

Città di Samarate



Comune di Ferno



Comune di Lonate Pozzolo



**ALLEGATO ENERGETICO
AL REGOLAMENTO EDILIZIO**

Adeguato alle recenti disposizioni normative statali e regionali
in materia di prestazione energetica nell'edilizia

Requisiti prestazionali minimi e volontari incentivati

Finalità e campo di applicazione

Edificio e progettazione dell'involucro edilizio

Componente impiantistica e risorse energetiche

Redattori:

Funzionari:

Geom. Marco Bonacina (Comune di Ferno)
Arch. Antonella Cioffi (Comune di Lonate Pozzolo)
Dott. Pierangelo Trognacara (Comune di Samarate)

Gruppo di Lavoro:

Coordinatore del Progetto
Arch. Paolo Risi (Comune di Samarate)
Ing. Stefania Donà (Comune di Ferno)
Geom. Glauco Martines (Comune di Lonate Pozzolo)
Geom. Dario Codogno (Comune di Samarate)

INDICE	1
Premesse.....	2
RIFERIMENTI NORMATIVI	3
Art. 1 - Requisiti prestazionali minimi degli edifici	5
Art. 2 - Copertura dei fabbisogni energetici da fonti rinnovabili.....	7
Art. 3 - Documentazione da presentare.....	8
Art. 4 - Incentivi.....	9
Art. 5 - Finalità dell'Allegato Energetico (AE)	10
Art. 6 - Orientamento dell'edificio, destinazione ed illuminazione degli ambienti.....	11
Art. 7 - Tetti ventilati	12
Art. 8 - Tetti verdi	13
Art. 9 - Involucro degli edifici: superfici opache e superfici vetrate	14
Art. 10 - Ponti termici	16
Art. 11 - Tenuta all'aria e al vento	17
Art. 12 - Ventilazione Meccanica Controllata con recupero di calore.....	18
Art. 13 - Sistemi solari passivi	20
Art. 15 - Termoregolazione e contabilizzazione autonoma del calore	23
Art. 16 - Impianti solari termici	24
Art. 17 - Impianti solari fotovoltaici	25
Art. 18 - Impianti a biomassa, geotermia, pompe di calore	27
Art. 19 - Contabilizzazione individuale dell'acqua e recupero acque piovane.....	29

Premesse

La Direttiva 2010/31/UE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia recita al punto (3) dell'introduzione: "Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo globale di energia nell'Unione Europea. Il settore è in espansione, e ciò è destinato ad aumentarne il consumo energetico. Pertanto, la riduzione del consumo energetico e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'edilizia costituiscono misure importanti necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell'Unione e le emissioni di gas a effetto serra. Unitamente ad un maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili, le misure adottate per ridurre il consumo di energia nell'Unione consentirebbero a quest'ultima di conformarsi al protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e di rispettare sia l'impegno a lungo termine di mantenere l'aumento della temperatura globale al di sotto di 2 °C, sia l'impegno di ridurre entro il 2020 le emissioni globali di gas a effetto serra di almeno il 20 % al di sotto dei livelli del 1990 e del 30 % qualora venga raggiunto un accordo internazionale. La riduzione del consumo energetico e il maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili rappresentano inoltre strumenti importanti per promuovere la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e gli sviluppi tecnologici e per creare posti di lavoro e sviluppo regionale".

Mentre l'articolo 9 "Edifici a energia quasi zero" della stessa Direttiva stabilisce che "Gli Stati membri provvedono affinché entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero".

E' quindi inevitabile che la normativa nazionale e regionale si conformi nei prossimi anni a questa Direttiva, come è stato fatto, a partire dal decreto legislativo n.192 del 19 agosto 2005, che ha avviato l'attuazione della direttiva europea del 2001/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Il comune di SAMARATE (VA), aderendo al Patto dei Sindaci promosso dalla Comunità Europea ed approvando in Consiglio Comunale, il Piano d'Azione per la Sostenibilità Energetica "PAES" obbligatorio per i comuni aderenti al Patto, ha dato il via al suo impegno volto alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti.

Lo scopo del presente allegato energetico, al regolamento edilizio comunale, e quello di far adottare al singolo committente, all'impresa e al professionista, operante nel settore dell'edilizia civile e pubblica, le più idonee tecniche costruttive, atte ad assicurare un risparmio energetico, un uso razionale dell'energia e a favorire lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili, al fine di ridurre le emissioni in atmosfera di gas inquinanti e climalteranti.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile datato novembre 2012 rileva che nel territorio comunale di Samarate al 2005 il settore residenziale pesa per circa il 43,9% sul totale in termini di usi energetici e per il 35,7% in termini di emissioni di CO₂, valori che risultano essere superiori rispetto alla media nazionale e regionale. Infatti, l'incidenza del Settore Civile (Residenziale e Terziario) sugli usi energetici complessivi è stimato pari al 40% in Europa e al 30% in Italia.

Dal 2005 al 2010 i consumi residenziali termici e di energia elettrica sono aumentati, come del resto sono aumentate anche le utenze.

I consumi energetici degli edifici rappresentano dunque un settore prioritario d'intervento e gli edifici con destinazione d'uso residenziale costituiscono un ampio bacino (tanto nei grandi centri urbani che nei piccoli Comuni) su cui da diversi anni l'Unione Europea ha posto particolare attenzione.

Dal punto di vista regolatorio il Comune di Samarate si deve dotare di un Allegato Energetico, come peraltro richiesto da Fondazione Cariplo.

Gli obiettivi del presente allegato energetico sono:

- a) migliorare le caratteristiche termofisiche degli involucri edilizi in ordine alle dispersioni di calore;
- b) migliorare l'efficienza degli impianti tecnologici asserviti agli edifici, riducendo al minimo le perdite di produzione, distribuzione, emissione e regolazione del calore;
- c) valorizzare l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile per il riscaldamento degli ambienti e per l'utilizzo di acqua calda ad uso domestico e sanitario;
- d) promuovere la realizzazione di diagnosi energetiche dei sistemi edificio-impianto;
- e) promuovere la termoregolazione degli ambienti riscaldati e la contabilizzazione individuale del calore;
- f) incentivare finanziariamente la realizzazione di interventi di recupero energetico negli edifici.

Allo scopo di realizzare il miglioramento termico degli edifici, occorre che gli edifici e gli impianti di nuova costruzione e gli edifici e gli impianti ristrutturati siano concepiti e realizzati in modo da consentire il contenimento del consumo di energia primaria per il riscaldamento invernale e per la climatizzazione estiva, intervenendo sull'involucro edilizio, sul rendimento dell'impianto di riscaldamento e sull'impianto di climatizzazione estiva, favorendo gli apporti energetici gratuiti nella stagione invernale e limitando il surriscaldamento nella stagione estiva.

RIFERIMENTI NORMATIVI

I requisiti a cui devono rispondere gli edifici e gli impianti sono i requisiti di prestazione energetica richiesti dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale:

- Direttiva 2002/91/CE "Energy Performance of Buildings";
- Direttiva 2006/32/CE "efficienza negli usi finali e sui servizi energetici";
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio UE 2010/31/UE "Direttiva Epc - Prestazione energetica nell'edilizia";
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 10/1991";
- Decreto Legislativo 192/05 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Decreto Legislativo 311/06 e s.m.i. "Disposizioni correttive ed integrative apportate dal D.Lgs.192/05";
- Decreto Legislativo 115/08 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE";
- Decreto Legislativo n. 28 del 03 marzo 2011 "Attuazione della Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE E 2003/30/CE";
- Legge Regione Lombardia n. 26/1995 e ss.mm.ii. "Nuove modalità di calcolo delle volumetrie edilizie e dei rapporti di copertura limitatamente ai casi di aumento degli spessori dei tamponamenti perimetrali e orizzontali per il perseguimento di maggiori livelli di coibentazione termo-acustica o di inerzia termica";
- L.R.17/2000 e s.m.i "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso";
- L.R.13/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";

- Regolamento Comunale d'Igiene - DGR Lombardia 28/03/2005 n.49784, così come modificato dalla C.R. n. 8/SAN/17.03.1995;
- R.R. 2/2006;
- L.R. 24/2006 sulla qualità dell'aria;
- DGR 5018/2007 e s.m.i. (DGR 5773/2007, DGR 8745/2008, ecc.);
- L.R. n°3/2011 “Interventi normativi per l’attuazione della programmazione regionale e di modifica e integrazione di disposizioni legislative.

