S8;
- il secondo a cui appartengono i serramenti: S1, S2, S5 e S6.

Nell'individuarli si è tenuto conto dei valori dei fabbisogni energetici dell'involucro, ottenuti attraverso l'applicazione dei diversi serramenti, e si è proceduto ad accoppiare quelli che presentavano tra loro una discrepanza inferiore al 6% rispetto al valor medio (Allegato 4 – Fabbisogni energetici riscaldamento – heating).



I componenti appartenenti al primo gruppo garantiscono in assoluto i fabbisogni energetici più bassi, quelli appartenenti al secondo raggiungono fabbisogni energetici superiori rispetto al primo, mediamente in misura pari al 26%.

Come era prevedibile le risposte migliori, nel periodo invernale, sono state raggiunte da quelle tipologie di serramenti caratterizzate dalla combinazione dei valori di trasmittanza ( $U_w$ ) più bassi e del fattore solare ( $g$ ) più alti.

Tale aspetto si è inoltre evidenziato dal comportamento energetico restituito dei serramenti S5 e S6.

Gli stessi infatti, trattati con coating a filtro solare, pur avendo valori di trasmittanza confrontabili con i serramenti appartenenti al primo gruppo, vengono penalizzati dai valori piuttosto contenuti del fattore solare poiché, riducendo l'apporto solare gratuito, riducono di conseguenza la propria prestazione complessiva, incidendo negativamente sul fabbisogno energetico invernale dell'involucro.

La domanda di energia media infatti aumenta in questi casi di circa il 25% rispetto al valor medio raggiunto con l'ipotetico impiego dei serramenti appartenenti al primo gruppo.

Un'idea più chiara che ci consente di quantificare come tali parametri influenzino i fabbisogni energetici dell'involucro edilizio si può avere confrontando il risparmio conseguito, tramite l'applicazione delle diverse tipologie di serramenti studiati, normalizzato rispetto a S9 (Allegato 4 - Risparmi energetici riscaldamento normalizzati); in alcuni casi, quando le combinazioni di  $U_w$  e  $g$  risultano ottimali, viene superata la soglia del 70%.

Un altro aspetto che emerge dai grafici è il peso differente che hanno il fattore solare ( $g$ ) e la trasmittanza energetica ( $U_w$ ), sulle prestazioni energetiche dell'intero involucro.

In particolare l'analisi dei risparmi ottenuti tramite i serramenti S1 e S5 porta a conclusioni interessanti, utili per quantificare l'influenza di questi due parametri sulla domanda di energia netta; il primo serramento (S1) infatti, presenta lo stesso valore di  $U_w$  e un valore circa doppio di  $g$  rispetto a S9, il secondo invece (S5) presenta lo stesso valore di  $g$  e un valore dimezzato di  $U_w$  rispetto a S9.

Dal confronto dei dati risulta che la trasmittanza termica sia il parametro che influisca maggiormente sulla prestazione complessiva dell'involucro, almeno in riferimento al periodo invernale, eccetto in rari casi; in generale infatti, tale condizione tende ad invertirsi negli edifici isolati ubicati nelle zone climatiche più calde.

I livelli prestazionali raggiunti dai serramenti studiati devono comunque necessariamente essere ricondotti anche alle classi di permeabilità all'aria considerate.

I grafici riportati in Allegato 4 (Fabbisogni energetici riscaldamento – classi di permeabilità all'aria) mostrano i fabbisogni energetici raggiunti nelle 3 città, relativamente ad ogni tipologia di serramento, in funzione delle 4 classi di permeabilità all'aria esaminate.

Dagli stessi risulta che le curve relative alle classi Q(3) e Q(2) restituiscono valori molto vicini tra loro, al contrario, quelle relative alle classi Q(1) e Q(0), pur restituendo valori molto prossimi, si discostano notevolmente rispetto alle prime due.

Una stima più precisa per quantificare in che misura questo parametro influenzi le prestazioni dei serramenti può essere condotta analizzando i grafici (Allegato 4 – Risparmi energetici riscaldamento normalizzati – classi di permeabilità all'aria) dove vengono mostrati i risparmi conseguibili normalizzati rispetto ai serramenti di classe Q(0); in alcuni casi si raggiungono valori vicini all'80%.

### **Fabbisgni energetici totali (HEATING+ COOLING)**

Come anticipato nel capitolo precedente lo studio si è esteso necessariamente anche all'analisi dei fabbisogni energetici annui (Heating + Cooling).

In questo caso i dati dimostrano che la prestazione peggiore sull'involucro venga restituita dai serramenti S1, S2 e S9.

Volendo individuare anche qui dei gruppi significativi, si potrebbe avanzare la seguente ipotesi:

- il primo a cui appartengono i serramenti: S3, S4, S5, S6, S7, S8, S10;
- il secondo a cui appartengono i serramenti: S1, S2, S9.

Nell'individuarli si è tenuto conto dei valori dei fabbisogni energetici totali dell'involucro, ottenuti attraverso l'applicazione dei diversi serramenti, e si è proceduto ad accorpare quelli che presentavano una discrepanza inferiore al 6%, rispetto al valor medio.

I serramenti che appartengono al primo gruppo garantiscono in assoluto i fabbisogni energetici totali più bassi, quelli appartenenti al secondo gruppo invece raggiungono fabbisogni energetici superiori mediamente del 21.8 % rispetto al primo.

Diversamente da quanto ipotizzabile i serramenti S5 e S6, trattati con coating a filtro solare, hanno restituito una risposta energetica discreta ma non ottimale.

Il fenomeno viene evidenziato nei grafici che mostrano il risparmio energetico totale (Allegato 4 – Risparmi energetici totali normalizzati), dove vengono registrati, per essi, valori generalmente più bassi rispetto a quelli ottenuti dagli altri componenti appartenenti al primo gruppo.

Anche in questo caso, i livelli prestazionali raggiunti dai vari serramenti devono necessariamente essere ricondotti alle classi di permeabilità all'aria considerate.

Dai dati è emerso che la discrepanza maggiore si registra nel passare dalla classe Q(2) alla classe Q(1).

Nei grafici riportati nell'allegato 4 (Risparmi energetici totali normalizzati – classi di permeabilità all'aria), sono stati quantificati i risparmi energetici conseguibili, espressi in percentuale, normalizzati rispetto alla classe Q (0); in alcuni casi è stato superato il valore del 40%.

Le analisi condotte hanno dimostrato che la permeabilità all'aria influisce in modo determinante sulla domanda di energia netta, a tal proposito le tab. 9 e 10 mostrano i risparmi medi conseguiti, in funzione di questo parametro.

Tab. 9: Risparmio medio normalizzato rispetto a Q(0) - periodo di riscaldamento (valori espressi in percentuale)

Classe di permeabilità	Taranto			Terni			Torino		
	Casa Linea	Casa Torre	Casa Unif.	Casa Linea	Casa Torre	Casa Unif.	Casa Linea	Casa Torre	Casa Unif.
Q 1	19	26	19	12	16	12	8	10	8
Q 2	39	51	38	30	38	29	20	29	22
Q 3	45	58	43	35	46	34	26	35	27

Tab. 10: Risparmio medio normalizzato rispetto a Q(0) - intero anno (valori espressi in percentuale)

Classe di permeabilità	Taranto			Terni			Torino		
	Casa Linea	Casa Torre	Casa Unif.	Casa Linea	Casa Torre	Casa Unif.	Casa Linea	Casa Torre	Casa Unif.
Q 1	10	16	13	7	12	9	6	8	7
Q 2	20	29	25	18	26	22	15	22	18
Q 3	23	33	28	21	30	26	19	27	23

### 3. Conclusioni

Lo studio ha dimostrato che le diverse configurazioni dei serramenti studiati, anche se basate su valori dei parametri g, Q e U<sub>w</sub> molto diversi, portano comunque a risultati assoluti molto vicini tra loro, in termini di fabbisogno di energia netta; più precisamente è emerso che ognuno dei gruppi selezionati restituisce valori della domanda di energia che differiscono in misura inferiore al 6%.

A tal proposito, per avere una lettura più immediata ed un maggior controllo della variabili, è stato necessario esprimere i risparmi energetici ottenuti in percentuale, normalizzati rispetto al serramento meno performante.

Per migliorare la prestazione energetica dell'involucro edilizio in modo apprezzabile infatti, occorre che le prestazioni del serramento applicato/sostituito passino da livelli mediocri a livelli ottimali.

Questo aspetto potrebbe comportare alcune difficoltà nel finalizzare i risultati dello studio alla definizione di un metodo di classificazione ed etichettatura energetica dei serramenti, poiché risulterebbe difficoltoso individuare i criteri in base ai quali definire i limiti tra una classe

energetica e l'altra operando all'interno di un range di valori così ristretto; a tal proposito sarebbe opportuno esprimere i risultati in termini di energia primaria, in questo modo diventerebbe possibile diversificare le risposte energetiche ottenute semplificando e rendendo più adeguato il lavoro di classificazione e, al contempo, consentirebbe di tener conto dei costi delle diverse fonti energetiche sopportati dal il nostro Paese.

Lo studio ha inoltre evidenziato la particolare influenza sulle prestazioni complessive dell'involucro della trasmittanza termica ( $U_w$ ) rispetto al fattore solare; i serramenti che garantiscono comportamenti ottimali in considerazione della domanda di energia, sia nel periodo di riscaldamento che riferito all'intero anno, sono S7, S8 e S10, tutti con valori di  $U_w$  molto bassi.

Il parametro della permeabilità all'aria si è rivelato determinante sui fabbisogni energetici dell'intero involucro influenzandone la prestazione fino a valori circa dell'80% nel periodo di riscaldamento e del 40% in considerazione dell'intero anno.

Le classi di permeabilità Q (2) e Q (3) hanno garantito una prestazione molto simile, in particolare l'utilizzo di serramenti di classe Q (3) assicura risparmi medi totali che hanno raggiunto valori del 38.7% nel periodo di riscaldamento e del 25.5% nel periodo relativo all'intero anno.

Se consideriamo il periodo di tempo riferito all'intero anno, il risparmio conseguibile nell'uso di serramenti con classe Q (1) rispetto a quelli con classe Q (0) è minore del 10%; la discrepanza maggiore si registra anche in questo caso nel passare dalla classe Q (1) alla classe Q (2).

Lo studio ha dimostrato anche che la prestazione dei serramenti in funzione della classe di permeabilità all'aria è influenzata sia dal clima esterno che dalla tipologia di edificio considerata; i risultati migliori si ottengono nelle case a torre ubicate nelle zone climatiche più calde (Tab. 9 – 10).

È bene ricordare comunque che l'analisi è stata condotta su dati ottenuti da simulazioni eseguite su edifici tipo con precisi rapporti di  $S_{fin}/S_{utile}$  (1/8) come definiti dalla normativa [2].

Le cose potrebbero cambiare in considerazione di edifici i cui rapporti  $S_{fin}/S_{utile}$  non si limitino a quelli imposti dalla legge, ma utilizzino valori superiori anche in considerazione anche dei benefici ormai noti ottenuti dall'utilizzo di illuminazione naturale.

Per dare maggior completezza all'analisi, lo studio dovrebbe estendersi anche alla valutazione del terziario, dove tali rapporti cambiano necessariamente, e dove l'utilizzo dell'illuminazione artificiale rappresenta una quota non trascurabile sui consumi energetici complessivi.

A tal proposito i serramenti S5 e S6 potrebbero essere valorizzati proprio in considerazione dei maggiori livelli di illuminamento che riescono a garantire grazie alle caratteristiche selettive del coating applicato.

Un aspetto importante, che merita di essere evidenziato, è che il trend mostrato nei grafici relativi ai fabbisogni di energia netta, rimane pressoché identico in tutti gli edifici verificati (con qualche eccezione nei piani intermedi che può essere trascurata vista l'entità), sia in considerazione dei

fabbisogni energetici relativi al periodo invernale che a quelli relativi a tutto l'anno, in ogni singola città studiata.

Tale circostanza consentirà di poter esprimere tutte le grandezze calcolate, per ognuno degli edifici, tramite un unico valor medio che sia rappresentativo di tutte le tipologie edilizie studiate, senza che ciò comporti approssimazioni che potrebbero distorcere la realtà.

Questa considerazione consentirà di svincolarsi dalle caratteristiche geometriche degli edifici studiati, potendo tralasciare la classificazione energetica dei serramenti a prescindere dalla tipologia edilizia in cui verrà applicata la finestra.

L'analisi e i risultati ottenuti sono propedeutici ad uno studio successivo il cui focus sarà quello di ricercare una metodologia per la classificazione energetica dei serramenti.

## Nomenclatura

$\Phi_{int}$	apporti interni medi globali espressi in Watt
$A_f$	superficie utile del pavimento
$\alpha_{sol}$	assorbimento solare
$g$	fattore solare (total window results)
$GG$	gradi giorno
$g_n$	fattore solare per incidenza normale
$h$	ore
$Q$	permeabilità all'aria
$RB_{sol}$	riflessione solare back
$RB_{vis}$	riflessione visibile back
$RF_{sol}$	riflessione solare front
$RF_{vis}$	riflessione visibile front
$U_f$	trasmissione termica del telaio
$U_g$	trasmissione termica della vetrata isolante
$U_w$	trasmissione termica delo serramento
$V$	Volume
$\tau_{l, n}$	trasmissione luminosa per incidenza normale
$\tau_{sol}$	trasmissione solare
$\tau_{vis}$	trasmissione visibile

## **Bibliografia**

1. *UNI EN ISO 10077-1: Prestazione termica di finestre, porte e chiusure- Calcolo della trasmittanza termica Metodo semplificato*
2. *Decreto ministeriale Sanità 5 luglio 1975- Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20 giugno 1896, relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali di abitazione*
3. *Decreto legislativo n. 192, Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia, 2005*
4. *Decreto legislativo n. 311, Integrazione del decreto legislativo n. 192, 2006*
5. *UNI TS 11300 : Prestazioni energetiche degli edifici*
6. *UNI EN 12207:2000 - Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione*
7. *DPR 21 agosto 1993, n. 412, DPR 21/12/1999 n° 551*
8. *UNI 10349:1994: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici -.dati climatici*
9. *TRNSYS A TRaNsient SYstems Simulation program, Version 16, 2004*

**Allegato 1 (Dati spettrali)**

```

Unit System : SI
Name       : DOE-2 WINDOW LIB
Desc      : S1 4/12/4
Window ID  : 6003
Tilt      : 90.0
Glazings  : 2
Frame     : 10 Alluminio No TT          5.500
Spacer    : 1 Class1                    2.330 -0.010  0.138
Total Height: 1480.0 mm
Total Width : 1230.0 mm
Glass Height: 1300.0 mm
Glass Width : 1050.0 mm
Mullion   : None
Gap       Thick   Cond   dCond   Vis    dVis   Dens   dDens   Pr     dPr
1 Air     12.0  0.02407  7.760  1.722  4.940  1.292 -0.0046  0.720 -0.0002
2         0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
3         0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
4         0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
5         0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
Angle    0      10     20     30     40     50     60     70     80     90 Hemis
Tsol     0.689 0.688 0.685 0.678 0.663 0.631 0.563 0.426 0.201 0.000 0.588
Abs1     0.107 0.107 0.109 0.112 0.117 0.123 0.131 0.140 0.141 0.000 0.121
Abs2     0.079 0.079 0.080 0.082 0.084 0.085 0.084 0.075 0.054 0.000 0.080
Abs3     0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
Abs4     0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
Abs5     0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
Abs6     0      0      0      0      0      0      0      0      0      0      0
Rfsol    0.126 0.125 0.126 0.128 0.136 0.161 0.222 0.359 0.604 1.000 0.202
Rbsol    0.126 0.125 0.126 0.128 0.136 0.161 0.222 0.359 0.604 1.000 0.202
Tvis     0.808 0.807 0.806 0.801 0.789 0.758 0.685 0.530 0.267 0.000 0.705
Rfvis    0.146 0.146 0.147 0.150 0.160 0.189 0.259 0.413 0.676 1.000 0.234
Rbvis    0.146 0.146 0.147 0.150 0.160 0.189 0.259 0.413 0.676 1.000 0.234
SHGC     0.762 0.761 0.759 0.754 0.741 0.711 0.644 0.504 0.265 0.000 0.664
SC: 0.74
    
```

```

Layer ID#      11004      11004          0          0          0          0
Tir            0.000      0.000          0          0          0          0
Emis F        0.837      0.837          0          0          0          0
Emis B        0.837      0.837          0          0          0          0
Thickness(mm) 4.0        4.0           0          0          0          0
Cond(W/m2-K)  )250.0     250.0         0          0          0          0
Spectral File  PLANILUX 4mm PLANILUX 4mm      None      None      None
None
    
```

```

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)
Outdoor Temperature      -17.8 C      15.6 C      26.7 C      37.8 C
Solar WdSpd hcout hrout hin
(W/m2) (m/s) (W/m2-K)
0 0.00 19.75 3.25 8.00 2.75 2.75 2.95 2.95 3.03 3.03 3.11 3.11
0 6.71 19.75 3.25 8.00 2.75 2.75 2.95 2.95 3.03 3.03 3.11 3.11
783 0.00 19.67 3.33 8.00 2.75 2.75 2.95 2.95 3.03 3.03 3.11 3.11
783 6.71 19.67 3.33 8.00 2.75 2.75 2.95 2.95 3.03 3.03 3.11 3.11
Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation
    
```

Unit System : SI



Name : DOE-2 WINDOW LIB  
 Desc : **S2 4/16/4**  
 Window ID : 6004  
 Tilt : 90.0  
 Glazings : 2  
 Frame : 9 Alluminio TT 2.200  
 Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138  
 Total Height: 1480.0 mm  
 Total Width : 1230.0 mm  
 Glass Height: 1300.0 mm  
 Glass Width : 1050.0 mm  
 Mullion : None

Gap	Thick	Cond	dCond	Vis	dVis	Dens	dDens	Pr	dPr
1 Air	16.0	0.02407	7.760	1.722	4.940	1.292	-0.0046	0.720	-0.0002
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis
Tsol	0.689	0.688	0.685	0.678	0.663	0.631	0.563	0.426	0.201	0.000	0.588
Abs1	0.107	0.107	0.109	0.112	0.117	0.123	0.131	0.140	0.141	0.000	0.121
Abs2	0.079	0.079	0.080	0.082	0.084	0.085	0.084	0.075	0.054	0.000	0.080
Abs3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rfsol	0.126	0.125	0.126	0.128	0.136	0.161	0.222	0.359	0.604	1.000	0.202
Rbsol	0.126	0.125	0.126	0.128	0.136	0.161	0.222	0.359	0.604	1.000	0.202
Tvis	0.808	0.807	0.806	0.801	0.789	0.758	0.685	0.530	0.267	0.000	0.705
Rfvis	0.146	0.146	0.147	0.150	0.160	0.189	0.259	0.413	0.676	1.000	0.234
Rbvis	0.146	0.146	0.147	0.150	0.160	0.189	0.259	0.413	0.676	1.000	0.234
SHGC	0.762	0.761	0.759	0.754	0.741	0.711	0.644	0.504	0.265	0.000	0.664

SC: 0.69

Layer ID#	11004	11004	0	0	0	0
Tir	0.000	0.000	0	0	0	0
Emis F	0.837	0.837	0	0	0	0
Emis B	0.837	0.837	0	0	0	0
Thickness(mm)	4.0	4.0	0	0	0	0
Cond(W/m2-K)	)250.0	250.0	0	0	0	0
Spectral File	PLANILUX 4mm	PLANILUX 4mm	None	None	None	None

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)

Outdoor Temperature	-17.8 C	15.6 C	26.7 C	37.8 C
Solar (W/m2)	0	0	783	783
WdSpd (m/s)	0.00	6.71	0.00	6.71
hcout (W/m2-K)	19.75	19.75	19.67	19.67
hrout (W/m2-K)	3.25	3.25	3.33	3.33
hin	8.00	8.00	8.00	8.00
U-values	2.74 2.74 2.82 2.82 2.91 2.91 2.99 2.99	2.74 2.74 2.82 2.82 2.91 2.91 2.99 2.99	2.74 2.74 2.82 2.82 2.91 2.91 2.99 2.99	2.74 2.74 2.82 2.82 2.91 2.91 2.99 2.99

Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation

Unit System : SI  
 Name : DOE-2 WINDOW LIB  
 Desc : **S3 Low\_e 4/12/4**  
 Window ID : 6005  
 Tilt : 90.0  
 Glazings : 2  
 Frame : 9 Alluminio TT 2.200  
 Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138

Total Height: 1480.0 mm  
 Total Width : 1230.0 mm  
 Glass Height: 1300.0 mm  
 Glass Width : 1050.0 mm  
 Mullion : None

Gap	Thick	Cond	dCond	Vis	dVis	Dens	dDens	Pr	dPr
1 Air	12.0	0.02407	7.760	1.722	4.940	1.292	-0.0046	0.720	-0.0002
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis

Tsol	0.495	0.498	0.491	0.481	0.468	0.442	0.386	0.281	0.129	0.000	0.411
Abs1	0.131	0.131	0.133	0.137	0.143	0.149	0.155	0.159	0.153	0.000	0.144
Abs2	0.121	0.123	0.130	0.135	0.136	0.137	0.145	0.145	0.098	0.000	0.133
Abs3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rfsol	0.252	0.248	0.246	0.247	0.254	0.272	0.314	0.415	0.620	1.000	0.301
Rbsol	0.257	0.251	0.249	0.252	0.262	0.280	0.317	0.402	0.596	0.999	0.303
Tvis	0.795	0.800	0.789	0.774	0.754	0.714	0.625	0.453	0.211	0.000	0.663
Rfvis	0.120	0.114	0.113	0.117	0.131	0.161	0.226	0.373	0.644	1.000	0.202
Rbvis	0.122	0.115	0.112	0.115	0.128	0.153	0.204	0.313	0.543	0.999	0.183
SHGC	0.607	0.611	0.609	0.604	0.592	0.568	0.519	0.414	0.225	0.000	0.534

SC: 0.56

Layer ID#	11004	11320	0	0	0	0
Tir	0.000	0.000	0	0	0	0
Emis F	0.837	0.059	0	0	0	0
Emis B	0.837	0.837	0	0	0	0
Thickness (mm)	4.0	4.0	0	0	0	0
Cond (W/m2-K)	250.0	250.0	0	0	0	0
Spectral File	PLANILUX 4mm PLT FUTUR N		None		None	None
None						None

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)

Outdoor Temperature	-17.8 C		15.6 C		26.7 C		37.8 C					
Solar (W/m2)	WdSpd (m/s)	hcout (W/m2-K)	hrouit	hin								
0	0.00	19.78	3.22	8.00	1.74	1.74	1.71	1.71	1.75	1.75	1.78	1.78
0	6.71	19.78	3.22	8.00	1.74	1.74	1.71	1.71	1.75	1.75	1.78	1.78
783	0.00	19.69	3.31	8.00	1.74	1.74	1.71	1.71	1.75	1.75	1.78	1.78
783	6.71	19.69	3.31	8.00	1.74	1.74	1.71	1.71	1.75	1.75	1.78	1.78

Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation

Unit System : SI  
 Name : DOE-2 WINDOW LIB  
 Desc : **S4 Low\_e Ar 4/16/4**  
 Window ID : 6006  
 Tilt : 90.0  
 Glazings : 2  
 Frame : 9 Alluminio TT 2.200  
 Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138  
 Total Height: 1480.0 mm  
 Total Width : 1230.0 mm  
 Glass Height: 1300.0 mm  
 Glass Width : 1050.0 mm  
 Mullion : None

Gap	Thick	Cond	dCond	Vis	dVis	Dens	dDens	Pr	dPr
1 Air (10%)	16.0	0.01706	5.392	2.066	6.311	1.733	-0.0061	0.676	-0.0001

2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis
Tsol	0.501	0.504	0.497	0.487	0.473	0.447	0.391	0.284	0.131	0.000	0.416
Abs1	0.133	0.134	0.136	0.140	0.145	0.152	0.158	0.162	0.154	0.000	0.147
Abs2	0.100	0.102	0.109	0.114	0.115	0.118	0.128	0.131	0.091	0.000	0.115
Abs3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rfsol	0.265	0.260	0.259	0.259	0.266	0.283	0.324	0.422	0.623	1.000	0.312
Rbsol	0.273	0.268	0.265	0.268	0.278	0.296	0.333	0.416	0.606	0.999	0.318
Tvis	0.795	0.800	0.789	0.774	0.754	0.714	0.624	0.453	0.210	0.000	0.663
Rfvis	0.117	0.111	0.110	0.114	0.129	0.159	0.224	0.371	0.643	1.000	0.199
Rbvis	0.111	0.104	0.101	0.104	0.117	0.143	0.193	0.304	0.537	0.999	0.173
SHGC	0.598	0.602	0.601	0.596	0.584	0.561	0.513	0.411	0.222	0.000	0.527
SC:	0.55										

Layer ID#	11004	11333	0	0	0	0
Tir	0.000	0.000	0	0	0	0
Emis F	0.837	0.037	0	0	0	0
Emis B	0.837	0.837	0	0	0	0
Thickness (mm)	4.0	4.0	0	0	0	0
Cond(W/m2-K)	)250.0	250.0	0	0	0	0
Spectral File	PLANILUX 4mm PLT ULTRA N		None	None	None	None
None						

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)

Outdoor Temperature			-17.8 C	15.6 C	26.7 C	37.8 C						
Solar	WdSpd	hcout	hrout	hin								
(W/m2)	(m/s)	(W/m2-K)										
0	0.00	19.79	3.21	8.00	1.47	1.47	1.09	1.09	1.11	1.11	1.16	1.16
0	6.71	19.79	3.21	8.00	1.47	1.47	1.09	1.09	1.11	1.11	1.16	1.16
783	0.00	19.70	3.30	8.00	1.47	1.47	1.09	1.09	1.11	1.11	1.16	1.16
783	6.71	19.70	3.30	8.00	1.47	1.47	1.09	1.09	1.11	1.11	1.16	1.16

Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation

Unit System : SI  
 Name : DOE-2 WINDOW LIB  
 Desc : **S5 Low\_e SF 4/12/4**  
 Window ID : 6007  
 Tilt : 90.0  
 Glazings : 2  
 Frame : 9 Alluminio TT 2.200  
 Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138  
 Total Height: 1480.0 mm  
 Total Width : 1230.0 mm  
 Glass Height: 1300.0 mm  
 Glass Width : 1050.0 mm  
 Mullion : None

Gap	Thick	Cond	dCond	Vis	dVis	Dens	dDens	Pr	dPr		
1 Air	12.0	0.02407	7.760	1.722	4.940	1.292	-0.0046	0.720	-0.0002		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis
Tsol	0.325	0.327	0.323	0.317	0.309	0.293	0.258	0.190	0.091	0.000	0.273
Abs1	0.272	0.274	0.280	0.284	0.284	0.285	0.293	0.296	0.239	0.001	0.280

```

Abs2  0.011 0.011 0.011 0.012 0.012 0.012 0.012 0.011 0.008 0.000 0.011
Abs3   0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
Abs4   0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
Abs5   0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
Abs6   0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
Rfsol  0.392 0.387 0.385 0.387 0.395 0.409 0.437 0.503 0.661 0.999 0.425
Rbsol  0.457 0.453 0.451 0.451 0.455 0.466 0.494 0.565 0.712 1.000 0.485
Tvis   0.673 0.677 0.668 0.656 0.639 0.606 0.532 0.389 0.184 0.000 0.564
Rfvis  0.174 0.168 0.165 0.168 0.179 0.201 0.245 0.343 0.559 0.999 0.228
Rbvis  0.181 0.175 0.174 0.178 0.191 0.218 0.277 0.413 0.667 1.000 0.255
SHGC   0.367 0.370 0.366 0.361 0.353 0.337 0.303 0.235 0.127 0.000 0.316
SC: 0.35
    
```

```

Layer ID#           4040           9802           0           0           0           0
Tir                 0.000           0.000           0           0           0           0
Emis F              0.837           0.840           0           0           0           0
Emis B              0.030           0.840           0           0           0           0
Thickness (mm)      4.0             3.9             0           0           0           0
Cond (W/m2-K)       )253.2          256.4           0           0           0           0
Spectral File Suncool Brill CLEAR4.LOF           None           None           None
None
    
```

```

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)
Outdoor Temperature      -17.8 C           15.6 C           26.7 C           37.8 C
Solar WdSpd hcout hrout hin
(W/m2) (m/s) (W/m2-K)
  0      0.00 19.79 3.21 8.00 1.68 1.68 1.63 1.63 1.66 1.66 1.69 1.69
  0      6.71 19.79 3.21 8.00 1.68 1.68 1.63 1.63 1.66 1.66 1.69 1.69
 783    0.00 19.62 3.38 8.00 1.68 1.68 1.63 1.63 1.66 1.66 1.69 1.69
 783    6.71 19.62 3.38 8.00 1.68 1.68 1.63 1.63 1.66 1.66 1.69 1.69
Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation
    
```

```

Unit System : SI
Name : DOE-2 WINDOW LIB
Desc : S6 Low_e SF Xt 4/12/4
Window ID : 6008
Tilt : 90.0
Glazings : 2
Frame : 9 Alluminio TT 2.200
Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138
Total Height: 1480.0 mm
Total Width : 1230.0 mm
Glass Height: 1300.0 mm
Glass Width : 1050.0 mm
Mullion : None
Gap Thick Cond dCond Vis dVis Dens dDens Pr dPr
1 Air 12.0 0.02407 7.760 1.722 4.940 1.292 -0.0046 0.720 -0.0002
2 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis
Tsol 0.224 0.225 0.222 0.218 0.212 0.201 0.176 0.129 0.060 0.000 0.187
Abs1 0.282 0.284 0.289 0.291 0.290 0.289 0.292 0.286 0.223 0.001 0.282
Abs2 0.008 0.008 0.008 0.008 0.009 0.009 0.008 0.007 0.006 0.000 0.008
Abs3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Abs4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Abs5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Abs6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Rfsol 0.487 0.482 0.481 0.483 0.489 0.501 0.523 0.578 0.711 0.999 0.512
Rbsol 0.471 0.467 0.465 0.462 0.463 0.469 0.490 0.549 0.682 1.000 0.486
    
```



