

## Disposizioni esecutive sui requisiti energetici per edifici e impianti tecnico-abitativi (DER)

emanate dal Governo il 3 aprile 2001

in virtù degli art. 15, 16 e 18 dell'ordinanza sull'energia del Cantone dei Grigioni del 1° ottobre 1992

### I. Situazione tecnica aggiornata

#### Art. 1

<sup>1</sup> Le seguenti norme specifiche definiscono lo stato più recente della tecnica: Norme specifiche

- a) <sup>1</sup>) Norma SIA <sup>2</sup>) 180 "Isolamento termico e protezione dall'umidità negli edifici", edizione 1999,
- b) <sup>3</sup>) Norma SIA 382/1 "Impianti di aerazione e di climatizzazione - basi e requisiti generali", edizione 2007,
- c) <sup>4</sup>) Raccomandazione SIA V382/1 "Requisiti tecnici per impianti di tecnica di ventilazione", edizione 1992,
- d) <sup>5</sup>) Norma SIA 384/1 "riscaldamenti centrali", edizione 1991,
- e) <sup>6</sup>) Norma SIA 384.201 "Sistemi di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo della dispersione calorica di base (SN EN 12831:2003)", edizione 2005,
- f) <sup>7</sup>) Foglio d'istruzione SIA 2024 "Condizioni di utilizzo standard per l'energia e le installazioni dell'edificio", edizione 2007,
- g) <sup>8</sup>) Norma SIA 380/1 "Energia termica negli edifici", edizione 2007,
- h) <sup>9</sup>) Norma SIA 416/1 "Indicatori per le installazioni degli edifici", edizione 2007

<sup>2</sup> Per quanto le seguenti disposizioni si discostino da dette norme specifiche, le prime hanno la priorità sulle seconde.

<sup>1</sup>) Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>2</sup>) Società svizzera degli ingegneri e degli architetti SIA

<sup>3</sup>) Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>4</sup>) Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>5</sup>) Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>6</sup>) Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>7</sup>) Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>8</sup>) Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>9</sup>) Introduzione giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

## II. Metodo di verifica

### Art. 2

Metodo di  
verifica

<sup>1</sup> <sup>1)</sup> Il metodo per verificare i requisiti dell'edificio si conforma alla norma SIA 380/1 "Energia termica negli edifici", edizione 2007.

<sup>2</sup> Le stazioni climatologiche da utilizzare nella verifica per i singoli comuni sono definite nell'appendice 1. I comuni con notevoli differenze climatiche sul proprio territorio possono decidere che venga impiegata la stazione climatologica che si confà alle condizioni della zona in questione.

<sup>3</sup> Gli altri metodi di verifica si conformano alle relative norme specifiche giusta l'articolo 1.

## III. Requisiti per l'isolamento termico di edifici

### Art. 3

Principio

<sup>1</sup> <sup>2)</sup> I requisiti per l'isolamento termico di edifici si conformano ai valori limite previsti dalla norma SIA 380/1 "Energia termica negli edifici", edizione 2007.

<sup>2</sup> Restano riservati l'articolo 6 (locali frigorifero) e l'articolo 7 (serre).

<sup>3</sup> I cambiamenti d'uso vanno trattati alla pari di trasformazioni sostanziali.

<sup>4</sup> Aggiunte e trasformazioni sotto forma di neoedificazioni, quali sostituzioni della sostanza edile e simili, sono considerati edifici nuovi e devono soddisfare i requisiti per edifici nuovi.

### Art. 4

Procedura

Il Dipartimento costruzioni, trasporti e foreste può semplificare singole verifiche, se i requisiti minimi delle norme specifiche pertinenti sono comunque adempiuti.

### Art. 5

Esonero

Sono esonerati dall'osservanza dei requisiti per l'isolamento termico di edifici:

- a) costruzioni riscaldate attivamente a meno di 10°C;
- b) costruzioni la cui licenza edilizia è limitata ad un massimo di tre anni (costruzioni provvisorie);
- c) cambiamenti d'uso se non implicano alcun aumento delle temperature ambiente interne.