Art. 1 - requisiti prestazionali minimi degli edifici

Il presente regolamento ha quale ambito di applicazione tutti gli ambienti riscaldati oggetto di nuova costruzione, sostituzione edilizia, ristrutturazione o ampliamento, come di seguito meglio specificate, indipendentemente dalla destinazione d'uso.

La progettazione dell'intervento edilizio deve prevedere il raggiungimento di limiti prestazionali minimi riferiti a tutte le unità immobiliari oggetto di intervento, in relazione al contenimento del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale.

Tali limiti dovranno essere rispettati in fase di progetto per le richieste di titolo abilitativo edilizio depositate a partire dal 30 giugno 2014, e successivamente confermati dalla certificazione energetica prodotta al momento dell'agibilità.

Di seguito vengono definite le prestazioni minime da raggiungere, distinte per tipologia di intervento e con tre scadenze temporali:

EDIFICI DI CLASSE E1. Edifici adibiti a residenza e assimilabili (*esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme*)

TIPOLOGIA INTERVENTO	OBIETTIVO DELLA PROGETTAZIONE Classe energetica – EPh (dgr 8745/2008)		
	dal 30 giugno 2014	dal 1° gennaio 2016	dal 1° gennaio 2018
a – Nuova costruzione – sostituzione edilizia	B (58 kWh/mq*a)	B -50%(A-B) (43,5 kWh/mq*a)	A (29 kWh/mq*a)
b – Ristrutturazione totale di immobile, interessante almeno il 50% della superficie disperdente*	C (87 kWh/mq*a)	C -50%(B-C) (72,5 kWh/mq*a)	B (58 kWh/mq*a)
c – Ampliamento > 40% s.l.p. esistente	C (87 kWh/mq*a)	C -50%(B-C) (72,5 kWh/mq*a)	B (58 kWh/mq*a)
d – Ampliamento unatantum oltre i 35 mq di slp	C -30%(B-C) (78,3 kWh/mq*a)	C -60%(B –C) (69,6 kWh/mq*a)	B (58 kWh/mq*a)

*superficie disperdente definita dall'art. 2 lett. ggg) della D.G.R. 8745/2008.

ALTRI EDIFICI:

TIPOLOGIA INTERVENTO	OBIETTIVO DELLA PROGETTAZIONE Classe energetica – EPh kWh/m3 anno (dgr 8745/2008)		
	dal 30 giugno 2014	dal 1° gennaio 2016	dal 1° gennaio 2018
a – Nuova costruzione – sostituzione edilizia	B (11 kWh/m3*a)	B -50%(A-B) (8,5 kWh/m3*a)	A (6 kWh/m3*a)
b – Ristrutturazione totale di immobile, interessante almeno il 50% della superficie disperdente*	C (27 kWh/m3*a)	C -50%(B-C) (19 kWh/m3*a)	B (11 kWh/m3*a)
c – Ampliamento > 40% s.l.p. esistente	C -30%(B-C) (22,2 kWh/m3*a)	C -60%(B –C) (17,4 kWh/m3*a)	B (11 kWh/m3*a)

Sono esclusi campo di applicazione dell'Allegato Energetico, come previsto dalla d.g.r. 8745/2008 art. 3.2, le seguenti categorie di edifici e di impianti:

- a) Gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c) del d.lgs. 42/04, e gli immobili che secondo le norme dello strumento urbanistico devono essere sottoposti a solo restauro e risanamento conservativo nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe un'alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici;
- b) I fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali quando gli ambienti sono mantenuti a temperatura controllata o climatizzati per esigenze del processo produttivo, sono altresì esclusi i fabbricati industriali artigianali e agricoli e relative pertinenze qualora gli ambienti siano mantenuti a temperatura controllata o climatizzati utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili;
- c) I fabbricati isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 mq;
- d) le stalle per ricovero animali;
- e) I depositi, magazzini o capannoni industriali non riscaldati;

ed inoltre:

- f) Gli immobili ricadenti nel nucleo di antica formazione e nel tessuto edificato di rispetto morfologico, per i quali il raggiungimento dei limiti prestazionali dell'edificio è facoltativo, mentre risulta vincolante per quanto concerne il rispetto dei limiti prestazionali di cui agli artt.5 e 7 della DGR VII 8745/2008.

In caso di ristrutturazione edilizia con aumento non superiore al 25% della superficie disperdente, ampliamenti volumetrici non superiori al 20% ed altre categorie, come individuate agli art. 5.1 e 5.2 della DGR VIII 8745/2008, devono rispettare i valori di trasmittanza termica di cui all'allegato "A" alla DGR medesima.

Per interventi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione in ristrutturazione, recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti, ampliamento volumetrico superiore al 20% della volumetria lorda e per ristrutturazione edilizia coinvolgente più del 25% della superficie disperdente, come individuati dall'art. 7.1 della DGR VIII 8745/2008, in sede progettuale, dovranno rispettare i limiti di Eph di cui all'allegato "A" della DGR medesima.

Per ampliamenti volumetrici > 20% e recupero abitativo sottotetti esistenti, la verifica si applica con le modalità di cui all'art. 7.2 della DGR VIII 8745/2008.

Art. 2 - Copertura dei fabbisogni energetici da fonti rinnovabili

In conformità alle prescrizioni di cui al D.Lgs. 3/3/2011 n. 28 - Allegato 3 (art. 11 c. 1), gli edifici dovranno soddisfare le seguenti percentuali di copertura dei fabbisogni energetici da fonti rinnovabili:

1. Edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti: fabbisogni termici per riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento - percentuale minima di copertura:
 - a) il 20 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
 - b) il 35 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
 - c) il 50 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal 1° gennaio 2017.

Gli obblighi di cui sopra non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

2. Fabbisogno minimo di potenza elettrica da soddisfare mediante impianti alimentati da fonti rinnovabili (in kW di picco):
 - a) 1 kWp ogni 80 mq di superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013
 - b) 1 kWp ogni 65 mq di superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016
 - c) 1 kWp ogni 50 mq di superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno dal 1° gennaio 2017

Art. 3 Documentazione da presentare

Al fine di soddisfare i requisiti di cui agli articoli precedenti, il titolare dell'intervento è tenuto a produrre la seguente documentazione:

- 1- Relazione tecnica, a firma di certificatore energetico abilitato, secondo lo schema della DGR 8745/2008 (allegato B), da cui si desume la classe energetica di progetto, da presentare inderogabilmente prima dell'acquisizione di efficacia del titolo abilitativo edilizio;
- 2- Dichiarazione sottoscritta dal richiedente, dal progettista e dal direttore lavori di impegno a realizzare le opere in conformità alla relazione tecnica di cui al punto 1 (vedasi schema allegato);
- 3- Documentazione di progetto degli impianti di cui agli articoli precedenti, da cui il soddisfacimento delle percentuali di copertura dei fabbisogni energetici da fonti rinnovabili, da presentare inderogabilmente prima dell'acquisizione di efficacia del titolo abilitativo edilizio;
- 4- Attestato di certificazione energetica ai fini del rilascio del certificato di agibilità;
- 5- Dichiarazione sottoscritta dalle imprese esecutrici circa la rispondenza degli impianti installati alla documentazione di progetto di cui al punto 3;
- 6- Per gli interventi non soggetti al presente allegato, quali la ristrutturazione interessante una superficie disperdente inferiore al 50%, gli ampliamenti fino al 40% della s.l.p. esistente e gli ampliamenti a tantum fino a 30 mq di s.l.p., dovrà essere prodotta una dichiarazione a firma del progettista, corredata da conteggi analitici dimostrativi, circa la non assoggettabilità.