Layer ID#	11004	11004	11400	0	0	0
Tir	0.000	0.000	0.000	0	0	0
Emis F	0.837	0.837	0.013	0	0	0
Emis B	0.837	0.837	0.837	0	0	0
Thickness (mm)	4.0	4.0	10.0	0	0	0
Cond (W/m2-K)	250.0	250.0	100.0	0	0	0
Spectral File	PLANILUX 4mm	PLANILUX 4mm	PLANITHERM 0		None	None
None						

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)

Outdoor Temperature			-17.8 C	15.6 C	26.7 C	37.8 C
Solar WdSpd	hcout	hrout	hin			
(W/m2)	(m/s)	(W/m2-K)				
0	0.00	19.81	3.19	8.00	1.00	1.00
0	6.71	19.81	3.19	8.00	1.00	1.00
783	0.00	19.66	3.34	8.00	1.00	1.00
783	6.71	19.66	3.34	8.00	1.00	1.00

Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation

Unit System : SI

Name : DOE-2 WINDOW LIB

Desc : **S8 triplo\_06 4/16/4/16/10**

Window ID : 6011

Tilt : 90.0

Glazings : 3

Frame : 11 PVC 1.100

Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138

Total Height: 1480.0 mm

Total Width : 1230.0 mm

Glass Height: 1300.0 mm

Glass Width : 1050.0 mm

Mullion : None

Gap	Thick	Cond	dCond	Vis	dVis	Dens	dDens	Pr	dPr
1 Air (10%)	16.0	0.01706	5.392	2.066	6.311	1.733	-0.0061	0.676	-0.0001
2 Air (10%)	16.0	0.01706	5.392	2.066	6.311	1.733	-0.0061	0.676	-0.0001
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Angle 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Hemis

Tsol 0.257 0.259 0.252 0.244 0.234 0.216 0.178 0.114 0.043 0.000 0.200

Abs1 0.269 0.272 0.279 0.284 0.285 0.288 0.300 0.310 0.254 0.001 0.284

Abs2 0.050 0.050 0.050 0.051 0.052 0.053 0.051 0.046 0.034 0.000 0.049

Abs3 0.047 0.048 0.051 0.052 0.052 0.053 0.054 0.050 0.028 0.000 0.050

Abs4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Abs5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Abs6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Rfsol 0.377 0.371 0.367 0.368 0.376 0.391 0.416 0.481 0.640 0.999 0.406

Rbsol 0.377 0.371 0.367 0.368 0.376 0.391 0.416 0.481 0.640 0.999 0.406

Tvis 0.553 0.559 0.544 0.526 0.506 0.467 0.384 0.246 0.093 0.000 0.432

Rfvis 0.301 0.292 0.287 0.288 0.300 0.321 0.358 0.439 0.617 0.999 0.340

Rbvis 0.301 0.292 0.287 0.288 0.300 0.321 0.358 0.439 0.617 0.999 0.340

SHGC 0.337 0.340 0.336 0.330 0.321 0.303 0.267 0.197 0.097 0.000 0.283

SC: 0.31

Layer ID#	11400	11004	11400	0	0	0
Tir	0.000	0.000	0.000	0	0	0
Emis F	0.837	0.837	0.013	0	0	0
Emis B	0.013	0.837	0.837	0	0	0
Thickness (mm)	10.0	4.0	10.0	0	0	0

Cond(W/m2-K )100.0 250.0 100.0 0 0 0  
 Spectral File PLANITHERM O PLANILUX 4mm PLANITHERM O None None  
 None

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)

Outdoor Temperature -17.8 C 15.6 C 26.7 C 37.8 C

Solar (W/m2)	WdSpd (m/s)	hcout (W/m2-K)	hrouth (W/m2-K)	hin								
0	0.00	19.82	3.18	8.00	0.66	0.66	0.54	0.54	0.55	0.55	0.57	0.57
0	6.71	19.82	3.18	8.00	0.66	0.66	0.54	0.54	0.55	0.55	0.57	0.57
783	0.00	19.63	3.37	8.00	0.66	0.66	0.54	0.54	0.55	0.55	0.57	0.57
783	6.71	19.63	3.37	8.00	0.66	0.66	0.54	0.54	0.55	0.55	0.57	0.57

Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation

Unit System : SI  
 Name : DOE-2 WINDOW LIB  
 Desc : **S9 controllo\_solar 4/12/4**  
 Window ID : 6010  
 Tilt : 90.0  
 Glazings : 2  
 Frame : 10 Alluminio No TT 5.500  
 Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138  
 Total Height: 1480.0 mm  
 Total Width : 1230.0 mm  
 Glass Height: 1300.0 mm  
 Glass Width : 1050.0 mm  
 Mullion : None

Gap	Thick	Cond	dCond	Vis	dVis	Dens	dDens	Pr	dPr		
1 Air	12.0	0.02407	7.760	1.722	4.940	1.292	-0.0046	0.720	-0.0002		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis
Tsol	0.147	0.148	0.146	0.143	0.139	0.131	0.115	0.085	0.040	0.000	0.123
Abs1	0.492	0.497	0.500	0.500	0.496	0.491	0.483	0.451	0.331	0.001	0.474
Abs2	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.017	0.016	0.014	0.010	0.000	0.015
Abs3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rfsol	0.345	0.340	0.339	0.341	0.348	0.361	0.386	0.450	0.619	0.999	0.378
Rbsol	0.273	0.268	0.267	0.268	0.276	0.293	0.332	0.427	0.626	1.000	0.320
Tvis	0.187	0.188	0.185	0.182	0.178	0.169	0.149	0.111	0.054	0.000	0.157
Rfvis	0.273	0.267	0.265	0.268	0.276	0.290	0.318	0.390	0.578	0.999	0.310
Rbvis	0.347	0.342	0.341	0.344	0.352	0.371	0.412	0.508	0.703	1.000	0.396
SHGC	0.272	0.274	0.272	0.270	0.265	0.256	0.238	0.199	0.123	0.000	0.243
SC:	0.33										

Layer ID# 11239 11004 0 0 0 0  
 Tir 0.000 0.000 0 0 0 0  
 Emis F 0.647 0.837 0 0 0 0  
 Emis B 0.837 0.837 0 0 0 0  
 Thickness(mm) 4.0 4.0 0 0 0 0  
 Cond(W/m2-K )250.0 250.0 0 0 0 0  
 Spectral File COOL-LITE ST PLANILUX 4mm None None None  
 None

Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)

Outdoor Temperature -17.8 C 15.6 C 26.7 C 37.8 C

Solar WdSpd hcout hrouth hin

(W/m2)	(m/s)	(W/m2-K)											
0	0.00	20.49	2.51	8.00	2.75	2.75	2.95	2.95	3.03	3.03	3.11	3.11	
0	6.71	20.49	2.51	8.00	2.75	2.75	2.95	2.95	3.03	3.03	3.11	3.11	
783	0.00	20.26	2.74	8.00	2.75	2.75	2.95	2.95	3.03	3.03	3.11	3.11	
783	6.71	20.26	2.74	8.00	2.75	2.75	2.95	2.95	3.03	3.03	3.11	3.11	

Window 5.2a v5.2.17a DOE-2 Data File : Multi Band Calculation

Unit System : SI  
 Name : DOE-2 WINDOW LIB  
 Desc : **S10 isolante 4/16/4/16/4**  
 Window ID : 6012  
 Tilt : 90.0  
 Glazings : 3  
 Frame : 11 PVC 1.100  
 Spacer : 1 Class1 2.330 -0.010 0.138  
 Total Height: 1480.0 mm  
 Total Width : 1230.0 mm  
 Glass Height: 1300.0 mm  
 Glass Width : 1050.0 mm  
 Mullion : None

Gap	Thick	Cond	dCond	Vis	dVis	Dens	dDens	Pr	dPr
1 Air (10%)	16.0	0.01706	5.392	2.066	6.311	1.733	-0.0061	0.676	-0.0001
2 Air (10%)	16.0	0.01706	5.392	2.066	6.311	1.733	-0.0061	0.676	-0.0001
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Angle	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Hemis
Tsol	0.426	0.430	0.418	0.404	0.386	0.354	0.288	0.180	0.064	0.000	0.328
Abs1	0.079	0.080	0.091	0.099	0.103	0.113	0.142	0.185	0.186	0.001	0.120
Abs2	0.072	0.073	0.073	0.074	0.076	0.077	0.075	0.067	0.050	0.000	0.072
Abs3	0.038	0.039	0.045	0.049	0.050	0.052	0.059	0.059	0.034	0.000	0.050
Abs4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abs6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rfsol	0.385	0.378	0.374	0.375	0.385	0.403	0.436	0.508	0.665	0.999	0.419
Rbsol	0.385	0.378	0.374	0.375	0.385	0.403	0.436	0.508	0.665	0.999	0.419
Tvis	0.735	0.743	0.724	0.700	0.670	0.615	0.499	0.311	0.113	0.000	0.569
Rfvis	0.144	0.132	0.128	0.131	0.150	0.183	0.240	0.354	0.569	0.999	0.209
Rbvis	0.144	0.132	0.128	0.131	0.150	0.183	0.240	0.354	0.569	0.999	0.209
SHGC	0.500	0.505	0.499	0.489	0.474	0.445	0.386	0.276	0.129	0.000	0.415

SC: 0.45

Layer ID#	11338	11004	11338	0	0	0
Tir	0.000	0.000	0.000	0	0	0
Emis F	0.837	0.837	0.037	0	0	0
Emis B	0.037	0.837	0.837	0	0	0
Thickness (mm)	3.0	4.0	3.0	0	0	0
Cond (W/m2-K)	333.3	250.0	333.3	0	0	0
Spectral File	PLT ULTRA N	PLANILUX 4mm	PLT ULTRA N	None	None	None

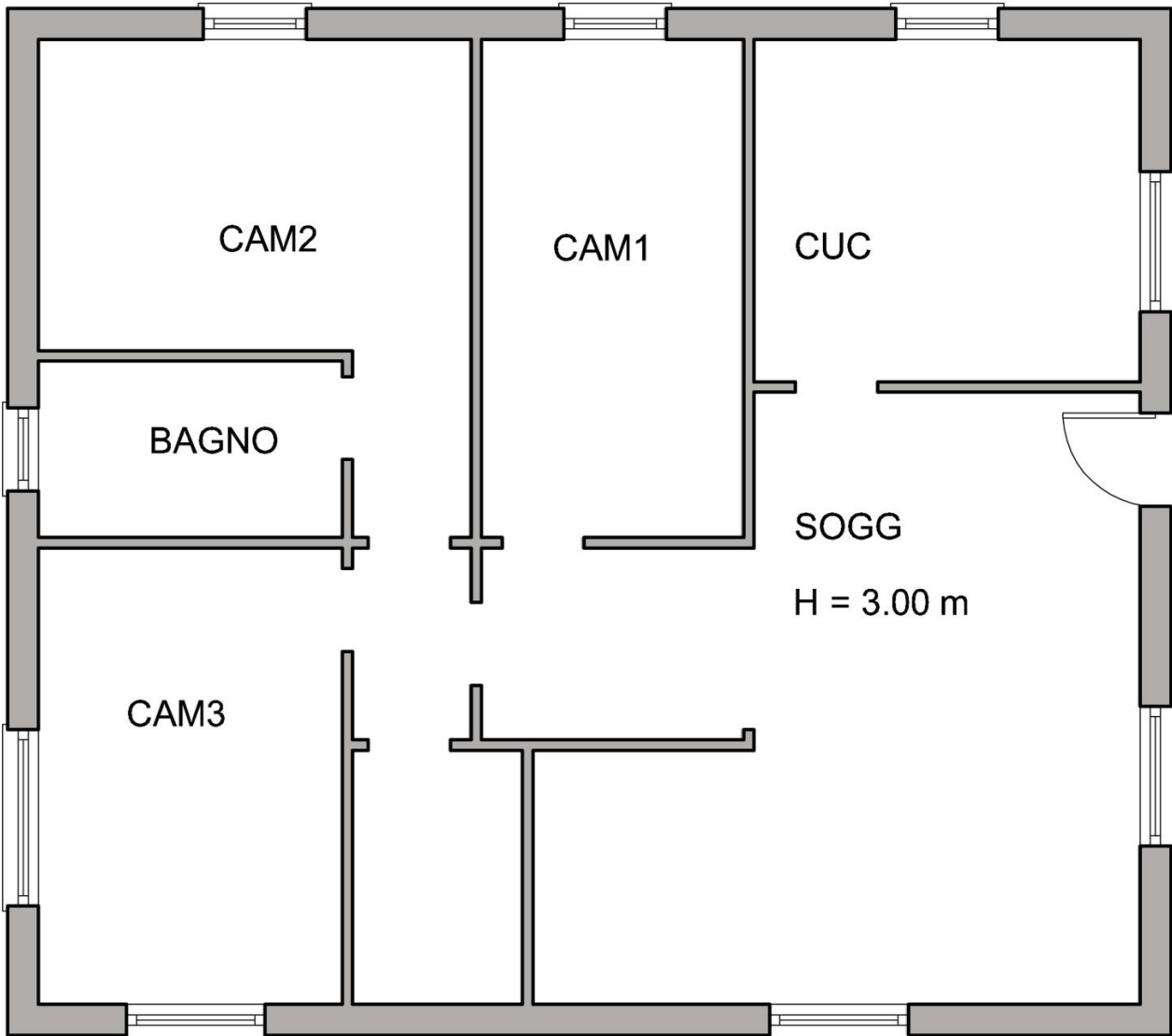
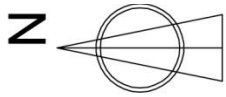
Overall and Center of Glass Ig U-values (W/m2-K)

Outdoor Temperature	-17.8 C 15.6 C 26.7 C 37.8 C															
Solar	WdSpd	hcout	hrout	hin												
(W/m2)	(m/s)	(W/m2-K)														
0	0.00	19.82	3.18	8.00	0.71	0.71	0.60	0.60	0.61	0.61	0.63	0.63				
0	6.71	19.82	3.18	8.00	0.71	0.71	0.60	0.60	0.61	0.61	0.63	0.63				
783	0.00	19.74	3.26	8.00	0.71	0.71	0.60	0.60	0.61	0.61	0.63	0.63				
783	6.71	19.74	3.26	8.00	0.71	0.71	0.60	0.60	0.61	0.61	0.63	0.63				

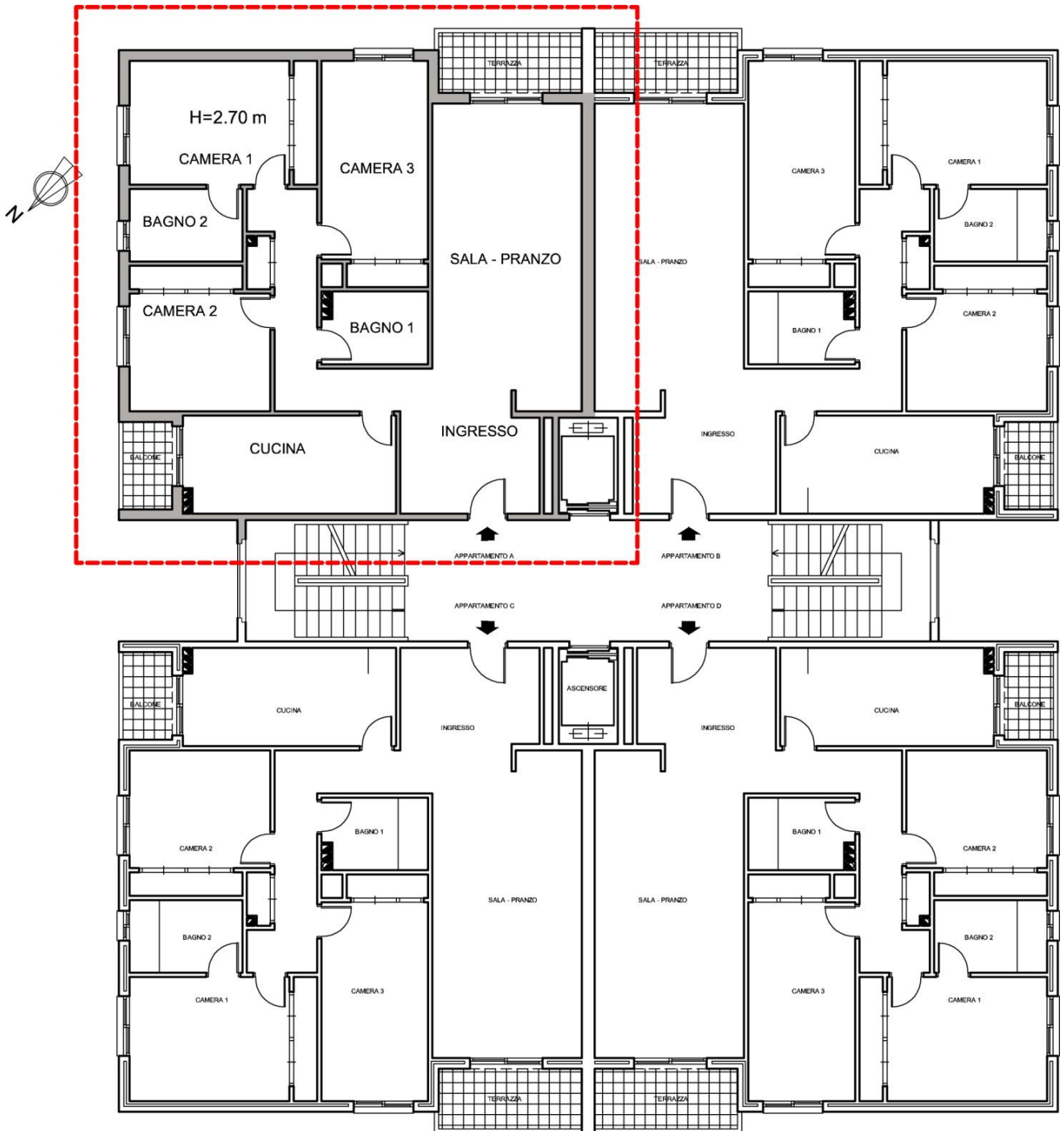




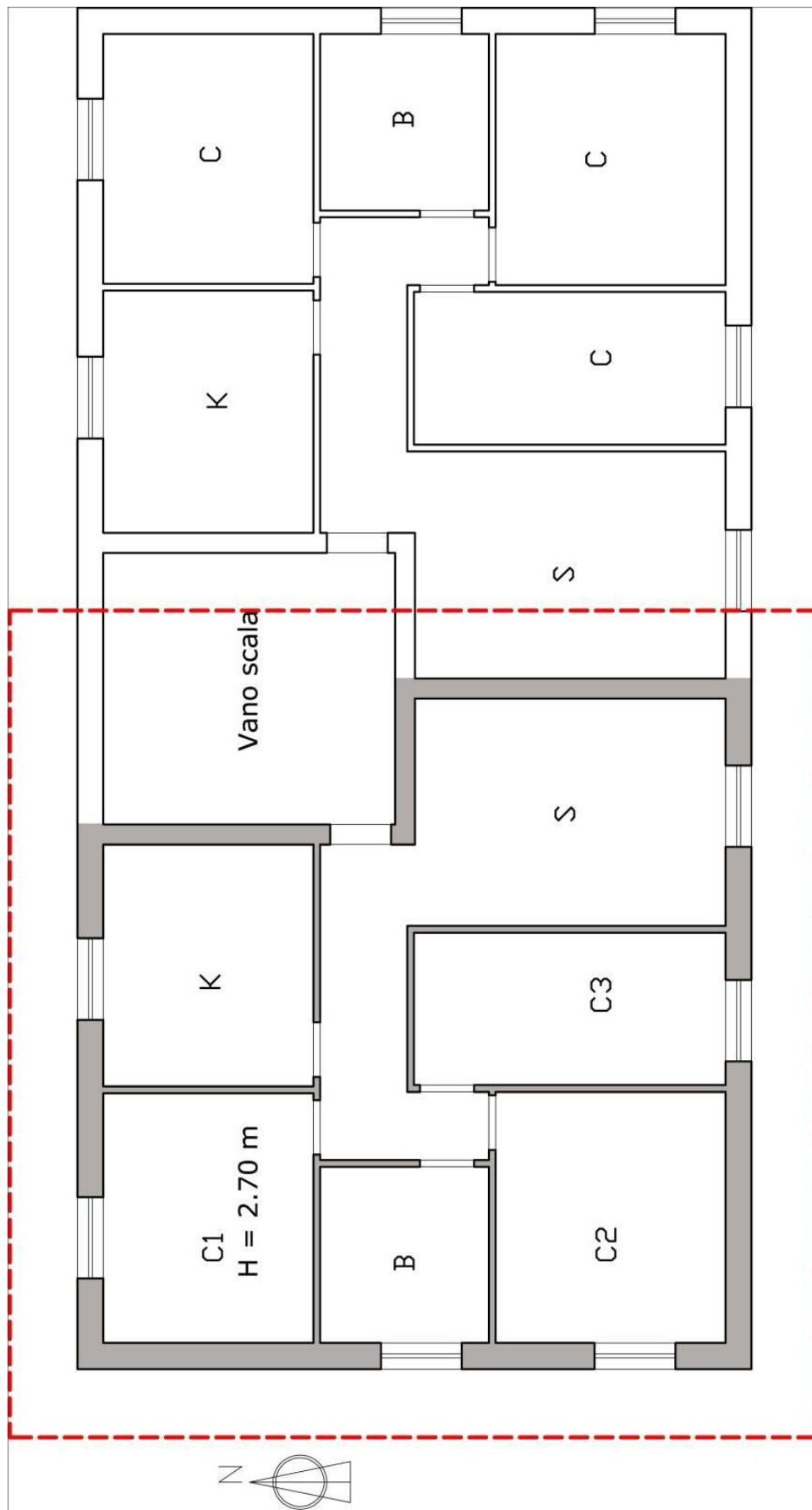
Allegato 2 (Piante edifici)



Pianta casa Unifamiliare

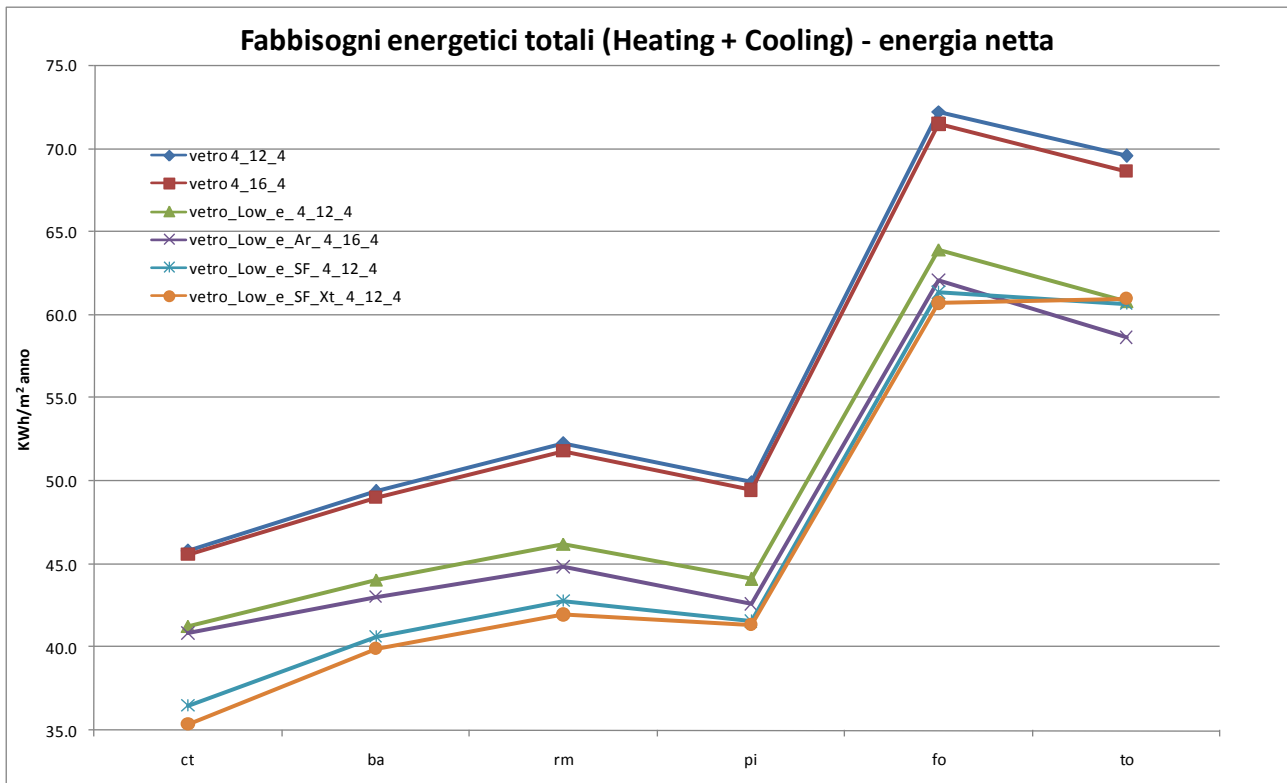
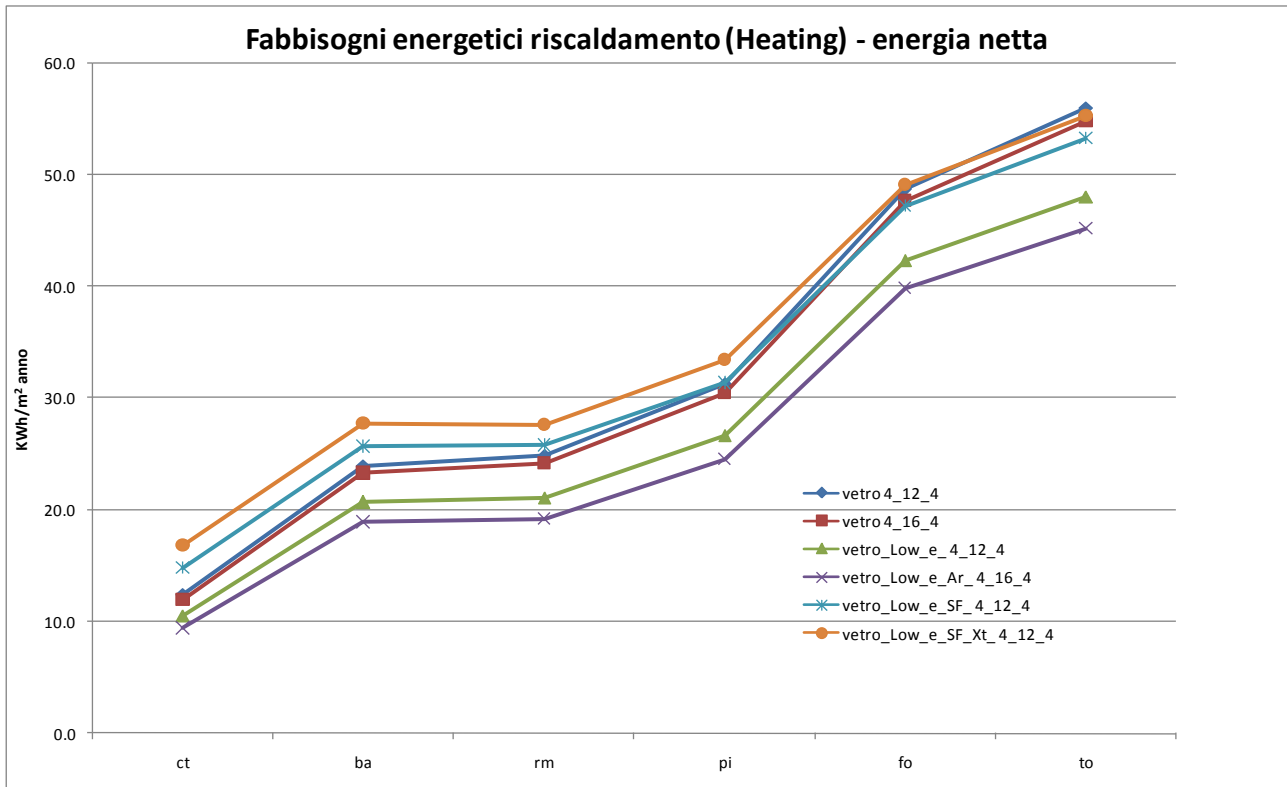