---

<sup>1)</sup> Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>2)</sup> Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

**Art. 6**

<sup>1</sup> Nel caso di locali frigorifero e congelatori raffreddati a meno di 8 °C Locali frigorifero l'afflusso medio di calore attraverso le componenti edili circostanti non deve superare i 5 W/m<sup>2</sup>. Per il relativo calcolo si deve partire dalla temperatura di dimensionamento del locale frigorifero da un lato e dalle seguenti temperature ambientali dall'altro:

- a) in locali riscaldati: temp. di dimensionamento per il riscaldam.
- b) verso l'esterno: 20°C
- c) verso il suolo o locali non riscaldati: 10°C

<sup>2</sup> Per i locali frigorifero e congelatori con meno di 30 m<sup>3</sup> di volume utile i requisiti sono da considerarsi adempiuti anche se le componenti edili circostanti mantengono un valore U medio di  $U \leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Art. 7**

Per le serre artigianali o agricole, nelle quali per la coltura, la produzione Serre o la commercializzazione di piante si devono mantenere condizioni di crescita prestabilite, fanno stato i requisiti della conferenza dei servizi cantonali specialistici in campo energetico.

**IV. Requisiti per impianti di tecnica abitativa****Art. 8**

<sup>1</sup> Per quanto riguarda l'isolamento termico globale gli scaldacqua nonché Scaldacqua ed accumulatori di calore gli accumulatori di acqua calda e di calore, per i quali il diritto federale non prevede alcun requisito, non devono presentare valori inferiori al grado di efficacia isolante giusta l'appendice 2.

<sup>2</sup> Gli scaldacqua vanno regolati per una temperatura d'esercizio di 60°C al massimo. Ne sono eccettuati gli scaldacqua la cui temperatura dev'essere superiore per motivi di funzionamento o d'igiene.

**Art. 9**

<sup>1</sup> Le temperature di entrata per sistemi di emanazione di calore nuovi o rimpiazzati devono ammontare, in presenza della temperatura di dimensionamento determinante, al massimo a 50°C. Ne sono eccettuati i riscaldamenti per capannoni corredati di nastri radianti nonché i sistemi di riscaldamento per serre e simili, per quanto necessitano, dietro comprova, di una temperatura di entrata più elevata. Distribuzione termica ed emanazione di calore

<sup>2</sup> Le seguenti installazioni nuove o rifatte nel quadro di una trasformazione incluse le armature e le pompe devono essere costantemente protette da perdite di calore perlomeno con gradi di efficacia isolante giusta l'appendice 3:

- a) condotte di distribuzione del riscaldamento in locali non riscaldati;

- b) condotte per l'acqua calda in locali non riscaldati, eccettuate le derivazioni rigide senza riscaldamenti accompagnatori per singoli punti di erogazione;
- c) condotte per l'acqua calda di sistemi di circolazione o condotte per l'acqua calda con riscaldamenti accompagnatori in locali riscaldati;
- d) condotte per l'acqua calda dall'accumulatore fino al distributore (distributore incluso).

<sup>3</sup> In casi motivati come nel caso di incroci, intersezioni con pareti e con la soletta, in presenza di temperature di entrata massime di 30°C e nel caso di armature, pompe ecc., i gradi di efficacia isolante possono essere ridotti. I gradi di efficacia isolante indicati valgono per temperature d'esercizio fino a 90°C, per temperature d'esercizio superiori i gradi di efficacia isolante vanno debitamente incrementati.

<sup>4</sup> Nel caso di condotte interrato non devono essere superati i valori  $U_R$  giusta l'appendice 4.

<sup>5</sup> All'atto di sostituire il generatore di calore le condotte liberamente accessibili devono essere adeguate ai requisiti giusta il capoverso 2, per quanto lo consentano le condizioni di spazio.

#### Art. 10

<sup>1</sup> Gli impianti di tecnica di ventilazione con aria esterna e aria estratta devono essere equipaggiati con un sistema di recupero di calore.

<sup>2</sup> Gli impianti meccanici di evacuazione dell'aria di locali riscaldati devono essere equipaggiati o con un'alimentazione controllata di aria di rimpiazzo e con un sistema di recupero di calore o con un sistema di sfruttamento del calore dell'aria di scarico, per quanto il volume del flusso di aria di scarico sia superiore ai 2 500 m<sup>3</sup>/h e la durata di funzionamento oltrepassi i 500 h/a.

<sup>3</sup> Le velocità dell'aria nelle apparecchiature non devono superare i 2 m/s in relazione alla superficie utile e nella linea determinante dei canali i seguenti valori:

fino	1 000 m <sup>3</sup> /h	3 m/s
fino	2 000 m <sup>3</sup> /h	4 m/s
fino	4 000 m <sup>3</sup> /h	5 m/s
fino	10 000 m <sup>3</sup> /h	6 m/s
oltre	10 000 m <sup>3</sup> /h	7 m/s.

