

Correggio

Scomputo degli Oneri di Urbanizzazione Secondaria

Adottato con Nuovo Regolamento di Applicazione degli Oneri di Urbanizzazione approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 10 del 18 gennaio 2000

Percentuale di scomputo per interventi in bioedilizia:	50%
Percentuale di scomputo per impianti a risparmio energetico:	NO
Pratiche edilizie rilasciate che hanno usufruito dello scomputo degli oneri:	6
Ulteriori tipologie di incentivo:	NO

Articoli delle NTA - RE - RUE relativi alla sostenibilità territoriale

SCOMPUTO ONERI DI URBANIZZAZIONE

Nuovo Regolamento di Applicazione degli Oneri di Urbanizzazione approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 10 del 18.01.2000

....1.6.14 *Costruzioni ecologiche e bioclimatiche.*

Gli oneri di urbanizzazione secondaria (U2) per le costruzioni bioclimatiche, a basso consumo energetico o comunque realizzate con tecnologie alternative e non inquinanti sono ridotti del 50%.

Rientrano nella definizione di costruzione bioclimatica, a basso consumo energetico o comunque realizzate con tecnologie alternative e non inquinanti tutti gli edifici progettati con la seguente caratteristica :

- a) Edifici caratterizzati da elevati indici di isolamento termico, e/o di idonee tecnologie in grado di ridurre almeno del 40% la quantità di energia primaria - globalmente richiesta, nel corso di un anno, per la climatizzazione invernale - rispetto al fabbisogno energetico limite (FENlim) calcolato secondo il DPR n. 412/1993.

Per i quali sia anche prevista almeno una delle seguenti caratteristiche :

- b) Edifici caratterizzati da riscaldamento solare passivo (sistemi diretti, indiretti) in grado di fornire almeno il 50% della quantità di energia primaria - globalmente richiesta, nel corso di un anno, per la climatizzazione invernale calcolata secondo il DPR n. 412/1993.
- c) Edifici caratterizzati da raffreddamento passivo (protezione dall'irraggiamento solare, inerzia termica, adozione di sistemi naturali di raffreddamento per ventilazione, irraggiamento notturno ed evaporazione) in grado di fornire almeno il 50% della quantità di energia primaria - globalmente richiesta, nel corso di un anno, per la climatizzazione estiva calcolata secondo le norme vigenti.
- d) Edifici caratterizzati da sistemi che garantiscano una illuminazione naturale (ad es. mediante la riflessione e/o canalizzazione della luce, elementi olografico/ottici, adeguata esposizione e dimensionamento delle superfici trasparenti) tale da assicurare un fattore di luce diurna non inferiore al 4%.
- e) Edifici caratterizzati dall'uso di moduli fotovoltaici integrati con l'involucro esterno dell'edificio in grado di assicurare almeno del 20% del fabbisogno di energia elettrica globalmente richiesta nel corso di un anno.
- f) Edifici caratterizzati dall'uso di moduli solari termici integrati nell'involucro esterno dell'edificio in grado di almeno il 50% della quantità di energia primaria - globalmente richiesta, nel corso di un anno, per la climatizzazione invernale calcolata secondo il DPR n. 412/1993.
- g) Edifici caratterizzati dall'uso prevalente di materiali da costruzione certificati a basso impatto ambientale (calce idraulica naturale, mattoni crudi).
- h) Edifici che presentino due reti di circolazione dell'acqua, diversificate (una per acqua non potabile e una per acqua potabile), in modo da utilizzare l'acqua potabile solo per alcuni usi.
- i) Edifici che presentino sistemi di raccolta dell'acqua piovana tali da permetterne l'utilizzazione nel circuito dell'acqua non potabile.

Le prestazioni delle tipologie costruttive di cui sopra dovranno essere dimostrate attraverso il progetto esecutivo da depositare in Comune obbligatoriamente prima del rilascio della Concessione Edilizia.

Il Comune procederà al controllo del progetto e delle certificazioni, richieste in ottemperanza all'art. 32 L. 10/91 o ad altre eventuali norme prima del rilascio della Concessione Edilizia.

A conclusione delle opere il Direttore dei Lavori rilascerà alla Committenza una relazione tecnica attestante l'esecuzione delle medesime in conformità al progetto esecutivo depositato.

Il Direttore dei Lavori motiverà eventuali varianti apportate quand'anche queste non comportino alterazione dei parametri del progetto depositato.

La conformità delle opere realizzate secondo il progetto approvato dovrà essere poi comprovata secondo i criteri riportati nell'art. 30 della L. 10/91 - Certificazione energetica degli edifici - da soggetti abilitati alla certificazione.

Ove il Comune disponga il controllo delle realizzazioni di progetto e/o delle certificazioni eventualmente necessarie, successivamente al pagamento degli oneri in misura ridotta, nel caso i parametri verificati non rispondano alle soglie di eleggibilità per la riduzione degli oneri, si provvederà all'addebito del differenziale all'importo degli oneri calcolati in misura normale. Al fine di mantenere l'agevolazione, è data facoltà al titolare di effettuare in termini concordati con il Comune le modifiche necessarie a riportare l'intervento entro i termini della presente disposizione.

PERMEABILITA' DEI SUOLI

Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale predisposto in forma associata tra i Comuni di Correggio, San Martino in Rio, Rio Saliceto, approvato con Delibera di Giunta Provinciale. n. 321 del 31.10.2000

Art. 71 - Zone D.1 - industriali e artigianali di completamento

.... 2. In queste zone si applicano le disposizioni generali prescritte per le zone industriali e artigianali all'articolo precedente e il P.R.G. si attua per intervento edilizio diretto su una superficie minima di intervento $S_m = 1500$ mq., salvo i casi di lotti di misura inferiore preesistenti alla data di adozione del presente P.R.G., applicando i seguenti parametri:

.... Superficie permeabile: pari ad almeno il 30% della S.f. non coperta dal fabbricato;

91.5 - L'abaco dei particolari costruttivi di riferimento progettuale

.... C. - Area cortiliva

Le pavimentazioni di spazi aperti di rispetto agli edifici dell'Insediamento Rurale, quali i cortili, le aie, i marciapiedi, i porticati, gli androni devono essere conservate o ripristinate. Le nuove pavimentazioni saranno realizzate con soluzioni in uso nella tradizione locale: in cotto, in ciottolo, in pietra e non potranno rendere impermeabile più del 10% della estensione dell'area dell'Insediamento Rurale. Per particolari realtà produttive aziendali l'Amm.ne Com.le potrà concedere deroga al parametro di cui sopra su motivata richiesta.

USO DEL VERDE

Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale predisposto in forma associata tra i Comuni di Correggio, San Martino in Rio, Rio Saliceto, approvato con Delibera di Giunta Provinciale. n. 321 del 31.10.2000

Art. 59 - Zone B.1 - residenziali di completamento

.... Per gli interventi di nuova costruzione si applicano i seguenti parametri:

Verde privato e/o condominiale = 8 mq./30 mq. S.f.;

Art. 61 - Zone B.3 - tutela del verde privato

1. Sono così classificate dal P.R.G. le aree edificate e non, già dotate di idonea e qualificata sistemazione a verde di servizio per singole abitazioni o per complessi edilizi, oppure aree private in cui la presenza di verde qualificato assume rilevanza sotto l'aspetto paesaggistico.

2. Le zone intercluse ai tessuti edilizi conservano la destinazione d'uso esistente e sono pertanto inedificabili.

3. Sono tuttavia consentiti gli interventi di manutenzione delle sistemazioni a verde, nonché quelli di recupero e risanamento delle aree libere ai sensi del precedente art. 40, con obbligo del mantenimento delle alberature esistenti, salvo comprovate motivazioni di natura fitopatologica, compromissione statica, riqualificazione e recupero dell'intero complesso vegetazionale.

Art. 67 - ZONE C1 - corti residenziali a impianto morfo-tipologico sperimentale

.... 17. Le piantumazioni all'interno delle aree di verde privato devono essere effettuate esclusivamente con essenze arboree autoctone. E' da escludersi in ogni caso la piantumazione di conifere e di piante ornamentali esotiche. In ogni Campo Edificatorio C1 dovrà essere piantato almeno un olmo.

Art. 73 - Zone D.3 - Industriali e artigianali di espansione

.... Al comparto n° 122 si applicano i seguenti parametri:

Fasce verdi indicate sulla tav. 2.7 di P.R.G., lungo i confini di comparto dovranno essere piantumate a "filari" con piante autoctone a foglia caduca; saranno interne alla superficie fondiaria e potranno essere interrotte solo per comprovate necessità per attraversamenti pedonali o carrabili.

.... Ai comparti n. 124 e 125 a Prato si applicano i seguenti parametri:

.... Fasce verdi indicate sulla tav. 2.7 di P.R.G., lungo i confini di comparto dovranno essere piantumate a "filari" con piante autoctone a foglia caduca; saranno interne alla superficie fondiaria e potranno essere interrotte solo per comprovate necessità per attraversamenti pedonali o carrabili.