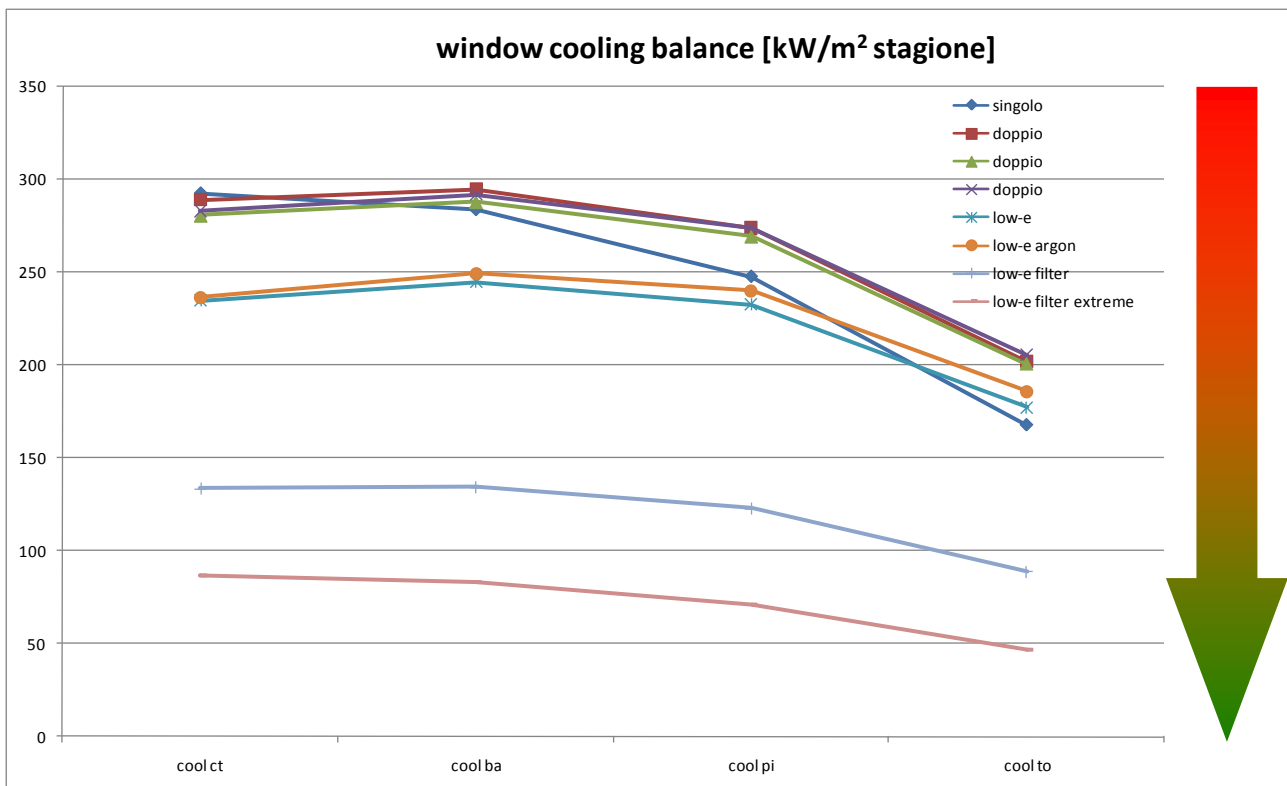
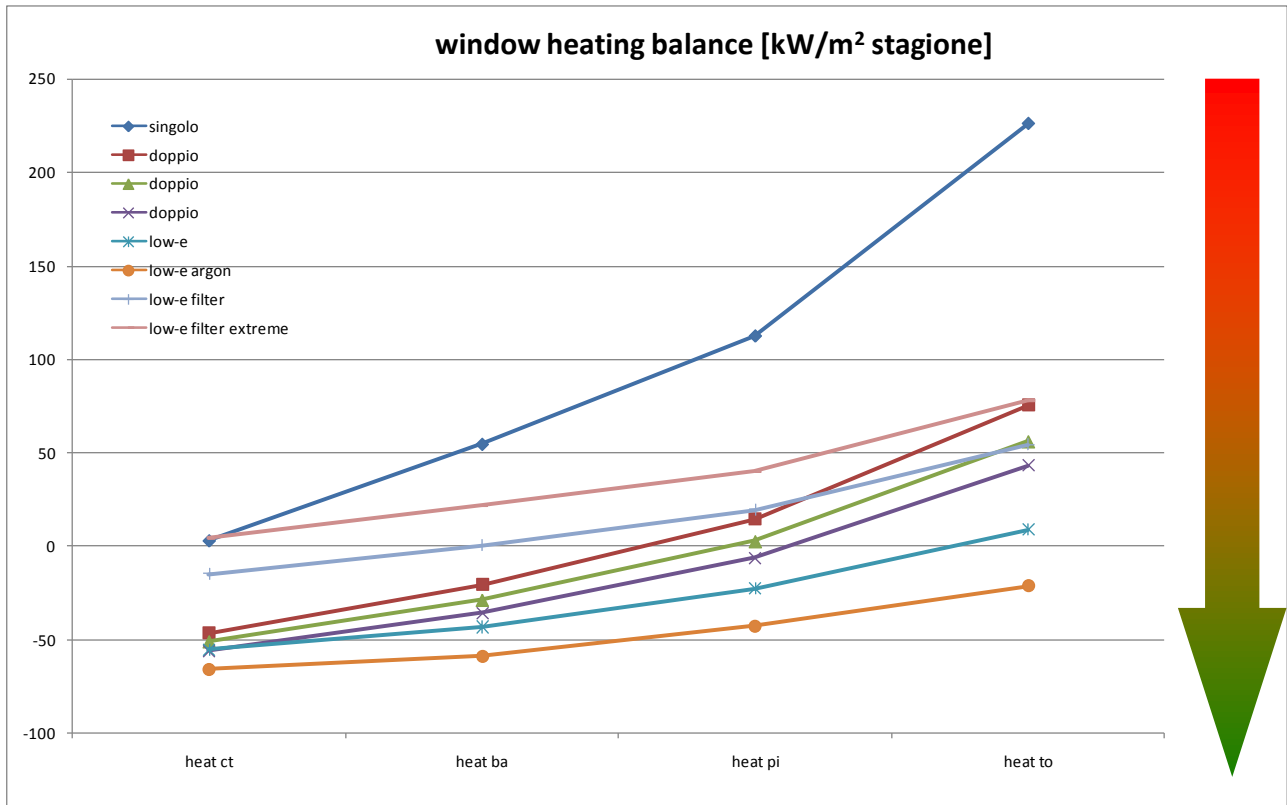
Pianta casa a Torre



Pianta casa in Linea

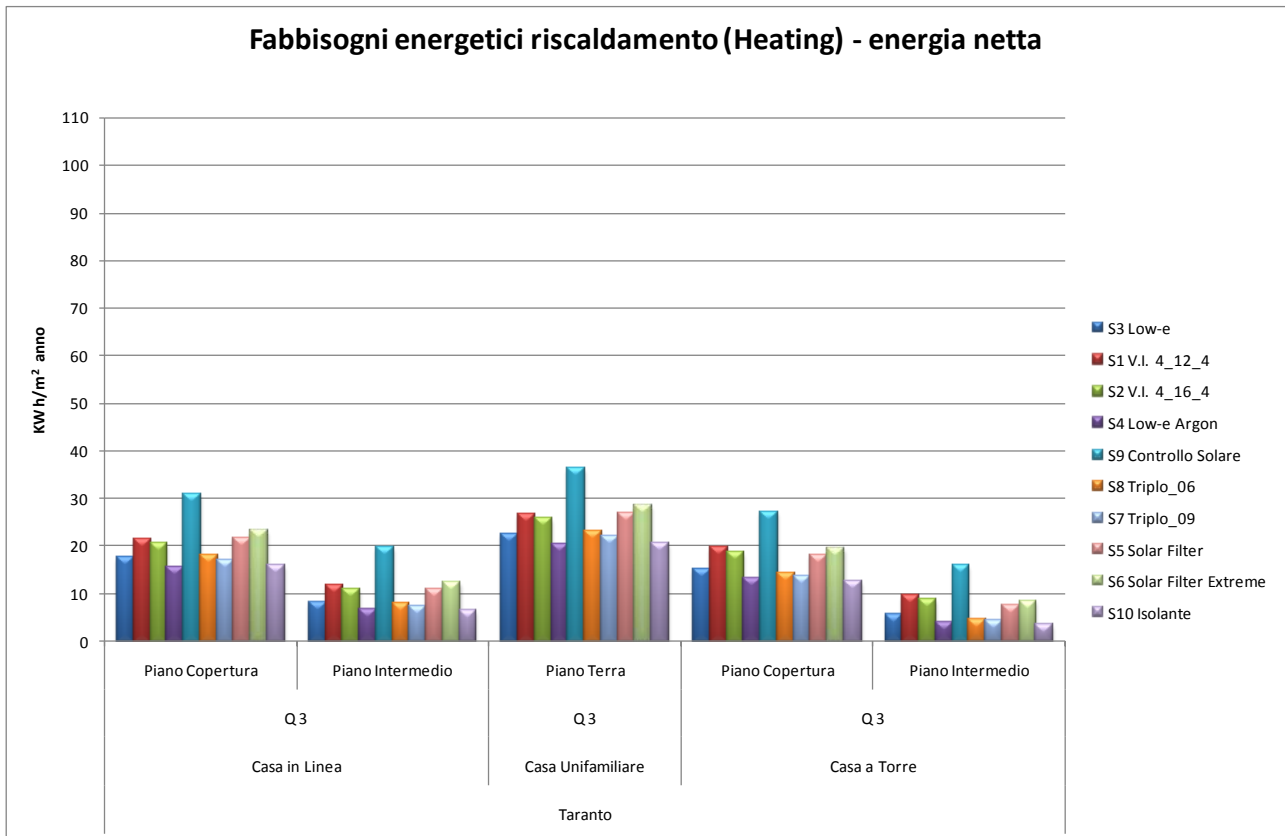
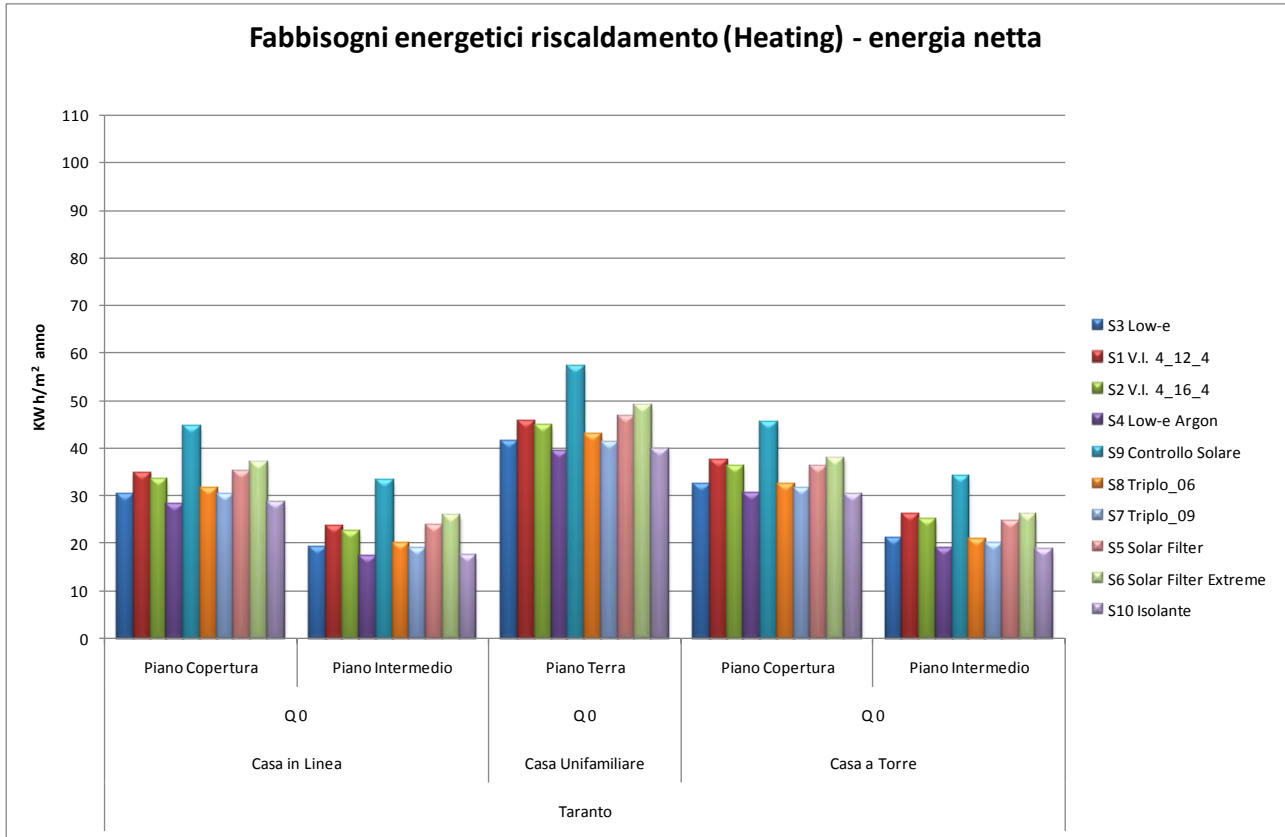
**Allegato 3 (Risultati analisi comparativa)**

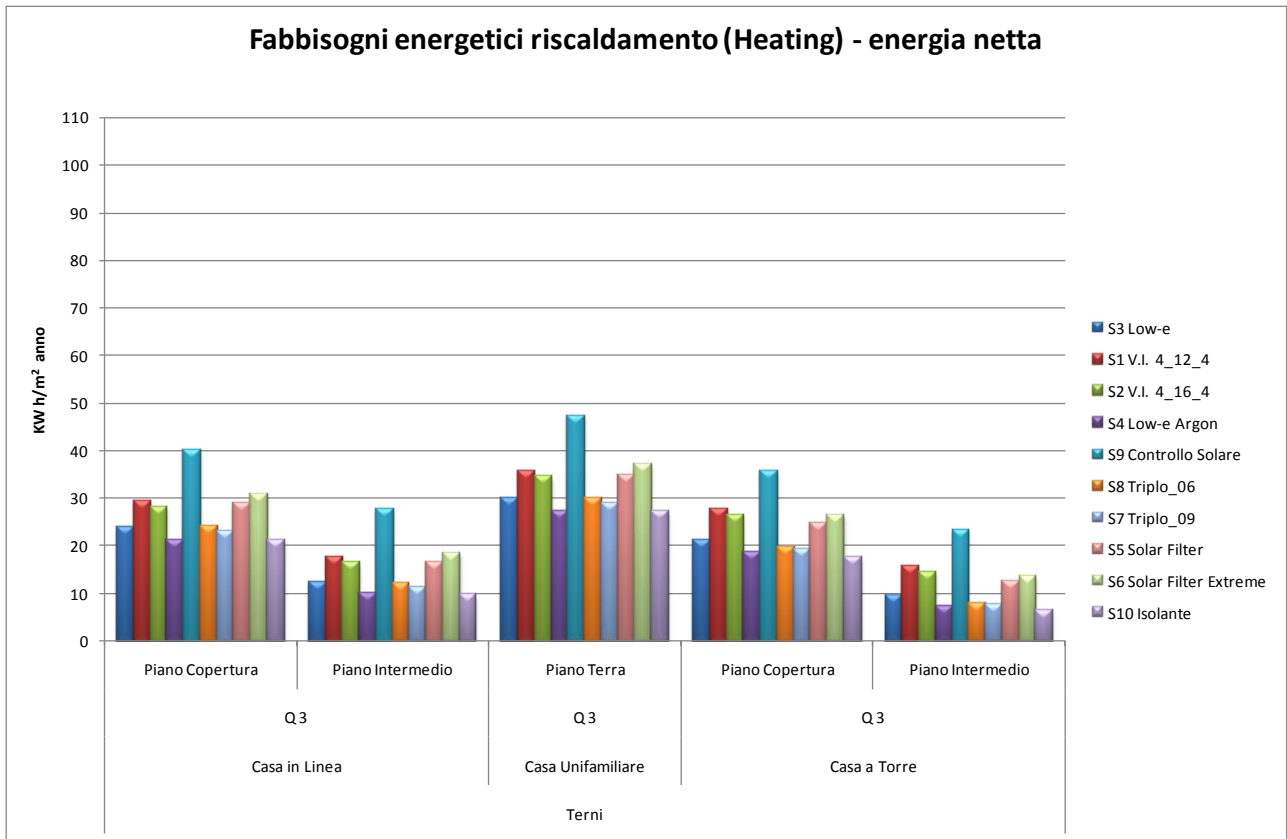
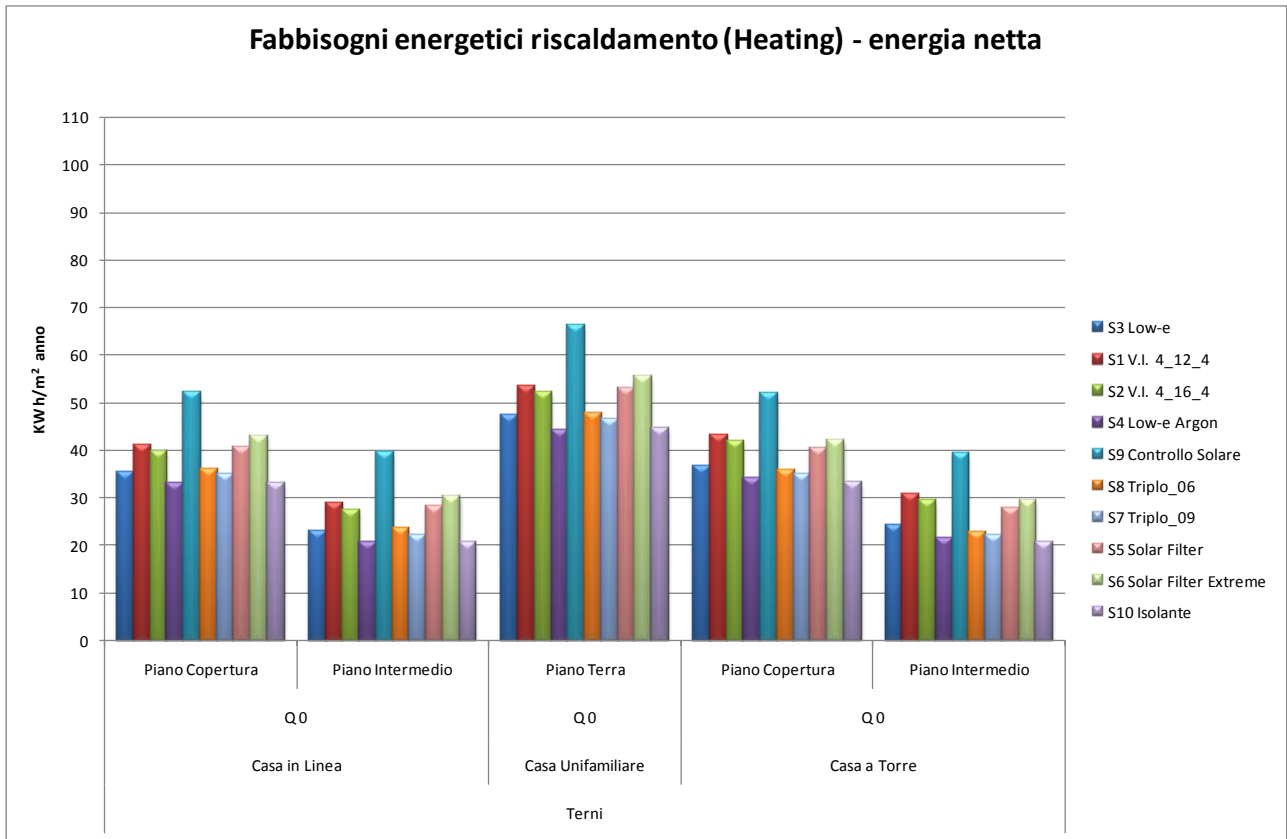




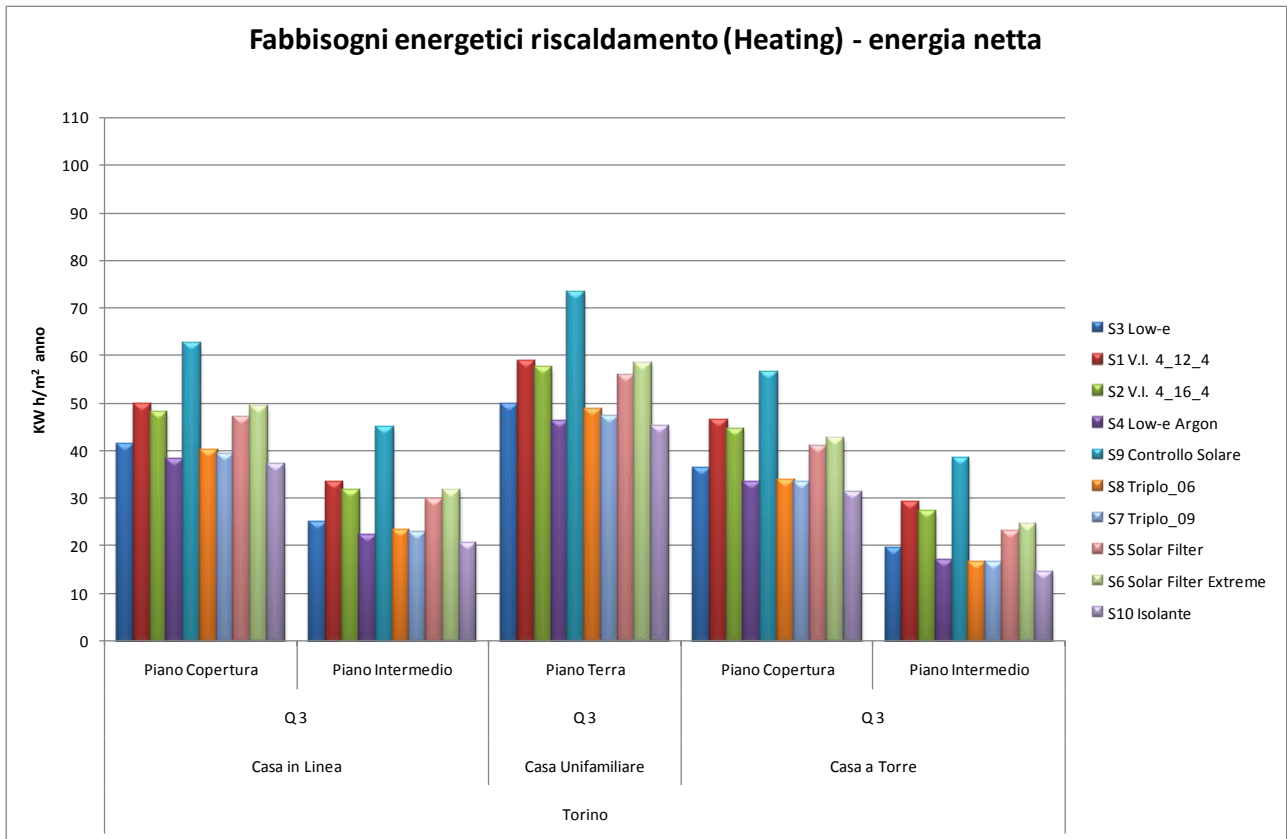
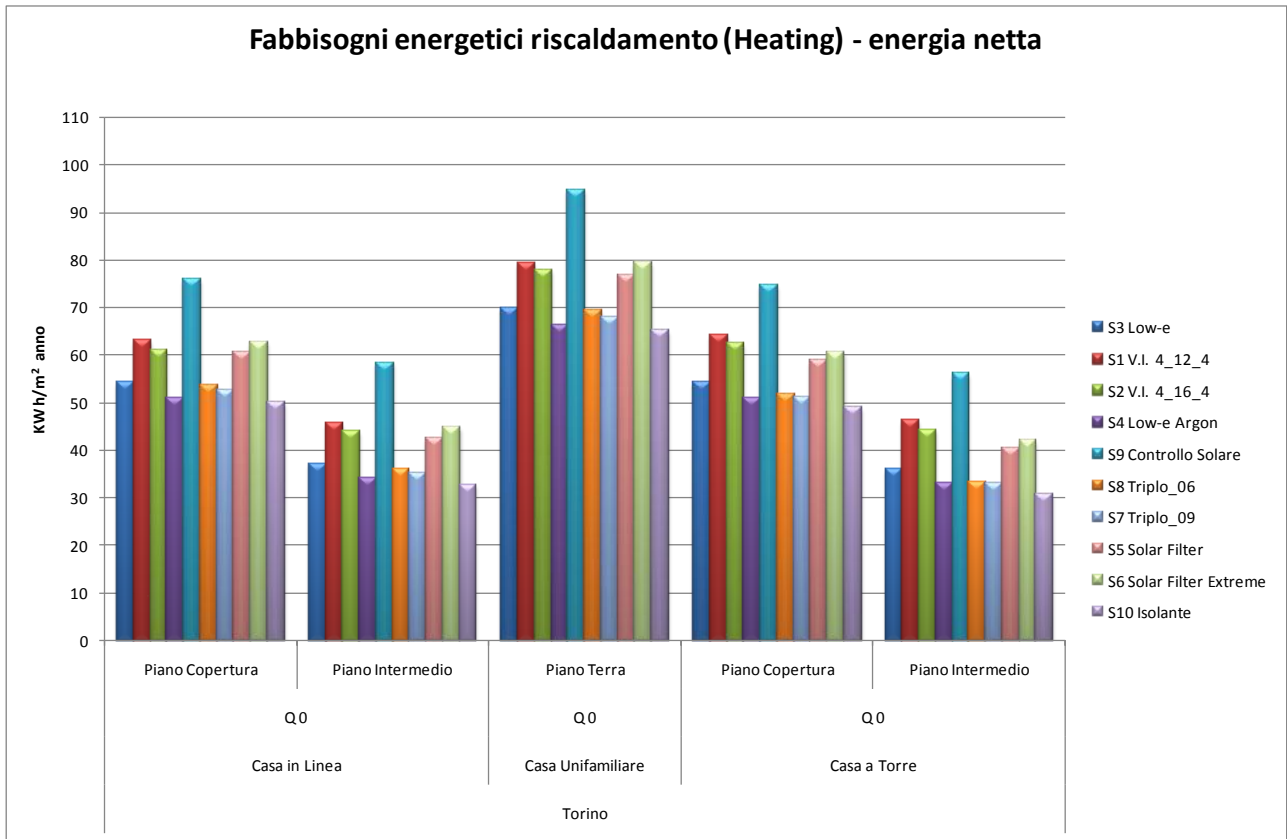
**Allegato 4 (Grafici simulazioni)**