Sono ammesse velocità dell'aria superiori se, con un calcolo del consumo energetico operato a regola d'arte, si comprova che non vi è aumento di consumo energetico, anche nel caso di meno di 1 000 ore annue di funzionamento, e se tali velocità non possono essere evitate a causa di singoli ostacoli nello spazio.

<sup>4</sup> In impianti di tecnica di ventilazione per locali o gruppi di locali con sfruttamenti o tempi di funzionamento sostanzialmente divergenti gli im-

pianti devono essere installati in maniera tale da permettere un loro esercizio individuale.

## V. Conteggio individuale delle spese di riscaldamento e dell'acqua calda

### Art. 11

<sup>1</sup> Per i conteggi individuali delle spese di riscaldamento e dell'acqua calda è ammesso unicamente l'utilizzo di apparecchi autorizzati dall'Ufficio federale di metrologia. Conteggio

<sup>2</sup> I principi formulati dall'Ufficio federale dell'energia nel modello di conteggio devono essere rispettati.

### Art. 12

Sono esonerati dall'obbligo di equipaggiamento e di conteggio le costruzioni e i gruppi di edifici: Esonero

- a) in cui il rendimento del generatore di calore installato (acqua calda inclusa) è inferiore a  $30 \text{ W/m}^2$  di superficie riferimento energetico;
- b) con una quota di almeno il 50 per cento di energia rinnovabile sul fabbisogno energetico per il riscaldamento e l'acqua calda;
- c) che rispettano lo standard MINERGIA;
- d) che in prevalenza non sono abitati in maniera permanente (abitazioni secondarie e di vacanza).

## VI. Disposizioni transitorie e finali

### Art. 13 <sup>1)</sup>

<sup>1</sup> Per progetti inoltrati entro la fine del 2007 la procedura di verifica concernente i requisiti per edifici e impianti tecnico-abitativi può avvenire a scelta secondo il diritto precedente o secondo il nuovo diritto. Disposizione transitoria

<sup>2</sup> La procedura di calcolo giusta la norma SIA 380/1 "Energia termica negli edifici", edizione 2001, continua ad essere applicata fino al termine del 2007.

### Art. 14

L'ordinanza sui requisiti energetici per edifici e impianti (OrE) del 14 settembre 1993 <sup>2)</sup> è abrogata. Abrogazione del diritto previgente

---

<sup>1)</sup> Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

<sup>2)</sup> AGS 1993, 2830 (in tedesco)

**820.215** Requisiti energetici per edifici e impianti tecnico-abitativi

---

**Art. 15**

Entrata in vigore Queste disposizioni esecutive entrano in vigore il 1° luglio 2001.

## Appendice 1

**Le stazioni climatologiche dei singoli comuni da utilizzare per la verifica dell'isolamento termico (base: raccomandazione SIA 381/2, edizione 1988)**

**Stazione climatologica di Coira      Altitudine: 582 m slm**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	
t <sub>a</sub> °C	-0.7	1.3	4.4	9.2	12.8	16.5	
GH MJ/m <sup>2</sup>	146	209	358	478	567	595	
GS MJ/m <sup>2</sup>	232	274	337	335	301	280	
GE MJ/m <sup>2</sup>	89	121	204	258	301	309	
GW MJ/m <sup>2</sup>	104	138	204	263	295	298	
GN MJ/m <sup>2</sup>	51	61	93	115	159	167	
	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
t <sub>a</sub> °C	18.0	16.9	14.9	10.6	5.0	-1.3	9.0
GH MJ/m <sup>2</sup>	621	528	426	310	149	122	4509
GS MJ/m <sup>2</sup>	304	338	383	372	238	228	3622
GE MJ/m <sup>2</sup>	317	285	234	174	88	79	2459
GW MJ/m <sup>2</sup>	317	285	251	189	100	92	2536
GN MJ/m <sup>2</sup>	161	116	98	84	46	45	1196