Art. 79 - Zone D.9 - per grandi impianti industriali

.... C - grande impianto industriale Corghi s.p.a. di Prato

.... 2. Fasce verdi indicate sulla Tav. 2.7 di P.R.G. , lungo i confini di comparto dovranno essere piantumate a "filari" con piante autoctone a foglia caduca; saranno interne alla superficie fondiaria e potranno essere interrotte solo per comprovate necessità per attraversamenti pedonali o carrabili.

I - grande impianto industriale AMA s.p.a.

- Verde pubblico da realizzarsi secondo le prescrizioni contenute nella cartografia, con le caratteristiche di vegetazione naturale riparia autoctona;
- Verde privato, da realizzarsi secondo le prescrizioni contenute nella cartografia, con le caratteristiche delle siepi miste naturali autoctone sui lati sud e nord.

L - Chimin

- Verde pubblico da realizzarsi secondo le prescrizioni contenute nella cartografia, con le caratteristiche di vegetazione naturale riparia autoctona;
- Verde privato, da realizzarsi secondo le prescrizioni contenute nella cartografia, con le caratteristiche delle siepi miste naturali autoctone sui lati sud e nord.

Art. 81 - Zone D.11 - per impianti di distribuzione del carburante per uso autotrazione

1. La presente norma stabilisce inoltre i seguenti criteri di indirizzo che hanno valore di prescrizione:

.... b) sistemazione a verde ed inserimento ambientale: il rilascio della concessione è subordinato all'integrazione del progetto con una proposta di sistemazione paesaggistica ed ambientale nella quale siano indicate le modalità di schermatura totale su tre lati della stazione di servizio, da realizzare con elementi vegetali ed opere di modellazione del terreno;

Art. 89 - I parametri edilizi urbanistici dei casi di intervento

89.0 - Norme generali riguardanti tutti i casi d'intervento.

.... 2. Per la individuazione delle aree soggette a piantumazione di nuove essenze arboree o arbustive previste dal presente articolo al punto b) occorrerà predisporre una planimetria in scala adeguata indicante lo schema di piantumazione, l'elenco delle essenze prescelte e la verifica del calcolo delle superfici.

b) Piantumazione di nuove essenze arboree o arbustive

1. A seguito di qualsiasi intervento edilizio con l'esclusione della manutenzione ordinaria e straordinaria o di modifiche interne, occorrerà procedere alla piantumazione di nuove essenze arboree o arbustive su aree pari al tre per cento (3%) della Superficie fondiaria dell'Unità Aziendale.

2. Nel solo caso in cui il fondo sia coltivato esclusivamente a frutteto o vigneto specializzato o altre colture arboree specializzate la quantità di area di piantumazione sarà ridotta all'uno per cento (1%) della Superficie fondiaria dell' Unità Aziendale.
3. Tutte le aree o fasce di piantumazione di nuove essenze arboree o arbustive dovranno essere reperite all'esterno del perimetro dell'Insedimento Rurale, si estenderanno preferibilmente lungo il confine del fondo, lungo i corsi d'acqua o all'interno delle zone E.3 ed E.4 (zone agricole di tutela dei caratteri ambientali di cavi e canali, canale ecologico dei cavi Naviglio e Tresinaro) e comunque saranno concordate con l'Ufficio Tecnico Comunale.
4. Le nuove piantumazioni dovranno essere formate scegliendo essenze autoctone o naturalizzate.
5. Le eventuali aree già piantumate o i singoli esemplari arborei ed arbustivi, con l'esclusione di quelli inseriti nel perimetro dell'Insedimento Rurale, potranno essere portate a deduzione della quota di cui sopra.
6. La progettazione di dette aree dovrà avvenire secondo le indicazioni contenute nell'abaco dei particolari costruttivi di cui all'art. 91.5, lettera v) delle presenti norme.
7. Detta dotazione di verde aggiuntiva dovrà essere reperita una sola volta nell'arco di validità delle presenti norme anche se gli interventi sono più di uno e dovrà essere approntata prima della fine dei lavori del primo intervento edilizio ammesso.

91.5 - L'abaco dei particolari costruttivi di riferimento progettuale

.... B. - Aree verdi

I parchi, o i residui di parco ed ogni altro sistema vegetazionale devono essere tutelati, valorizzati ed adeguatamente conservati. Le nuove piantumazioni saranno realizzate scegliendo prevalentemente essenze autoctone o naturalizzate del territorio rurale padano e/o in conformità alle essenze già presenti nell'area.

.... D. - Recinzioni e Accessi

Sono consentite chiusure solamente a perimetro degli Insediamenti Rurali così come definiti delle presenti norme e con reti metalliche sostenute da paletti in ferro o in legno senza alcun cordolo di fondazione. Lungo le recinzioni metalliche che racchiudono l'Insediamento Rurale e sul perimetro stradale occorre provvedere alla piantumazione di siepi verdi arbustive e/o al completamento di filari alberati eventualmente esistenti. Il progetto di recinzione deve prevedere, così come stabilito dall'art. 89.1.2 delle presenti norme, il mantenimento degli accessi esistenti caratterizzati da manufatti con significative caratteristiche costruttive o di pregio ambientale, nel caso di formazione di nuovo accesso questo dovrà essere organicamente inserito e per forme e per materiali alle caratteristiche della zona agricola. Le nuove recinzioni e i nuovi manufatti di accesso all'insediamento rurale dovranno rispettare nel specifiche norme previste dal vigente Codice della strada.

.... V. - Criteri progettuali per la piantumazione di nuove essenze arboree ed arbustive

La nuova piantumazione dovrà ispirarsi alla più accurata progettazione ambientale in relazione soprattutto alle preesistenze sul fondo in oggetto o sulle aree confinanti e sarà eseguita nel rispetto dei seguenti elementi:

- privilegiare i criteri di sviluppo dei sistemi arborei presenti, quali filari, bordure o siepi prevedendo il loro equilibrato incremento;
- ispirarsi alle preesistenze storiche del territorio alberato presente nelle nostre zone, quali parchi padronali, piantate alberate, filari arborei od arbustivi ecc.;
- escludere gli impianti arborei o arbustivi monospecifici con finalità economiche quali vigneti, pioppeti, frutteti ecc.;
- formare filari, macchie, bordure o siepi lungo il perimetro stradale, di canali o in confine con altri fondi.

Il numero delle piante da porre a dimora sarà determinato e specificato in relazione allo sviluppo definitivo della chioma e alla quantità di spazio che la stessa richiederà proiettata a terra.

Di seguito si fornisce una lista indicativa e non esaustiva delle essenze autoctone o naturalizzate ed i metri quadrati di ingombro di ogni essenza da calcolare al fine della determinazione delle aree di nuova piantumazione per altre specie arboree o arbustive non comprese si opererà con criteri di analogia.

In ogni caso, la dotazione di nuove alberature dovrà essere costituita per almeno i due terzi da essenze arboree

Art. 115 - Tutela di elementi di interesse vegetazionale

1. Sono considerati elementi di interesse vegetazionale:

- tutte le piante e gli arbusti autoctoni per cui è richiesta la protezione integrale della specie: Quercia (*Quercus robur*, *Q. petraea*), Ontano nero (*Alnus glutinosa*), Spinocervino (*Rhamnus catharticus*), Ciavardello (*Sorbus terminalis*), Fusaggine (*Evonimus europaeus*), Rosa canina (*R. canina*), Frangola (*Frangula Alnus*), Frassino (*Fraxinus oxyphilla*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*), Pioppi (*Populus alba*, *Populus nigra*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*).
- le piante delle specie seguenti quando la circonferenza del tronco, misurata a cm. 120 dal suolo, supera i 50 cm. : Acero campestre (*Acer campestre*), Olmo (*Ulmus minor*), Biancospino (*Crataegus monogyna*, *C. oxycantha*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Tasso (*Taxus baccata*), Bosso (*Buxus sempervirens*), Gelso (*Morus alba*, *M. nigra*), Salice (*Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix pentandra*, *Salix viminalis*), Sanguinello (*Cornus sanguinea*).
- i grandi alberi anche se di altre specie, intendendo quelli con circonferenza del tronco, misurata a cm. 120 dal suolo, superiore a 60 cm. o quelli con più tronchi se almeno uno di essi supera una circonferenza, misurata come sopra, di 50 cm.,
- le alberature in filari o gruppi e le siepi poste lungo strade di qualunque tipo e lungo canali e specchi d'acqua in quanto costituenti elemento di caratterizzazione del paesaggio e di miglioramento ambientale indipendentemente dalla specie e dalle dimensioni dei singoli componenti,
- le piante e le alberature messe a dimora in sostituzione di alberi caduti o abbattuti per vetustà o malattia o per interventi consentiti dalle presenti Norme.

2. Il P.R.G. promuove un censimento sistematico degli elementi di interesse vegetazionale da cartografare in scala 1: 5.000, che dovrà essere adottato con apposita Variante ad integrazione degli elaborati di piano.

3. Non dovranno essere considerati quali elementi di interesse vegetazionale gli alberi da frutto e le coltivazioni arboree di tipo produttivo.