Art. 4 - Incentivi

L'Amministrazione può riconoscere una premialità, in forma di riduzione degli oneri di urbanizzazione, quando gli obiettivi di contenimento del fabbisogno energetico vengono anticipati rispetto alle scadenze temporali in tabella.

La percentuale di riduzione degli oneri viene stabilita con apposita deliberazione della Giunta Comunale.

Per la quota di oneri in riduzione, il titolare della pratica edilizia è tenuto a produrre una garanzia in forma di fidejussione o deposito cauzionale, per il corrispondente importo. Lo svincolo della garanzia avverrà successivamente alla presentazione dell'attestato di certificazione energetica, da cui si desuma il raggiungimento della classe energetica di progetto.

Inoltre, l'anticipazione degli obiettivi di contenimento del fabbisogno energetico dà diritto al riconoscimento dell'incentivazione urbanistica consistente nel riconoscimento di un incremento della volumetria ammessa nei limiti e modalità previsti dal P.G.T. vigente.

Per gli immobili ricadenti all'interno del nucleo di antica formazione e nel tessuto edificato di rispetto morfologico, il riconoscimento dell'incentivo, in forma di riduzione degli oneri di urbanizzazione è riconosciuta al raggiungimento degli obiettivi di contenimento del fabbisogno energetico in tabella.

Art. 5 - Finalità dell'Allegato Energetico (AE)

1. L'Allegato Energetico (AE) costituisce parte integrante del Regolamento Edilizio (RE) Comunale.
2. L'AE integra le disposizioni del RE e fornisce prescrizioni ed indicazioni atte a conseguire un adeguato risparmio energetico, promuovere l'edilizia bioclimatica, integrare le fonti energetiche rinnovabili nel sistema involucro-impianti, attuare la certificazione energetica degli edifici, ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti, sul territorio comunale.
3. La classificazione degli edifici, in relazione alla loro destinazione d'uso, è quella definita all'art.3 del DPR 412/1993 e s.m.i..
4. La normativa europea, nazionale e regionale, riportata nelle premesse, è parte integrante dell'AE. Per la definizione dei requisiti energetici minimi degli edifici e degli impianti di nuova progettazione, vengono richiamate le disposizioni contenute nella d.g.r. 26 giugno 2007 n° VIII/5018 *Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici, in attuazione del D.Lgs.192/2005 e degli artt.9 e 25, L.R.24/2006 e s.m.i.*, e nella d.g.r. del 22 dicembre 2008 n° VIII/8745 *Determinazioni in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica negli edifici e s.m.i.*

Le indicazioni contenute nei successivi articoli del presente allegato sono da **assumere quali linee di indirizzo per una buona progettazione dell'involucro edilizio, anche se non esaustive e non obbligatorie**; in particolare la progettazione degli edifici dovrà porre primaria attenzione all'involucro edilizio, mediante una buona progettazione (anche degli spazi esterni che possono influire tramite l'ombreggiamento ad esempio) al fine dell'ottimale contenimento delle dispersioni di calore invernali e della massima protezione dal surriscaldamento estivo, col fine della minimizzazione dell'energia necessaria per il mantenimento di condizioni climatiche di benessere all'interno degli spazi abitati.

Un involucro edilizio ben progettato, con un buon isolamento per la stagione invernale, una appropriata massa per assorbire e sfasare l'onda termica di surriscaldamento in estate, un sistema che sfrutti i moti convettivi naturali per la ventilazione, delle aperture ben isolate (e correttamente posate) con schermature per l'irraggiamento estivo, consentire di ridurre il peso della componente impiantistica (e quindi anche l'impatto economico della stessa).

Un edificio con un buon comportamento sotto il profilo "energetico" è tale quando garantisce lo scopo fondamentale del benessere termico e della qualità ambientale interna (aria e assenza contaminanti indoor, luce naturale, isolamento acustico), e non semplicemente quando è costituito da un sistema edificio-impianto funzionante.

Un buon involucro edilizio si ottiene mediante:

- la progettazione di un edificio ben isolato ed anche in grado di attenuare anche il surriscaldamento estivo mediante lo sfasamento/attenuazione dell'onda termica;
- l'accurata progettazione per risolvere i ponti termici ed i nodi critici;

l'accurata realizzazione per ottenere una buona tenuta all'aria e al vento.

Art. 6 - Orientamento dell'edificio, destinazione ed illuminazione degli ambienti

In assenza di documentati impedimenti di natura tecnica, funzionale, storico ambientale ed urbanistica, opportunamente dimostrati e relazionati, gli interventi di nuova edificazione devono essere posizionati per consentire il miglior microclima interno,; a tal fine, ove possibile, l'edificio sarà orientato con l'asse longitudinale sulla direttrice est-ovest e le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire, al solstizio invernale, il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate.

Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa devono essere disposti a sud-est, sud e sud-ovest. Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (box, ripostigli, lavanderie e corridoi) devono essere preferibilmente disposti lungo il lato nord e servire da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati. Le aperture massime devono essere collocate da sud-est a sud-ovest.

Negli spazi destinati alle attività principali deve essere assicurata e privilegiata un' adeguata illuminazione naturale per garantire il benessere visivo e ridurre l'utilizzazione di fonti di illuminazione artificiale.

L'illuminazione artificiale degli spazi di connessione comuni (vani scala, androni e simili) e in generale degli spazi destinati ad uso non continuativo (cantine, depositi e simili) deve essere comandata attraverso interruttori a tempo o azionata da sensori di presenza.

Art. 7 - Tetti ventilati

Un tetto “ventilato” *evita il ristagno dell'umidità nei periodi invernali ed il surriscaldamento nella stagione estiva*, agevolando, tramite i moti convettivi, la fuoriuscita dell'aria riscaldata attraverso la linea di colmo di adeguata sezione.

Uno strato di ventilazione ottimale ha superficie di 600/700 cmq per metro lineare di falda, ossia un'intercapedine di 6/7cm, e può portare ad un abbattimento calorico superiore al 40%, oltre a tutti gli altri benefici propri della ventilazione, quali la maggior durata degli elementi che compongono la copertura per l'assenza di muffe e fenomeni di condensa.

È opportuno che questo strato sia sempre presente in ogni tipo di copertura, anche se non propriamente ventilata, nella dimensione fino a 200 cmq per metro lineare (2 cm di intercapedine).

Ventilazione

Nelle coperture ventilate o si è in presenza di uno spazio sottotetto libero e ventilato oppure è predisposta una opportuna intercapedine lungo la falda.

Quando si intende adottare una intercapedine a spessore costante lungo la falda, lo spessore stesso, e quindi la sezione utile di flusso, dipende dal tipo di tegola, dalla lunghezza della falda, dalla sua pendenza e dal tipo di intercapedine (in comunicazione con il sottotegola o separato), dalla conformazione delle sezioni di ingresso e di uscita, nonché dalle condizioni ambientali interne ed esterne (vento, irraggiamento solare, ecc.).

Generalmente, la sezione di flusso per intercapedini efficaci nella riduzione del flusso termico in clima estivo, nel caso di pendenze usuali del 30-35% e lunghezza di falda usuali (fino a 7 m), è di almeno 550 cmq netti per metro di larghezza della falda, al di sotto della listellatura portategola nel caso in cui l'intercapedine è in comunicazione con la listellatura stessa.

Tali prescrizioni devono essere rispettate anche quando si adotta un'intercapedine delimitata da due strati piani paralleli (doppio tavolato, pannelli, ecc.).