**Fabbisogni energetici riscaldamento(heating)**

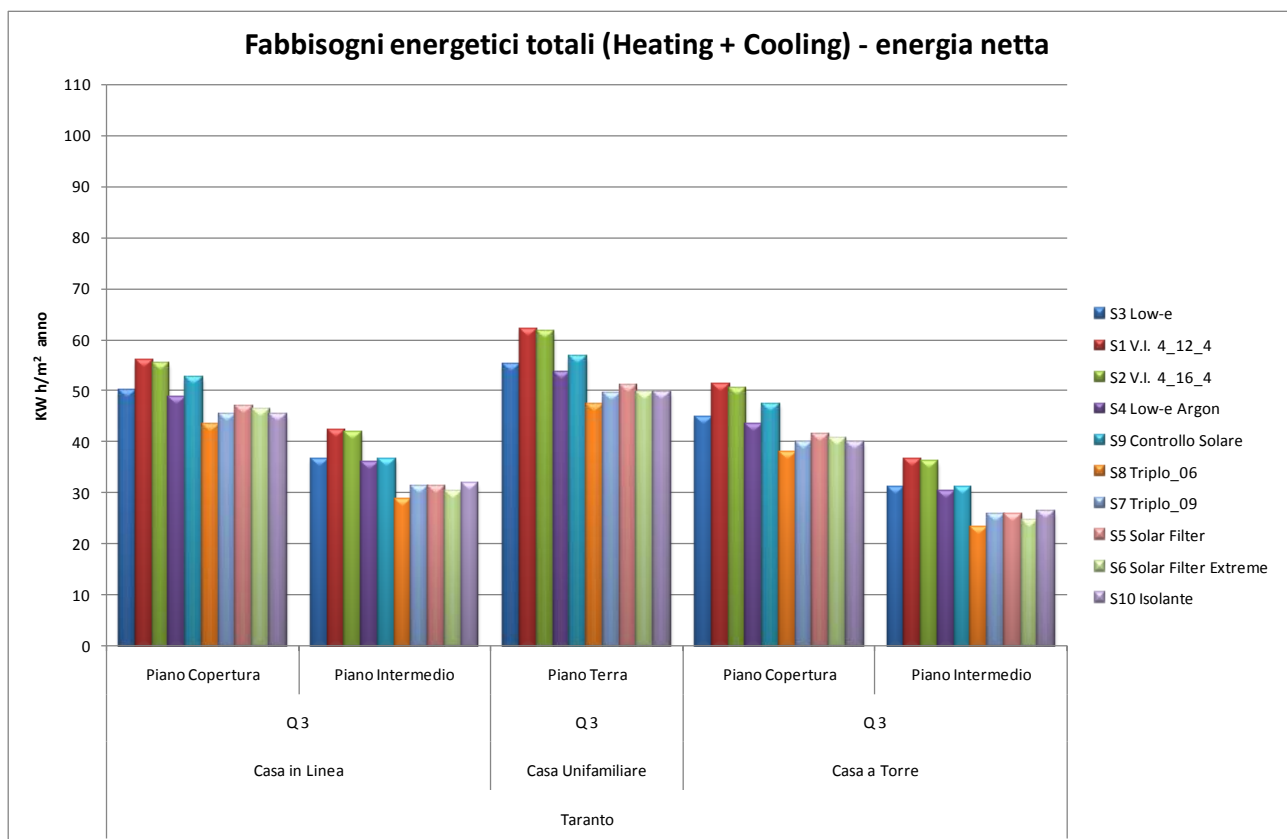
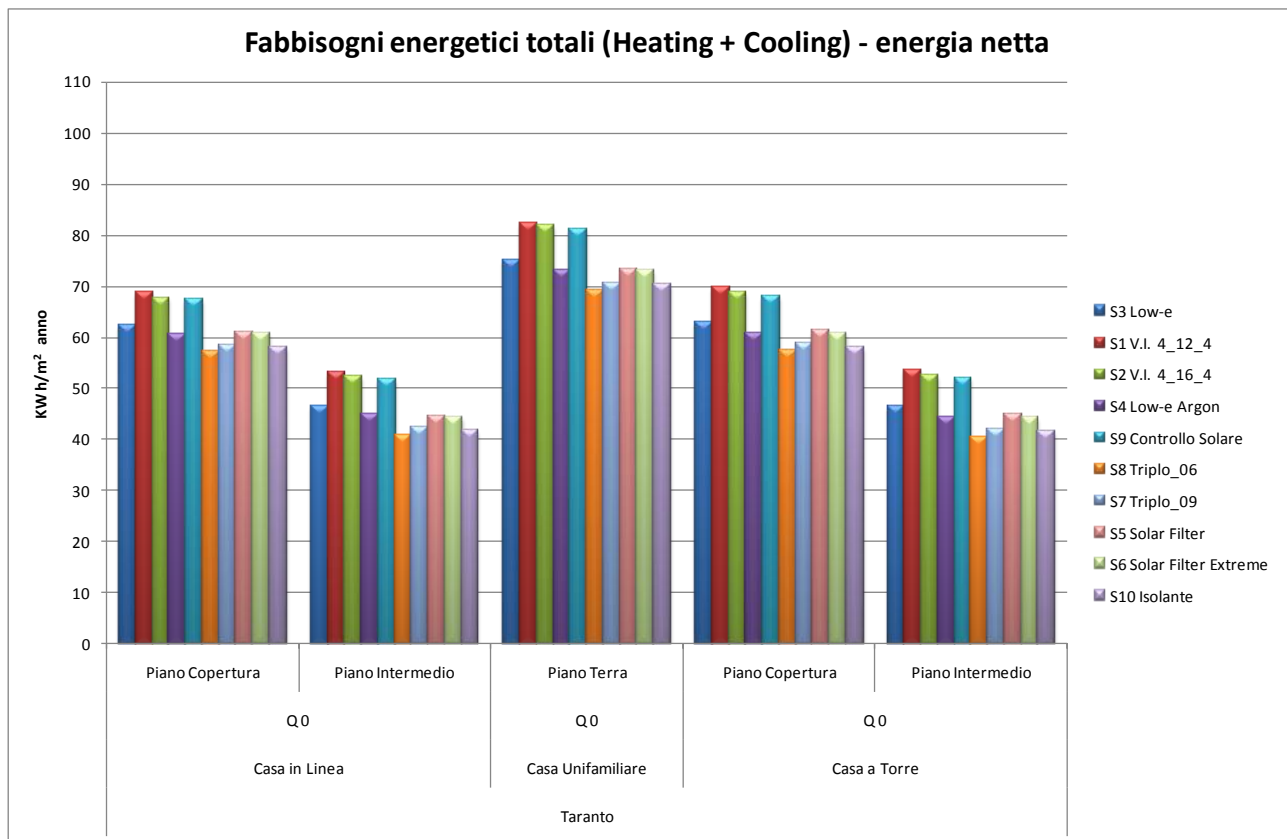


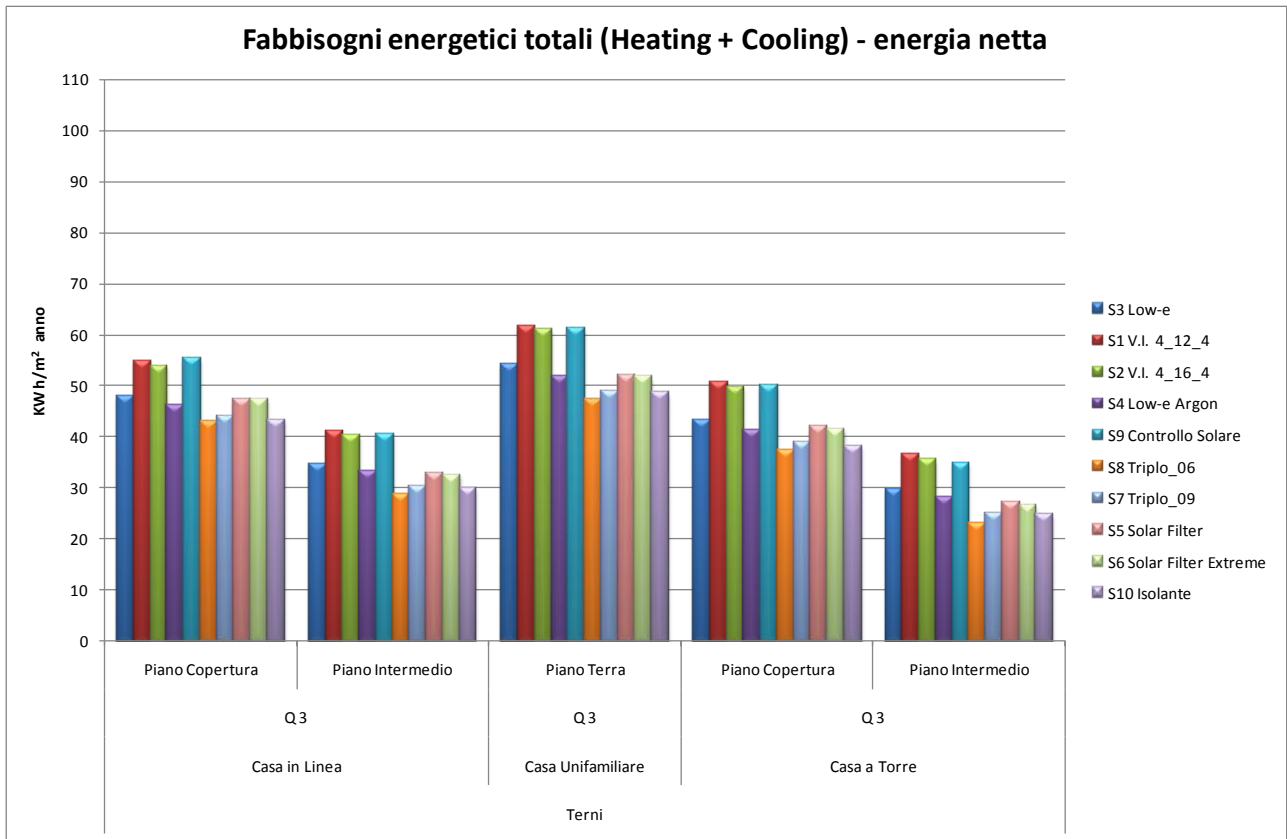
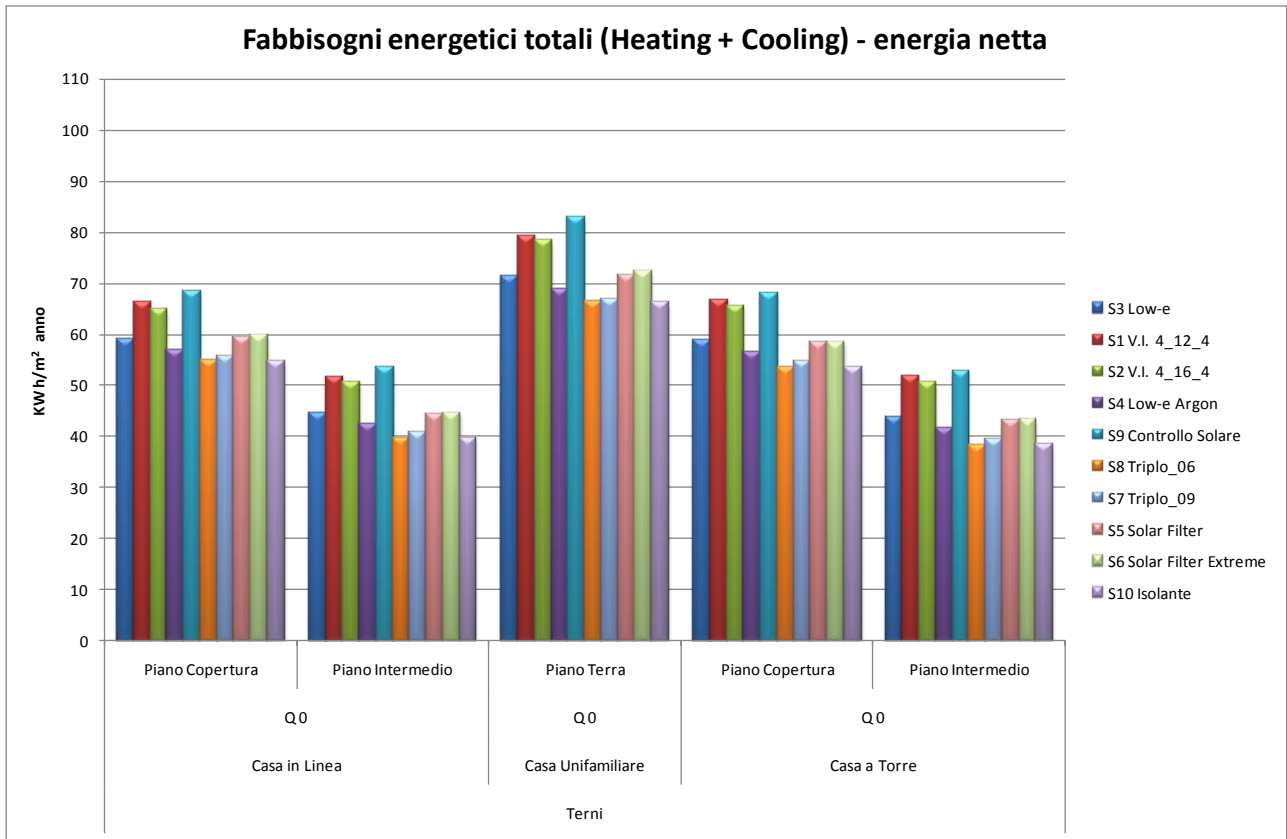


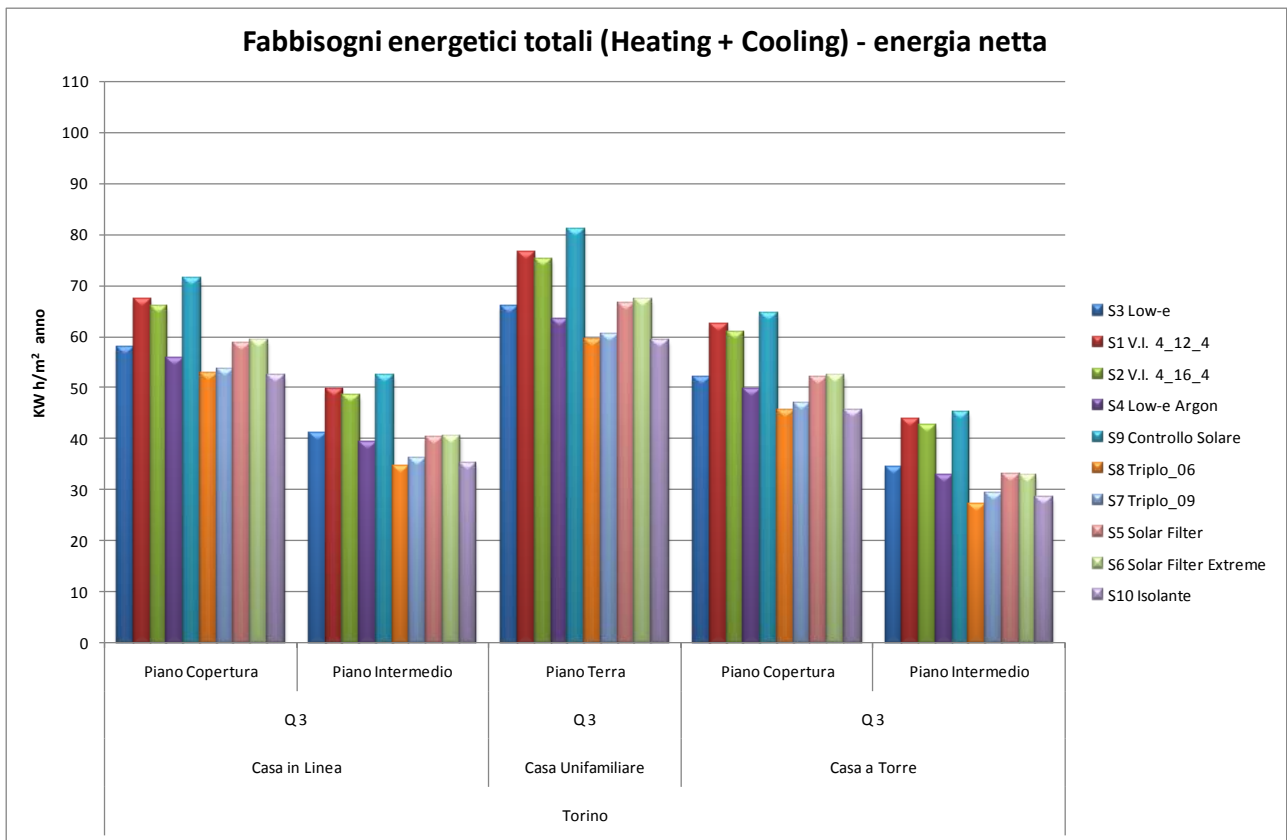
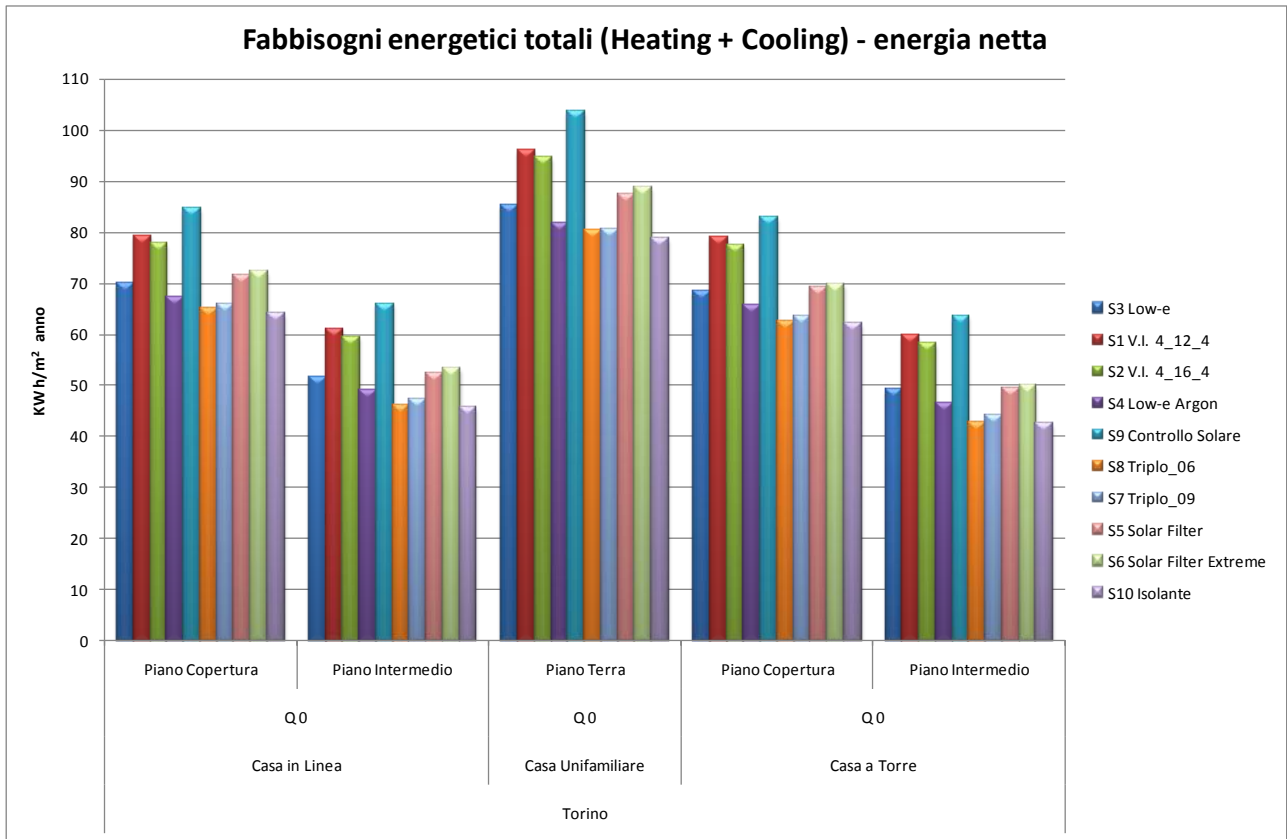




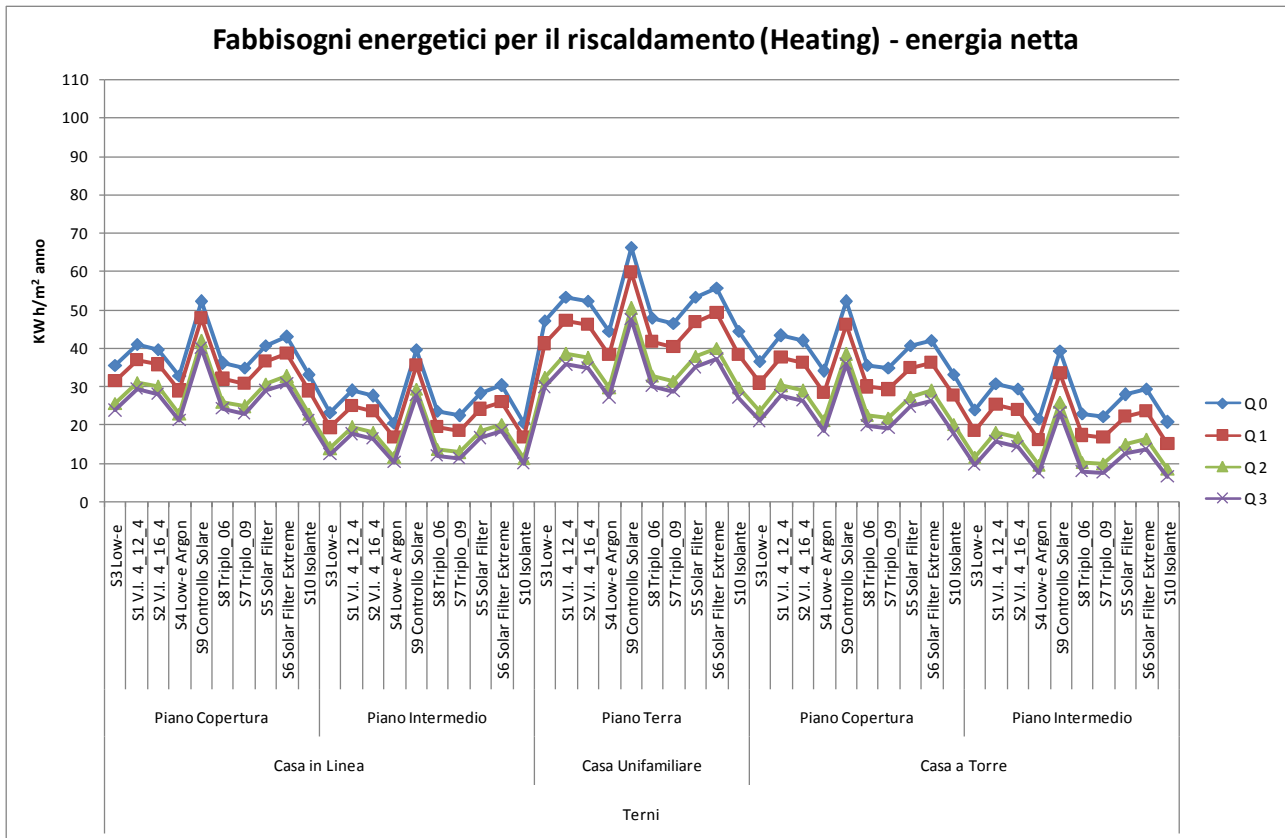
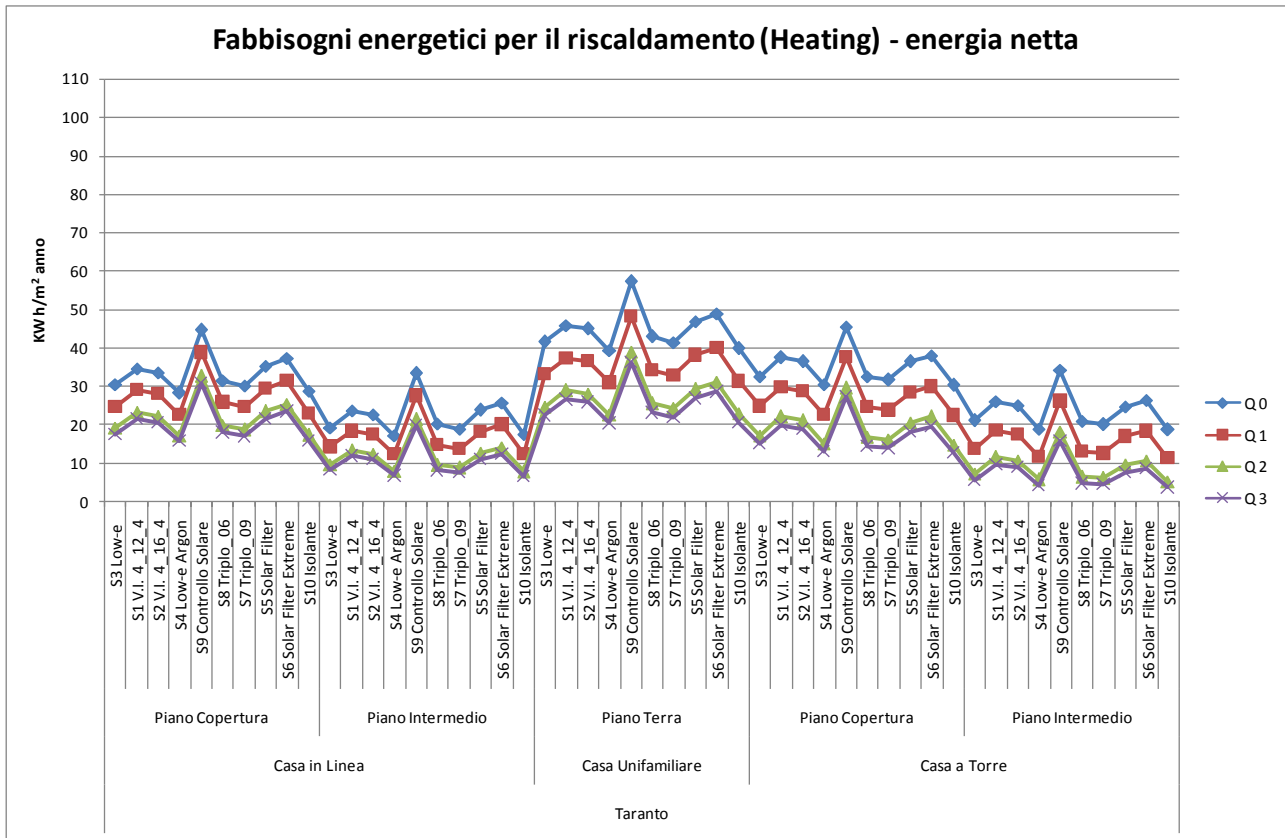
### Fabbisogni energetici totali (heating + cooling)