1. Gli interventi consentiti sono quelli atti a conservare e migliorare le condizioni vegetative delle alberature, nel rispetto della loro evoluzione naturale. E' quindi obbligatorio, in caso di lavori che possano comunque interessare, con rischio di danno, le alberature di cui al presente articolo, mettere in opera recinzioni, rivestimenti, innaffiature, protezioni, ricambi di soprassuolo e terre, ecc., in modo da garantire che nessun danno venga prodotto.

2. Fermo restando il rispetto delle esigenze di sicurezza, è vietato distruggere, danneggiare o tagliare le alberature di cui sopra o effettuare potature di branche di rami con diametro superiore a cm. 30 e tali da modificare in modo essenziale la chioma; è altresì vietato, in un raggio di ml. 2 dal tronco, effettuare opere che possano danneggiare l'apparato radicale (es. pavimentazioni impermeabili, scavi, passaggi di condutture, dispersione di materiali nocivi, ecc.).

Si veda anche: **Regolamento del Verde**, adottato con Delibera di Consiglio Comunale n. 116 del 26.07.2002.

DOTAZIONI ECOLOGICHE E MITIGAZIONE IMPATTI

Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale predisposto in forma associata tra i Comuni di Correggio, San Martino in Rio, Rio Saliceto, approvato con Delibera di Giunta Provinciale. n. 321 del 31. 10. 2000

Art. 73 - Zone D.3 - Industriali e artigianali di espansione

.... Dovrà inoltre essere garantito un adeguato inserimento paesaggistico mediante l'opportuna selezione di materiali di finitura e colori, nonché una idonea schermatura vegetazionale.

91.5 - L'abaco dei particolari costruttivi di riferimento progettuale

.... Paramenti esterni ed intonaci

I paramenti esterni devono essere trattati con intonaco civile liscio di tipo tradizionale, salvo eventuali zoccolature in cemento rustico o in pietra tradizionale, sono consentiti pure intonaci deumidificanti a base di calce.

Il mattone a vista è ammesso solo per gli edifici che originariamente presentavano questo tipo di paramento, o che abbiano storicizzato questo loro aspetto; non sono ammessi generalmente rivestimenti se non quelli originariamente preesistenti.

P. - Tinteggiature esterne

Le tinteggiature degli intonaci devono essere effettuate con pitture di tipo tradizionale. Sono escluse pitture di tipo sintetico lavabili con superficie lucida e/o a rilievo e al quarzo. I colori da usarsi nei paramenti e serramenti esterni devono essere quelli dell'ambiente tradizionale e saranno concordati con l'Ufficio Tecnico Comunale. Le uniche tecniche di pittura consentite sono i tinteggi ad affresco, i tinteggi a base di calce con opportuni fissaggi e quelli a base di silicati minerali. Quando esistono tracce dei colori originali sia di fondo che di particolari di rilievo quali cornici, cornicioni, lesene, finte-finestre ecc. vanno riadottati.

ENERGIA E RISPARMIO ENERGETICO

Regolamento Edilizio Comunale - Requisiti energetici degli edifici - approvato dal Consiglio Comunale il 30.06.2006, in vigore dal 1.10.2006

1. Finalità

Il presente allegato Introduce uno schema di classificazione energetica degli edifici, da applicare almeno fino all'emanazione delle norme nazionali o regionali in attuazione della Direttiva 2002-91/CE e del d.lgs. 192/05.

Determina inoltre i valori massimi di fabbisogno di calore annuale per riscaldamento negli edifici di nuova costruzione e determina le categorie degli edifici a cui si applicano tali valori.

Definisce le incentivazioni al risparmio, all'efficienza energetica, all'utilizzo di fonti rinnovabili e di materiali ecocompatibili negli edifici.

2. Categorie degli edifici

I valori massimi del fabbisogno di calore annuale per riscaldamento definiti nel presente regolamento si applicano:

- a tutti i nuovi edifici

- alle ristrutturazioni che interessano più del 50% della superficie utile urbanistica esistente.

Ai fini del presente regolamento per edifici di nuova costruzione si intendono anche gli edifici che sono oggetto di demolizione e ricostruzione e gli ampliamenti di fabbricati esistenti.

Fanno eccezione i fabbricati per attività produttive (categoria E.8, secondo la definizione del DPR n° 412 del 26/08/1993). La norma si applica comunque alle porzioni di fabbricato che sono abbinate alla attività produttiva, ma che hanno diversa destinazione d'uso, come ad esempio uffici o residenze annesse a capannoni industriali.

Sono pure comprese dalla presente norma le ristrutturazioni di fabbricati produttivi a cui venga cambiata la destinazione d'uso (da categoria E. 8 ad altra categoria).

Gli edifici sottoposti a vincoli di tutela storico-artistica, per i quali siano previsti dalla disciplina del vigente PRG interventi di Restauro Scientifico, di Restauro Conservativo (tipo A e tipo B) non sono soggetti al rispetto dei valori massimi del fabbisogno per riscaldamento.

3. Attestato energetico

Per ottenere il rilascio del certificato di agibilità, per ciascun edificio deve essere prodotto un Attestato Energetico.

Il costruttore o il proprietario dovranno richiedere al Comune, attraverso l'Ufficio Tecnico, il rilascio dell'Attestato Energetico e la Targa Energetica.

4. Rilascio e Pubblicazione

Ai fini di rendere esplicito il fabbisogno termico dell'edificio, consentendo ai potenziali residenti di comprendere in maniera trasparente ed immediata i costi di gestione dell'edificio stesso, la

Targa Energetica, indicante la categoria di appartenenza riferita all'Attestato Energetico ottenuto, deve essere obbligatoriamente esposta esternamente ed in maniera visibile. L'Attestato Energetico e la Targa Energetica sono rilasciate dall'Amministrazione comunale sulla base di una richiesta che può essere effettuata dal costruttore o dal proprietario ed eventualmente, per gli edifici esistenti, dal locatario.

5. Documentazione, Procedura e Vigilanza

Per ottenere l'Attestato Energetico e la Targa Energetica sono necessarie le seguenti procedure:

a) al momento del deposito della domanda di permesso di costruire o della denuncia di inizio attività

- Il progettista presenta la relazione D.Lgs 192/2005, compilata conformemente alle disposizioni del decreto, alle norme UNI EN ed alla note tecniche di cui all'allegato C.
- Al ricevimento della richiesta di PdC o DIA il Comune provvede a nominare il certificatore, il quale procede alla verifica del progetto, può chiedere integrazioni e correzioni, se necessarie a rientrare nelle prestazioni energetiche minime richieste.
- Il progettista presenta la modulistica recante le principali informazioni utili alle verifiche del certificatore;

b) al momento della costruzione

- il direttore dei lavori, prima della comunicazione di inizio lavori, concorda con il certificatore le visite sul sito della costruzione.
- in accordo con il direttore di cantiere, il certificatore effettua le visite concordate e rilascia i propri documenti di osservazione e di visto.

c) al momento della richiesta di agibilità:

- Il progettista, il direttore lavori e il titolare della domanda di PdC o DIA presentano la richiesta di Attestato Energetico secondo il modello appositamente elaborato e reperibile presso l'Ufficio Tecnico del Comune o sul sito www.comune.correggio.it.
- Il progettista e il direttore lavori presentano la documentazione tecnica relativa alle certificazioni dei materiali impiegati, ai sensi del DM 2 aprile 1998 e copia dei documenti di trasporto forniti dall'impresa esecutrice, relativi alla consegna in cantiere dei materiali isolanti. I materiali isolanti sono obbligatoriamente dotati di marchiatura CE ai sensi della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, recepita con il DPR 246 del 28 aprile 1993, dal 13 maggio 2003.

La documentazione viene raccolta dalla Direzione Lavori ed è già soggetta a controllo durante i sopralluoghi del certificatore. L'Amministrazione comunale, una volta verificata la congruità della documentazione, procederà a rilasciare l'Attestato Energetico e la Targa Energetica che avranno una validità di 10 anni, salvo diverse disposizioni nazionali o regionali in merito alle procedure di Certificazione Energetica. Al fine di permettere la valutazione energetica negli edifici esistenti, i competenti uffici possono accettare la documentazione anche disgiunta da una formale pratica edilizia per l'esecuzione dei lavori.

6. Classificazione energetica

La procedura di valutazione energetica adottata prevede otto categorie: da A a G, e inoltre AGold (la classificazione corrisponde alle specifiche prestazionali dell'iniziativa CasaClima della Provincia di Bolzano, ma fa riferimento ai dati climatici locali); tale classificazione si riferisce al fabbisogno specifico di energia per il solo riscaldamento invernale degli ambienti:

l'indicatore utilizzato esprime il fabbisogno energetico relativo all'intera stagione di riscaldamento, (kWh/anno) rapportato alla superficie netta calpestandibile delle zone riscaldate dell'edificio espressa in m².

- Classe AGold Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento ≤ 15 kWh/(m²a) (casa passiva)
- Classe A Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento ≤ 30 kWh/(m²a) (molto basso)
- Classe B Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento ≤ 50 kWh/(m²a) (basso)
- Classe C Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento ≤ 70 kWh/(m²a) (nuovo standard)
- Classe D Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento ≤ 90 kWh/(m²a) (medio)
- Classe E Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento ≤ 120 kWh/(m²a) (medio)
- Classe F Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento ≤ 160 kWh/(m²a) (alto)

Classe G Fabbisogno ener..specifico per riscaldamento > 160 kWh/(m2a) (alto)

7. Informazioni riportate nella Targa energetica

La Targa Energetica riporterà l'indicazione della classe relativa al fabbisogno energetico per riscaldamento.