Nel caso in cui non sia prioritaria l'esigenza di una efficace ventilazione estiva, e in presenza di lunghi periodi con ambiente umido, possono essere adottate coperture che assicurano lo smaltimento di eventuale vapore d'acqua accumulatosi nella copertura sia in inverno che nelle stagioni intermedie, con uno spessore dell'intercapedine tale da assicurare una sezione libera di almeno 200 cmq per metro di larghezza di falda. In queste circostanze è opportuno evitare il collegamento tra gli strati di falde orientati in modo opposto, onde ridurre gli effetti negativi dovuti al vento.

Nel caso di coperture in coppi posati su listelli, la naturale forma degli stessi assicura il soddisfacimento di tale requisito.

Deve essere assicurata sulla copertura **una adeguata sezione di ingresso dell'aria** in corrispondenza della **linea di gronda** e di **uscita in corrispondenza del colmo** (c.d. colmo ventilato). Tale sezione è ottenibile sia con fessure continue o discontinue, protette dall'ingresso di insetti e volatili, o aperture puntuali, limitando il più possibile l'ostruzione della sezione.

In corrispondenza del colmo deve essere assicurata la tenuta all'acqua e alla neve trascinata dal vento.

Microventilazione sottotegola

In qualsiasi tipo di copertura (isolata o no, ventilata o no), è necessario prevedere una microventilazione sottotegola per evitare persistenza di umidità, formazione di condensazioni e per prolungare la durata del sistema. Tale microventilazione è attuata posizionando le tegole su listellature di supporto e può essere incrementata con l'impiego di tegole munite di aeratore.

E' necessario verificare che la linea di gronda e il colmo siano liberi da ostacoli che possano impedire la libera circolazione dell'aria.

Art. 8 - Tetti verdi

Cosa sono

Per i tetti, i cortili e le pareti di palazzi privati, garages, parcheggi, hotels, aziende e officine, capannoni, centri fieristici, cliniche, impianti sportivi il cosiddetto verde pensile non ha solo un ruolo estetico e di miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'edificio ma può svolgere importanti funzioni di utilità diretta, con ricadute economiche positive.

Il verde pensile si distingue in due principali tipologie di inverdimento: quello *estensivo* e quello *intensivo*, che si distinguono per costi di costruzione, oneri di manutenzione e prestazioni globali.

A cosa servono

I tetti verdi e più in generale il verde pensile (quindi anche pareti rinverdite) sono un valido strumento per raggiungere obiettivi di compensazione, mitigazione e miglioramento ambientale.

Vantaggi ambientali:

Miglioramento del microclima;

Influsso positivo sul clima degli ambienti interni;

Ritenzione idrica (anche del 70-90%) e conseguente alleggerimento del carico di punta sulla rete di canalizzazione dell'acque bianche. Possibile recupero dell'acqua piovana per usi irrigui;

Maggiore protezione dal rumore attraverso minore riflessione ed insonorizzazione dei solai di copertura;

Filtraggio e riduzione delle polveri.

Vantaggi economici e di miglior qualità della vita:

Migliore isolamento termico delle coperture e quindi risparmio energetico, in particolare per la climatizzazione estiva con funzionamento più economico degli impianti di climatizzazione.

Come si fanno

Questi interventi possono costituire parte integrante della copertura. Pertanto molto importanti saranno la verifica dei carichi e le impermeabilizzazione delle solette, oltre all'uso di substrati idonei alla crescita delle piante e il grado conseguente di manutenzione necessaria.

In tutti i casi sarà necessario realizzare con attenzione gli strati drenanti, quelli filtranti, i sistemi antiradici e di impermeabilizzazione delle solette, oltre a preparare l'idoneo strato di terreno vegetale.

Esempio di stratigrafia per verde pensile intensivo leggero su copertura piana

Per un inverdimento di tipo leggero (tappeto erboso e tappezzanti arbustive) lo spessore varia tra 15 cm per un tappeto erboso e 20/25 cm per tappezzanti arbustive.

Superiormente al piano di copertura della soletta (che dovrà avere una pendenza minima 1%, è buona regola rispettare la seguente stratigrafia (a salire dal basso verso l'alto):

- barriera a vapore;
- isolamento termico;
- strato di separazione geotessile;
- membrana impermeabilizzante sintetica antiradice;
- feltro di protezione e accumulo;
- strato di drenaggio ed aerazione;
- telo filtrante;
- strato di accumulo.

Art. 9 - Involucro degli edifici: superfici opache e superfici vetrate

1. A norma delle vigenti disposizioni legislative regionali, L.R.26/1995 art.2, L.R.33/2007 art.12 e s.m.i., le pareti perimetrali e gli orizzontamenti degli edifici aventi spessore superiore a cm 30 non sono computati per la determinazione del volume, della superficie lorda di pavimento e della superficie coperta fino ad una maggiore dimensione di cm 25 per le pareti verticali qualora i maggiori spessori siano finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche.

2. Le norme del precedente comma si applicano, con gli stessi scopi e limiti quantitativi, anche gli edifici già costruiti, in relazione ai soli spessori da aggiungere a quelli esistenti, compatibilmente con la salvaguardia di facciate, murature ed altri elementi costruttivi e decorativi di pregio storico ed artistico, nonché con la necessità estetica di garantire gli allineamenti o le conformazioni diverse, orizzontali, verticali e delle falde dei tetti che caratterizzano le cortine di edifici urbani e dei cascinali di antica formazione.

3. A norma delle vigenti disposizioni legislative regionali, le pareti perimetrali che costituiscono l'involucro esterno degli edifici che garantiscano riduzioni certificate superiori al 10% (dieci per cento) rispetto ai valori regolamentari, fissati dalle disposizioni regionali del fabbisogno di energia primaria o di trasmittanza termica, non sono computati agli effetti dei parametri edilizi per la determinazione del volume, della superficie lorda di pavimento e della superficie coperta.

4. Per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti, che comportino una riduzione minima del 10% (dieci per cento) dei limiti di trasmittanza stabiliti dalle Norme per i fabbricati di nuova costruzione, è consentita la deroga alle disposizioni stabilite dalle normative nazionali o regionali, nonché dalle disposizioni urbanistico edilizie comunali afferenti le distanze minime dai confini di proprietà, di protezione del nastro stradale e tra gli edifici nella misura massima di cm 20 (venti), nonché nella misura massima di cm 25 (venticinque) per le disposizioni afferenti l'altezza massima.

5. La deroga della distanza tra gli edifici di cui al precedente comma si applica per entrambi gli edifici frontistanti.

6. Le pareti vetrate e le finestrate degli edifici orientate nei quadranti a est, sud ed ovest dovranno essere protette dall'irraggiamento solare estivo mediante dispositivi che ne consentano la schermatura.

7. Negli ambienti privi di aperture verso l'esterno o con ricambi d'aria insufficienti si dovranno prevedere camini di ventilazione o sistemi di ventilazione meccanica controllata.

Protezione dall'irraggiamento solare estivo e utilizzazione degli apporti solari gratuiti

- 1- Fermo restando il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione naturale diretta previsti dal Regolamento Locale d'Igiene vigente, in coerenza con quanto predisposto dalla d.g.r.5018/2007 e dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne nel caso di interventi in Categoria A1/A2/A3, in Categoria B1/B2 (solo per la parte oggetto di intervento), in Categoria B3 ed in Categoria C (solo nel caso di sostituzione dei serramenti) devono essere dotate di dispositivi che ne consentano la schermatura e l'oscuramento efficace (frangisole, tende esterne, grigliati, tende alla veneziana, persiane orientabili, o altro sistema idoneo). Tali dispositivi devono essere applicati all'esterno del serramento e dovranno essere regolabili per garantire un efficace controllo riducendo l'ingresso della radiazione solare in estate, ma non nella stagione invernale.

