

Il Protocollo CasaClima GOLD

Il protocollo **CasaClima GOLD** rappresenta il massimo livello di eccellenza energetica definito dall'**Agenzia CasaClima di Bolzano**.

Comunemente definita "*casa da un litro*" (poiché richiede l'equivalente di un solo litro di gasolio o un metro cubo di gas per metro quadro all'anno), identifica edifici a consumo energetico quasi zero con standard paragonabili a quelli di una casa passiva.

1. Parametri Tecnici Stringenti

Per raggiungere la classe GOLD, la progettazione deve rispettare limiti operativi rigidissimi:

- **Efficienza dell'involucro:** il fabbisogno energetico per il riscaldamento deve essere inferiore a **10 kWh/m² all'anno**.
- **Sostenibilità ambientale:** l'indice di emissione di CO₂ deve rispettare una soglia estremamente bassa, solitamente calcolata in combinazione con il protocollo integrativo **CasaClima Nature**.

2. Requisiti Costruttivi Chiave

- **Isolamento termico estremo:** utilizzo di spessori d'isolamento elevati su pareti, tetto e fondamenta per azzerare le dispersioni termiche.
- **Assenza di ponti termici:** eliminazione sistematica di ogni punto di discontinuità strutturale per evitare perdite di calore e formazione di muffe.
- **Serramenti ad altissime prestazioni:** installazione di tripli vetri termoisolanti accoppiati a telai coibentati ad alta tenuta.
- **Ventilazione Meccanica Controllata (VMC):** integrazione obbligatoria di un sistema VMC con recupero di calore ad alto rendimento (superiore al 90%) per garantire il costante ricambio dell'aria mantenendo la temperatura interna stabile.
- **Tenuta all'aria controllata:** sigillatura perfetta dell'involucro edilizio, verificata obbligatoriamente tramite test strumentale.

3. Il Blower Door Test

Il **Blower Door Test** è l'esame strumentale fondamentale per misurare la **tenuta all'aria** di un edificio e individuare le infiltrazioni d'aria incontrollate. Nel protocollo CasaClima GOLD, questo test è una colonna portante: senza il superamento dei suoi standard, la certificazione GOLD non può essere rilasciata.

Come Funziona il Test

La procedura si svolge installando una specifica apparecchiatura su una porta esterna dell'edificio:

- **Il telaio:** una struttura telescopica regolabile viene montata sul vano della porta e sigillata con un telo impermeabile.
- **Il ventilatore:** un potente ventilatore calibrato viene inserito nel telaio per immettere o estrarre aria dall'edificio.

- **I manometri:** strumenti elettronici ad alta precisione misurano la differenza di pressione tra l'interno e l'esterno e il flusso d'aria generato.

Il ventilatore crea una differenza di pressione artificiale di **50 Pascal** (pari a un vento costante di circa 32 km/h), mettendo la casa prima in **depressione** (aspirando aria) e poi in **sovrappressione** (immettendo aria).

Il Parametro Chiave GOLD: n_{50}

Il risultato principale del test è il valore n_{50} , che indica il **tasso di ricambio orario dell'aria** alla pressione di 50 Pascal. Rappresenta quante volte in un'ora l'intero volume d'aria contenuto nella casa fugge o entra attraverso le fessure.

- Per ottenere la certificazione **CasaClima GOLD**, il valore n_{50} deve essere **pari o inferiore a $0,6 \text{ h}^{-1}$** . Significa che l'aria interna non deve rinnovarsi in modo incontrollato per più del 60% del volume totale in un'ora.

Rilevamento dei Difetti Costruttivi

Durante la fase di depressione, il tecnico utilizza strumenti specifici per localizzare l'esatta posizione degli "spifferi" nascosti:

- **Termocamera a infrarossi:** evidenzia l'ingresso di aria esterna fredda (o calda in estate) sotto forma di striature termiche sui nodi strutturali.
- **Anemometro a filo caldo:** misura la velocità dell'aria nei punti critici come cassonetti delle tapparelle, prese elettriche e giunzioni dei serramenti.
- **Generatore di fumo:** rende visibili i flussi d'aria nei punti di perdita più complessi.