8. Informazioni riportate nell'Attestato energetico

L'Attestato Energetico riporta informazioni relative a:

- fabbisogno energetico per:riscaldamento [kWh/a] fabbisogno energetico specifico per:riscaldamento [kWh/(m2a)]
- fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e acqua calda sanitaria [kWh/a] fabbisogno specifico di energia primaria per riscaldamento e a.c.s. [kWh/(m2a)]
- emissione di CO2 relativa ai consumi valutati.

Il fabbisogno di energia primaria viene calcolato detraendo al fabbisogno energetico dell'intero anno l'energia fornita da un eventuale impianto alimentato da energie rinnovabili.

L'Attestato Energetico potrà in futuro riportare anche altre informazioni previste dalla Direttiva 2002-91/CE, quali:

- fabbisogno energetico specifico per gli usi elettrici (compreso il condizionamento estivo) calcolato dalla differenza tra il fabbisogno energetico stimato (indicativamente 2500÷3500 kWh/anno) e l'energia eventualmente fornita da un impianto solare fotovoltaico, espressa sempre in kWh/anno, rapportati alla superficie utile dell'edificio;
- consumo specifico di energia primaria per gli usi elettrici (compreso il condizionamento estivo), ricavato dal rapporto tra il fabbisogno energetico specifico per gli usi elettrici ed il rendimento medio di produzione pari a 0,37 (valore aggiornabile in base ad indicazioni nazionali), espresso sempre in kWh/m2 anno.
- consumo energetico specifico globale di energia primaria dell'edificio ricavato dalla somma del consumo energetico specifico per riscaldamento e acqua calda e del consumo specifico di energia primaria per gli usi elettrici, espresso sempre in kWh/m2 anno.
- Informazioni relative all'uso di tecnologie impiantistiche efficienti quali:
 - generatori di calore ad alta efficienza;
 - sistemi di riscaldamento radianti;
 - sistemi di regolazione locale;
 - sistemi di ventilazione controllata con recupero di calore;
 - sistemi di micro-cogenerazione;
 - pompe di calore;
 - sistemi di controllo dell'illuminazione;
 - sistemi di illuminazione a basso consumo.
- Informazioni relative all'impiego di fonti rinnovabili di energia quali:
 - sistemi fotovoltaici;
 - impianti solari termici per la produzione di acqua calda;
 - impianti termici a biomassa;
 - tecniche di raffrescamento passivo.
- Raccomandazioni per il miglioramento del rendimento energetico in termini di costibenefici

9. Requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici

9.1. Definizioni

Si riportano di seguito le definizioni dei principali indicatori energetici.

Per un elenco esaustivo di definizioni si rimanda all'allegato A fabbisogno energetico per riscaldamento.

Risultato del bilancio termico stagionale dell'involucro riscaldato dell'edificio, che prende in considerazione le dispersioni per trasmissione e per ventilazione, i guadagni termici interni e dovuti alla radiazione solare. Si ottiene con una valutazione standard, ovvero considerando dati climatici e condizioni d'uso convenzionali. La procedura standard da utilizzare, pubblicata nell'allegato A del presente regolamento, fa riferimento alle norme tecniche UNI, UNI EN, UNI EN ISO elencate all'allegato C, di validità corrente.

Espresso in kWh/a.

superficie netta riscaldata

Superficie calpestabile racchiusa nell'involucro termico.

Espressa in m².

fabbisogno energetico specifico per:riscaldamento

Il rapporto fra fabbisogno energetico per riscaldamento e superficie netta riscaldata.

Espresso in kWh/(m²a).

9.2. Prescrizioni per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni che interessano almeno il 50% della Superficie utile urbanistica.

Per tutti gli edifici inclusi nella definizione di cui al punto 2 della presente normativa, oltre al rispetto delle normative nazionali e regionali in vigore, si prescrive quanto segue:

- il limite massimo del fabbisogno energetico specifico per riscaldamento è di 70 kWh/(m²a).

Il rispetto di tale limite viene verificato da un certificatore nominato dal Comune, che utilizza la procedura illustrata nel presente regolamento all'allegato A.

- Gli edifici residenziali comprendenti più di 5 unità abitative devono essere dotati di impianto di riscaldamento centralizzato, con regolazione e contabilizzazione individuali.

9.3. Prescrizioni per Costruzioni esistenti

Per le manutenzioni straordinarie che riguardano interi componenti dell'involucro termico (ad esempio: sostituzione infissi, rifacimento di coperture, rifacimento integrale di intonaci o rivestimenti esterni) si prescrivono i valori limite di trasmittanza termica U, riportati nella seguente tabella. Parte involucro termico edificio Requisito minimo

Vetri Finestre $U_g < 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Finestre (complessivo vetro-telaio) $U_w < 1,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

Parete esterna $U < 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tetto $U < 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

Soffitti di locali non riscaldati (cantine) $U < 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pareti e pavimenti contro terra $U < 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$

Il rispetto dei requisiti deve essere asseverato con perizia tecnica. In caso di intervento su una porzione del componente tale da comportare una modifica della sagoma esterna dell'edificio, con possibile interessamento di altre unità immobiliari (ad esempio l'isolamento di una parte della copertura in edifici plurifamiliari) il richiedente è tenuto a comunicare alle proprietà confinanti l'entità delle modifiche proposte. Le parti confinanti avranno la possibilità di presentare all'ufficio tecnico del comune la propria eventuale opposizione alle suddette modifiche entro 10 giorni dal ricevimento della comunicazione.

9.4. Prescrizioni minime per gli edifici produttivi

Al fine di limitare il surriscaldamento estivo gli edifici destinati ad attività produttiva devono avere, oltre a quanto previsto dalla normativa nazionale sul risparmio energetico, coperture la cui superficie abbia fattore di assorbimento $\alpha < 0,3$, come ad esempio coperture bituminose grigio chiaro o tegole chiare.

10. Incentivi rivolti al risparmio e all'efficienza energetica, all'utilizzo di fonti rinnovabili e di materiali eco-compatibili negli edifici.

10.1. Caratteristiche eco-compatibili dei materiali

L'utilizzo di tecnologie e materiali che garantiscano la compatibilità e sostenibilità dell'edificio con l'ambiente, come di seguito specificato:

- Nessun utilizzo di fonti energetiche di origine fossile per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- Nessun utilizzo di isolanti termici sintetici e/o contenenti fibre nocive
- Nessun utilizzo di componenti (tubazioni, pavimenti, serramenti, ecc) in PVC
- Nessun utilizzo in ambienti chiusi di impregnanti chimici per il legno, di colori e di vernici contenenti solventi
- Nessun utilizzo di legno tropicale

dà diritto alla apposizione della dicitura “eco” a fianco della classe energetica dell’edificio, sia nell’attestato, sia nella targa da apporre all’esterno del fabbricato.

Si precisa che, ai fini dell’ottenimento degli incentivi previsti al punto 10.2, tutti gli alloggi oggetto di permesso di costruire dovranno verificare le condizioni dichiarate.

10.2. Classi energetiche

Gli edifici che rientrano nelle migliori classi energetiche definite dal presente regolamento possono beneficiare dello scomputo di una quota degli oneri di Urbanizzazione secondaria, secondo quanto schematizzato nel seguente prospetto.

Classe Riduzione oneri U2

B 25%

B + eco 50%

A 50%

A + eco 75%

Agold 75%

Allegato A Procedura standardizzata di valutazione energetica

TERMINI E DEFINIZIONI

Prestazione energetica

La prestazione energetica di un edificio esprime la quantità di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell’edificio.

Valutazione energetica, Certificazione energetica Valutazione relativa alle prestazioni energetiche di un edificio, fatta secondo uno schema di certificazione.

Attestato energetico, Certificato energetico

Attestazione delle prestazioni energetiche di un edificio attraverso un documento che comprende dati di riferimento, che consentano ai consumatori di valutare e raffrontare tali prestazioni, nonché raccomandazioni per il loro miglioramento in termini di costi-benefici.

Classe energetica

Semplice e comprensibile scala di valori (da “A” a “G”), usata per rappresentare l’efficienza energetica di un edificio.

Valutazione standard

Valutazione basata sul calcolo dell’energia utilizzata da un edificio per riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, produzione di acqua calda sanitaria ed illuminazione, con dati di ingresso riferiti all’edificio come costruito e alle condizioni standard del clima interno ed esterno e di occupazione. Essa rappresenta il potenziale energetico intrinseco dell’edificio rilevante ai fini della certificazione energetica.

Valutazione di progetto

Valutazione basata sugli schemi dell’edificio (piante,sezioni, ecc.) e sui valori di progetto, calcolati per un edificio nella fase di progetto.

Area climatizzata AN

Area (netta) del pavimento degli spazi riscaldati o raffrescati, di tutti i piani.

Involucro termico S

Superficie che racchiude completamente uno spazio climatizzato.