- 2- La protezione dal sole delle parti trasparenti dell'edificio può essere ottenuta anche con soluzioni di tipo fisso o mobile quali aggetti, mensole, gronde ecc..
- 3- L'articolo non si applica in caso di superfici trasparenti inclinate, che dovranno, invece, garantire l'ombreggiamento dall'interno.
- 4- L'articolo non si applica in presenza di vetri a controllo solare che soddisfino i requisiti previsti al punto 1 per componenti trasparenti senza protezioni solari.
- 5- La scelta della tipologia di vetratura isolante va fatta considerando l'entità, in termini di energia risparmiabile, dell'apporto gratuito invernale e della schermatura estiva, rapportandola al costo della vetratura stessa. L'aumento di costo rispetto a quanto richiesto dalla vigente normativa deve essere verificato, in termini di tempo utile di ritorno del maggiore investimento, bilanciando aumento di costo e incremento di risparmio energetico complessivo su base annua (a titolo puramente esemplificativo alcune vetrate isolanti più prestazionali possono essere meglio impiegate nelle facciate a nord dove l'apporto solare è minimo, mentre per i serramenti esposti a sud è opportuno valutare anche l'apporto solare gratuito durante la stagione invernale).

Art. 10 - Ponti termici

L'**applicazione corretta dell'isolamento termico** è una condizione imprescindibile per riuscire ad ottenere gli effetti desiderati di risparmio energetico, riduzione dei costi e aumento del comfort.

Per l'isolamento termico degli involucri degli edifici sono determinanti i **dettagli costruttivi**. I **ponti termici** devono essere assolutamente evitati in quanto non solo comportano una **dispersione di energia** ma anche dei problemi tecnici come la **formazione di muffe causata dalla condensa**. I ponti termici creano una resistenza minima al flusso di calore che per questo motivo si rafforza proprio in loro corrispondenza abbassando particolarmente le temperature delle superfici con i relativi problemi di condensa e possibile formazione di muffe.

Un ponte termico mal risolto diventa tanto più rilevante quanto migliore è l'isolamento termico dell'edificio; ecco alcuni dettagli che richiedono un'attenzione particolare:

Strutture a sbalzo: per evitare la formazione di un ponte termico sul lato superiore ed inferiore di una struttura a sbalzo (esempio balcone) va applicato un isolamento adeguato. Questa soluzione comporta spesso dei problemi tecnici alle quote di uscita dato che è possibile ottenere un'uscita a pari livello soltanto se si applicano degli spessori isolanti ridotti sul lato superiore. E' pertanto consigliabile l'applicazione di un'**armatura termicamente disaccoppiata**.

Strutture a telaio in c.a. con tamponamenti leggeri: per evitare la formazione di un ponte termico va applicato un isolamento adeguato. Se non è previsto un cappotto termico esterno, è consigliabile comunque procedere con idonei sistemi sostitutivi.

Piani abitativi riscaldati con tetto piano: in questo punto è importante applicare l'isolamento sull'intero perimetro in sezione della veletta di copertura, e non limitarsi ad isolare soltanto l'ultimo solaio e la parete esterna.

Passaggio dalle pareti fuori terra alle pareti a contatto con il terreno: deve essere progettato con particolare attenzione in modo da evitare danni alla costruzione. L'isolamento resistente all'umidità deve continuare almeno fino a 20 cm sopra il livello del terreno in modo tale da proteggere in maniera sufficiente dall'umidità l'isolamento termico non resistente all'umidità.

Dettagli di raccordo per elementi finestra e porta: l'isolamento termico della parete non deve presentare soluzioni di continuità sino all'attacco della sezione del serramento, per evitare degli eventuali danni alla costruzione.

In fase esecutiva occorre porre attenzione alla corretta posa dei serramenti mediante sigillatura idonea tra falso telaio e telaio fisso ed alla soluzione dei ponti termici tra base del serramento e soglia o davanzale.

E' necessario prevedere l'applicazione dell'isolamento termico anche dietro ai cassonetti degli avvolgibili oppure installare dei cassonetti già dotati di isolamento completo per evitare la formazione di ponti termici in questa zona critica.

Art. 11 - Tenuta all'aria e al vento

L'esperienza insegna che a volte, nonostante un isolamento termico correttamente progettato e ben eseguito, non si riescono ad ottenere i risparmi energetici calcolati. In molti casi questo è dovuto a costruzioni non stagne, vale a dire permeabili all'aria e al vento.

Questi vizi costruttivi si osservano soprattutto, ma non esclusivamente, nelle costruzioni di tipo leggero, per esempio costruzioni in legno e tetti. Già le minime fughe nell'involucro dell'edificio (per esempio nella barriera vapore o nei raccordi di finestre, lucernari, camini e pareti culminanti) provocano delle enormi dispersioni di calore a causa di un ricambio aria incontrollato.

In inverno fuoriesce aria calda e umida dagli interni che può provocare danni da condensa alla costruzione. A titolo esemplificativo, attraverso una fuga larga 1 mm e lunga 1 metro possono fuoriuscire ogni giorno 800 grammi di umidità che si riversano sulla costruzione, in confronto a 0,5 grammi di umidità con una barriera vapore stagna. Una fuga di questo tipo inoltre peggiora il coefficiente di isolamento per metro quadro.

L'impermeabilità all'aria degli edifici viene determinata in base a dei valori indicativi che possono essere verificati mediante il cosiddetto "Blower-Door-Test" che va eseguito prima di applicare il rivestimento interno, dato che altrimenti risulterà difficile apportare delle migliorie a livello di tenuta al vento. Negli edifici dotati di sistemi di ventilazione controllati come gli edifici a basso consumo energetico e le case passive il "Blower-Door-Test" rientra ormai nello standard della tecnica.

Art. 12 - Ventilazione Meccanica Controllata con recupero di calore

Ferma restando la valutazione delle scelte progettuali e tecnico/economiche specifiche del singolo edificio, la VMC resta uno strumento valido per ridurre il consumo di energia primaria di un edificio.

La VMC è una tecnologia messa a punto alla fine degli anni 60 in Francia e nei paesi nordici quando, con la prima crisi petrolifera, si cominciò a ragionare sul modo di costruire case che consumassero meno energia per il riscaldamento.

Si constatò che inserendo materiale isolante nelle pareti e installando serramenti a tenuta stagna, si potevano ridurre i fabbisogni energetici in maniera considerevole, ma si andava ad influire sulla salubrità dell'edificio, in quanto il ricambio dell'aria interna e quindi l'evacuazione degli inquinanti domestici, che prima avvenivano grazie all'infiltrazione attraverso serramenti non a tenuta, veniva praticamente a mancare. Si creavano così problemi di condensa sulle pareti e conseguenti muffe e ristagno di gas ed odori di cottura dei cibi, di formaldeide ed altre sostanze chimiche emesse dagli arredi e dalla costruzione stessa. Questa viene definita sindrome dell'edificio malato.

Allora si pensò ad un sistema di ricambio aria forzato che fosse sempre in funzione, 24 ore su 24 e per tutto l'arco dell'anno, e che andasse a sostituire lo spiffero che ormai non esisteva più, ma con una differenza fondamentale: la possibilità di controllare esattamente le portate, limitando al minimo indispensabile il ricambio dell'aria e quindi gli sprechi di energia, cosa che con lo spiffero era evidentemente impossibile.

In una costruzione dall'involucro ben isolato, in classe energetica A o B per intenderci, l'apertura delle finestre può non essere sufficiente a garantire il ricambio dell'aria ed il controllo dell'umidità ambientale. Infatti le finestre vengono aperte per pochi momenti nell'arco della giornata, dando adito ad un grande ricambio d'aria di breve durata e, soprattutto nel periodo invernale, abbassando la temperatura della casa, con spreco di energia per riportarla alla temperatura ottimale, senza risolvere i problemi di qualità dell'aria interna. Infatti con la respirazione e le normali attività domestiche produciamo vapore, CO₂ ed altri inquinanti, soprattutto la sera e durante la notte, durante il sonno, momenti in cui le finestre solitamente non vengono aperte. La differenza tra ieri ed oggi è che lo spiffero era continuamente presente, mentre l'apertura delle finestre è momentanea. La VMC ha lo scopo di sostituire lo spiffero, non l'apertura delle finestre, controllando le portate o recuperando il calore dell'aria ricambiata.