### Comuni:

Almens, Bonaduz, Cazis, Chur, Domat/Ems, Felsberg, Fläsch, Fürstenu, Haldenstein, Igis, Jenins, Maienfeld, Maladers, Malans, Mastrils, Paspels, Pratval, Rhäzüns, Rodels, Rothenbrunnen, Scharans, Sils i.D., Tamins, Thusis, Trimmis, Tumeagl/Tomils, Untervaz, Zizers

**Stazione climatologica di Disentis    Altitudine: 1173 m slm**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	
t <sub>a</sub> °C	-1.9	-1.2	1.3	5.7	9.5	13.4	
GH MJ/m <sup>2</sup>	153	220	372	504	569	607	
GS MJ/m <sup>2</sup>	243	288	350	353	302	285	
GE MJ/m <sup>2</sup>	93	128	212	272	302	316	
GW MJ/m <sup>2</sup>	109	145	212	277	296	304	
GN MJ/m <sup>2</sup>	54	64	97	121	159	170	
	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
t <sub>a</sub> °C	15.2	14.3	12.5	8.7	3.1	-1.8	6.6
GH MJ/m <sup>2</sup>	646	532	422	317	168	146	4656
GS MJ/m <sup>2</sup>	317	340	380	380	269	273	3780
GE MJ/m <sup>2</sup>	329	287	232	178	99	95	2543
GW MJ/m <sup>2</sup>	329	287	249	193	113	110	2624
GN MJ/m <sup>2</sup>	168	117	97	86	52	54	1239

**Comuni <sup>1)</sup>:**

Alvaneu, Alvaschein, Andeer, Andiast, Breil/Brigels, Brienz/Brinzauls, Calfreisen, Casti-Wergenstein, Castiel, Castrisch, Clugin, Conters i.Pr., Cumbel, Degen, Disentis/Mustér, Donath, Duvin, Falera, Fanas, Feldis/Veulden, Fideris, Filisur, Flerden, Flims, Flond, Furna, Grüşch, Hanz, Jenaz, Küblis, Laax, Ladir, Lohn, Lüen, Lumbrein, Luven, Luzein, Malix, Masein, Mathon, Medel/Lucmagn, Molinis, Morissen, Obersaxen, Pagig, Patzen-Fardün, Peist, Pignia, Pigniu, Pitasch, Portein, Praden, Präz, Riein, Rongellen, Rueun, Ruschein, St. Martin, St. Peter, Saas i.Pr., Safien, Sagogn, Sarn, Says, Scheid, Schiers, Schlans, Schluein, Schmitten, Schnaus, Seewis i.Pr., Sevgein, Siat, Sumvitg, Suraua, Surava, Surcasti, Surcuolm, Tartar, Tenna, Tiefencastel, Trans, Trin, Trun, Tschappina, Tujetsch, Urmein, Valendas, Vals, Valzeina, Vella, Versam, Vignogn, Vrin, Waltensburg/Vuor, Zillis-Reischen

<sup>1)</sup> Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

**Stazione climatologica di Davos      Altitudine: 1561 m slm**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	
$t_a$ °C	-6.2	-5.4	-2.6	2.4	6.7	10.6	
GH MJ/m <sup>2</sup>	174	247	428	543	615	596	
GS MJ/m <sup>2</sup>	277	324	402	380	326	280	
GE MJ/m <sup>2</sup>	106	143	244	293	326	310	
GW MJ/m <sup>2</sup>	124	163	244	299	320	298	
GN MJ/m <sup>2</sup>	61	72	111	130	172	167	
	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
$t_a$ °C	12.3	11.4	9.3	5.2	-0.6	-6.0	3.1
GH MJ/m <sup>2</sup>	633	548	445	339	184	155	4907
GS MJ/m <sup>2</sup>	310	351	401	407	294	290	4042
GE MJ/m <sup>2</sup>	323	296	245	190	109	101	2686
GW MJ/m <sup>2</sup>	323	296	263	207	123	116	2776
GN MJ/m <sup>2</sup>	165	121	102	92	57	57	1307

**Comuni <sup>1)</sup>:**

Ausserferrera, Avers, Bergün/Bravuogn, Bivio, Cunter, Davos, Hinter-  
 rhein, Innerferrera, Klosters-Serneus, Marmorera, Mon, Mulegns, Mutton,  
 Nufenen, Riom-Parsonz, St. Antönien, Salouf, Savognin, Splügen,  
 Stierva, Sufers, Sur, Tinizong-Rona, Wiesen,