4. Differenze Costruttive e di Utilizzo: CasaClima GOLD vs Classe A4

Mentre la Classe A4 (il massimo livello della normativa nazionale italiana) si concentra principalmente sul **bilancio matematico** tra energia consumata ed energia prodotta (spesso compensando l'involucro con bonus derivanti dall'allaccio a sistemi di produzione centralizzati), lo standard GOLD si focalizza sulla **qualità assoluta dell'involucro** per minimizzare il bisogno stesso di energia.

Differenze Costruttive

- **Spessori dell'isolamento:** La Classe A4 utilizza spessori standard performanti (12-14 cm) per rispettare i limiti di legge. La GOLD richiede spessori massicci (spesso > 20-25 cm) applicati in modo totalmente continuo tra fondazioni, pareti e tetto, azzerando ogni ponte termico.
- **Serramenti e nodi:** La Classe A4 monta tripli vetri standard di mercato. La GOLD impone serramenti ad altissima efficienza certificata, posati su monoblocchi isolati con triplo livello di sigillatura (nastri autoespandenti e membrane interne/esterne) verificati al millimetro. A questo livello di efficienza, i nodi non sono semplici dettagli strutturali, ma veri e propri punti strategici che devono garantire la totale continuità dello strato isolante e della tenuta all'aria, azzerando quasi completamente i ponti termici.

- **Tenuta all'aria:** Nella Classe A4 la tenuta è delegata a intonaci e teli sottotetto standard. Nella GOLD viene progettato uno "strato di tenuta" continuo: ogni scatola elettrica perimetrale, scarico e giunzione viene sigillata capillarmente con manicotti in gomma EPDM e nastri acrilici industriali.

Differenze di Utilizzo e Vita Quotidiana

- **Gestione del riscaldamento:** La Classe A4 usa sistemi tradizionali (es. pavimento radiante) gestiti da termostati. La GOLD è una casa "passiva": non ha impianti termici tradizionali, poiché bastano il sole, gli elettrodomestici e gli occupanti a scaldarla. La temperatura interna resta stabile (20-21°C) tutto l'anno senza bisogno di regolare termostati.
- **Apertura delle finestre:** Nella Classe A4 l'apertura manuale delle finestre è spesso necessaria per eliminare umidità e CO₂, disperdendo calore. Nella GOLD la VMC ad altissimo rendimento lavora h24 filtrando polveri sottili (PM10/PM2.5) e pollini. Le finestre si possono aprire liberamente, ma l'aria è sempre eccellente e ricca di ossigeno anche senza farlo.
- **Comfort termico asimmetrico:** Nelle case A4, durante picchi invernali, le superfici vetrate o gli angoli esposti possono risultare di 2-3°C più freddi rispetto al centro stanza. Nella GOLD la temperatura superficiale di pareti, pavimenti e vetri devia meno di 1°C da quella dell'aria, azzerando le correnti interne e l'effetto "parete fredda".

5. Analisi Comparativa dei Costi di Costruzione

L'incremento del costo di costruzione per passare da una classe A4 a CasaClima GOLD oscilla generalmente tra l'8% e il 12% in più sul costo totale dell'opera.

Voce di Spesa	Classe A4 (Nazionale)	CasaClima GOLD	Impatto Economico del Passaggio
Spessore Isolamento	Standard performante (es. 12-14 cm).	Maggiorato (spesso > 20 cm) per stare sotto i 10 kWh/m ² a.	+15% / +25% sul solo pacchetto isolante.
Infissi e Vetrate	Triplo vetro standard da mercato.	Triplo vetro certificato posato con nastri a tenuta specifici.	+10% / +15% sulla fornitura e posa dei serramenti.
Tenuta all'Aria	Nastratura standard delle giunzioni.	Nastri prestazionali, sigillature maniacali di ogni impianto.	+20% sui materiali di sigillatura e manodopera specializzata.
Impiantistica	Caldaia/Pompa calore sovradimensionata, VMC opzionale.	Pompa di calore minimal (micro-carichi), VMC ad altissima efficienza obbligatoria.	Invariato o Inferiore: si risparmia sulla taglia dei generatori termici.