Ovviamente nelle stagioni in cui non è necessaria la climatizzazione invernale, la VMC è sostituita dalle aperture frequenti delle finestre in quanto non vi è dispersione di calore.

Funzionamento della Ventilazione Meccanica Controllata con recupero di calore

La VMC si basa su un ventilatore a basso assorbimento elettrico e bassa rumorosità che estrae l'aria in continuo dai bagni e dalle cucine. La portata è regolabile in base alla maggiore o minore umidità interna o alla presenza o meno di persone. In questo modo il ricambio sarà maggiore o minore a seconda della effettiva qualità dell'aria interna e quindi della reale necessità di ricambio. L'aria estratta viene reintegrata immettendone altrettanta nelle camere da letto e nei soggiorni.

Tipologie di impianti

Gli impianti a rete sono costituiti da una unità centrale di ventilazione con recupero di calore, da canalizzazioni di estrazione ed immissione dell'aria dotate di terminali regolabili. Generalmente sono realizzati in nuovi edifici o in caso di ristrutturazione consistente, in quanto richiedono anche interventi edili per alloggiamento macchine e canalizzazioni dell'aria.

Gli impianti di tipo puntuale sono invece costituiti da singoli apparecchi di tipo compatto collocabili in più punti dell'abitazione, non necessitano di canalizzazioni e pertanto sono di impiego più flessibile.

Quanta energia termica può venire recuperata? *

Attualmente esistono scambiatori di calore in grado di recuperare, in condizioni ottimali, fino al 90% dell'energia termica dall'aria estratta cedendola all'aria immessa. In questi casi il ricambio è ad esempio di 100 mc/h, ma dal punto di vista termico è come se fossero 10 mc/h, perché ho recuperato il 90% dell'energia termica. Nonostante l'uso (contenuto) di energia elettrica per alimentare l'impianto, il bilancio energetico è a favore di questi sistemi di ventilazione rispetto allo spiffero di buona memoria. Infatti le case a bassissimo consumo possono essere fatte soltanto ricorrendo a sistemi di ricambio aria con recupero di calore e non ricorrendo all'apertura delle finestre. Questo perché, dopo aver ridotto al minimo le dispersioni di energia attraverso le pareti e le superfici finestrate degli edifici, bisogna necessariamente incidere sulla riduzione delle dispersioni per ventilazione e ciò non può essere fatto eliminando il ricambio dell'aria per non incorrere nella sindrome dell'edificio malato.

Vantaggi aggiuntivi

Tenendo in leggera depressione le bocchette di aspirazione dei servizi igienici e delle cucine, ed in leggera sovrappressione come compensazione quelle degli altri ambienti, è possibile impedire il propagarsi di odori negli altri ambienti; la leggera sovrappressione può ridurre, in case con buona tenuta all'aria, l'entrata di polvere con l'apertura delle porte di ingresso.

*

Samarate ricade in zona climatica E 2.854 gradi giorno, corrispondenti ad un delta T medio giornaliero di 15,86°C ripartito sui 180 giorni del periodo di riscaldamento.

Considerando un ricambio d'aria idoneo di 0,33 volumi/ora, per 1 mq di appartamento alto 2,70 m occorrerebbe ricambiare 64,8 mc di aria al giorno.

Per riscaldare di 1°C l'aria occorrono 0,340 w/mc°C; moltiplicando tale valore per 15,86°C e per i mc di aria da riscaldare per le 24 ore per 180 giorni di riscaldamento, otteniamo che servono 20,8 Kw/mq*anno.*

Tale valore rappresenta la dispersione di calore per la corretta ventilazione degli ambienti.

*Un impianto di ventilazione meccanica controllata recupera in media il 70-80% di tale calore, ossia 15 Kwh/mq*anno. Tale valore è pari alla differenza di classe tra A e A+, o alla metà della differenza di classe tra A e B o B e C, pertanto può rappresentare un contributo rilevante.*

Art. 13 - Sistemi solari passivi

serre bioclimatiche

1. In attuazione delle disposizioni contenute nella L.R. 21 dicembre 2004 n° 39, art.4, comma 3-4-5, i sistemi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare passiva addossati o integrati agli edifici, quali pareti ad accumulo, muri collettori e captatori in copertura, sono considerati volumi tecnici e non sono computabili ai fini volumetrici.

In particolare le serre bioclimatiche e le logge addossate o integrate all'edificio, opportunamente chiuse e trasformate per essere utilizzate come serre per lo sfruttamento dell'energia solare passiva, possono essere considerati volumi tecnici e, pertanto, essere escluse dai computi per il rispetto dei limiti volumetrici, di superficie lorda di pavimento e di superficie coperta, a condizione che l'inserimento nell'edificio dimostri attraverso i necessari calcoli energetici la riduzione dei consumi di combustibile fossile e che rispettino le prescrizioni di cui al successivo comma, fatte salve le norme sulle distanze.

2. Le serre bioclimatiche che possono essere considerate volumi tecnici devono essere rivolte nel quadrante a sudovest, sud, sud-est, dimostrare con idonea relazione il guadagno energetico conseguito, integrate compositivamente nell'organismo edilizio e rispettare le seguenti disposizioni:

- a) gli spazi devono essere delimitati da pareti trasparenti, salva solo la parte strettamente strutturale di sostegno delle vetrate;
- b) gli spazi *non devono contenere alcun tipo di impianto o mezzo di riscaldamento e/o raffrescamento*;
- c) le parti trasparenti siano tutte dotate di *mezzi oscuranti atti ad evitare il surriscaldamento estivo*;
- d) i locali agibili retrostanti la serra bioclimatica abbiano aperture di ventilazione sufficienti, nel rispetto del vigente Regolamento Locale d'Igiene, disposte su pareti non interessate dalla serra bioclimatica;
- e) ove le serre non siano accessibili dall'interno delle unità immobiliari con i limiti di cui alla precedente lettera c), dovranno avere unico accesso di manutenzione dall'esterno;

collettori solari ad aria calda

Sono impianti inizialmente concepiti per i processi di essiccazione di prodotti alimentari, ma il loro campo di applicazione è esteso ad altri ambiti per il miglioramento del comfort ambientale.

L'energia proveniente dal sole viene utilizzata per scaldare l'aria all'interno del pannello che poi, tramite un ventola, viene immessa direttamente nell'ambiente. Tali sistemi hanno una grande semplicità costruttiva ed una buona efficienza.

I pannelli sono costituiti da una superficie vetrata esterna, e da una interna scura assorbente, o trattata selettivamente, in grado di massimizzare l'assorbimento della radiazione solare. Il sistema assorbe calore dal sole e lo cede al fluido termovettore (aria) che circola nell'intercapedine tra vetro e assorbitore, e viene immesso nell'ambiente da riscaldare.

Il pannello solare ad aria è una delle tecnologie che ha il rendimento più alto nel convertire l'energia solare in energia termica, dato che l'aria riscaldata nei collettori solari può essere inviata direttamente all'ambiente senza scambiatori di calore intermedi.

Il pannello solare ad aria raggiunge il massimo rendimento, garantendo risparmi elevati, nelle stagioni intermedie, si può installare sia a parete, sia sul tetto, non dovrà essere in ombra ed il miglior orientamento è sempre il Sud.

L'inclinazione può variare dai 55° fino ai 90° (a parete), per aver maggiore rendimento in inverno quando il sole è basso sull'orizzonte.

L'impianto può dimostrare la sua utilità anche nel caso di seconde case in climi rigidi: il sistema può attivarsi in autonomia in modo da non far scendere troppo la temperatura interna, garantire un

rinnovo dell'aria e ridurre la possibile formazione di muffe, riducendo l'intervento di un riscaldamento tradizionale.

Analogamente alle serre bioclimatiche, l'aria calda prodotta durante il periodo estivo non è utilizzabile e pertanto devono essere previsti mezzi oscuranti atti ad evitare il surriscaldamento, oppure disattivare l'immissione in ambiente dell'aria calda.