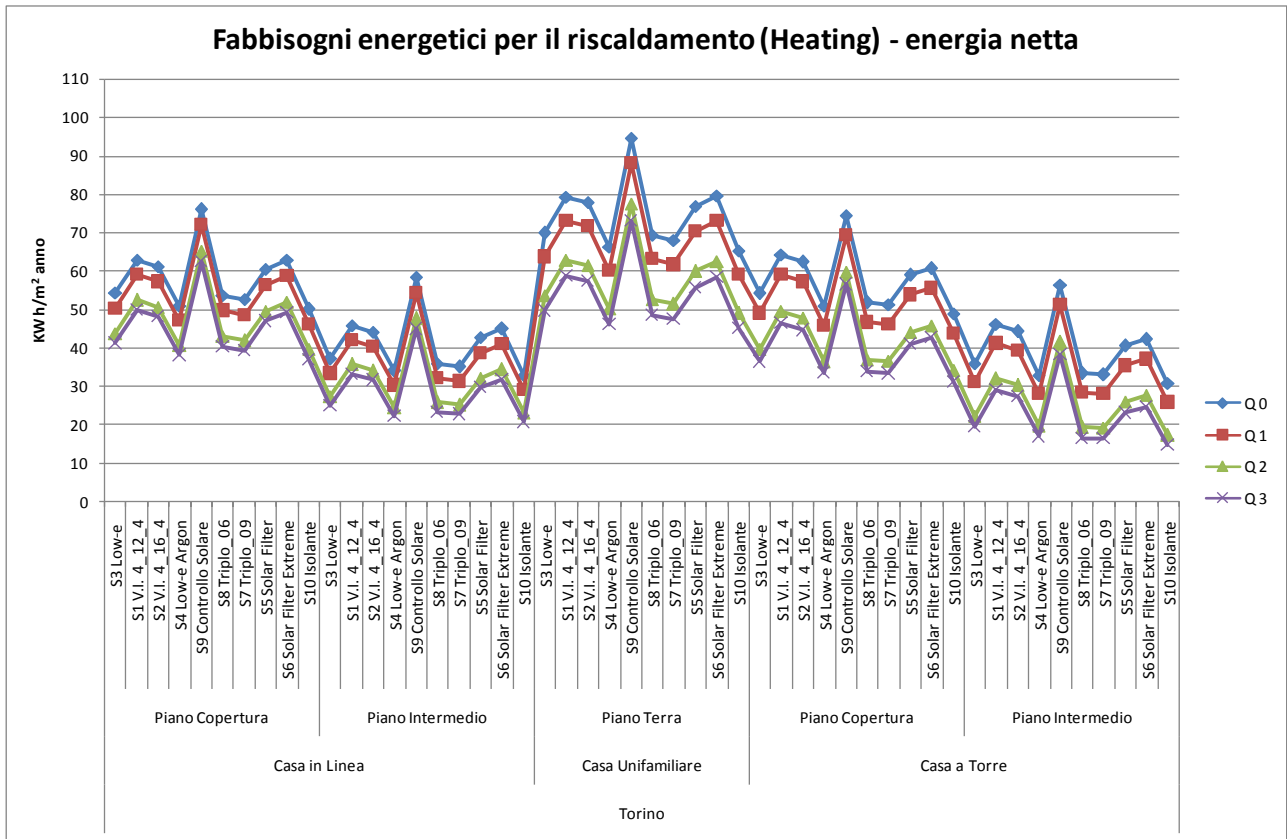




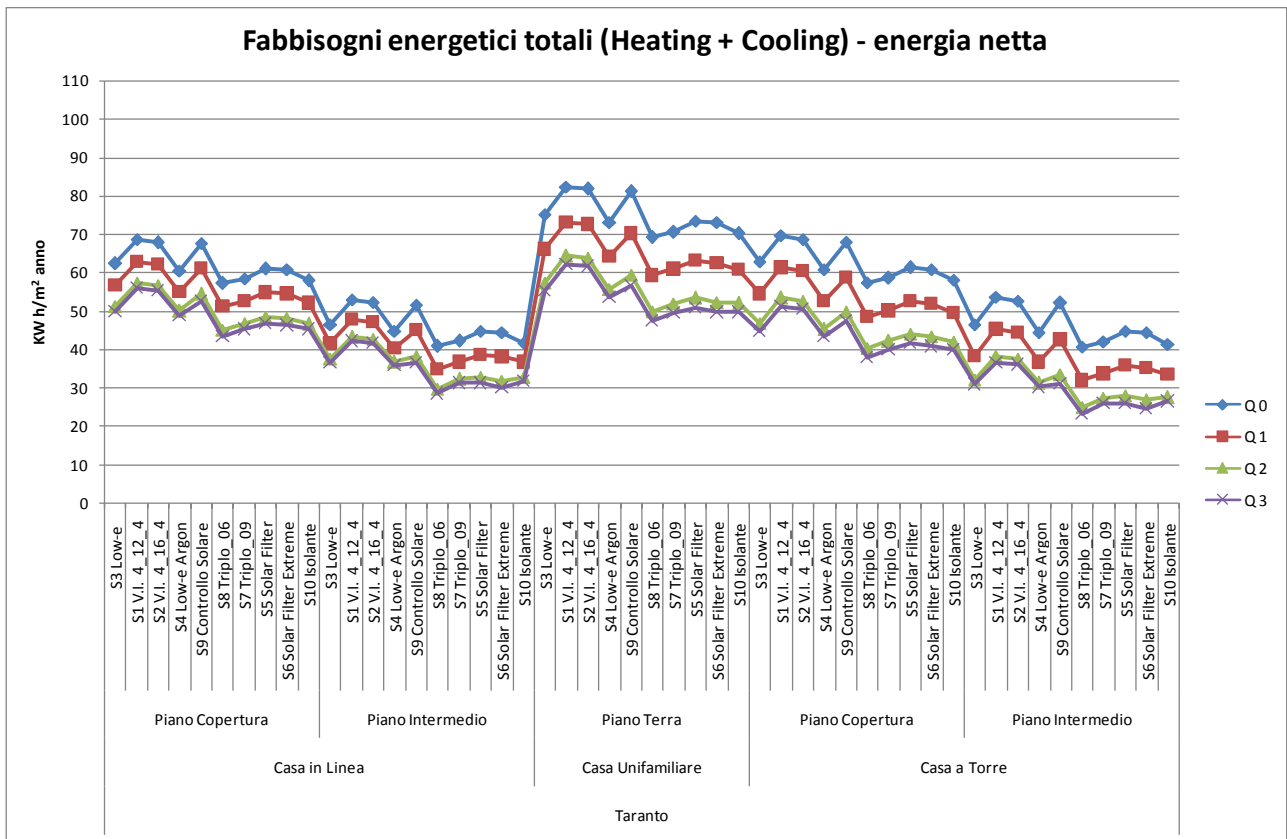


Fabbisogni energetici riscaldamento (classi di permeabilità all'aria)



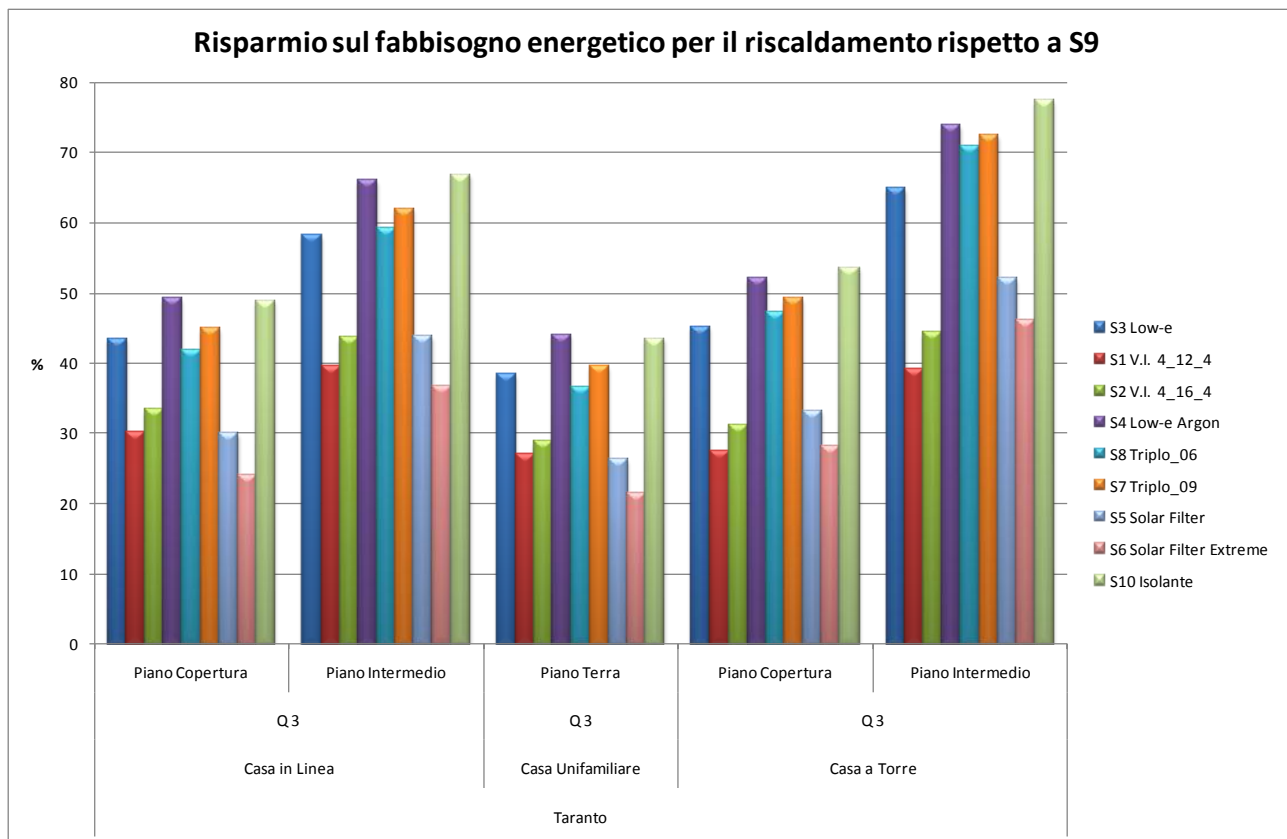
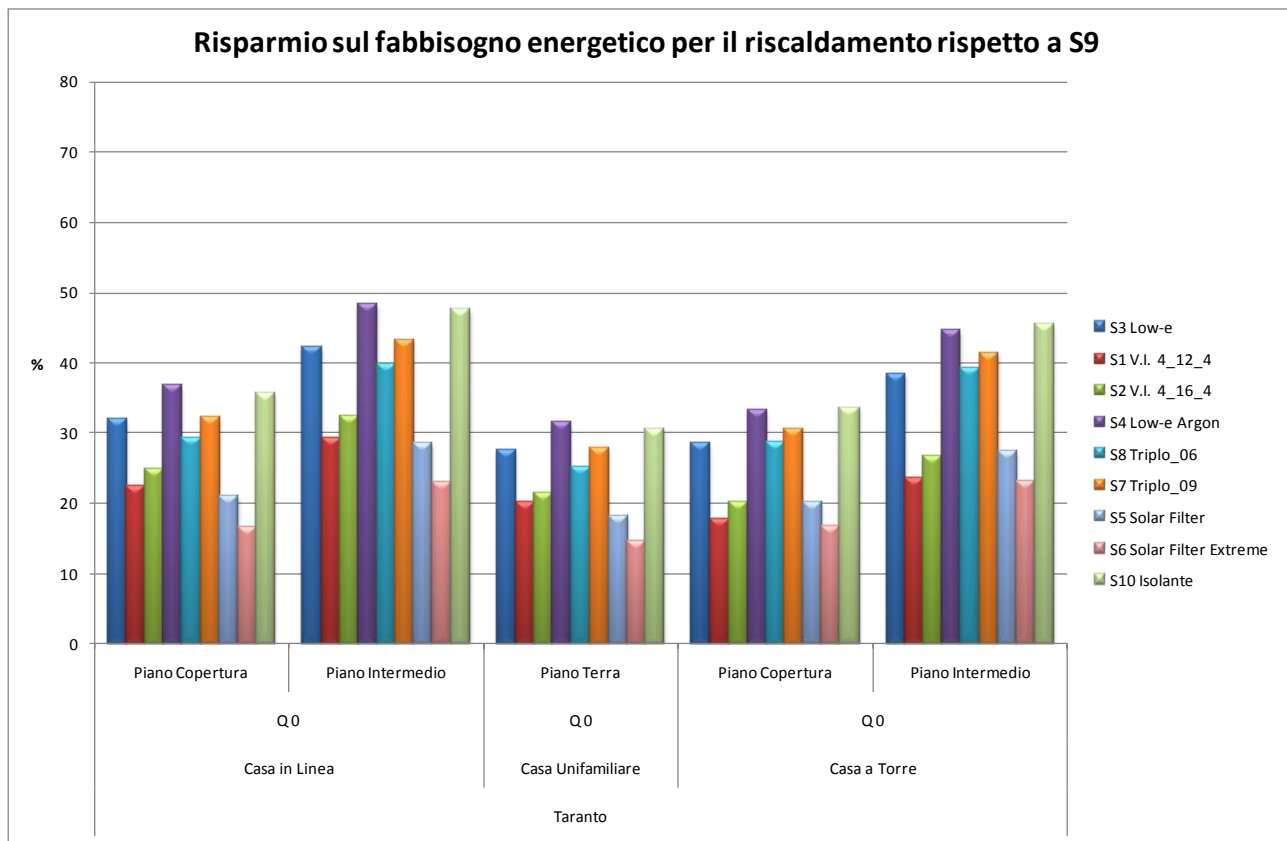


### Fabbisogni energetici totali (classi di permeabilità all'aria)

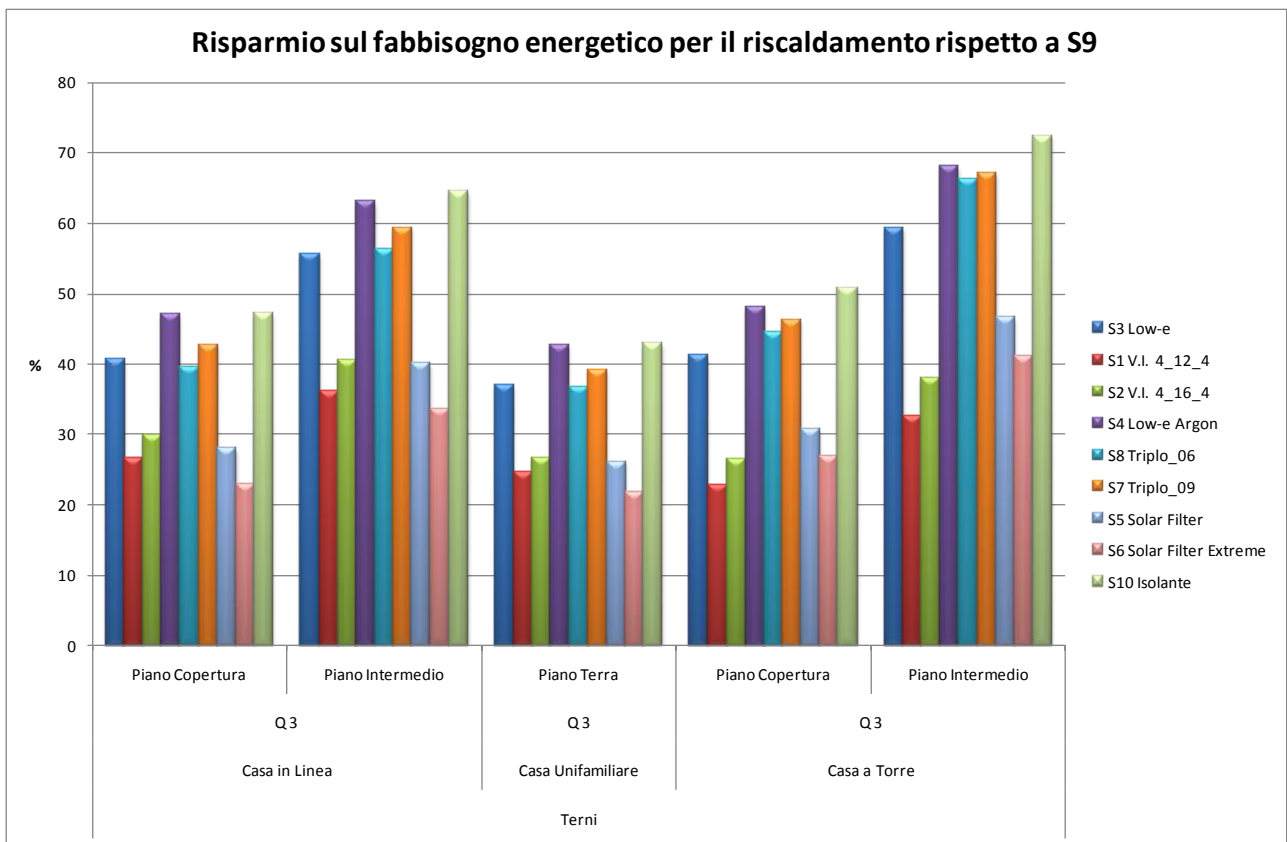
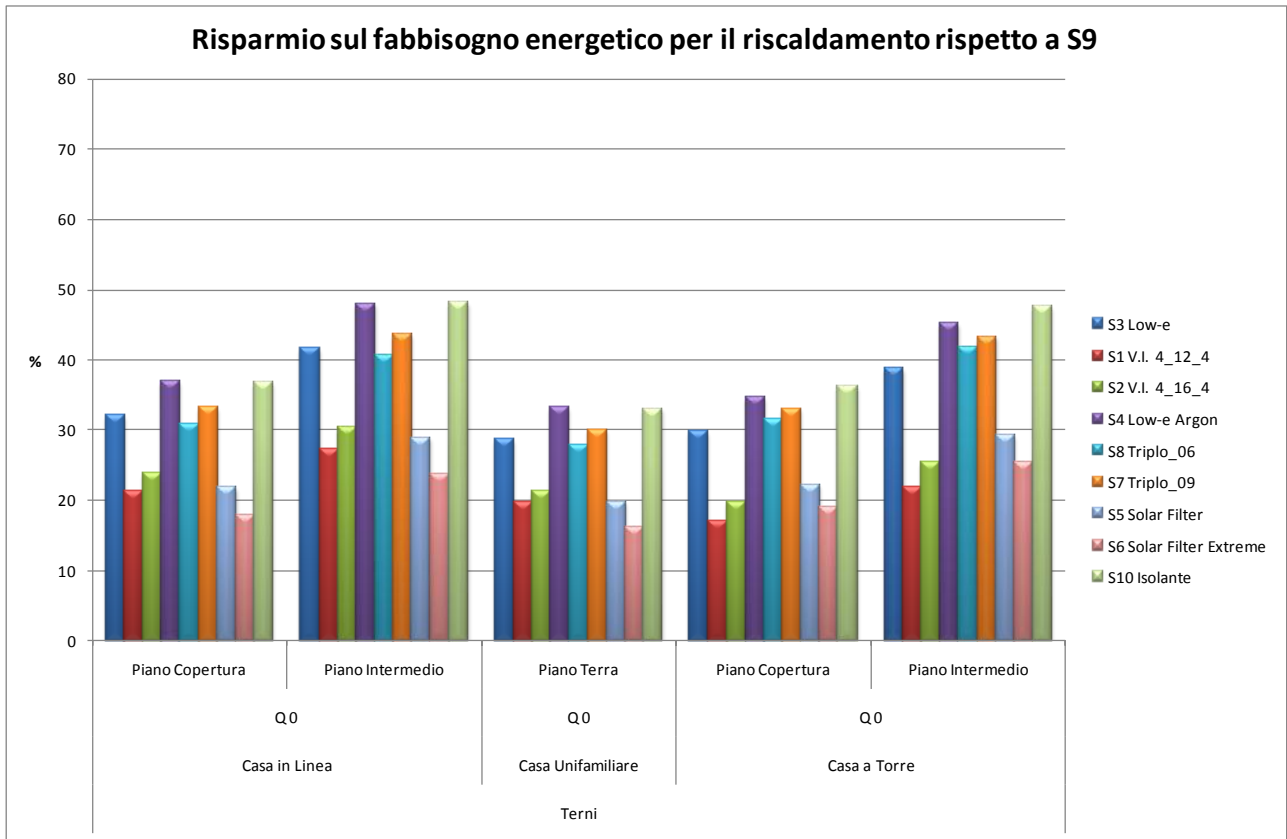


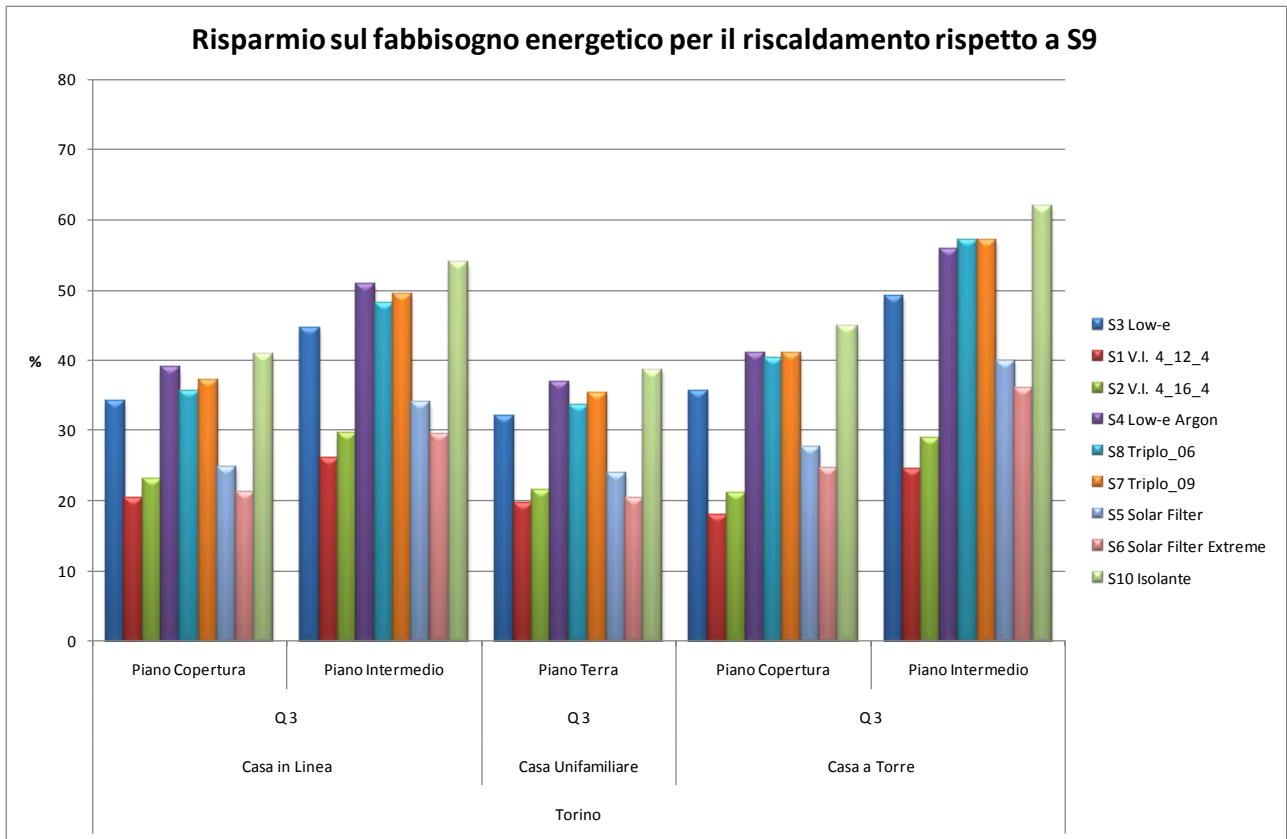
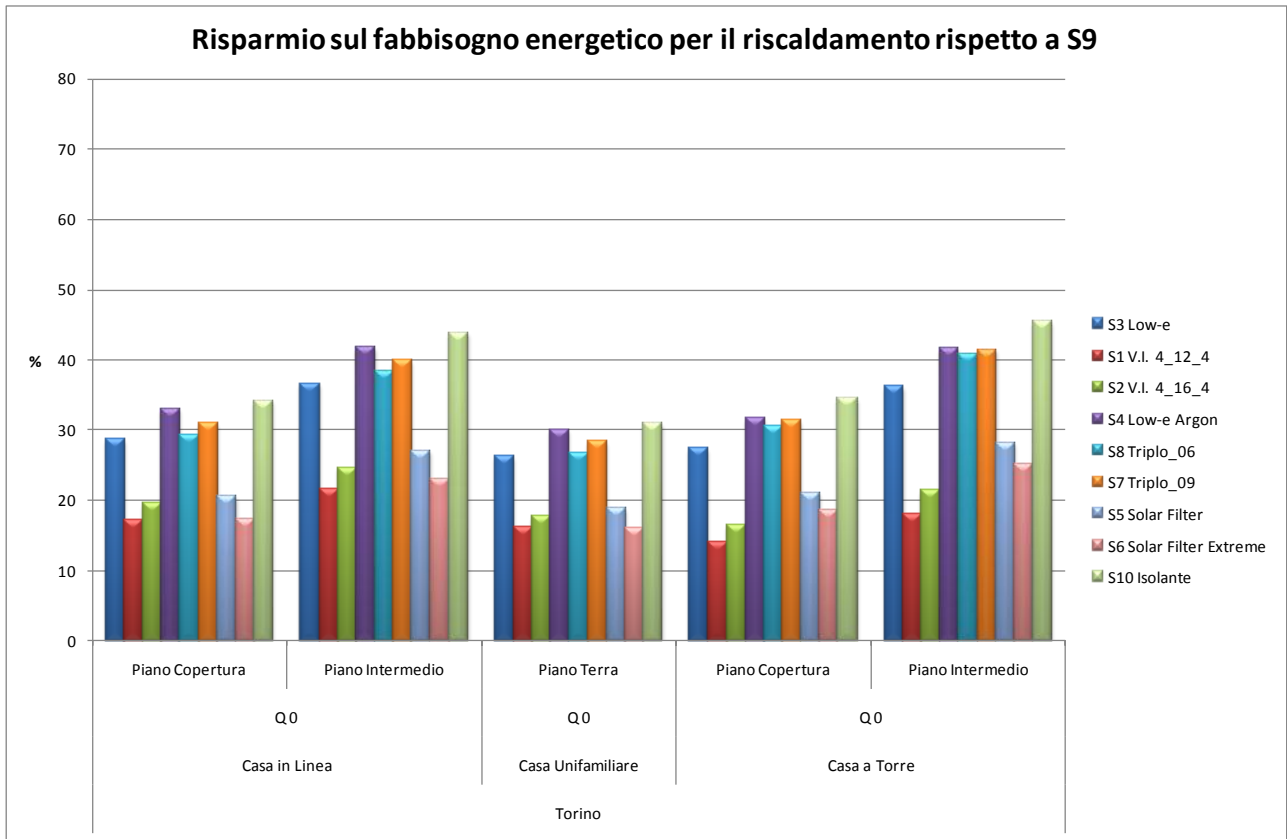