Dimensione interna (netta)

Lunghezza misurata da muro a muro e da pavimento a soffitto all’interno di ciascun ambiente dell’edificio.

Dimensione interna totale (lorda)

Lunghezza misurata all’interno dell’edificio, ignorando le partizioni interne.

Dimensione esterna

Lunghezza misurata sull’esterno dell’edificio.

Temperatura interna di progetto

Temperatura dell’aria prevista in progetto, è pari a 20°C per gli edifici residenziali e funzione dell’utilizzo prevalente per le altre destinazioni d’uso.

SIMBOLI E UNITÀ DI MISURA

Simbolo Grandezza fisica Unità di misura
 A area m²
 V Volume m³
 S Superficie dell'involucro termico m²
 f Fattore riduttivo -
 I radiazione solare incidente kWh/m² anno
 IC indicatore di classificazione _
 PE indicatore di prestazione energetica kWh/m² anno
 H, L Coefficiente di dispersione termica W/K
 U trasmittanza termica W/m²K
 R Resistenza termica m²K/W
 Ψ trasmittanza termica lineare W/mK
 λ Conduttività termica W/mK
 α Coefficiente convettivo dalla superficie m²K/W
 η Rendimento - fattore di utilizzazione -
 Q energia Wh
 θ temperatura °C

Pedici

Simbolo Descrizione Simbolo Descrizione

E involucro N netto

G globale U utile

H riscaldamento e emissione

FR fonti rinnovabili c regolazione

P primaria d distribuzione

I Interni p produzione

S solari s accumulo

V ventilazione SUP superficie

W acqua calda VOL volume

D trasmissione Ψ ponti termici lineari

L lordo x ponti termici puntiformi

Il fabbisogno energetico specifico dell'involucro è calcolato con la relazione:

$$PEH = QH / AN \quad [1]$$

Dove:

QH è il fabbisogno energetico dell'involucro riferito all'intera stagione di riscaldamento definito dalla [7].

Il fabbisogno di energia primaria specifico per la climatizzazione invernale è calcolato con la relazione: $PEHP = QEPH / AN$ [2]

Dove: QEPH è il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale riferito all'intera stagione di riscaldamento definito dalla [20].

Il fabbisogno energetico specifico per la produzione di acqua calda è calcolato con la relazione:

$$PEW = QW / AN \quad [3]$$

Dove: QW è il fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda ad usi sanitari definito dalla [22].

Il fabbisogno di energia primaria specifico per la produzione di acqua calda ad usi sanitari è calcolato con la relazione: $PEWP = QWP / AN$ [4]

Dove: QW è il fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda ad usi sanitari definito dalla [22]. Il contributo energetico specifico dovuto alle fonti rinnovabili è calcolato con la relazione: $PEFR = QFR / AN$ [5]

Dove: QFR è il contributo energetico dovuto alle fonti rinnovabili definito dalla [25].

Il fabbisogno specifico globale di energia primaria è calcolato con la relazione:

$$PEG = (PEHP + PEWP) - PEFR \quad [6]$$

Il volume lordo riscaldato V è la somma dei volumi lordi di tutti i vani riscaldati dell'edificio.

L'involucro termico dell'edificio S racchiude il volume lordo riscaldato. I volumi lordi dell'edificio vengono calcolati dalle dimensioni esterne. Nei rivestimenti ventilati, lo strato

isolante rappresenta il margine estremo. Si deve calcolare esattamente, dopo aver definito l'involucro termico in tutte le sue parti.

L'area climatizzata o superficie netta riscaldata totale AN è il valore di riferimento per il calcolo del fabbisogno specifico. La determinazione corretta di tale superficie è molto importante ai fini della verifica delle prestazioni energetiche specifiche. Essa si determina sommando tutte le superfici calpestabili racchiuse nell'involucro climatizzato. Serre, terrazze e balconi non vengono considerati. Locali non abitabili, che si trovano all'interno dell'involucro termico e presentino un'altezza di almeno 2 m, vengono conteggiati per il 60% della loro superficie. Anche per le scale si conta la superficie calpestabile, mentre si esclude in genere il sottoscala.

Per il calcolo della ventilazione si utilizza il volume netto, ovvero il prodotto della superficie calpestabile per l'altezza utile (o utile media, per altezze variabili) dei vani.

Per la climatizzazione invernale il fabbisogno energetico dell'involucro QH riferito all'intera stagione di riscaldamento è definito dalla seguente equazione di bilancio:

$$QH = (QL) - \eta U (QG) \quad [7]$$

Dove: QL è l'energia scambiata totale (trasmissione + ventilazione); QG è l'energia dovuta agli apporti gratuiti; ηU è il fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti.

L'energia scambiata totale QL è data da:

$$QL = QT + QV \quad [8]$$

Dove: QT è l'energia scambiata per trasmissione; QV è l'energia dovuta alla ventilazione;

L'energia dovuta agli apporti gratuiti QG è data da: $QG = QI + QS$ [9]

Dove: QI è l'energia dovuta agli apporti interni; QS è l'energia dovuta agli apporti solari sulle superfici trasparenti.

Si considerano trascurabili gli apporti gratuiti dovuti all'effetto della radiazione solare sulle superfici opache. L'energia scambiata per trasmissione durante la stagione di riscaldamento è data dalla relazione:

$$QT = \sum k [HT, k (GG)] 0,024 \quad [10]$$

Dove: HT è il coefficiente di dispersione termica per trasmissione dell'edificio; GG sono i gradi giorno convenzionali della località considerata.

Ai soli fini del calcolo per la valutazione energetica si considera un mantenimento della temperatura interna di progetto costante nelle 24 ore.

Il coefficiente di dispersione termica per trasmissione dell'edificio tiene conto:

- delle dispersioni di calore attraverso le strutture che separano l'ambiente considerato dall'ambiente esterno;
- delle dispersioni di calore verso il terreno;
- delle dispersioni di calore attraverso locali non climatizzati.

Il coefficiente di dispersione termica per trasmissione viene calcolato dalla relazione:

$$HT = \sum_i (A_i U_i f_i) \quad [11]$$

Dove: A_i è l'area dell'elemento i dell'involucro;

U_i è la trasmittanza termica dell'elemento i dell'involucro; tale trasmittanza tiene conto anche dei ponti termici eventualmente presenti, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 6946.

Ad esempio nel caso di struttura a travi e pilastri in C.A. con tamponamento in muratura, si calcola il valore U complessivo della parete misurando l'incidenza percentuale dei pilastri. Nel caso della muratura in blocchi isolanti si deve fare riferimento ai valori prestazionali certificati (marchio CE) dei blocchi e considerare anche l'incidenza percentuale della malta. Per i componenti non dotati di marchiatura CE e comunque a livello indicativo, si devono considerare come i valori di conducibilità termica riportati nell'allegato B. Nel caso in cui si abbiano valori inferiori a quelli indicati, questi devono provenire da un certificato di prova CE.

f_i fattore correttivo che tiene conto del fatto che alcuni ambienti si possono trovare ad una temperatura diversa da quella esterna di progetto (ad esempio locali non riscaldati, terreno, ecc.); nel caso in cui l'elemento considerato confina con l'ambiente esterno il fattore $f_{T,i}$ è pari a 1

I fattori correttivi da utilizzare nella [11] sono:

Ambiente esterno 1

Terreno 0,5

Sottotetto aerato 1
 Vespaio aerato 0,85
 Sottotetto ben sigillato 0,8
 Pilotis 1
 Locali non riscaldati 0,50
 Cantina con serramenti chiusi 0,6
 Corpi scale piano terra 0,70
 Cantina con serramenti aperti 0,9
 Corpi scale altri piani 0,50
 Garage 0,9

Per il calcolo finalizzato a valutazione o certificazione energetica degli edifici si introducono le seguenti semplificazioni:

- per gli elementi dell'involucro che separano l'ambiente climatizzato dal terreno si utilizza sempre la [11].

Per edifici con vasta superficie dell'involucro termico a contatto col terreno si consiglia invece di operare il calcolo secondo la norma UNI EN 13370. Prestare inoltre attenzione all'influenza della falda acquifera.

- I ponti termici geometrici (spigoli) possono essere trascurati in quanto si considerano le misure esterne dell'involucro termico.

I Ponti termici strutturali si presentano di solito al passaggio tra muro esterno e solaio superiore dei piani, nonché al collegamento tra muro esterno e solaio dei piani, essi sono responsabili di aumenti di conduttanza che verranno generalmente calcolati in modo semplificato. In particolare si considerando per edifici con isolamento esterno: () 0, 2 3 e u g

e u g

H H H

L H H H

S ψ x

+ + □ □ = □ - □ + + □ □ □

□

per edifici con isolamento interno: () ,

0,5 3

4

e u g

e u g

H H H

L H H H

S ψ x

+ + □ □ = □ - □ + + □ □ □

□

dove e u g H +H +H è la somma dei coefficienti di dispersione verso l'esterno, verso ambienti non riscaldati e terreno.