Art. 14 - Generatore di calore

Impianti di riscaldamento centralizzati

1. In tutti gli interventi di nuova costruzione, compresi quelli mediante demolizione e ricostruzione, nonché negli interventi di sostituzione dell'impianto di riscaldamento centralizzato che prevedono quattro o più unità abitative, devono prevedersi impianti centralizzati, dotati di un sistema di gestione e contabilizzazione dei consumi per ogni unità abitativa.
2. E' vietato sostituire esistenti impianti di riscaldamento centralizzati con impianti individuali con caldaie singole, salvo situazioni specifiche ampiamente documentate e sottoposte alla verifica dello Sportello Unico Edilizia.

Generatori ad alto rendimento e basse emissioni

1. In caso di sostituzione del generatore di calore o del bruciatore è consigliato utilizzare generatori di calore a basse emissioni inquinanti, con bruciatori ad emissione di NOx minore di 120 mg/kWh ove alimentati a gasolio e minore di 80 mg/kWh se alimentati a gas metano o a GPL.

Cos'è una caldaia a basse emissioni inquinanti o ecologica?

Gli elementi inquinanti prodotti dalla combustione del gas naturale sono soprattutto sostanze incombuste (principalmente ossido di carbonio) e ossidi di azoto. I sistemi adottati per il contenimento delle emissioni prevedono l'utilizzo di bruciatori premiscelati in grado di ottimizzare il rapporto aria/gas e contenere tra l'altro la formazione di incombusti. La norma UNI EN 297 prevede una classificazione degli apparecchi a gas secondo 5 "classi" di emissione (concentrazione in mg/kWh di potenza installata) in base al valore medio di NOx prodotti.

classe NOx	Livello di emissione mg/kWh	Livello di emissione ppm
1	260	147
2	200	113
3	150	85
4	100	57
5	70	40

La caldaia a basse emissioni inquinanti è quindi una caldaia i cui parametri inquinanti contenuti nei prodotti della combustione risultano particolarmente ridotti, ed ai sensi del DPR 551/99, solo una caldaia a gas che rientra nella "classe 5" di emissione di NOx (ovvero con emissioni pari o inferiori a 70 mg/kWh) può essere definita "ecologica".

Art. 15 - Termoregolazione e contabilizzazione autonoma del calore

Nella realizzazione di impianti a servizio di più unità immobiliari la d.g.r. 2601/2011 e s.m.i. prevede l'installazione di sistemi di termoregolazione locale (valvole termostatiche, termostati ambiente e simili) e di contabilizzazione autonoma del calore che, agendo sui singoli apparecchi di diffusione del calore, garantiscano il controllo della temperatura nei singoli ambienti riscaldati o nelle zone aventi utilizzo ed esposizione uniformi, e consentano una suddivisione delle spese per riscaldamento in base al calore consumato per unità abitativa e non una mera suddivisione millesimale.

La contabilizzazione del calore per la successiva divisione delle spese relative al riscaldamento responsabilizza in modo diretto ogni utente. Il sistema conduce ad attivare il riscaldamento solo quando si è presenti nell'abitazione, evitando di raggiungere temperature particolarmente elevate, evitando così inutili sprechi ed evitando una parte importante delle emissioni nocive in atmosfera.

I sistemi di termoregolazione dei singoli ambienti evitano altresì lo sbilanciamento delle temperature negli ambienti soggetti a differente irraggiamento (e differente apporto gratuito di energia solare) dall'esterno, evitando così il surriscaldamento e l'aumento di dispersione degli stessi e massimizzando i possibili apporti solari gratuiti.

Le disposizioni del presente articolo si applicano altresì per gli interventi di completa sostituzione dell'impianto o di sostituzione dei corpi scaldanti ovvero della rete di distribuzione del fluido riscaldante, anche in presenza di allacciamento ad una rete di teleriscaldamento.

Il termine per l'adeguamento ai sensi delle vigenti normative degli impianti esistenti è differenziato in base alla potenza e alla data di installazione come di seguito indicato, entro il:

- 1 agosto 2012 gli impianti con potenza superiore a 350 kW e installati prima del 1/8/97;
- 1 agosto 2013 gli impianti con potenza maggiore/pari a 116,4 Kw installati prima del 1/8/98;
- 1 agosto 2014 i restanti impianti.

Con la d.g.r.3522 del 23/05/12 si è deliberato di posticipare l'obbligo di dotazione dei sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore alla data del 1 agosto 2014 nei seguenti casi:

- impianti termici per i quali il cambio di combustibile sia avvenuto dopo l'1 agosto 1997;
- impianti termici che sono stati collegati a reti di teleriscaldamento dopo l'1 agosto 1997;
- impianti per i quali viene approvato un progetto di ristrutturazione complessiva che consenta un miglioramento dell'efficienza energetica non inferiore al 40% rispetto al rendimento dell'impianto originario.

Ad esclusione dei nuovi impianti, eventuali casi di impossibilità tecnica possono essere riportati in un'apposita relazione tecnica del progettista o tecnico abilitato.

Con la d.g.r. 3855 del 25/07/12 si è deliberato di posticipare l'obbligo di installazione dei termoregolatori e contabilizzatori del calore al 01/08/13, per tutti gli impianti termici alimentati a gas naturale con potenza termica superiore a 350 KW e installati prima del 01/08/97.

Restano inalterate le scadenze per gli altri impianti, previste dalle dd.gg.rr. 2601/11 e 3522/12.

Art. 16 - Impianti solari termici

1. Gli impianti solari termici devono essere installati per gli interventi delle categorie obbligate ai sensi della vigente normativa (D.Lgs.28/2011 e s.m.i.).
2. I collettori solari termici devono essere preferibilmente installati sulle coperture e sulle superfici costruite e rivolti a sud, sud-ovest, sud-est, ovest od est, fatte salve le disposizioni di tutela per gli immobili o le zone sottoposte a vincolo paesistico e/o architettonico, preferibilmente aderenti o integrati con la copertura e secondo la linea di falda.
3. In tutto il territorio comunale, ove sia compatibile e fattibile la collocazione dei collettori, si dovranno comunque collocare i serbatoi di accumulo all'interno del fabbricato.
4. Sui fabbricati aventi copertura piana, i collettori ed i loro serbatoi dovranno comunque essere collocati in posizione idonea al loro funzionamento e non visibile dagli spazi pubblici adiacenti.
5. Costituisce legittimo impedimento all'installazione di impianti solari termici, da dimostrare con idonei elaborati grafici:
 - l'assenza di porzioni di copertura che consentano l'orientamento nei quadranti da est a ovest;
 - la totale mancanza di porzioni di copertura che consentano il soleggiamento nel periodo invernale per la presenza di ostacoli che ne provocano un permanente ombreggiamento.

Art. 17 - Impianti solari fotovoltaici

1. Gli impianti solari fotovoltaici devono essere installati per gli interventi delle categorie obbligate ai sensi della vigente normativa (vedasi art.11 D.Lgs.28/2011 e s.m.i.).
2. I collettori fotovoltaici devono essere preferibilmente installati sulle coperture e sulle superfici costruite e rivolti a sud, sud-ovest, sud-est, ovest od est, fatte salve le disposizioni di tutela per gli immobili o le zone sottoposte a vincolo paesistico e/o architettonico, preferibilmente aderenti o integrati con la copertura e secondo la linea di falda.
3. Costituisce legittimo impedimento all'installazione di impianti solari fotovoltaici, da dimostrare con idonei elaborati grafici:
 - l'assenza di porzioni di copertura che consentano l'orientamento nei quadranti da est a ovest;
 - la totale mancanza di porzioni di copertura che consentano il soleggiamento nel periodo invernale per la presenza di ostacoli che ne provocano un permanente ombreggiamento.

Estratto D.Lgs.28/2011 art. 11

(Obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti)

1. I progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti prevedono l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3.