<sup>1)</sup> Testo giusta DG dell'11 dic. 2007; entra in vigore il 1° gen. 2008

Stazione climatologica di Arosa

Altitudine: 1865 m slm

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	
t <sub>a</sub> °C	-5.4	-5.5	-3.4	0.6	4.3	8.4	
GH MJ/m <sup>2</sup>	177	247	423	546	633	608	
GS MJ/m <sup>2</sup>	281	324	398	382	335	286	
GE MJ/m <sup>2</sup>	108	143	241	295	335	316	
GW MJ/m <sup>2</sup>	126	163	241	300	329	304	
GN MJ/m <sup>2</sup>	62	72	110	131	177	170	
	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
t <sub>a</sub> °C	10.3	9.7	8.1	4.9	-0.8	-5.2	2.2
GH MJ/m <sup>2</sup>	645	553	440	341	184	157	4954
GS MJ/m <sup>2</sup>	316	354	396	409	294	294	4069
GE MJ/m <sup>2</sup>	329	299	242	191	109	102	2710
GW MJ/m <sup>2</sup>	329	299	260	208	123	118	2800
GN MJ/m <sup>2</sup>	168	122	101	92	57	58	1320

**Comuni:**

Arosa, Churwalden, Langwies, Lantsch/Lenz, Parpan, Tschierschen, Vaz/Obervaz

**Stazione climatologica di Scuol      Altitudine: 1253 m slm**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	
t <sub>a</sub> °C	-6.0	-3.8	-0.1	5.2	9.6	13.3	
GH MJ/m <sup>2</sup>	165	232	415	541	614	634	
GS MJ/m <sup>2</sup>	262	304	390	379	325	298	
GE MJ/m <sup>2</sup>	101	135	237	292	325	330	
GW MJ/m <sup>2</sup>	117	153	237	298	319	317	
GN MJ/m <sup>2</sup>	58	67	108	130	172	178	
	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Diz	Anno
t <sub>a</sub> °C	14.8	13.6	10.9	5.7	-0.1	-5.9	4.8
GH MJ/m <sup>2</sup>	671	544	450	336	170	154	4926
GS MJ/m <sup>2</sup>	329	348	405	403	272	288	4003
GE MJ/m <sup>2</sup>	342	294	248	188	100	100	2692
GW MJ/m <sup>2</sup>	342	294	266	205	114	116	2778
GN MJ/m <sup>2</sup>	174	120	104	91	53	57	1312

**Comuni:**

Ardez, Ftan, Fuldera, Guarda, Lavin, Lü, Müstair, Ramosch, Sta. Maria V. M., Scuol, Sent, Susch, Tarasp, Tschier, Tschlin, Valchava, Zernez

**Stazione climatologica di St. Moritz Altitudine: 1833 m slm**

		<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giù</b>	
t <sub>a</sub>	°C	-7.3	-6.3	-3.7	0.9	5.3	9.2	
GH	MJ/m <sup>2</sup>	151	246	435	556	640	634	
GS	MJ/m <sup>2</sup>	240	322	409	389	339	298	
GE	MJ/m <sup>2</sup>	92	143	248	300	339	330	
GW	MJ/m <sup>2</sup>	107	162	248	306	333	317	
GN	MJ/m <sup>2</sup>	53	71	113	133	179	178	
		<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Anno</b>
t <sub>a</sub>	°C	11.0	10.2	8.1	4.1	-1.5	-6.9	2.0
GH	MJ/m <sup>2</sup>	672	551	433	336	168	136	4958
GS	MJ/m <sup>2</sup>	329	353	390	403	269	254	3995
GE	MJ/m <sup>2</sup>	343	298	238	188	99	88	2706
GW	MJ/m <sup>2</sup>	343	298	255	205	113	102	2789
GN	MJ/m <sup>2</sup>	175	121	100	91	52	50	1316

**Comuni:**

Bever, Celerina/Schlarigna, La Punt Chamues-ch, Madulain, Pontresina, St. Moritz, Samedan, Samnaun, S-chanf, Sils i.E./Segl, Silvaplana, Zuoz