Diversamente possono essere calcolati analiticamente. Il calcolo analitico è tassativo nel caso di solette sporgenti non isolate, tipo balconi o sporti in c.a. senza taglio termico strutturale; o nel caso di davanzali in pietra, cemento, mattone (o altro materiale molto poco isolante) che mettano in comunicazione diretta l'interno e l'esterno dell'involucro termico. Valori indicativi trasmittanza lineare sono forniti dalla norma UNI EN ISO 14683, Ponti termici nelle costruzioni edili - Trasmittanza termica lineare - Metodi semplificati e valori di progetto Procedimenti più analitici si trovano nelle UNI EN ISO 10211-1, Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Metodi generali di calcolo UNI EN ISO 10211-2, Ponti termici in edilizia - Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Ponti termici lineari Il rinnovo dell'aria degli ambienti comporta un consumo di energia. Il risparmio di tale energia non può essere conseguito riducendo il tasso di ventilazione degli ambienti per non compromettere il benessere e la salubrità degli ambienti stessi.

- Pertanto ai fini della valutazione energetica dell'edificio si ipotizza in genere un tasso di ventilazione convenzionale (indipendente cioè dal comportamento dell'utenza) che fa

riferimento a un utilizzo standard dell'edificio e alle seguenti condizioni: Per edifici non residenziali o per edifici dotati di ventilazione meccanica è necessaria una valutazione più analitica. (Riferimento:UNI EN ISO 13790) L'energia convenzionalmente scambiata per ventilazione QV è data dalla relazione:

$$QV = \sum k [HV, k (GG)] \cdot 0,024 \cdot (1 - \eta RCV) [12]$$

Dove: HV è il coefficiente di dispersione termica per ventilazione dell'edificio;

GG sono i gradi giorno convenzionali della località considerata (Correggio);

ηRCV è il rendimento medio stagionale di un eventuale recuperatore di calore.

Il coefficiente di dispersione termica per ventilazione HV è calcolato con la relazione:

$$HV = V \cdot pa \cdot ca [13]$$

Dove: V . è la portata d'aria di rinnovo dell'edificio;

pa ca è la capacità termica volumica dell'aria.

Se la portata d'aria è espressa in m³/h la capacità termica volumica pa ca è considerata convenzionalmente pari a 0,34 Wh/(m³ K).

La portata d'aria, può essere calcolata secondo la procedura indicata nella UNI EN 13790 o da una stima della portata d'aria di ricambio n per mezzo della:

$$V \cdot = VN n [14]$$

Dove VN è il volume dello spazio da ventilare, calcolato sulla base delle dimensioni interne;

n è un coefficiente di efficienza del sistema di ventilazione che assume valore 0,5 per edifici residenziali.

Si considera per gli edifici residenziali un valore n pari 0,5 volumi/ora. Per le altre destinazioni d'uso si assumono i valori riportati nella UNI 10339.

Edifici con impianto di ventilazione meccanica possono utilizzare valori di ricambio diversi comunque non inferiori a 0,35 h⁻¹.

L'energia dovuta agli apporti interni QI comprende qualunque calore generato nello spazio climatizzato dalle sorgenti interne diverse dal sistema di riscaldamento quali ad esempio:

- apporti dovuti al metabolismo degli occupanti;
- il consumo di calore dovuto alle apparecchiature elettriche e di illuminazione;
- gli apporti netti provenienti dal sistema di distribuzione e di scarico dell'acqua.

Nel prospetto seguente sono riportati i valori globali degli apporti interni per alcune tipologie di utenza.

Tipologie di utenza Apporti interni (W/m²)

E.1 (1) residenza con carattere continuativo 3,5

E.1 (2) residenza con occupazione saltuaria 3,5

E.1 (3) albergo, pensione ed attività similari 4,0

E.2 uffici 4,5

E.3 ospedali, cliniche o case di cura 4,0

E.4 (1) cinema e teatri, sale di riunioni 8 nongo/720

E.4 (2) mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto 8 nongo/720

E.4 (3) bar, ristoranti, sale da ballo 8 nongo/720

E.5 attività commerciali 4,5

E.6 (1) piscine, saune in funzione dell'attività

E.6 (2) palestre 4 nongo/720

E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive 4 nongo/720

E.7 attività scolastiche 4,0

Dove no è il numero di ore giornaliero di occupazione dell'edificio

ngo è il numero di giorni di occupazione dell'edificio in ogni mese

Il valore dell'energia dovuta agli apporti gratuiti QI si ricava moltiplicando i valori riportati nel prospetto per l'area climatizzata AN.

L'energia dovuta agli apporti solari sulle superfici trasparenti QSI si ricava dalla relazione:

$$QSI = \sum j [IS, j \cdot AS, j \cdot (FS, j \cdot FC, j \cdot FF, j) \cdot gj] [15]$$

Dove la sommatoria è estesa a tutte le superfici esposte e:

IS, j è l'energia totale della radiazione solare globale su una superficie unitaria riferita al serramento jesimo durante il periodo di calcolo

AS, j è l'area lorda (telaio più vetro) del serramento jesimo;

FS,j è il coefficiente di correzione dovuto all'ombreggiatura del serramento esimo (nel caso in cui non esistano sistemi di oscuramento si assume come valore 1, nel caso in cui la superficie del serramento sia completamente in ombra il calcolo degli apporti gratuiti per quel serramento è ovviamente nullo);

FC,j è il coefficiente di correzione dovuto ai tendaggi del serramento jesimo;

FF,j è il coefficiente di correzione dovuto al telaio, pari al rapporto tra l'area trasparente e l'area totale dell'unità vetrata del serramento jesimo;

gj è coefficiente di trasmissione dell'energia solare totale del serramento jesimo.

Tipo di vetro g_{\square}

Vetro singolo (6) 0,83

Vetrocamera semplice (6-8-6) 0,71

Vetrocamera semplice (6-12-6) 0,71

Vetrocamera selettivo con Aria o Argon (4-16-4) 0,61

Vetrocamera selettivo con Xenon (4-16-4) 0,62

Vetro triplo selettivo con Xenon (4-8-4-8-4) 0,48

Si ha poi $g = 0,9 g_{\square}$

Il fattore di correzione dovuto all'ombreggiatura FS rappresenta una riduzione della radiazione solare incidente dovuta all'ombreggiatura permanente della superficie interessata risultante da uno qualsiasi dei seguenti fattori:

- ombreggiatura derivante dalla presenza di altri edifici;
- ombreggiatura derivante dalla tipografia (colline, alberi, ecc.);
- schermi fissi;
- ombreggiatura dovuta ad altri elementi dello stesso edificio;
- posizione dell'infisso rispetto alla superficie esterna della parete esterna.

Il fattore di correzione FS prendere in considerazioni quindi solo le ombreggiature permanenti, che non sono soggette a rimozioni in relazione agli apporti solari o al variare della temperatura interna. Protezioni solari automatiche o rimovibili dall'utente sono prese, implicitamente, in considerazione con il fattore di utilizzazione.

I valori della radiazione solare su superfici orizzontali e verticali variamente orientate per il Comune di Correggio sono i seguenti (da UNI 10349) espressi in kWh/mese gen feb mar apr mag giu lug ago set ott nov dic esposizione stagionale 37,0 55,2 103,4 143,9 183,5 201,3 217,6 177,6 128,0 83,2 42,8 33,4 ORIZZ. 389,3 59,1 71,6 98,9 93,8 89,6 84,9 95,4 101,9 107,3 104,4 67,7 57,7 SUD 459,2 46,7 60,2 93,9 105,2 111,4 111,4 125,4 120,6 108,8 89,9 54,3 45,4 SE-SO 402,3 28,5 41,9 75,3 99,3 120,7 130,2 143,2 121,2 91,9 63,7 33,0 26,5 EST/OVEST 289,8 15,2 23,8 47,1 71,1 97,1 108,5 115,2 88,6 58,3 34,5 17,2 14,9 NE-NO 172,6 14,3 19,3 32,6 45,7 68,4 81,5 80,8 56,7 35,7 25,5 15,5 12,6 NORD 131,2

Per il calcolo semplificato del fattore di utilizzo degli apporti energetici gratuiti η_U è necessario definire:

Il rapporto tra gli apporti e le perdite γ definito dalla relazione:

$$\gamma = QG / QL [16]$$

Dove: QG è l'energia dovuta agli apporti gratuiti;

QL è l'energia scambiata totale (trasmissione + ventilazione).

La costante di tempo τ che caratterizza l'inerzia termica interna dello spazio riscaldato calcolata con la relazione: $\tau = C / HT [17]$

Dove: C è l'effettiva capacità termica interna, ovvero il calore accumulato nella struttura dell'edificio quando la temperatura interna varia in modo sinusoidale con un periodo di 24 h ed un'ampiezza di 1 K;

HT è il coefficiente di dispersione termica per trasmissione dell'edificio.

Per la valutazione della capacità termica C si può considerare una capacità specifica circa uguale a $60+n(\text{parti pesanti}) \cdot 24 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$;

dove

$n(\text{parti pesanti})$ è il numero delle superfici pesanti dell'involucro termico (es. tetto, pareti esterne, soletta fondazioni).