**Risparmi energetici riscaldamento normalizzati**

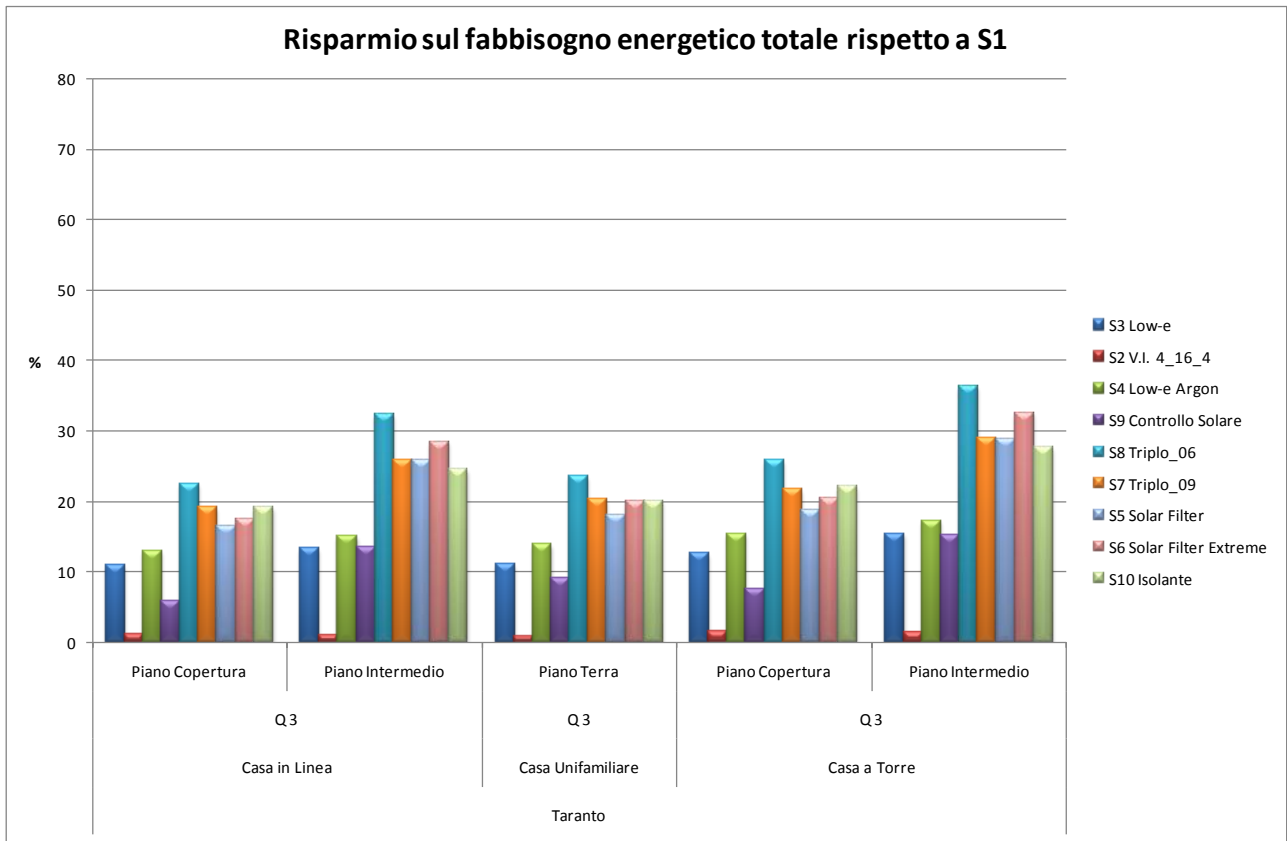
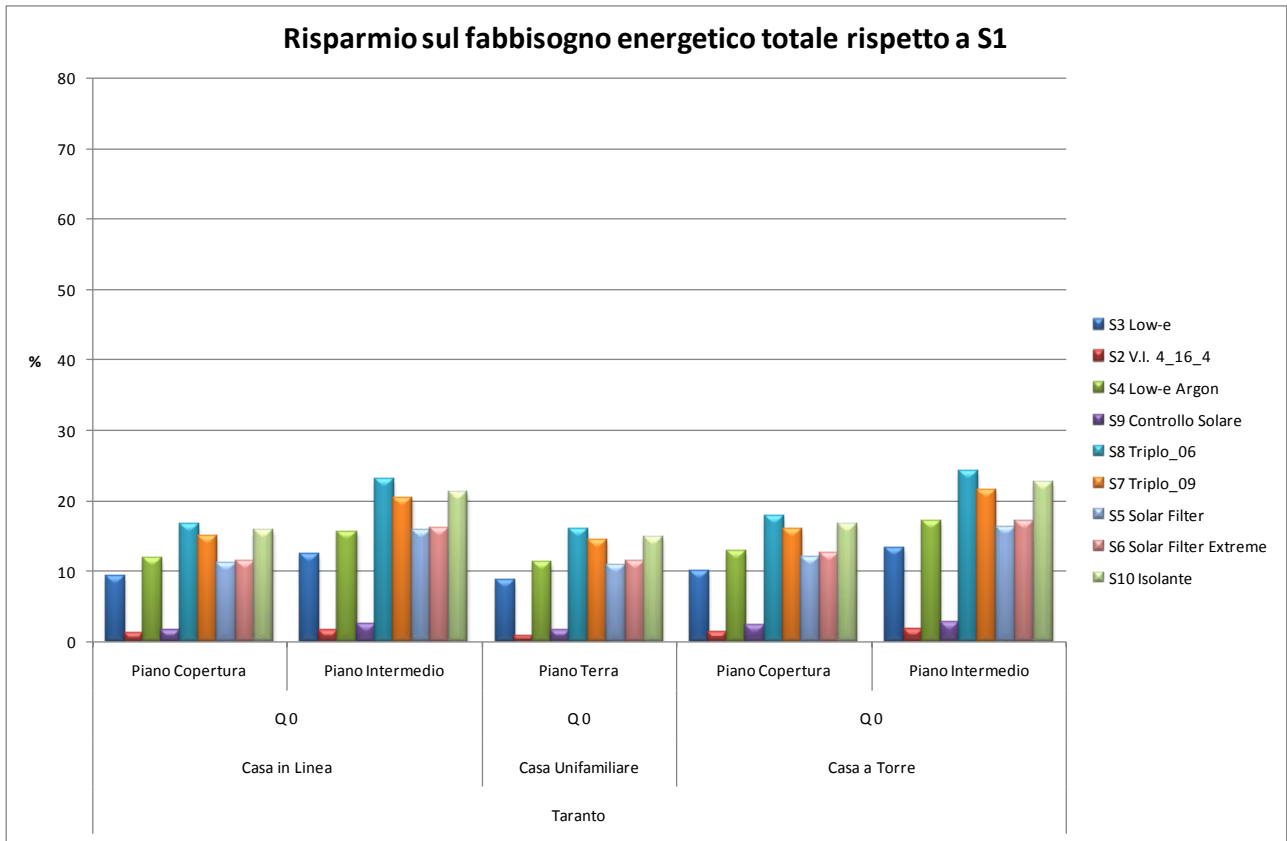


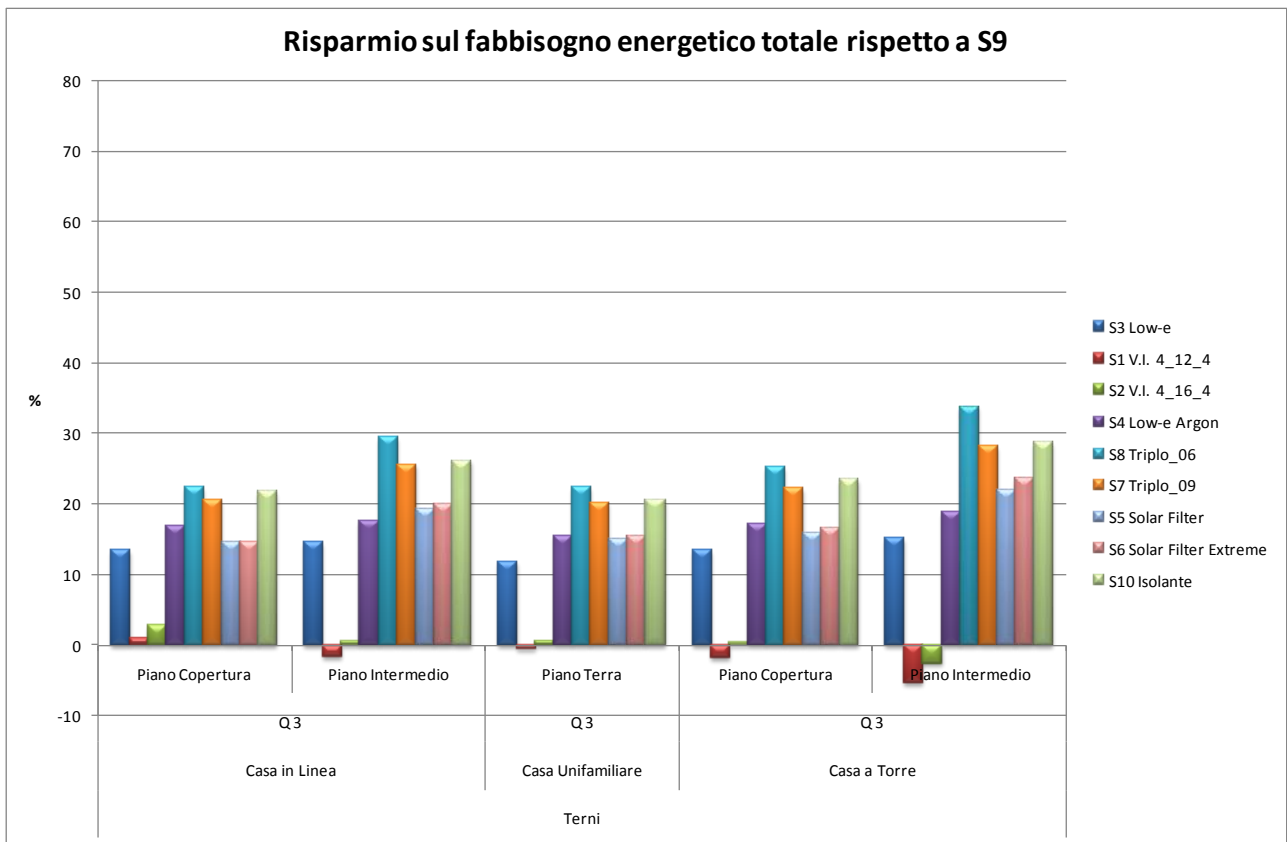
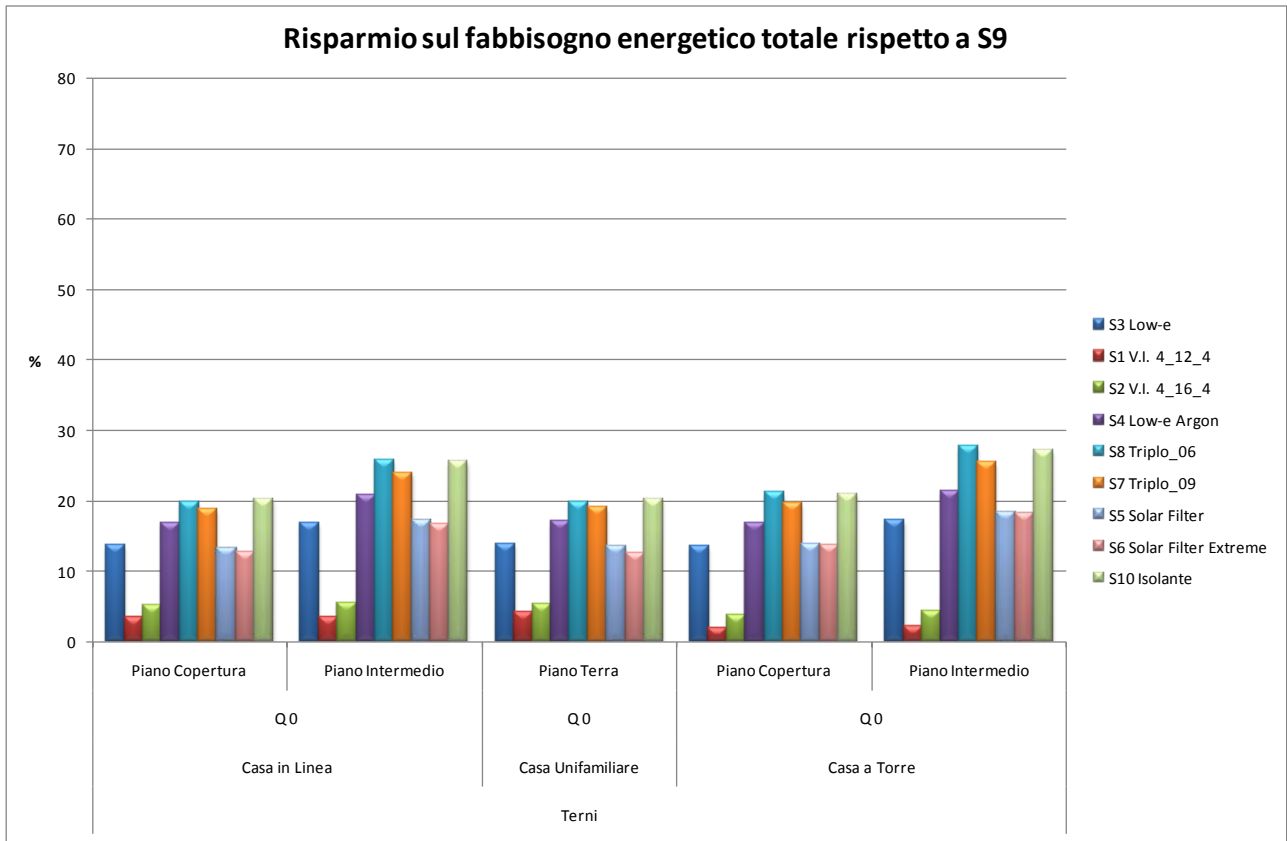


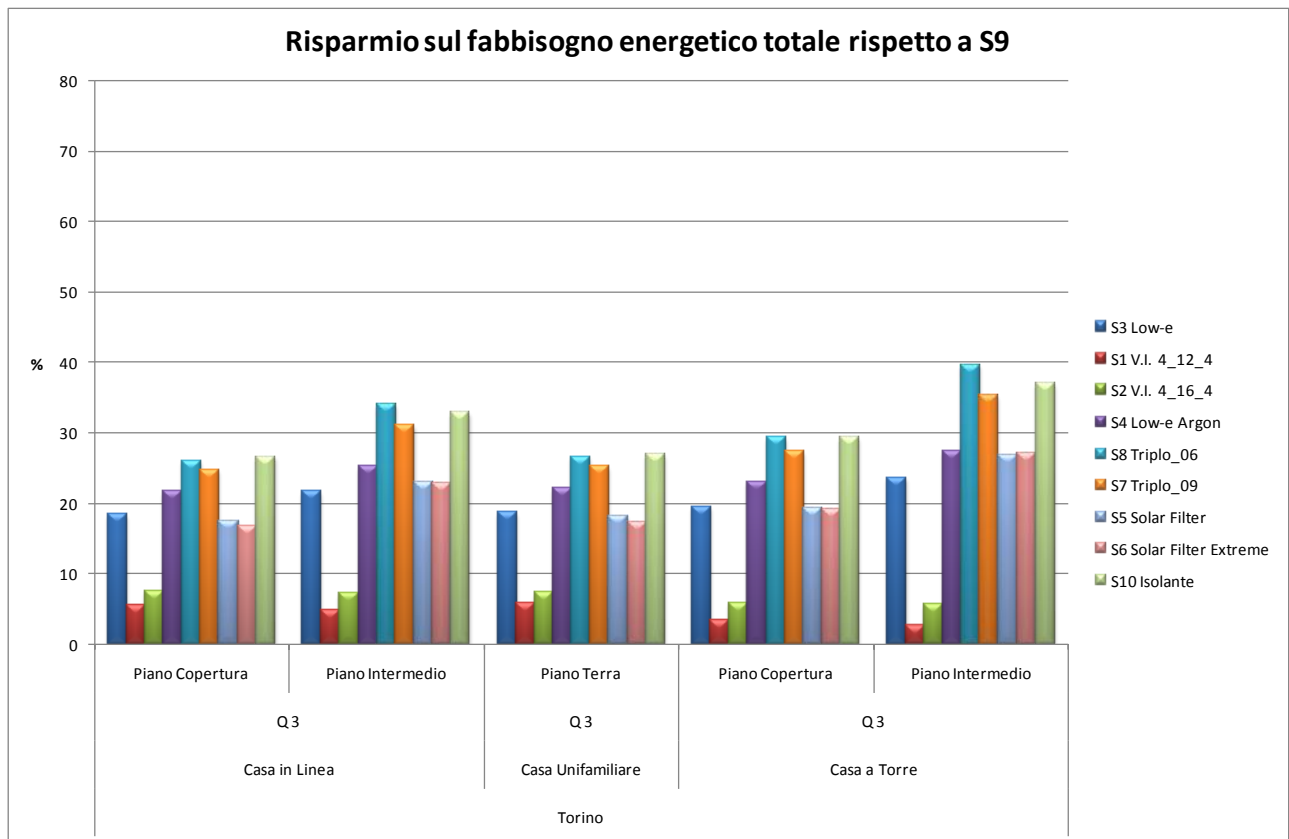
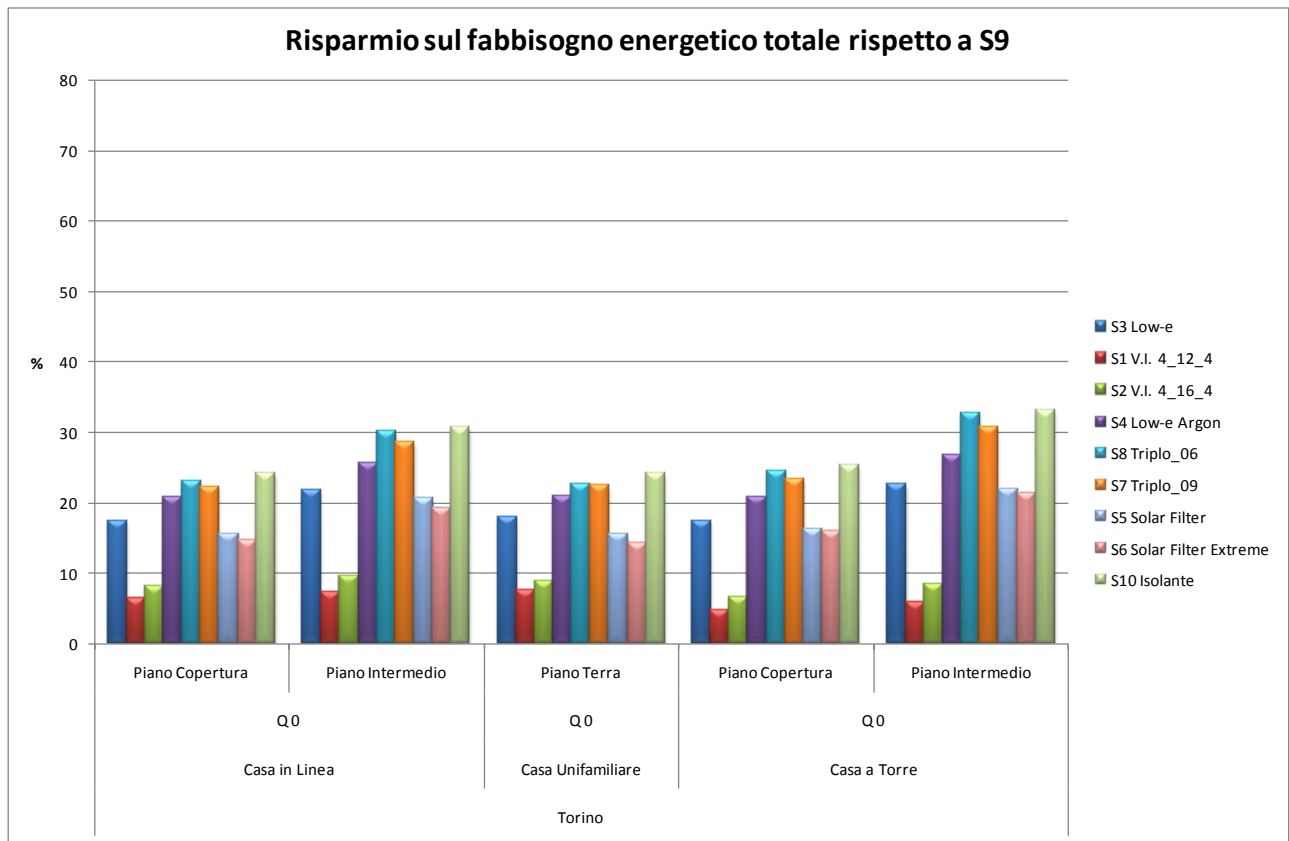




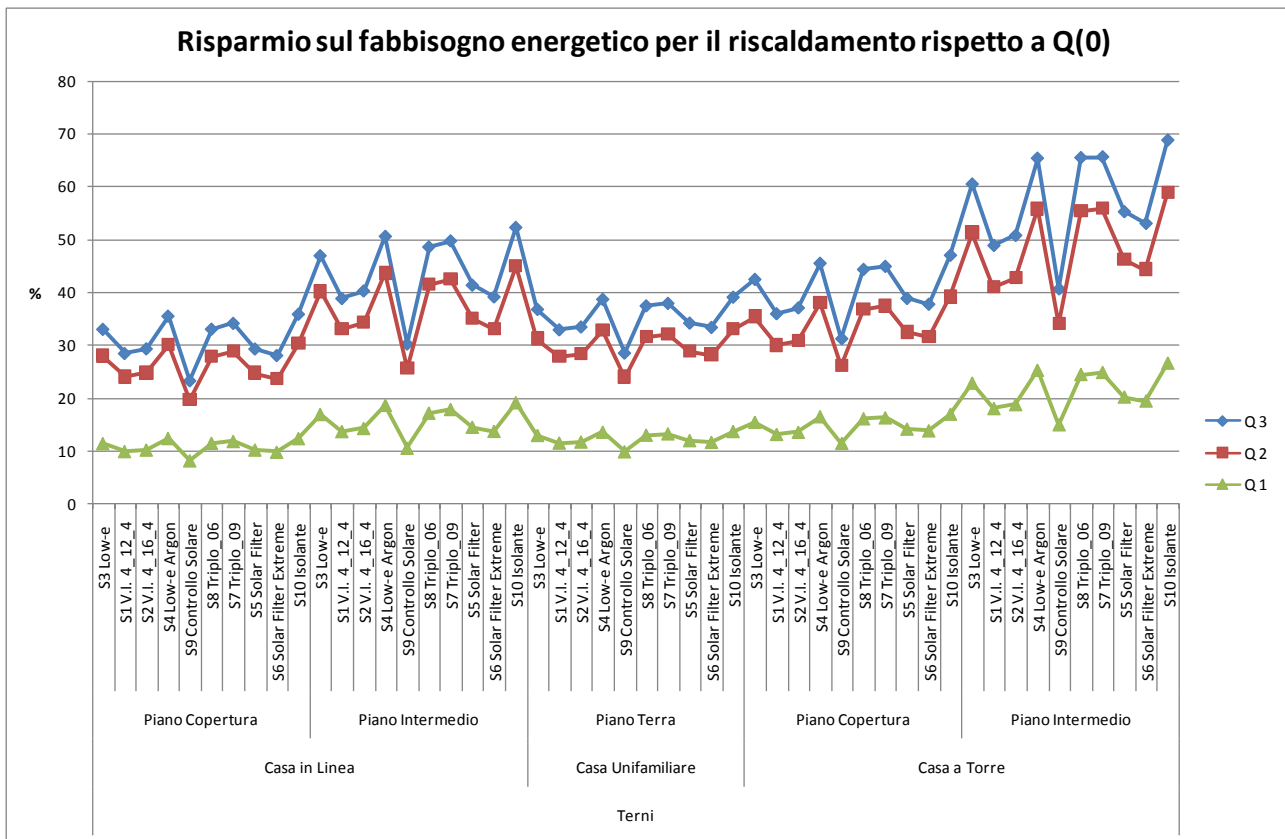
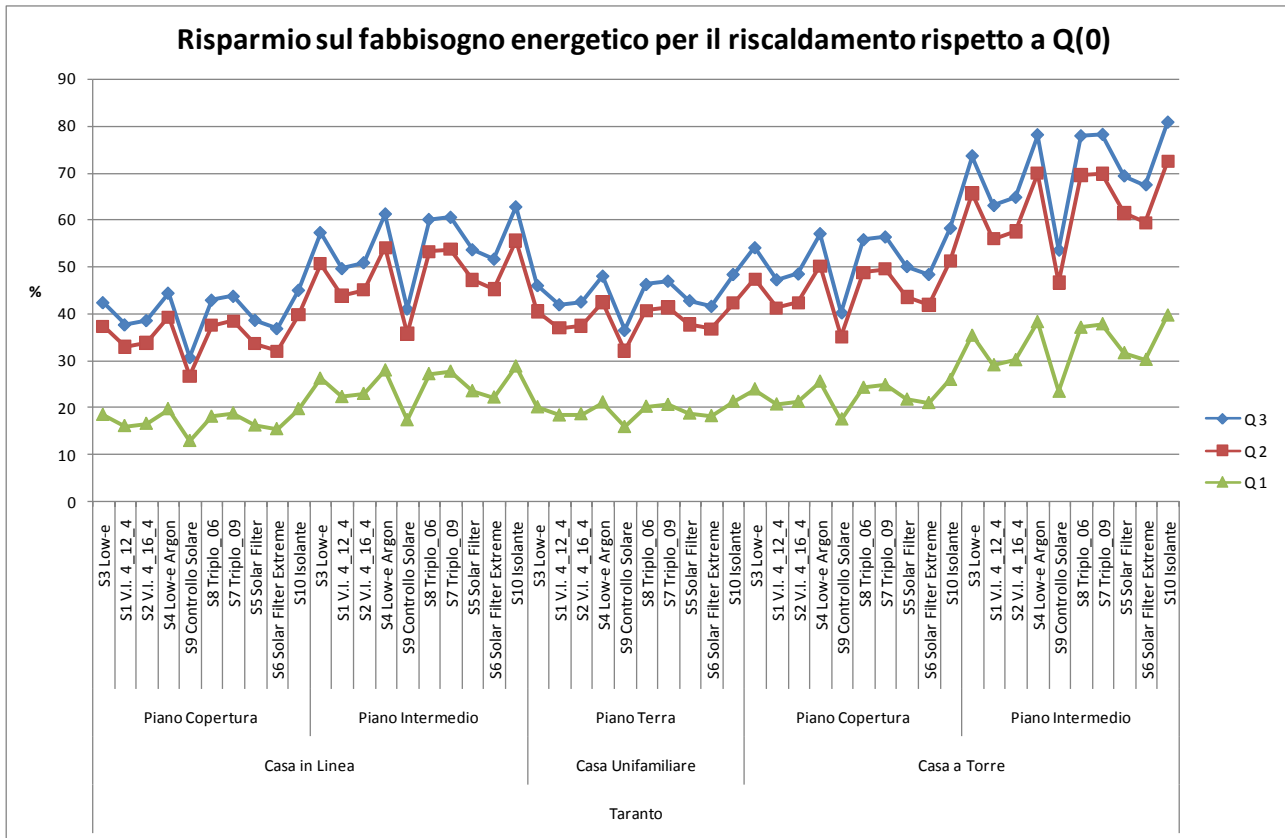
**Risparmi energetici totali normalizzati**