**Stazione climatologica di Robbia      Altitudine: 1078 m slm**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
t <sub>a</sub> °C	-2.5	-1.1	1.8	6.4	10.1	13.7
GH MJ/m <sup>2</sup>	170	234	410	527	600	658
GS MJ/m <sup>2</sup>	270	307	385	369	318	309
GE MJ/m <sup>2</sup>	104	136	234	285	318	342
GW MJ/m <sup>2</sup>	121	154	234	290	312	329
GN MJ/m <sup>2</sup>	59	68	107	126	168	184
	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
t <sub>a</sub> °C	15.3	14.4	11.9	7.7	2.7	-1.6
GH MJ/m <sup>2</sup>	695	565	426	334	170	157
GS MJ/m <sup>2</sup>	341	362	383	401	272	294
GE MJ/m <sup>2</sup>	354	305	234	187	100	102
GW MJ/m <sup>2</sup>	354	305	251	204	114	118
GN MJ/m <sup>2</sup>	181	124	98	90	53	58

Anno
6.6
4946
4011
2701
2786
1316

**Comuni:**

Bondo, Brusio, Castasegna, Poschiavo, Soglio, Stampa  
(Maloja => St. Moritz), Vicosoprano

## Stazione climatologica di Comprovasco

Altitudine: 544 m slm

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu		
t <sub>a</sub>	°C	0.4	2.1	5.3	9.4	12.8	16.4		
GH	MJ/m <sup>2</sup>	166	223	390	504	600	685		
GS	MJ/m <sup>2</sup>	264	292	367	353	318	322		
GE	MJ/m <sup>2</sup>	101	129	222	272	318	356		
GW	MJ/m <sup>2</sup>	118	147	222	277	312	343		
GN	MJ/m <sup>2</sup>	58	65	101	121	168	192		
		Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	
t <sub>a</sub>	°C	18.2	17.2	14.5	10.3	4.9	1.3	9.4	
GH	MJ/m <sup>2</sup>	710	569	415	326	168	160	4916	
GS	MJ/m <sup>2</sup>	348	364	374	391	269	299	3961	
GE	MJ/m <sup>2</sup>	362	307	228	183	99	104	2681	
GW	MJ/m <sup>2</sup>	362	307	245	199	113	120	2765	
GN	MJ/m <sup>2</sup>	185	125	95	88	52	59	1309	

**Comuni:**

Arvigo, Braggio, Buseno, Cama, Castaneda, Cauco, Grono, Leggia, Lostallo, Mesocco (San Bernardino => Davos), Rossa, Roveredo, Sta. Maria i.C., San Vittore, Selma, Soazza, Verdabbio

## Appendice 2

**Efficacia isolante minima negli scaldacqua, nei serbatoi di accumulo dell'acqua calda e negli accumulatori di calore**

Contenuto di accumulazione in litri	Efficacia isolante per $\lambda > 0,03$ W/mK fino a $\lambda \leq 0,05$ W/mK	Efficacia isolante per $\lambda \leq 0,03$ W/mK
bis 400	110 mm	90 mm
> 400 bis 2000	130 mm	100 mm
> 2000	160 mm	120 mm

## Appendice 3

**Efficacia isolante minima per condutture per la distribuzione del calore e dell'acqua calda**

Diametro nominale dei tubi	Pollici	per $\lambda > 0,03$ W/mK fino a $\lambda \leq 0,05$ W/mK	per $\lambda \leq 0,03$ W/mK
10 – 15	$\frac{3}{8}$ "- $\frac{1}{2}$ "	40 mm	30 mm
20 – 32	$\frac{3}{4}$ "- $1\frac{1}{4}$ "	50 mm	40 mm
40 – 50	$1\frac{1}{2}$ "-2"	60 mm	50 mm
65 – 80	$2\frac{1}{2}$ "-3"	80 mm	60 mm
100 – 150	4"-6"	100 mm	80 mm
175 – 200	7"-8"	120 mm	80 mm

## Appendice 4

### Valori $U_R$ minimi per condotte posate a terra

DN	20	25	32	40	50	65
	$3/4''$	1''	$5/4''$	$1\frac{1}{2}''$	2''	$2\frac{1}{2}''$

DN	80	100	125	150	175	200
	3''	4''	5''	6''	7''	8''

### Per tubazioni rigide [W/mK]

DN	20	25	32	40	50	65
	0,14	0,17	0,18	0,21	0,22	0,25

DN	80	100	125	150	175	200
	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,37

### Per tubazioni flessibili e tubazioni doppie [W/mK]

DN	20	25	32	40	50	65
	0,16	0,18	0,18	0,24	0,27	0,27

DN	80	100	125	150	175	200
	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40