Nell'ipotesi molto probabile in cui il rapporto tra gli apporti e le perdite sia diverso da 1 il fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti η_U è ricavabile dalla relazione:

$$\eta U = (1 - \gamma a) / (1 - \gamma(a+1)) \quad [18]$$

Dove a è un parametro numerico che dipende dalla costante di tempo τ ed è definito nell'equazione: $a = 0,8 + (\tau / 70)$ [19] con l'avvertenza che la [19] è valida solo se si applica, come nel nostro caso, un metodo di calcolo stagionale.

allegato B

Coefficienti di conduttività termica.

I coefficienti di conduttività termica sono da considerare come valori indicativi per il calcolo delle prestazioni termiche. Un eventuale uso di valori più bassi è condizionato ad una certificazione adeguata da organismi riconosciuti (marchiatura CE).

Lambda Densità

Pannelli da costruzione (W/mK) (kg/m³)

Cartongesso 0,21 900

P.lli in fibre di legno porosi 0,06 200

P.lli in fibre di legno semiduri 0,10 650

P.lli in fibre di legno duri 0,15 1000

P.lli in trucioli in legno con collante 0,16 700

P.lli in trucioli in legno mineralizzata 0,26 1250

P.lli in legno compensato 0,44 600

P.lli in fibrocemento 0,6 2000

P.lli in lana di legno mineralizzato 0,093 400

P.lli in terra cruda 0,14 500

P.lli in canna 0,055 190

P.lli in paglia 0,09 340

P.lli in polistirene con cemento 0,07 140

Lambda Densità

Materiali da Muratura (*) (W/mK) (kg/m³)

Blocchi con argilla espansa 0,18 800

Blocchi cavi con argilla espansa 0,22 650

Blocchi cavi con scorie da altoforno, tufo, ecc 0,6 1500

Blocchi cavi con lana di legno mineral. 0,45 fino a 1500

Mattone facciavista Klinker 1 1800

Mattone pieno 0,7 fino a 1600

Mattone forato 0,36 1200

Tramezza in laterizio 0,36 1100

Mattone forato porizzato 0,25 800

Mattone forato porizzato leggero murato con malta isolante 0,18 650

Blocco "cassero" in laterizio 0,55 fino a 1700

Muratura in pietra 2,3 fino a 2600

Blocchi cellulari autoclavati 0,11 fino a 400

Blocchi cellulari autoclavati 0,14 fino a 500

Blocchi cellulari autoclavati 0,16 fino a 600

Blocchi cellulari autoclavati 0,24 fino a 800

Terra cruda tipo Pisè 1 fino a 2000

Terra cruda alleggerita 0,36 fino a 1200

Terra cruda alleggerita 0,24 fino a 800

Cemento armato 2,3 2400

Calcestruzzo CLS 1,6 1800

CLS alleggerito con argilla esp. 0,45 1100

CLS alleggerito con argilla esp. > 1100 kg 0,7 fino a 1700

Solai con travetti e blocchi in lat. + caldana 0,8 1200-1600

Solai con travetti e blocchi cem. + caldana 0,8 1200-1600

Solai con travetti e blocchi in lat. por. 0,67 900-1200

Solai a pannelli cavi in c.a. 360kg/m² 1,33 1800

Solai a pannelli cavi in c.a. 280kg/m² 1,0 1400

Solai a lastre in c.a. con blocchi in polistirene e caldana 4-12-4 0,6 1670

Solai a lastre in c.a. con blocchi in polistirene e caldana 4-8-4 0,64 1670
 Solai a lastre in c.a. con blocchi in polistirene e caldana 4-16-4 0,58 1670
 (*) Vedere anche tabella delle resistenze termiche UNI 10355
 Lambda Densità
 Materiali isolanti (W/mK) (kg/m3)
 Cotone 0,04 20 - 40
 Vermiculite espansa 0,07 90
 Argilla espansa 0,09 350
 Polietilene espanso in lastre 0,04 30
 Polistirene espanso in lastre 0,04 20
 Polistirene estruso in lastre 0,035 35
 Materassino in lino 0,04 30
 Lana di vetro 0,04 20
 Canapa 0,045 25
 Trucioli di legno 0,05 100
 P.lli extraporosi in fibra di legno (130) 0,04 130
 P.lli porosi in fibra di legno (190) 0,045 190
 P.lli porosi in fibra di legno con bitume oppure lattice 0,06 270
 P.lli in lana di legno mineralizzati 0,093 400
 P.lli di calcio silicato 0,06 250
 Fibra di cocco 0,045 70
 Granuli di sughero 0,05 100
 P.lli di sughero espanso 0,045 110
 P.lli in fibre minerale 0,045 115
 Perlite espansa 0,05 90
 Poliuretano 0,03 30
 Lana di pecora 0,04 25
 Vetro cellulare (120) 0,041 120
 Vetro cellulare (160) 0,050 160
 Canneto 0,055 190
 Lana di roccia 0,04 30
 Paglia 0,09 340
 Fiocchi di cellulosa 0,04 50
 P.lli di cellulosa 0,04 85
 Lambda Densità
 Materiali isolanti sfusi (W/mK) (kg/m3)
 Perlite espansa 0,05 90
 Vermiculite espansa 0,07 90
 Argilla espansa 0,09 350
 Sughero granulare espanso 0,042 80-100
 Sughero granulare naturale 0,05 100
 Fiocchi di cellulosa 0,04 35
 Polistirolo espanso sfuso 0,044 10
 Lana minerale sfusa 0,044 15
 Segatura di legno 0,1 200
 Scorie da altoforno 0,35 750
 Granulato di polistirene legato + cemento 0,08 fino a 350
 Granulato di polistirene legato + cemento 0,06 fino a 125
 Granulato di polistirene legato + cemento 0,05 fino a 125
 Granuli di perlite espansa 0,042 80-100
 Lambda Densità
 Materia prima (W/mK) (kg/m3)
 Acciaio 60 7800
 Rame 380 8900
 Alluminio 200 2800

Vetro 0,8 2500
 Vetro acrilico (Plexiglas) 0,19 1180
 Guaine di polietilene, bitume, ecc. 0,26 1700
 Acciaio Ni-Cr inossidabile 13 7700
 Legno di conifere - flusso di calore trasversale alla fibra 0,13 fino a 500
 Legno di conifere - flusso di calore lungo la fibra 0,22 fino a 500
 Legno di latifoglie 0,18 fino a 800
 Lambda Densità
 Pavimentazioni (W/mK) (kg/m³)
 Massetto in cemento 1,4 2000
 Massetto autolivellante a base anidride 1,1 2000
 Massetto in asfalto 0,8 2200
 Ceramica 1,2 2000
 Legno duro 0,22 850
 Quadretti di sughero 0,06 300
 Lambda Densità
 Intonaci e malte (W/mK) (kg/m³)
 Intonaco in cemento 1,4 2200
 Intonaco in calce-cemento 1 1800
 Intonaco plastico per cappotto 0,9 1200
 Intonaco in calce 0,8 1600
 Intonaco di gesso (calce/gesso) 0,7 1500
 Intonaco termoisolante con perlite, polistirolo < 250 kg/m³ 0,09 fino a 250
 Intonaco termoisolante con perlite, polistirolo, fino a 450 kg/m³ 0,13 fino a 450
 Malta di cemento 1,4 2200
 Malta di calce/cemento 1 1800
 Malta termoisolante < 800 kg/m³ 0,28 800
 Resistenze superficiali.
 Rsi Rse Rsi + Rse
 Elementi verso l'esterno m²K/W m²K/W m²K/W
 Muro esterno
 non ventilato 0,13 0,04 0,17
 ventilato 0,13 0,13 0,26
 Solaio esterno
 verso l'alto:
 non ventilato 0,10 0,04 0,14
 ventilato 0,10 0,10 0,20
 verso il basso:
 non ventilato 0,17 0,04 0,21
 ventilato 0,17 0,17 0,34
 Tetto inclinato
 non ventilato 0,10 0,04 0,14
 ventilato 0,10 0,10 0,20
 Elementi verso vani non riscaldati
 Pareti 0,13 0,13 0,26
 Solai
 verso l'alto: 0,10 0,10 0,20
 verso il basso: 0,17 0,17 0,34
 Elementi contatto con il suolo
 Muro attiguo al suolo 0,13 - 0,13
 Pavimento attiguo al suolo 0,17 - 0,17
 allegato C
 Riferimenti normativi (aggiornato al giugno 2006)

UNI 10347, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - Metodo di calcolo UNI 10348, Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo

UNI 10349, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici

UNI 10351, Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore

UNI 10355, Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo

UNI EN 308, Scambiatori di calore - Procedimenti di prova per stabilire le prestazioni dei recuperatori di calore aria/aria e aria/gas

UNI EN 410, Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate

UNI EN 673, Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo

UNI EN 832, Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali

UNI EN 13789, Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo

UNI EN ISO 6946, Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo

UNI EN ISO 7345, Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni

UNI EN ISO 10077-1, Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato

UNI EN ISO 10077-2, Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai

UNI EN ISO 10211-1, Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Metodi generali di calcolo

UNI EN ISO 10211-2, Ponti termici in edilizia - Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Ponti termici lineari

UNI EN ISO 13370, Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo

UNI EN ISO 13786, Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo

UNI EN ISO 13790, Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento

UNI EN ISO 14683, Ponti termici nelle costruzioni edili - Trasmittanza termica lineare - Metodi semplificati e valori di progetto

UNI EN ISO 15927-1, Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici

Note tecniche

La definizione dell'involucro termico deve essere indicata chiaramente, come elaborato grafico allegato alla relazione sul rispetto della normativa per il contenimento dei consumi energetici (D.Lgs 192/2005), si deve evidenziare l'involucro termico in tutte le piante ed almeno in una sezione dell'edificio. Nell'esempio si riporta il minimo livello di informazione da raggiungere; la descrizione si può migliorare riportando sul disegno anche i vari codici di riferimento delle strutture disperdenti, compresa la numerazione di finestre e porte posizionate sull'involucro.. Per il calcolo delle superfici costituenti l'involucro termico si devono considerare che i muri perimetrali si estendano fino allo spigolo/margine inferiore del solaio verso lo scantinato non riscaldato o verso il terreno. Strati di ventilazione di tetti o pareti L'involucro termico non comprende rivestimenti e intercapedini ventilate di tetti e pareti. Per il calcolo del valore U, si considerano opportuni valori delle Resistenze superficiali.