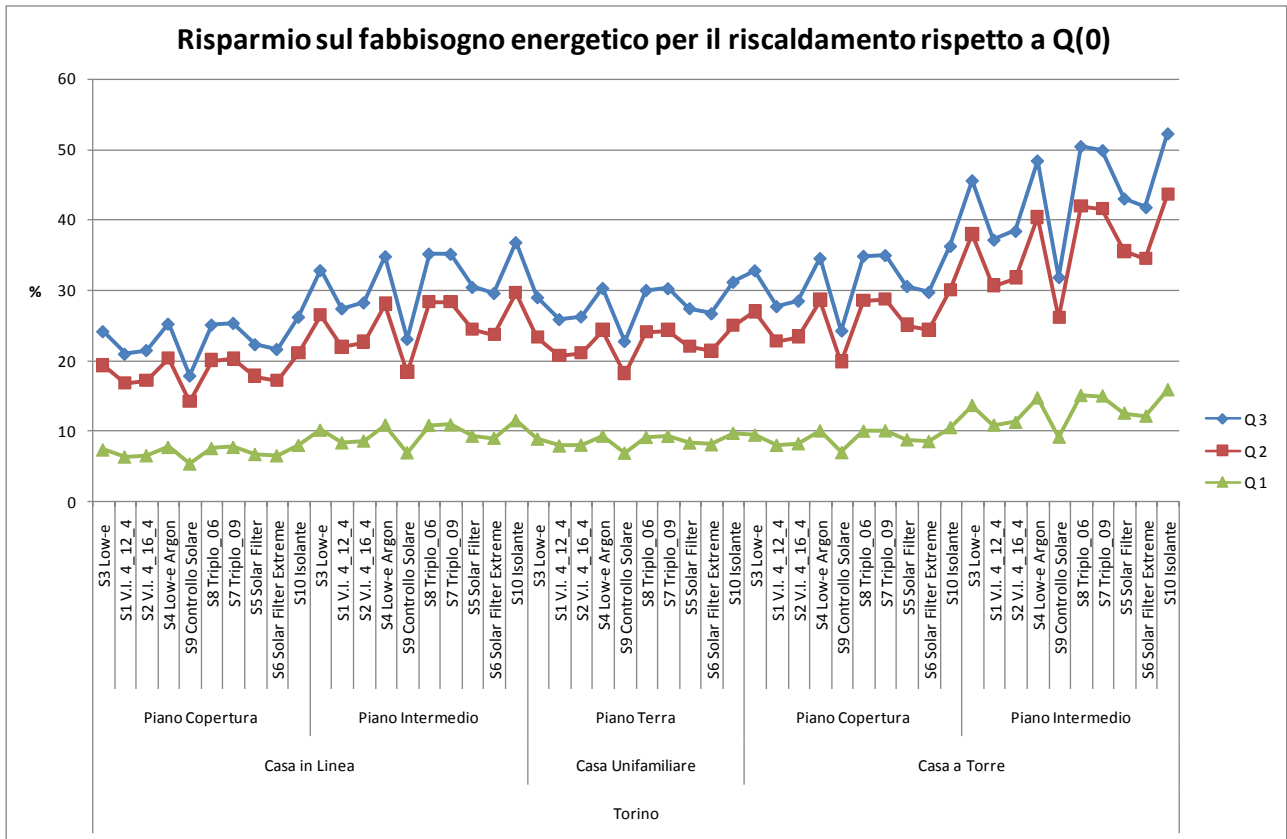




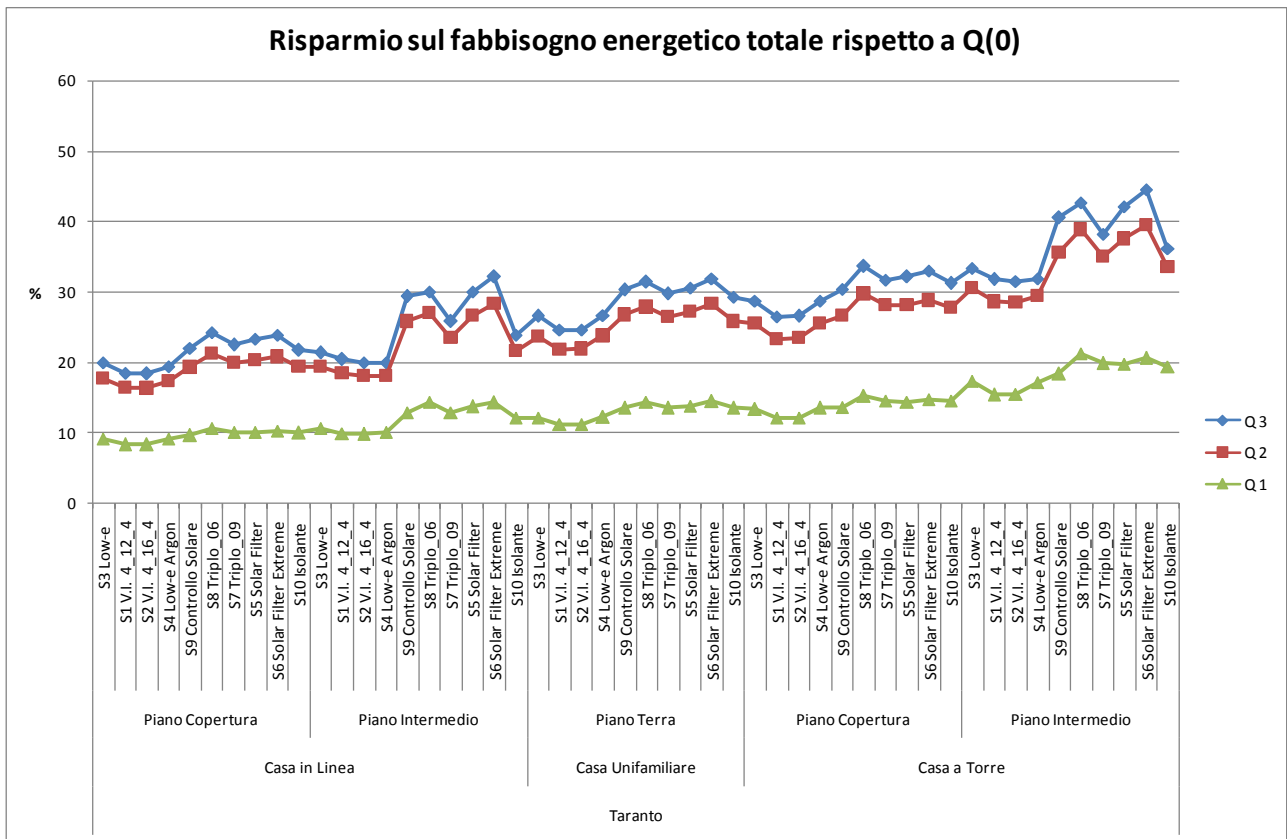


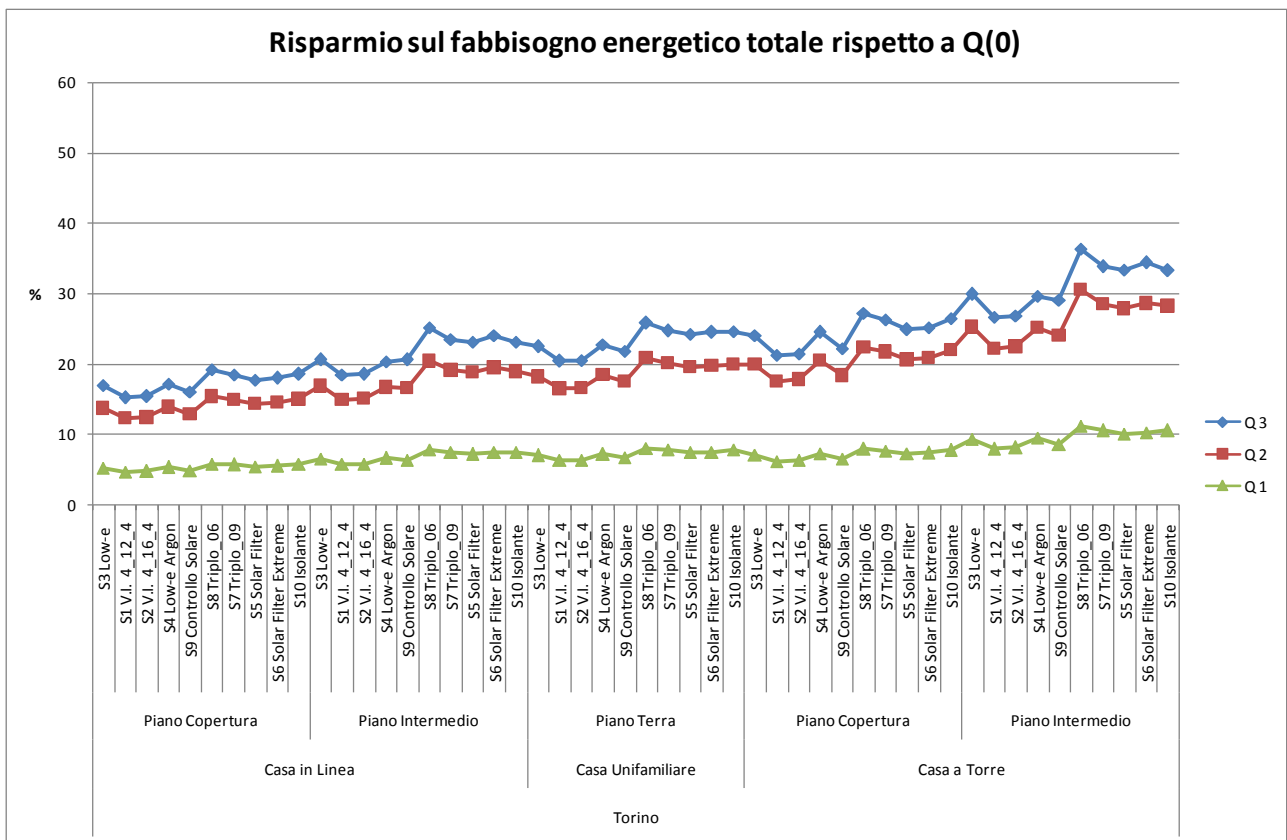
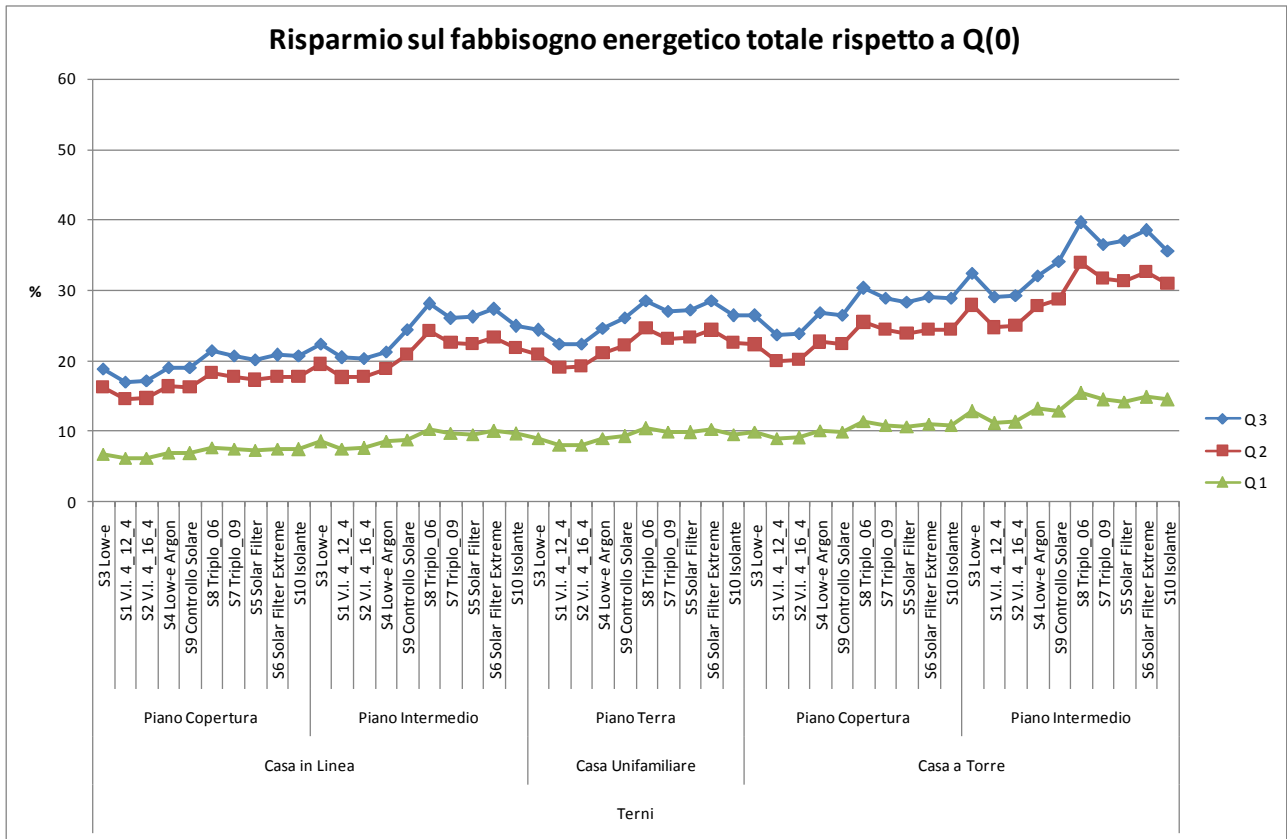
Risparmi energetici riscaldamento normalizzati (classi di permeabilità all'aria)





### Risparmi energetici totali normalizzati (classi di permeabilità all'aria)







**Allegato 5 (Risultati simulazioni)**

 Tutti i valori sono espressi in KWh/m<sup>2</sup> anno

**Taranto**

<b>Piano</b>	<b>Finestra</b>	<b>Perm</b>	<b>Edificio</b>	<b>Heat</b>	<b>Cool sens</b>	<b>Cool Lat</b>	<b>Cool Tot</b>	<b>Fabb Tot</b>
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 3	Casa in Linea	8,22	24,58	3,75	28,33	36,54
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 3	Casa in Linea	17,47	28,44	3,98	32,43	49,90
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 2	Casa in Linea	9,50	23,98	3,99	27,97	37,46
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 2	Casa in Linea	19,04	27,98	4,22	32,20	51,24
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 1	Casa in Linea	14,19	22,31	5,00	27,31	41,51
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 1	Casa in Linea	24,72	26,69	5,21	31,91	56,62
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 0	Casa in Linea	19,23	21,16	6,07	27,23	46,46
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 0	Casa in Linea	30,32	25,70	6,26	31,96	62,28
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa in Linea	11,85	26,49	3,84	30,33	42,17
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa in Linea	21,53	30,39	4,05	34,43	55,96
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa in Linea	13,22	25,95	4,07	30,02	43,24
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa in Linea	23,17	29,96	4,27	34,23	57,40
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa in Linea	18,27	24,44	5,04	29,48	47,75
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa in Linea	28,98	28,73	5,22	33,96	62,94
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa in Linea	23,51	23,42	6,07	29,49	53,00
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa in Linea	34,54	27,82	6,25	34,07	68,61
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa in Linea	11,05	26,90	3,80	30,71	41,76
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa in Linea	20,58	30,73	4,02	34,75	55,33
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa in Linea	12,38	26,34	4,03	30,38	42,76
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa in Linea	22,19	30,28	4,24	34,53	56,72
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa in Linea	17,33	24,75	5,00	29,76	47,08
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa in Linea	27,94	29,01	5,20	34,20	62,15
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa in Linea	22,49	23,66	6,04	29,70	52,19
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa in Linea	33,50	28,05	6,23	34,27	67,78
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa in Linea	6,66	25,54	3,66	29,20	35,86
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa in Linea	15,65	29,21	3,90	33,11	48,76
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa in Linea	7,89	24,90	3,90	28,80	36,69
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa in Linea	17,12	28,72	4,14	32,86	49,98
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa in Linea	12,38	22,95	4,92	27,86	40,24
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa in Linea	22,60	27,20	5,15	32,36	54,96
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa in Linea	17,17	21,61	5,99	27,60	44,77
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa in Linea	28,15	26,11	6,20	32,31	60,46
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa in Linea	19,61	12,28	4,61	16,88	36,49
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa in Linea	30,85	17,14	4,66	21,81	52,65
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa in Linea	21,39	12,10	4,85	16,94	38,33
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa in Linea	32,65	16,93	4,90	21,83	54,48
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa in Linea	27,49	11,58	5,94	17,52	45,01
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa in Linea	38,77	16,30	5,97	22,27	61,04
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa in Linea	33,26	11,23	7,15	18,38	51,64
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa in Linea	44,53	15,82	7,16	22,98	67,51

Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 3	Casa in Linea	8,01	16,54	4,01	20,55	28,56
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 3	Casa in Linea	18,00	21,18	4,22	25,41	43,40
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 2	Casa in Linea	9,40	16,09	4,28	20,37	29,76
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 2	Casa in Linea	19,72	20,84	4,47	25,31	45,04
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 1	Casa in Linea	14,61	14,94	5,37	20,31	34,92
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 1	Casa in Linea	25,82	19,82	5,51	25,33	51,15
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 0	Casa in Linea	20,06	14,22	6,51	20,73	40,78
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 0	Casa in Linea	31,53	19,06	6,64	25,70	57,23
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 3	Casa in Linea	7,45	19,96	3,85	23,81	31,26
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 3	Casa in Linea	16,98	24,21	4,09	28,30	45,28
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 2	Casa in Linea	8,75	19,41	4,10	23,51	32,26
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 2	Casa in Linea	18,60	23,81	4,33	28,15	46,75
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 1	Casa in Linea	13,64	17,91	5,17	23,08	36,73
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 1	Casa in Linea	24,51	22,62	5,36	27,98	52,49
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 0	Casa in Linea	18,86	16,99	6,28	23,27	42,14
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 0	Casa in Linea	30,18	21,74	6,44	28,19	58,37
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 3	Casa in Linea	6,50	21,55	3,75	25,30	31,80
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 3	Casa in Linea	15,76	25,53	4,00	29,53	45,29
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 2	Casa in Linea	7,77	20,93	4,00	24,93	32,70
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 2	Casa in Linea	17,30	25,08	4,25	29,33	46,63
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 1	Casa in Linea	12,42	19,21	5,07	24,27	36,69
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 1	Casa in Linea	23,01	23,79	5,28	29,07	52,08
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 0	Casa in Linea	17,44	18,13	6,17	24,30	41,74
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 0	Casa in Linea	28,66	22,84	6,35	29,19	57,85
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 3	Casa in Linea	11,02	16,09	4,17	20,26	31,28
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 3	Casa in Linea	21,59	20,86	4,33	25,19	46,78
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 2	Casa in Linea	12,56	15,81	4,42	20,22	32,78
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 2	Casa in Linea	23,40	20,61	4,56	25,17	48,57
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 1	Casa in Linea	18,17	14,91	5,47	20,38	38,55
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 1	Casa in Linea	29,48	19,74	5,59	25,33	54,81
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 0	Casa in Linea	23,76	14,31	6,61	20,92	44,68
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 0	Casa in Linea	35,19	19,07	6,72	25,79	60,98
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa in Linea	12,42	13,39	4,36	17,74	30,16
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa in Linea	23,45	18,33	4,47	22,81	46,26
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa in Linea	14,08	13,16	4,61	17,76	31,85
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa in Linea	25,29	18,10	4,71	22,82	48,10
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa in Linea	19,98	12,42	5,69	18,11	38,09
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa in Linea	31,41	17,29	5,77	23,06	54,47
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa in Linea	25,68	11,90	6,86	18,76	44,44
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa in Linea	37,15	16,66	6,93	23,59	60,73
Piano Terra	S3 Low-e	Q 3	Unifamiliare	22,38	29,37	3,45	32,83	55,21
Piano Terra	S3 Low-e	Q 2	Unifamiliare	24,68	28,83	3,89	32,72	57,40
Piano Terra	S3 Low-e	Q 1	Unifamiliare	33,13	27,24	5,67	32,91	66,03
Piano Terra	S3 Low-e	Q 0	Unifamiliare	41,45	26,17	7,56	33,73	75,18
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Unifamiliare	26,54	32,12	3,47	35,59	62,13
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Unifamiliare	28,85	31,62	3,90	35,52	64,37
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Unifamiliare	37,32	30,17	5,66	35,83	73,15

Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Unifamiliare	45,71	29,14	7,53	36,67	82,38
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Unifamiliare	25,81	32,36	3,46	35,82	61,63
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Unifamiliare	28,12	31,84	3,89	35,73	63,85
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Unifamiliare	36,55	30,35	5,64	36,00	72,55
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Unifamiliare	44,92	29,30	7,50	36,80	81,73
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 3	Unifamiliare	20,37	29,79	3,40	33,19	53,56
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 2	Unifamiliare	22,58	29,27	3,84	33,11	55,69
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 1	Unifamiliare	30,91	27,60	5,61	33,21	64,12
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 0	Unifamiliare	39,18	26,37	7,48	33,86	73,04
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 3	Unifamiliare	36,32	16,23	4,01	20,24	56,56
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 2	Unifamiliare	38,88	16,02	4,51	20,53	59,41
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 1	Unifamiliare	48,10	15,46	6,55	22,01	70,11
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 0	Unifamiliare	57,20	15,18	8,71	23,89	81,09
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 3	Unifamiliare	23,03	20,78	3,66	24,44	47,47
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 2	Unifamiliare	25,46	20,35	4,13	24,47	49,94
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 1	Unifamiliare	34,18	19,03	6,03	25,05	59,23
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 0	Unifamiliare	42,84	18,31	8,04	26,35	69,20
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 3	Unifamiliare	21,94	24,04	3,55	27,59	49,53
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 2	Unifamiliare	24,28	23,57	4,00	27,57	51,85
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 1	Unifamiliare	32,84	22,24	5,85	28,09	60,93
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 0	Unifamiliare	41,37	21,27	7,81	29,09	70,45
Piano Terra	S10 Isolante	Q 3	Unifamiliare	20,52	25,70	3,49	29,18	49,70
Piano Terra	S10 Isolante	Q 2	Unifamiliare	22,99	25,14	3,94	29,07	52,07
Piano Terra	S10 Isolante	Q 1	Unifamiliare	31,28	23,67	5,76	29,44	60,71
Piano Terra	S10 Isolante	Q 0	Unifamiliare	39,75	22,75	7,69	30,44	70,19
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 3	Unifamiliare	26,79	20,39	3,73	24,13	50,92
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 2	Unifamiliare	29,20	20,02	4,20	24,22	53,42
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 1	Unifamiliare	38,05	19,05	6,12	25,17	63,22
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 0	Unifamiliare	46,84	18,35	8,15	26,50	73,34
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 3	Unifamiliare	28,58	17,27	3,85	21,12	49,70
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 2	Unifamiliare	30,98	16,97	4,33	21,30	52,28
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 1	Unifamiliare	40,02	16,12	6,32	22,44	62,46
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 0	Unifamiliare	48,93	15,62	8,43	24,05	72,98
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 3	Casa a Torre	5,55	22,32	3,03	25,35	30,90
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 3	Casa a Torre	14,93	26,60	3,23	29,83	44,77
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 2	Casa a Torre	7,24	21,54	3,44	24,98	32,22
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 2	Casa a Torre	17,11	26,02	3,64	29,66	46,77
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 1	Casa a Torre	13,58	19,79	4,96	24,75	38,33
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 1	Casa a Torre	24,73	24,55	5,15	29,70	54,43
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 0	Casa a Torre	21,00	18,72	6,63	25,35	46,35
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 0	Casa a Torre	32,50	23,47	6,81	30,28	62,78
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa a Torre	9,63	23,73	3,15	26,88	36,51
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa a Torre	19,75	28,17	3,31	31,49	51,23
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa a Torre	11,51	23,14	3,55	26,69	38,20
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa a Torre	22,03	27,69	3,71	31,39	53,43
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa a Torre	18,49	21,74	5,03	26,77	45,26
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa a Torre	29,69	26,38	5,20	31,58	61,26

Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa a Torre	26,05	20,77	6,68	27,45	53,50
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa a Torre	37,43	25,38	6,85	32,23	69,66
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa a Torre	8,80	24,06	3,12	27,18	35,98
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa a Torre	18,74	28,45	3,29	31,74	50,47
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa a Torre	10,63	23,44	3,51	26,96	37,59
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa a Torre	20,99	27,94	3,68	31,62	52,62
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa a Torre	17,45	21,95	5,00	26,95	44,40
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa a Torre	28,63	26,59	5,17	31,76	60,38
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa a Torre	24,97	20,93	6,64	27,57	52,54
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa a Torre	36,36	25,55	6,81	32,37	68,73
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa a Torre	4,15	23,13	2,95	26,09	30,24
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa a Torre	13,06	27,16	3,16	30,32	43,38
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa a Torre	5,70	22,26	3,36	25,62	31,31
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa a Torre	15,15	26,54	3,57	30,12	45,27
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa a Torre	11,67	20,16	4,88	25,05	36,72
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa a Torre	22,62	24,89	5,09	29,97	52,59
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa a Torre	18,90	18,91	6,54	25,45	44,35
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa a Torre	30,39	23,68	6,74	30,42	60,81
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa a Torre	15,83	11,48	3,69	15,16	30,99
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa a Torre	27,19	16,44	3,75	20,19	47,38
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa a Torre	18,20	11,24	4,13	15,37	33,57
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa a Torre	29,59	16,17	4,19	20,35	49,94
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa a Torre	26,10	10,62	5,83	16,44	42,54
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa a Torre	37,51	15,39	5,86	21,25	58,77
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa a Torre	34,07	10,26	7,76	18,02	52,09
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa a Torre	45,48	14,84	7,73	22,57	68,05
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 3	Casa a Torre	4,61	15,52	3,13	18,65	23,26
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 3	Casa a Torre	14,36	20,31	3,34	23,65	38,01
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 2	Casa a Torre	6,35	14,91	3,58	18,49	24,83
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 2	Casa a Torre	16,65	19,84	3,78	23,62	40,27
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 1	Casa a Torre	13,07	13,66	5,22	18,89	31,96
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 1	Casa a Torre	24,58	18,62	5,37	24,00	48,58
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 0	Casa a Torre	20,75	12,82	7,01	19,84	40,59
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 0	Casa a Torre	32,45	17,70	7,13	24,83	57,28
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 3	Casa a Torre	4,37	18,51	3,05	21,56	25,93
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 3	Casa a Torre	13,80	23,00	3,26	26,27	40,07
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 2	Casa a Torre	6,05	17,76	3,48	21,23	27,29
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 2	Casa a Torre	15,98	22,47	3,69	26,16	42,14
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 1	Casa a Torre	12,44	16,13	5,08	21,21	33,65
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 1	Casa a Torre	23,77	21,04	5,25	26,30	50,06
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 0	Casa a Torre	19,98	15,18	6,81	22,00	41,97
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 0	Casa a Torre	31,60	20,03	6,97	27,00	58,60
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 3	Casa a Torre	3,59	19,86	2,98	22,84	26,43
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 3	Casa a Torre	12,63	24,10	3,20	27,29	39,92
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 2	Casa a Torre	5,15	19,00	3,40	22,40	27,55
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 2	Casa a Torre	14,75	23,52	3,63	27,15	41,90
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 1	Casa a Torre	11,23	17,19	4,99	22,18	33,41

Piano Copertura	S10 Isolante	Q 1	Casa a Torre	22,38	22,06	5,18	27,24	49,62
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 0	Casa a Torre	18,60	16,11	6,70	22,81	41,41
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 0	Casa a Torre	30,21	20,95	6,88	27,82	58,03
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 3	Casa a Torre	7,59	15,08	3,30	18,37	25,96
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 3	Casa a Torre	18,15	20,02	3,45	23,47	41,62
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 2	Casa a Torre	9,55	14,69	3,73	18,42	27,97
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 2	Casa a Torre	20,54	19,65	3,88	23,53	44,07
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 1	Casa a Torre	16,90	13,67	5,36	19,03	35,94
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 1	Casa a Torre	28,44	18,57	5,48	24,06	52,49
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 0	Casa a Torre	24,71	12,92	7,16	20,08	44,79
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 0	Casa a Torre	36,33	17,72	7,25	24,97	61,31
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa a Torre	8,54	12,68	3,43	16,11	24,66
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa a Torre	19,53	17,70	3,56	21,26	40,80
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa a Torre	10,67	12,34	3,88	16,22	26,88
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa a Torre	21,99	17,35	3,99	21,34	43,34
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa a Torre	18,30	11,44	5,54	16,98	35,28
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa a Torre	29,89	16,37	5,63	22,00	51,89
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa a Torre	26,21	10,81	7,39	18,20	44,42
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa a Torre	37,83	15,59	7,44	23,04	60,87

## Terni

Piano	Finestra	Perm	Edificio	Heat	Cool sens	Cool Lat	Cool Tot	Fabb Tot
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 3	Casa in Linea	12,30	18,33	3,92	22,25	34,55
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 3	Casa in Linea	23,74	20,13	4,08	24,20	47,95
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 2	Casa in Linea	13,86	17,82	4,12	21,94	35,80
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 2	Casa in Linea	25,52	19,72	4,28	24,01	49,53
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 1	Casa in Linea	19,26	16,50	4,94	21,44	40,70
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 1	Casa in Linea	31,40	18,59	5,12	23,71	55,11
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 0	Casa in Linea	23,16	15,72	5,59	21,31	44,47
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 0	Casa in Linea	35,42	17,87	5,78	23,65	59,07
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa in Linea	17,66	19,43	4,00	23,43	41,09
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa in Linea	29,38	21,31	4,15	25,46	54,85
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa in Linea	19,32	19,00	4,20	23,20	42,52
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa in Linea	31,18	20,95	4,35	25,30	56,48
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa in Linea	24,92	17,81	5,00	22,81	47,73
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa in Linea	36,99	19,86	5,18	25,04	62,03
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa in Linea	28,85	17,10	5,66	22,76	51,61
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa in Linea	41,03	19,19	5,84	25,03	66,06
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa in Linea	16,47	19,81	3,96	23,77	40,24
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa in Linea	28,09	21,62	4,12	25,74	53,83
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa in Linea	18,10	19,34	4,16	23,50	41,61
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa in Linea	29,89	21,24	4,32	25,56	55,45
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa in Linea	23,64	18,10	4,96	23,06	46,69
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa in Linea	35,69	20,13	5,14	25,27	60,96
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa in Linea	27,55	17,36	5,61	22,97	50,53

Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa in Linea	39,72	19,44	5,79	25,24	64,96
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa in Linea	10,19	19,31	3,85	23,16	33,35
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa in Linea	21,21	20,90	4,00	24,90	46,10
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa in Linea	11,63	18,72	4,05	22,77	34,40
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa in Linea	22,98	20,44	4,21	24,65	47,63
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa in Linea	16,79	17,13	4,84	21,96	38,76
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa in Linea	28,82	19,15	5,02	24,17	52,99
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa in Linea	20,62	16,27	5,48	21,75	42,38
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa in Linea	32,86	18,38	5,68	24,06	56,92
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa in Linea	27,63	7,94	4,90	12,83	40,47
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa in Linea	40,01	10,40	4,97	15,38	55,39
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa in Linea	29,47	7,73	5,16	12,89	42,36
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa in Linea	41,86	10,19	5,24	15,42	57,29
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa in Linea	35,43	7,16	6,23	13,38	48,81
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa in Linea	47,89	9,56	6,28	15,84	63,73
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa in Linea	39,58	6,83	7,08	13,91	53,49
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa in Linea	52,12	9,19	7,10	16,28	68,40
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 3	Casa in Linea	12,09	12,28	4,18	16,46	28,55
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 3	Casa in Linea	24,18	14,51	4,34	18,85	43,03
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 2	Casa in Linea	13,77	11,90	4,41	16,32	30,09
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 2	Casa in Linea	26,03	14,16	4,57	18,73	44,76
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 1	Casa in Linea	19,48	10,80	5,32	16,12	35,60
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 1	Casa in Linea	31,97	13,13	5,48	18,61	50,58
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 0	Casa in Linea	23,50	10,13	6,05	16,18	39,68
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 0	Casa in Linea	36,09	12,49	6,21	18,70	54,79
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 3	Casa in Linea	11,24	14,84	4,02	18,86	30,10
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 3	Casa in Linea	22,93	16,92	4,19	21,11	44,05
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 2	Casa in Linea	12,84	14,41	4,24	18,65	31,50
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 2	Casa in Linea	24,77	16,55	4,41	20,96	45,74
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 1	Casa in Linea	18,37	13,22	5,11	18,33	36,70
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 1	Casa in Linea	30,71	15,45	5,29	20,74	51,44
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 0	Casa in Linea	22,35	12,50	5,81	18,31	40,66
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 0	Casa in Linea	34,80	14,77	5,99	20,76	55,56
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 3	Casa in Linea	9,82	16,13	3,93	20,06	29,88
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 3	Casa in Linea	21,16	18,02	4,10	22,12	43,28
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 2	Casa in Linea	11,32	15,61	4,15	19,75	31,07
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 2	Casa in Linea	22,97	17,62	4,32	21,94	44,91
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 1	Casa in Linea	16,65	14,29	4,99	19,28	35,93
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 1	Casa in Linea	28,92	16,46	5,17	21,63	50,55
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 0	Casa in Linea	20,57	13,52	5,67	19,19	39,76
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 0	Casa in Linea	32,97	15,74	5,86	21,60	54,57
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 3	Casa in Linea	16,54	11,80	4,34	16,14	32,67
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 3	Casa in Linea	28,82	14,06	4,48	18,54	47,37
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 2	Casa in Linea	18,32	11,45	4,57	16,02	34,34
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 2	Casa in Linea	30,66	13,74	4,71	18,45	49,10
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 1	Casa in Linea	24,11	10,44	5,49	15,93	40,04
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 1	Casa in Linea	36,61	12,78	5,63	18,41	55,02

Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 0	Casa in Linea	28,18	9,84	6,23	16,08	44,26
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 0	Casa in Linea	40,74	12,23	6,37	18,60	59,34
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa in Linea	18,39	9,48	4,55	14,02	32,41
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa in Linea	30,82	11,85	4,66	16,51	47,33
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa in Linea	20,20	9,17	4,79	13,96	34,16
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa in Linea	32,68	11,57	4,90	16,47	49,15
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa in Linea	26,06	8,29	5,76	14,05	40,12
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa in Linea	38,64	10,75	5,88	16,63	55,26
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa in Linea	30,19	7,80	6,57	14,36	44,56
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa in Linea	42,81	10,25	6,67	16,92	59,73
Piano Terra	S3 Low-e	Q 3	Unifamiliare	29,87	20,57	3,55	24,12	53,99
Piano Terra	S3 Low-e	Q 2	Unifamiliare	32,51	19,96	3,98	23,94	56,45
Piano Terra	S3 Low-e	Q 1	Unifamiliare	41,13	18,31	5,51	23,83	64,96
Piano Terra	S3 Low-e	Q 0	Unifamiliare	47,22	17,44	6,67	24,11	71,33
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Unifamiliare	35,72	22,29	3,60	25,90	61,62
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Unifamiliare	38,41	21,76	4,03	25,79	64,20
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Unifamiliare	47,11	20,27	5,55	25,83	72,94
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Unifamiliare	53,22	19,41	6,69	26,11	79,32
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Unifamiliare	34,75	22,54	3,58	26,12	60,87
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Unifamiliare	37,43	22,00	4,00	26,00	63,43
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Unifamiliare	46,10	20,48	5,52	26,00	72,11
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Unifamiliare	52,19	19,60	6,66	26,26	78,45
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 3	Unifamiliare	27,18	21,14	3,49	24,63	51,81
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 2	Unifamiliare	29,80	20,54	3,91	24,45	54,25
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 1	Unifamiliare	38,32	18,78	5,42	24,20	62,52
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 0	Unifamiliare	44,31	17,84	6,56	24,40	68,71
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 3	Unifamiliare	47,39	9,47	4,41	13,88	61,27
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 2	Unifamiliare	50,34	9,25	4,93	14,18	64,52
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 1	Unifamiliare	59,74	8,68	6,80	15,48	75,23
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 0	Unifamiliare	66,25	8,40	8,21	16,61	82,86
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 3	Unifamiliare	29,95	13,75	3,79	17,55	47,50
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 2	Unifamiliare	32,79	13,08	4,26	17,33	50,13
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 1	Unifamiliare	41,66	11,92	5,96	17,88	59,54
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 0	Unifamiliare	47,86	11,34	7,23	18,57	66,43
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 3	Unifamiliare	28,81	16,42	3,66	20,08	48,90
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 2	Unifamiliare	31,51	15,87	4,10	19,97	51,49
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 1	Unifamiliare	40,26	14,40	5,71	20,11	60,37
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 0	Unifamiliare	46,38	13,64	6,93	20,57	66,95
Piano Terra	S10 Isolante	Q 3	Unifamiliare	27,07	18,00	3,58	21,58	48,65
Piano Terra	S10 Isolante	Q 2	Unifamiliare	29,72	17,43	4,02	21,45	51,16
Piano Terra	S10 Isolante	Q 1	Unifamiliare	38,36	15,83	5,58	21,42	59,78
Piano Terra	S10 Isolante	Q 0	Unifamiliare	44,42	14,88	6,78	21,67	66,08
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 3	Unifamiliare	35,02	13,18	3,91	17,10	52,11
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 2	Unifamiliare	37,81	12,72	4,39	17,11	54,92
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 1	Unifamiliare	46,84	11,66	6,11	17,78	64,61
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 0	Unifamiliare	53,17	11,07	7,40	18,46	71,64
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 3	Unifamiliare	37,05	10,62	4,11	14,73	51,78

Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 2	Unifamiliare	39,91	10,22	4,62	14,84	54,75
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 1	Unifamiliare	49,12	9,44	6,42	15,86	64,98
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 0	Unifamiliare	55,57	9,03	7,77	16,80	72,36
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 3	Casa a Torre	9,50	16,86	3,22	20,08	29,58
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 3	Casa a Torre	21,04	18,82	3,37	22,19	43,24
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 2	Casa a Torre	11,71	16,24	3,60	19,84	31,56
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 2	Casa a Torre	23,61	18,27	3,77	22,04	45,66
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 1	Casa a Torre	18,56	14,73	4,86	19,59	38,14
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 1	Casa a Torre	30,93	16,90	5,06	21,96	52,89
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 0	Casa a Torre	24,02	13,77	5,95	19,72	43,74
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 0	Casa a Torre	36,55	16,01	6,15	22,16	58,71
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa a Torre	15,72	17,60	3,35	20,95	36,67
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa a Torre	27,67	19,61	3,50	23,12	50,79
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa a Torre	18,14	17,05	3,74	20,80	38,93
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa a Torre	30,24	19,12	3,90	23,02	53,26
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa a Torre	25,21	15,72	5,02	20,74	45,95
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa a Torre	37,53	17,88	5,19	23,07	60,59
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa a Torre	30,72	14,86	6,10	20,96	51,68
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa a Torre	43,18	17,07	6,28	23,35	66,53
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa a Torre	14,46	17,93	3,31	21,25	35,70
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa a Torre	26,33	19,92	3,47	23,38	49,71
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa a Torre	16,83	17,37	3,70	21,07	37,90
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa a Torre	28,90	19,40	3,86	23,26	52,16
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa a Torre	23,86	15,98	4,96	20,94	44,81
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa a Torre	36,17	18,12	5,15	23,26	59,43
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa a Torre	29,35	15,09	6,04	21,13	50,49
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa a Torre	41,81	17,29	6,23	23,52	65,32
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa a Torre	7,45	17,63	3,15	20,78	28,23
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa a Torre	18,55	19,48	3,29	22,77	41,32
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa a Torre	9,53	16,93	3,52	20,44	29,97
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa a Torre	21,11	18,88	3,68	22,56	43,66
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa a Torre	16,10	15,23	4,74	19,97	36,07
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa a Torre	28,43	17,36	4,95	22,31	50,73
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa a Torre	21,52	14,19	5,81	20,00	41,52
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa a Torre	34,01	16,40	6,03	22,43	56,44
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa a Torre	23,31	7,48	4,03	11,51	34,82
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa a Torre	35,79	10,01	4,11	14,12	49,91
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa a Torre	25,92	7,19	4,51	11,70	37,63
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa a Torre	38,44	9,71	4,59	14,30	52,74
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa a Torre	33,41	6,52	6,08	12,60	46,01
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa a Torre	46,09	8,95	6,11	15,07	61,16
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa a Torre	39,26	6,14	7,40	13,54	52,80
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa a Torre	52,03	8,49	7,38	15,87	67,90
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 3	Casa a Torre	7,89	11,82	3,34	15,16	23,04
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 3	Casa a Torre	19,82	14,02	3,50	17,52	37,34
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 2	Casa a Torre	10,18	11,26	3,76	15,02	25,21
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 2	Casa a Torre	22,49	13,52	3,93	17,45	39,94



Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 1	Casa a Torre	17,27	9,90	5,13	15,03	32,30
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 1	Casa a Torre	29,89	12,29	5,30	17,59	47,48
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 0	Casa a Torre	22,84	9,02	6,30	15,32	38,15
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 0	Casa a Torre	35,60	11,49	6,47	17,96	53,56
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 3	Casa a Torre	7,65	14,08	3,25	17,33	24,98
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 3	Casa a Torre	19,24	16,15	3,41	19,56	38,80
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 2	Casa a Torre	9,83	13,44	3,65	17,09	26,92
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 2	Casa a Torre	21,85	15,58	3,82	19,40	41,26
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 1	Casa a Torre	16,75	11,97	4,96	16,94	33,68
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 1	Casa a Torre	29,25	14,26	5,16	19,41	48,67
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 0	Casa a Torre	22,26	11,01	6,09	17,10	39,36
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 0	Casa a Torre	34,91	13,38	6,29	19,66	54,57
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 3	Casa a Torre	6,44	15,20	3,18	18,38	24,82
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 3	Casa a Torre	17,62	17,18	3,33	20,51	38,14
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 2	Casa a Torre	8,50	14,54	3,57	18,10	26,60
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 2	Casa a Torre	20,24	16,59	3,74	20,33	40,56
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 1	Casa a Torre	15,16	12,95	4,85	17,80	32,95
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 1	Casa a Torre	27,63	15,18	5,05	20,23	47,85
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 0	Casa a Torre	20,63	11,93	5,95	17,89	38,51
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 0	Casa a Torre	33,25	14,24	6,16	20,40	53,65
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 3	Casa a Torre	12,44	11,19	3,52	14,71	27,16
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 3	Casa a Torre	24,80	13,48	3,66	17,14	41,94
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 2	Casa a Torre	14,94	10,72	3,94	14,66	29,61
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 2	Casa a Torre	27,38	13,05	4,09	17,14	44,52
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 1	Casa a Torre	22,20	9,49	5,34	14,83	37,02
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 1	Casa a Torre	34,82	11,93	5,49	17,42	52,24
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 0	Casa a Torre	27,80	8,76	6,55	15,31	43,10
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 0	Casa a Torre	40,54	11,23	6,69	17,93	58,46
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa a Torre	13,76	9,15	3,67	12,82	26,58
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa a Torre	26,22	11,55	3,79	15,35	41,57
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa a Torre	16,31	8,69	4,11	12,80	29,11
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa a Torre	28,85	11,15	4,23	15,38	44,24
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa a Torre	23,61	7,61	5,57	13,18	36,79
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa a Torre	36,31	10,13	5,70	15,83	52,15
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa a Torre	29,28	7,03	6,86	13,89	43,17
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa a Torre	42,11	9,51	6,95	16,45	58,56

## Torino

Piano	Finestra	Perm	Edificio	Heat	Cool sens	Cool Lat	Cool Tot	Fabb Tot
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 3	Casa in Linea	24,89	13,66	2,42	16,07	40,96
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 3	Casa in Linea	41,15	14,34	2,55	16,89	58,05
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 2	Casa in Linea	27,23	13,09	2,56	15,65	42,88
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 2	Casa in Linea	43,74	13,88	2,69	16,57	60,31
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 1	Casa in Linea	33,29	11,92	2,97	14,89	48,18
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 1	Casa in Linea	50,26	12,87	3,10	15,98	66,23

Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 0	Casa in Linea	37,03	11,31	3,24	14,55	51,58
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 0	Casa in Linea	54,22	12,31	3,37	15,69	69,90
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa in Linea	33,23	14,07	2,51	16,58	49,82
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa in Linea	49,79	14,87	2,62	17,49	67,28
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa in Linea	35,70	13,61	2,64	16,25	51,95
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa in Linea	52,38	14,47	2,75	17,22	69,60
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa in Linea	41,94	12,57	3,04	15,61	57,54
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa in Linea	58,96	13,52	3,14	16,66	75,62
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa in Linea	45,73	12,01	3,31	15,32	61,05
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa in Linea	62,93	12,99	3,41	16,40	79,33
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa in Linea	31,60	14,46	2,48	16,94	48,54
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa in Linea	48,06	15,20	2,59	17,80	65,86
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa in Linea	34,03	13,97	2,61	16,58	50,61
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa in Linea	50,65	14,79	2,73	17,51	68,16
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa in Linea	40,24	12,89	3,00	15,89	56,13
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa in Linea	57,19	13,82	3,12	16,93	74,12
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa in Linea	44,01	12,30	3,27	15,58	59,58
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa in Linea	61,15	13,27	3,38	16,65	77,81
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa in Linea	22,14	14,59	2,35	16,94	39,08
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa in Linea	38,13	15,07	2,48	17,55	55,68
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa in Linea	24,42	13,97	2,48	16,46	40,87
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa in Linea	40,62	14,58	2,62	17,20	57,81
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa in Linea	30,27	12,65	2,89	15,54	45,81
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa in Linea	47,05	13,50	3,03	16,54	63,59
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa in Linea	33,94	11,96	3,16	15,12	49,06
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa in Linea	50,96	12,90	3,31	16,20	67,16
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa in Linea	44,92	4,28	3,13	7,41	52,34
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa in Linea	62,47	5,53	3,16	8,69	71,17
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa in Linea	47,61	4,07	3,31	7,38	54,99
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa in Linea	65,18	5,29	3,34	8,63	73,81
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa in Linea	54,32	3,59	3,86	7,45	61,77
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa in Linea	71,93	4,77	3,86	8,64	80,57
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa in Linea	58,34	3,34	4,24	7,58	65,92
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa in Linea	75,98	4,50	4,22	8,72	84,70
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 3	Casa in Linea	23,31	8,58	2,61	11,19	34,50
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 3	Casa in Linea	40,25	9,67	2,75	12,42	52,67
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 2	Casa in Linea	25,76	8,15	2,77	10,92	36,68
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 2	Casa in Linea	42,93	9,28	2,90	12,17	55,11
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 1	Casa in Linea	32,07	7,15	3,23	10,38	42,46
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 1	Casa in Linea	49,67	8,34	3,33	11,66	61,33
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 0	Casa in Linea	35,94	6,61	3,53	10,14	46,09
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 0	Casa in Linea	53,70	7,82	3,62	11,44	65,13
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 3	Casa in Linea	22,73	10,83	2,49	13,31	36,04
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 3	Casa in Linea	39,25	11,74	2,63	14,37	53,62
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 2	Casa in Linea	25,10	10,33	2,64	12,97	38,07
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 2	Casa in Linea	41,88	11,31	2,78	14,10	55,98
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 1	Casa in Linea	31,24	9,23	3,08	12,32	43,55

Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 1	Casa in Linea	48,50	10,32	3,21	13,53	62,04
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 0	Casa in Linea	35,03	8,65	3,38	12,03	47,06
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 0	Casa in Linea	52,53	9,77	3,49	13,26	65,79
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 3	Casa in Linea	20,70	11,98	2,41	14,38	35,09
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 3	Casa in Linea	36,98	12,72	2,55	15,28	52,25
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 2	Casa in Linea	23,04	11,43	2,55	13,98	37,02
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 2	Casa in Linea	39,54	12,28	2,71	14,99	54,53
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 1	Casa in Linea	29,00	10,24	3,00	13,23	42,23
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 1	Casa in Linea	46,09	11,26	3,14	14,40	60,49
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 0	Casa in Linea	32,74	9,61	3,29	12,90	45,64
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 0	Casa in Linea	50,07	10,68	3,42	14,10	64,17
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 3	Casa in Linea	29,67	7,87	2,74	10,61	40,27
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 3	Casa in Linea	46,96	9,02	2,83	11,85	58,81
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 2	Casa in Linea	32,19	7,47	2,89	10,36	42,55
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 2	Casa in Linea	49,62	8,64	2,98	11,61	61,24
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 1	Casa in Linea	38,67	6,59	3,34	9,93	48,61
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 1	Casa in Linea	56,36	7,81	3,41	11,22	67,58
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 0	Casa in Linea	42,62	6,12	3,64	9,77	52,38
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 0	Casa in Linea	60,38	7,35	3,71	11,06	71,44
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa in Linea	31,67	5,87	2,88	8,75	40,42
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa in Linea	49,25	7,12	2,94	10,06	59,31
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa in Linea	34,29	5,54	3,03	8,57	42,86
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa in Linea	51,97	6,80	3,09	9,89	61,86
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa in Linea	40,91	4,79	3,51	8,30	49,22
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa in Linea	58,72	6,05	3,56	9,61	68,34
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa in Linea	44,94	4,43	3,85	8,28	53,22
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa in Linea	62,79	5,66	3,89	9,55	72,34
Piano Terra	S3 Low-e	Q 3	Unifamiliare	49,65	14,11	2,22	16,33	65,98
Piano Terra	S3 Low-e	Q 2	Unifamiliare	53,60	13,47	2,49	15,96	69,57
Piano Terra	S3 Low-e	Q 1	Unifamiliare	63,69	12,13	3,25	15,39	79,08
Piano Terra	S3 Low-e	Q 0	Unifamiliare	69,86	11,42	3,76	15,18	85,04
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Unifamiliare	58,83	15,20	2,25	17,45	76,28
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Unifamiliare	62,84	14,63	2,52	17,16	80,00
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Unifamiliare	73,06	13,38	3,28	16,66	89,72
Piano Terra	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Unifamiliare	79,29	12,73	3,78	16,51	95,80
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Unifamiliare	57,47	15,45	2,24	17,68	75,16
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Unifamiliare	61,48	14,86	2,51	17,37	78,85
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Unifamiliare	71,65	13,58	3,26	16,85	88,50
Piano Terra	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Unifamiliare	77,87	12,92	3,76	16,67	94,54
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 3	Unifamiliare	46,17	14,88	2,17	17,06	63,23
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 2	Unifamiliare	50,09	14,20	2,44	16,64	66,72
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 1	Unifamiliare	60,07	12,71	3,19	15,90	75,97
Piano Terra	S4 Low-e Argon	Q 0	Unifamiliare	66,20	11,95	3,68	15,64	81,83
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 3	Unifamiliare	73,15	5,04	2,91	7,95	81,10
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 2	Unifamiliare	77,41	4,81	3,27	8,08	85,49
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 1	Unifamiliare	88,14	4,34	4,28	8,62	96,76
Piano Terra	S9 Controllo Solare	Q 0	Unifamiliare	94,61	4,10	4,95	9,05	103,66

Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 3	Unifamiliare	48,58	8,53	2,41	10,93	59,51
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 2	Unifamiliare	52,67	8,07	2,72	10,79	63,46
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 1	Unifamiliare	63,07	7,11	3,61	10,71	73,79
Piano Terra	S8 Triplo_06	Q 0	Unifamiliare	69,36	6,65	4,19	10,83	80,20
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 3	Unifamiliare	47,37	10,91	2,30	13,20	60,58
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 2	Unifamiliare	51,37	10,31	2,58	12,90	64,27
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 1	Unifamiliare	61,61	9,12	3,41	12,53	74,14
Piano Terra	S7 Triplo_09	Q 0	Unifamiliare	67,87	8,59	3,97	12,56	80,43
Piano Terra	S10 Isolante	Q 3	Unifamiliare	44,99	12,09	2,24	14,33	59,32
Piano Terra	S10 Isolante	Q 2	Unifamiliare	48,97	11,46	2,52	13,98	62,95
Piano Terra	S10 Isolante	Q 1	Unifamiliare	59,02	10,14	3,31	13,45	72,46
Piano Terra	S10 Isolante	Q 0	Unifamiliare	65,32	9,50	3,85	13,35	78,67
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 3	Unifamiliare	55,77	8,04	2,51	10,55	66,32
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 2	Unifamiliare	59,91	7,69	2,83	10,52	70,42
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 1	Unifamiliare	70,41	6,81	3,73	10,54	80,95
Piano Terra	S5 Solar Filter	Q 0	Unifamiliare	76,77	6,39	4,32	10,72	87,49
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 3	Unifamiliare	58,31	6,12	2,67	8,78	67,09
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 2	Unifamiliare	62,48	5,78	3,01	8,78	71,26
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 1	Unifamiliare	73,09	5,12	3,97	9,08	82,17
Piano Terra	S6 S.F. Extreme	Q 0	Unifamiliare	79,47	4,78	4,60	9,38	88,85
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 3	Casa a Torre	19,56	12,85	1,99	14,85	34,41
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 3	Casa a Torre	36,38	13,46	2,11	15,57	51,95
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 2	Casa a Torre	22,30	12,20	2,20	14,40	36,69
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 2	Casa a Torre	39,51	12,97	2,31	15,28	54,79
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 1	Casa a Torre	31,06	10,57	2,88	13,45	44,51
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 1	Casa a Torre	49,02	11,57	2,99	14,56	63,58
Piano Intermedio	S3 Low-e	Q 0	Casa a Torre	35,94	9,84	3,28	13,12	49,07
Piano Copertura	S3 Low-e	Q 0	Casa a Torre	54,10	10,89	3,39	14,29	68,39
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa a Torre	28,99	12,81	2,09	14,89	43,89
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 3	Casa a Torre	46,44	13,67	2,17	15,84	62,28
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa a Torre	31,97	12,28	2,28	14,57	46,54
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 2	Casa a Torre	49,58	13,21	2,37	15,58	65,17
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa a Torre	41,13	10,94	2,97	13,91	55,04
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 1	Casa a Torre	59,08	11,96	3,06	15,02	74,10
Piano Intermedio	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa a Torre	46,12	10,29	3,38	13,67	59,79
Piano Copertura	S1 V.I. 4_12_4	Q 0	Casa a Torre	64,19	11,35	3,47	14,82	79,01
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa a Torre	27,27	13,19	2,07	15,26	42,53
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 3	Casa a Torre	44,60	13,99	2,15	16,14	60,74
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa a Torre	30,20	12,63	2,26	14,90	45,09
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 2	Casa a Torre	47,74	13,52	2,35	15,87	63,61
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa a Torre	39,30	11,22	2,94	14,16	53,46
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 1	Casa a Torre	57,22	12,23	3,03	15,26	72,48
Piano Intermedio	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa a Torre	44,26	10,56	3,34	13,91	58,16
Piano Copertura	S2 V.I. 4_16_4	Q 0	Casa a Torre	62,32	11,60	3,44	15,04	77,36
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa a Torre	16,97	13,81	1,93	15,74	32,71
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 3	Casa a Torre	33,36	14,18	2,05	16,23	49,60
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa a Torre	19,61	13,06	2,13	15,19	34,80

Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 2	Casa a Torre	36,37	13,60	2,26	15,86	52,23
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa a Torre	28,08	11,18	2,82	14,00	42,08
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 1	Casa a Torre	45,86	12,13	2,93	15,06	60,92
Piano Intermedio	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa a Torre	32,89	10,39	3,21	13,60	46,49
Piano Copertura	S4 Low-e Argon	Q 0	Casa a Torre	50,94	11,40	3,32	14,72	65,67
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa a Torre	38,37	4,16	2,53	6,69	45,05
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 3	Casa a Torre	56,50	5,42	2,57	7,99	64,49
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa a Torre	41,55	3,89	2,79	6,69	48,23
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 2	Casa a Torre	59,72	5,13	2,82	7,96	67,67
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa a Torre	51,12	3,24	3,72	6,96	58,08
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 1	Casa a Torre	69,37	4,41	3,72	8,13	77,50
Piano Intermedio	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa a Torre	56,25	2,96	4,29	7,25	63,49
Piano Copertura	S9 Controllo Solare	Q 0	Casa a Torre	74,53	4,09	4,25	8,35	82,88
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 3	Casa a Torre	16,48	8,65	2,06	10,71	27,19
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 3	Casa a Torre	33,72	9,64	2,19	11,83	45,55
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 2	Casa a Torre	19,29	8,08	2,29	10,37	29,66
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 2	Casa a Torre	36,95	9,15	2,41	11,56	48,50
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 1	Casa a Torre	28,27	6,64	3,04	9,68	37,95
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 1	Casa a Torre	46,59	7,82	3,14	10,96	57,54
Piano Intermedio	S8 Triplo_06	Q 0	Casa a Torre	33,26	5,98	3,48	9,46	42,72
Piano Copertura	S8 Triplo_06	Q 0	Casa a Torre	51,74	7,20	3,58	10,78	62,52
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 3	Casa a Torre	16,50	10,61	2,00	12,60	29,10
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 3	Casa a Torre	33,35	11,38	2,13	13,51	46,85
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 2	Casa a Torre	19,24	9,96	2,21	12,18	31,41
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 2	Casa a Torre	36,51	10,89	2,34	13,23	49,75
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 1	Casa a Torre	28,01	8,39	2,94	11,34	39,35
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 1	Casa a Torre	46,13	9,48	3,05	12,54	58,66
Piano Intermedio	S7 Triplo_09	Q 0	Casa a Torre	32,93	7,69	3,36	11,05	43,97
Piano Copertura	S7 Triplo_09	Q 0	Casa a Torre	51,25	8,83	3,47	12,30	63,54
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 3	Casa a Torre	14,64	11,80	1,94	13,75	28,38
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 3	Casa a Torre	31,19	12,33	2,07	14,40	45,59
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 2	Casa a Torre	17,29	11,06	2,15	13,22	30,51
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 2	Casa a Torre	34,23	11,80	2,29	14,09	48,32
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 1	Casa a Torre	25,82	9,34	2,88	12,21	38,03
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 1	Casa a Torre	43,80	10,37	2,99	13,36	57,16
Piano Intermedio	S10 Isolante	Q 0	Casa a Torre	30,66	8,57	3,28	11,85	42,51
Piano Copertura	S10 Isolante	Q 0	Casa a Torre	48,91	9,65	3,40	13,05	61,96
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 3	Casa a Torre	23,05	7,76	2,19	9,95	33,00
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 3	Casa a Torre	40,90	8,87	2,28	11,15	52,05
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 2	Casa a Torre	26,06	7,27	2,41	9,68	35,74
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 2	Casa a Torre	44,10	8,42	2,50	10,91	55,02
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 1	Casa a Torre	35,38	6,02	3,17	9,19	44,57
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 1	Casa a Torre	53,74	7,25	3,25	10,49	64,23
Piano Intermedio	S5 Solar Filter	Q 0	Casa a Torre	40,43	5,47	3,62	9,09	49,52
Piano Copertura	S5 Solar Filter	Q 0	Casa a Torre	58,88	6,71	3,70	10,41	69,28
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa a Torre	24,53	5,97	2,29	8,26	32,79
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 3	Casa a Torre	42,63	7,18	2,36	9,54	52,17

Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa a Torre	27,61	5,54	2,51	8,06	35,67
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 2	Casa a Torre	45,85	6,78	2,58	9,36	55,22
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa a Torre	37,04	4,46	3,32	7,78	44,83
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 1	Casa a Torre	55,49	5,71	3,38	9,10	64,58
Piano Intermedio	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa a Torre	42,13	4,02	3,82	7,84	49,97
Piano Copertura	S6 S.F. Extreme	Q 0	Casa a Torre	60,63	5,23	3,87	9,10	69,73