Nelle zone A del decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, le soglie percentuali di cui all'Allegato 3 sono ridotte del 50 per cento. Le leggi regionali possono stabilire incrementi dei valori di cui all'allegato 3.

2. Le disposizioni di cui al comma 1 non si applicano agli edifici di cui alla Parte seconda e all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni, e a quelli specificamente individuati come tali negli strumenti urbanistici, qualora il progettista evidenzi che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici.

Allegato 3

Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti

Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi di acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:

- a) 20% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31.05.12 al 31.12.13;
- b) 35% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 01.01.14 al 31.12.16;
- c) 50% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal 01.01.17.

2. Gli obblighi di cui al comma 1 non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

3. Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza **elettrica** degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in Kw, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = S / K$$

S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in mq

K è un coefficiente (mq/Kw) che assume i seguenti valori:

a) K = 80 con richiesta del titolo edilizio presentata dal 31.05.12 al 31.12.13;

b) K = 65 con richiesta del titolo edilizio presentata dal 01.01.14 al 31.12.16;

c) K = 50 con richiesta del titolo edilizio presentata dal 01.01.17.

4. In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

5. L'obbligo di cui al comma 1 non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria.

Art. 18 - Impianti a biomassa, geotermia, pompe di calore

Biomassa

Nell'ambito delle azioni volte al **risanamento della qualità dell'aria**, la strategia regionale relativa ai piccoli generatori di calore a legna si propone due obiettivi: da una parte la riduzione delle emissioni di polveri fini e di altri inquinanti dannosi per la salute, dall'altra l'aumento dell'efficienza energetica e dell'uso di fonti energetiche rinnovabili.

L'esigenza di conciliare i *piani di risanamento della qualità dell'aria* con gli *obiettivi di riduzione dei gas serra attraverso l'impiego delle biomasse*, senza sostanziali innovazioni tecnologiche per ottenere elevati rendimenti e basse emissioni inquinanti, sarà di ostacolo al raggiungimento degli obiettivi di risanamento della qualità dell'aria.

L'utilizzo non corretto della legna infatti provoca un aumento dei consumi di combustibile ed un notevole peggioramento delle emissioni sia in atmosfera che nell'ambiente domestico, pertanto può risultare addirittura antieconomico.

Pur essendo utile per contribuire alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, la combustione della legna in piccoli impianti domestici presenta degli aspetti critici per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria, particolarmente rilevanti nelle aree soggette a episodi acuti di inquinamento.

Come disposto all'allegato 2 della d.g.r.8/7635, dal 15 ottobre al 15 aprile dell'anno successivo, è fatto divieto di utilizzo di apparecchi per il riscaldamento domestico funzionanti a biomassa legnosa, nel caso siano presenti altri impianti per riscaldamento alimentati con altri combustibili ammessi, appartenenti alle seguenti categorie:

- camini aperti;
- camini chiusi, stufe e qualunque altro tipo di apparecchio domestico alimentato a biomassa legnosa che garantisca i seguenti requisiti:
 - **rendimento energetico non inferiore al 63%**;
 - valore di **emissione di monossido di carbonio (CO) inferiore allo 0,5%** in riferimento ad un tenore di ossigeno (O₂) del 13%, riferito ai gas secchi a 0 °C e a 1,013 bar.

I valori di tali parametri sono precisati sul libretto d'istruzioni dell'apparecchio e/o sulla targa identificativa applicata dell'apparecchio stesso. In mancanza del libretto viene ritenuta valida la certificazione rilasciata del venditore o dal costruttore.

Gli **impianti ad alimentazione automatica** (a pellet e cippato) rappresentano un'ulteriore possibilità di riduzione delle emissioni in quanto le condizioni più regolari della combustione ed un più ottimale dosaggio dell'aria comburente permettono significative riduzioni delle emissioni medie.

A titolo esemplificativo, a parità di energia prodotta, un impianto alimentato a gas naturale ha emissioni inquinanti di particolato fine PM₁₀ pari a 0,20 g/GJ, un impianto a pellet con le migliori tecnologie esistenti produce 30 g/GJ, un camino chiuso produce 380 g/GJ, un camino aperto tradizionale produce ben 860 g/GJ.

Di pari importanza e da non sottovalutare, per il buon funzionamento e rendimento dell'apparecchio e per ottenere basse emissioni inquinanti, è la corretta progettazione, realizzazione e pulizia della canna fumaria secondo le vigenti normative e le regole di buona tecnica.

Geotermia

Ove sussistano idonee condizioni tecniche ed economiche è favorita l'installazione di impianti a geotermia abbinati a pompe di calore, il cui rendimento deve rispettare le disposizioni regionali.

Art. 19 - Contabilizzazione individuale dell'acqua e recupero acque piovane

1. Negli interventi di nuova costruzione l'impianto di distribuzione dell'acqua potabile deve poter garantire la possibilità di contabilizzazione individuale dei consumi per ogni unità immobiliare.
2. Negli interventi di nuova costruzione, ove sia prevista un'area a giardino avente una superficie superiore a mq 200, è obbligatoria la realizzazione di una vasca interrata di raccolta dell'acqua piovana da destinare all'innaffiamento/irrigazione, avente una capacità di raccolta minima di 2 mc ogni 100 mq di superficie coperta, salvo ne sia dimostrata l'impossibilità tecnica o l'estrema gravosità economica.
3. La vasca di cui al comma 2 deve essere impermeabilizzata e collegata alla rete delle acque bianche attraverso uno sfioratore di piena.
4. Nelle costruzioni ove è installato un impianto di produzione di acqua calda sanitaria al servizio di più unità immobiliari è obbligatoria l'installazione di sistemi di contabilizzazione individuale dei consumi per ogni unità immobiliare.
5. Gli impianti di cui al comma 4 devono essere integrati con i sistemi di produzione attraverso fonti rinnovabili (pannelli solari termici) ed inoltre devono essere dotati sia di sistema di circolazione forzata, sia di miscelatori termostatici di regolazione della temperatura immediatamente a valle del sistema di produzione/accumulo dell'acqua sanitaria.
6. Salvo casi di documentata impossibilità, è vietata l'installazione di boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria, salvo quelli alimentati da energia autoprodotta da pannelli fotovoltaici.
7. Negli edifici di nuova costruzione a destinazione non residenziale, ove sia presente un'attività avente come reflujo dell'acqua calda di processo, è obbligatoria l'installazione di recuperatori di calore, salvo ne sia dimostrata l'impossibilità tecnica o la non sostenibilità economica.
8. Nei servizi (WC, orinatoi, lavabi, docce) ad uso collettivo degli edifici a destinazione non residenziale è obbligatorio l'impiego di erogatori dell'acqua temporizzati con sistemi automatici meccanici od elettronici.

Ad integrazione di quanto sopra si evidenzia quanto già disposto dalla normativa regionale che, all'art.6 del Regolamento Regionale 2/2006, "*Disposizioni finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica*", dispone che i progetti di nuova edificazione e gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente:

- prevedono l'introduzione negli impianti idrico-sanitari di dispositivi idonei ad assicurare una significativa riduzione del consumo di acqua, quali: frangigetto, erogatori riduttori di portata, cassetta di scarico a doppia cacciata;
- come stabilito dall'art. 25, comma 3 del d.lgs. 152/1999, prevedono la realizzazione della rete di adduzione in forma duale;
- prevedono l'installazione, per ogni utente finale, di appositi misuratori di volumi o portate erogate, omologati a norma di legge;
- prevedono, per gli usi diversi dal consumo umano, ove possibile, l'adozione di sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici; nonché, al fine di accumulare liberamente le acque meteoriche, la realizzazione, ove possibile in relazione alle caratteristiche dei luoghi, di vasche di invaso, possibilmente

interrate, comunque accessibili solo al personale autorizzato e tali da limitare al massimo l'esposizione di terzi a qualsiasi evento accidentale.