Tecnici e Controllo	Progettista + APE finale.	Consulente CasaClima + Audit e Blower Door Test dell'Agenzia.	+€3.000 / +€6.000 per consulenza, test e diritti camerali.
----------------------------	---------------------------	---	---

Perché la GOLD Costa di Più in Fase Costruttiva?

1. **Materiali per la tenuta all'aria:** l'uso estensivo di membrane freno vapore, nastri acrilici espandenti per i controtelai e manicotti passacavo specifici incide sulla fornitura.
2. **Manodopera specializzata:** la posa richiede precisione millimetrica. Eventuali errori rilevati dal Blower Door Test obbligatorio impongono correzioni in corso d'opera, aumentando le ore di cantiere.
3. **Certificazione di terzi:** l'Agenzia di Bolzano agisce come ente d'ispezione indipendente (auditore esterno), eliminando il rischio di dichiarazioni di conformità puramente teoriche.

Il Ritorno Economico

- **Taglio delle bollette di riscaldamento:** le spese vive di climatizzazione invernale si riducono di un ulteriore **30% - 50% rispetto alla già efficiente A4**.
- **Zero impianti complessi:** non necessitando di una rete di riscaldamento tradizionale, spesso bastano piccole batterie di post-riscaldamento collegate ai canali della VMC, riducendo i costi di manutenzione futura.
- **Tutela del valore immobiliare:** la certificazione indipendente CasaClima GOLD garantisce un premio sul valore di mercato stimato tra il **5% e il 10% in più rispetto a un'A4 autocertificata**.

Costi Gestionali Realistici

Per comprendere il ritorno economico in un contesto climatico alpino reale (Zona F, 1.280 m s.l.m.), viene proposta una simulazione di spesa per un'abitazione tipo di **70 m²** mettendo a confronto due approcci tecnologici differenti.

Tabella dei Costi Gestionali Annui

Voce di Spesa	Scenario A: Classe A4 (No VMC + Teleriscaldamento)	Scenario B: CasaClima GOLD (Geotermia + Fotovoltaico + VMC)
Consumo Termico Nominale	~2.500 kWh/anno (fabbisogno effettivo)	~800 kWh/anno (fabbisogno effettivo)
Aggravio per Ventilazione	+1.500 kWh/anno (dovuto ad apertura finestre)	Zero (recupero di calore VMC > 90%)
Energia Termica Richiesta	4.000 kWh/anno	800 kWh/anno

Vettore / Efficienza Impianto	Teleriscaldamento (Rendimento scambiatore ~95%)	Geotermia (COP medio annuo $\geq 4,5$)
Energia Fatturata / Pagata	4.210 kWh termici acquistati	177 kWh elettrici (assorbiti dalla pompa di calore)
Spesa Riscaldamento e ACS	~€ 520 (Tariffa TLR ~0,11 €/kWh + quote fisse)	~€ 20 (Quota residua post-autoconsumo Fotovoltaico)
Elettricità Servizi (VMC + Ausiliari)	~€ 80 (Solo pompe di circolazione)	~€ 70 (Consumo elettrico VMC al netto del FV)
Manutenzione Ordinaria	€ 80 - € 120 (Controllo scambiatore periodico)	€ 60 - € 90 (Solo acquisto e sostituzione filtri VMC)
TOTALE SPESA ANNUALE	~ € 700 / anno	~ € 180 / anno

6. Il Processo di Certificazione Finale

La certificazione impone una rigorosa verifica sul campo divisa in quattro step:

1. **Coinvolgimento iniziale:** la richiesta va presentata nelle primissime fasi di progettazione da un **Consulente CasaClima** abilitato.
2. **Audit documentale:** l'Agenzia analizza i calcoli energetici e i dettagli esecutivi dei nodi costruttivi.
3. **Ispezioni in cantiere:** i tecnici dell'ente effettuano audit fisici durante la costruzione per verificare la perfetta posa dei materiali.
4. **Collaudo finale:** esecuzione dei test strumentali (termografie e **Blower Door Test**) prima del rilascio ufficiale della **targa CasaClima GOLD**.