Esempio: facciata ventilata. Si escludono dal calcolo del valore U le resistenze dello strato d'aria di ventilazione e dello strato di rivestimento. La protezione termica data dalla ventilazione si considera invece inserendo $R_{se} = 0,13$, anziché 0,04.

Mansarde e Sottotetti non abitabili:

Se all'interno dell'involucro termico sono compresi locali che non hanno il requisito di abitabilità ma sono accessibili, la superficie netta calpestabile di questi si computa fino ad un massimo del

60% ai fini del calcolo di AN. Per il calcolo delle dispersioni termiche, nei casi particolari qui riportati si possono operare le seguenti semplificazioni.

Caso a: sottotetto non accessibile, tetto a falde isolato, solaio non isolato. Semplificazione: considerare il valore U del tetto a falda e l'area del solaio come superficie disperdente. Caso b: sottotetto non accessibile, tetto a falde non isolato, solaio isolato..

Semplificazione: considerare il valore U del solaio con un fattore f di 0,9 o di 0,8 se il sottotetto è ben sigillato.

Caso c: sottotetto non accessibile, tetto a falde isolato, solaio isolato. Semplificazione: considerare il valore U del solaio con un fattore f di 0,5 (verso vano non riscaldato). Solai sopra a locale Centrale termica: Per il calcolo della superficie del solaio verso uno scantinato non riscaldato, non si deve considerare disperdente la parte di area confinante con l'eventuale locale centrale termica.

Solaio verso depositi ecc. Solai verso zone termiche diverse come nel caso di una residenza sopra negozi, laboratori o depositi non riscaldati continuamente, vengono in generale considerati come elementi strutturali con fattore di correzione termica f uguale a 0,3. Per le destinazioni d'uso diverse dalla residenza, le parti confinanti con gli alloggi residenziali non costituiscono involucro termico.

Valori U

I valori U devono essere calcolati in modo molto rigoroso, secondo la norma UNI EN ISO 6946.

Quindi quando si calcola il valore U di una parete o di un solaio, si deve calcolare il valore medio e non il semplice valore massimo. A titolo esemplificativo ed esplicativo si riportano i seguenti casi tipici.

Esempio 1: Muratura in blocchi porizzati.

Dal 1 aprile 2006 è obbligatoria la marchiatura CE anche per questo tipo di prodotto. Quindi si devono utilizzare le caratteristiche termiche del blocco e della malta, che sarà considerata per uno spessore di circa 2 cm (almeno) nel caso dei comuni blocchi non rettificati. Si noti che l'incidenza della malta sulla prestazione termica non è affatto trascurabile, a meno di non avere uno strato di isolante continuo aggiunto alla muratura.

Esempio 2: Tamponamento di struttura in C.A. a travi e pilastri. Si può procedere in due modi. Il primo è quello di calcolare il valore U del tamponamento e, a parte, il valore dei ponti termici lineari dovuti ai pilastri. Il secondo modo è quello di applicare la UNI EN ISO 6946 considerando i pilastri come elementi di "telaio" della muratura. Nel primo caso sarà senz'altro necessario il calcolo analitico di tutti gli altri i ponti termici. Esempio 3. Solaio laterocementizio.

Si deve considerare opportunamente la discontinuità data dalla presenza dei travetti in c.a. Per i solai si può anche fare riferimento alla tabella delle resistenze termiche precalcolate della norma UNI 10355.

Esempio 4. Copertura in legno.

Se vi sono listelli in legno con isolante interposto, si devono considerare nel calcolo anche i listelli. Impianto di ventilazione e calcolo del grado di utilizzo del sistema di recupero di calore. Il ricambio d'aria effettivo generato dall'impianto di ventilazione si calcola attraverso il valore della portata d'aria mediante la ventilazione forzata ed il grado di utilizzo del sistema di recupero di calore definito dalla normativa europea EN 308. I dati devono essere documentati dal certificato di prova e dal progetto di ventilazione. Valori indicativi del grado di utilizzo h del sistema di recupero di calore secondo il tipo di tecnologia

- 1) recuperatore di calore aria/aria a pannelli con flussi incrociati: 50-70%
- 2) recuperatore di calore aria/aria a pannelli con flussi controcorrente: 60-75%
- 3) recuperatore di calore aria/aria a canali con flussi controcorrenti: 85-90%
- 4) recuperatore di calore aria/aria lamellare (Heat-pipe): 40-65%
- 5) recuperatore di calore aria/aria rotazionale: 50-80%

L'efficienza nominale del recuperatore deve essere ridotta per tener conto dei fattori stagionali, di distribuzione dell'aria e possibilità di cortocircuitazione dei flussi. Nel caso in cui l'impianto di ventilazione abbia uno scambiatore a terreno, il grado di utilizzo h aumenta proporzionalmente come si evidenzia dal grafico.

I valori sopraelencati sono valori indicativi. Nel caso si abbiano valori superiori a quelli elencati, si deve presentare una certificazione.

Indicazioni generali per ridurre / evitare i ponti termici negli edifici Cassonetto avvolgibile. La cassa della saracinesca deve avere un valore U di almeno 0,6 W/m²K. Questo può avvenire attraverso l'installazione di una cassa certificata con la trasmittanza richiesta o grazie all'applicazione di uno strato d'isolamento termico del gruppo 035 con spessore minimo di 6 cm. Casse saracinesca non isolate devono essere inserite nei calcoli come elemento strutturale disperdente. Nicchie per radiatori:

Nel caso di rientri strutturali per l'installazione di radiatori o termosifoni è necessaria l'applicazione di materiali isolanti sulle specifiche aree strutturali. Nel caso di mancanza di un materiale isolante, nel calcolo si devono inserire le aree dei rientri strutturali come elemento disperdente.

Elementi strutturali sporgenti

Solai sporgenti tipo balconi, tettoie, giunzioni di terrazze etc. sono ponti termici considerevoli e si richiede per essi un calcolo più analitico. Si tenga presente che ponti termici non risolti possono costituire difetti di costruzione.

Si può considerare ancora una valutazione semplificata dei ponti termici nel caso in cui si utilizzi:

a) una giunzione isolata termicamente con uno strato di isolamento del gruppo 035 di spessore di almeno 6cm

b) un elemento strutturale di isolamento termico (tipo „Isokörbe“) con uno strato di isolamento del gruppo 040 di spessore di 6cm.

c) uno strato di isolamento del gruppo 040 fino a 1,5 m con uno spessore minimo di 5cm. Balconi o terrazze di profondità superiore a 2m non devono essere isolati oltre il 1,5m.

d) una costruzione di uguale o simile proprietà termica (balconi in legno o balconi con supporti di appoggio puntiformi).

1,5 m 1,5 m

Guadagni termici solari

Per non sovrastimare i guadagni solari, si devono considerare i fattori di schermatura presenti.

f_s = fattore di schermatura, dovuto ad ostruzioni esterne ed aggetti della costruzione.

questo fattore non è trascurabile, specialmente per le ostruzioni dovute agli edifici circostanti, alla presenza di porticati e sporgenze della costruzione.

f_c = fattore di riduzione dovuto a tendaggi

f_f = fattore di riduzione, dovuto alla presenza del telaio

g_{\square} = grado di trasmissione d'energia effettiva totale della vetrata questo è il valore caratteristico di un certo tipo di vetrata. Nel calcolo deve essere corretto con $g = g_{\square} \times 0,9$ per tenere conto di vetro sporco e deviazione dall'incidenza verticale Le schermature fisse dovute agli aggetti della costruzione dovrebbero garantire adeguata protezione durante i mesi caldi. Si devono però comunque calcolare gli effetti schermanti per la stagione di riscaldamento.

SEZIONE VERTICALE

centro della finestra

aggetto orizzontale

centro della finestra

SEZIONE ORIZZONTALE

aggetti verticali

SCHERMATURA PER AGGETTI VERTICALI E ORIZZONTALI

a

b

B

Y

SCHERMATURA PER OSTRUZIONI ESTERNE

centro della finestra