

Soluzioni ecologiche per la riduzione dei consumi di riscaldamento Prof. Peter Erlacher-Naturno(BZ)

Nell'area da cui provengo (Naturno, in provincia di Bolzano) le precipitazioni nevose sono frequenti, anche se con minor intensità rispetto al passato. L'Alto Adige non è l'unica area in cui le temperature sono basse: la necessità di ridurre i consumi, come valuteremo successivamente, è necessaria in tutte le regioni italiane anche se, naturalmente, in quelle alpine e pre-alpine le esigenze sono maggiori.



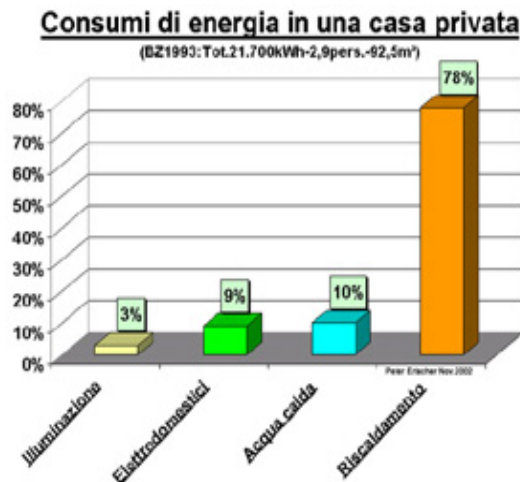
01-Isolamento in parte insufficiente sui tetti

Qui vediamo un'immagine che ci permette di osservare un isolamento in parte insufficiente sulle coperture: si nota, infatti, lo scioglimento precoce della neve sui tetti.



02-Dispersioni a causa isolamento insufficiente

Qui, invece, vediamo l'immagine ravvicinata di un tetto. Il 1° gennaio 2001 sono caduti 5 cm di neve: il giorno successivo si è fotografata la situazione, dalla quale si evince che si è verificato un totale spreco d'energia termica. Quest'edificio, nell'arco di un anno, spreca circa 350 litri di gasolio solo a causa dell'isolamento insufficiente nel tetto.



03-Consumi energia nelle case private

Se analizziamo la suddivisione dei consumi d'energia in una casa privata possiamo verificare come essi siano destinati principalmente al riscaldamento dell'abitazione stessa.

Per ridurre tali consumi non ci si può preoccupare, ad esempio, di cambiare tutte le lampade, sostituendole con quelle a basso consumo. Procedendo in questo modo, si può effettivamente ridurre l'energia per l'illuminazione ad un sesto, ma s'ottiene una riduzione minima del potenziale effettivo (3%). È davvero poco... Sarebbe più utile ridurre i consumi dove tale potenziale è più evidente: nel riscaldamento.

Il riscaldamento copre mediamente circa l'80% dell'energia in una casa privata. Al secondo posto (10%) si colloca la produzione d'acqua calda; seguono l'energia destinata ad elettrodomestici (9%) e illuminazione (3%).

Un altro fatto: la stragrande maggioranza d'energia termica (80%) si produce soprattutto tramite prodotti di provenienza fossile (petrolio, gas metano, eccetera), mentre solo il 12% proviene da materie rinnovabili, quali il sole, il legno e/o il vento.

Un altro aspetto ben noto è il famoso effetto serra, causato dall'eccessivo utilizzo di prodotti petroliferi che, in fase di consumo, producono inevitabilmente anidride carbonica.



Oltre 1/3 delle emissioni gas serra derivano dal settore edilizio

04-Effetto serra

L'anidride carbonica crea uno scudo nell'atmosfera che non consente ai raggi infrarossi di fuoriuscire dall'atmosfera: il risultato è un innalzamento della temperatura e una serie di altri effetti dannosi.

Oltre un terzo delle emissioni gas serra deriva dal settore edilizio: in quest'ambito esistono numerose soluzioni per migliorare la situazione attuale e ovviare ai danni causati dall'effetto serra.

Uno di questi danni si denota facilmente nei centri sciistici: si tratta del calo nella consistenza dei ghiacciai.



05-Riduzione precoce ghiacciai

In un'immagine del 1857 si nota un ghiacciaio che, in una fotografia scattata 150 anni dopo, si è praticamente esaurito.

Quando si parla di consumi da riscaldamento si pensa al periodo invernale: è in questo periodo, infatti, che in tutte le regioni c'è necessità di riscaldamento. Esiste la possibilità del riscaldamento solare. Purtroppo, negli ultimi anni, attraverso svariate esperienze fatte, si è verificata un'insufficienza pratica di questa tecnologia.

Negli anni Ottanta, con i primi progetti d'edifici cosiddetti "solari", non si sono ottenuti i risultati sperati, poiché esiste un problema di base: il sole c'è quando il riscaldamento non serve.

L'intensità del sole, infatti, è minima d'inverno, quando c'è una maggiore necessità di riscaldamento. Questo principio crea diversi problemi: è difficile accumulare energia termica in estate, quando c'è molta intensità del sole, e trasferirla in inverno, quando è necessario il riscaldamento.

Un'alternativa possibile è il riscaldamento tramite moduli elettrici, gli impianti fotovoltaici. Personalmente li trovo inutili: per coprire il fabbisogno di energia elettrica di un edificio privato, ad esempio, il consumo medio è di circa 4.000kWh. Per produrre questa quantità di energia occorre un impianto che ha un costo di circa 40.000 €. Quanto costano 4.000 kWh ? Costano circa 600 €. A fronte di un consumo di 600 €, quindi, si deve realizzare un impianto che ne costa 40.000€! Probabilmente solo la manutenzione dell'impianto costa molto di più del consumo d'energia elettrica... Si tratta di una soluzione che si potrà forse prendere in maggiore considerazione in futuro.

In Alto Adige qualche rifugio d'alta montagna, perchè senza allacciamento elettrico, è dotato di questi impianti fotovoltaici: non credo che questa sia una soluzione interessante in altri ambiti per ottenere una valida riduzione dei consumi.

"Progettare con il sole": ho accennato al fatto di come sia difficile trasferire i dettami dell'architettura solare nella pratica.

In inverno si dovrebbe costruire una casa orientata verso sud, con chiusura totale (possibilmente) verso nord. Costruire un edificio con questi criteri è possibile per circa il 3% della popolazione; il rimanente non ha tale possibilità,

poiché vive in un condominio, in una casa a schiera o dov'è possibile solo in parte realizzare questi dettami dell'architettura solare.

È importante costruire con il sole più per il benessere e per il comfort abitativo che per una riduzione dei consumi vera e propria.

Ridurre ulteriormente i consumi con l'architettura solare, nel momento in cui una casa è stata isolata adeguatamente, è molto difficile. Trovo invece molto interessante gli impianti per la produzione d'acqua calda, poiché in tal caso si sfrutta un concetto diverso.

L'acqua calda serve anche d'estate, quando il sole è ben presente e per cui, senza grossi investimenti, si riesce a coprire il fabbisogno totale con un impianto di piccole dimensioni.

Il detto che afferma che "il sole è gratis" è molto relativo: si riferisce al fatto che effettivamente non esiste un "contatore di raggi solari". Ma quando valutiamo i costi dell'impianto, si nota che comporta un costo molto alto.

Ritorniamo al bilancio energetico: abbiamo appurato che gli impianti solari presentano alcune difficoltà di realizzazione.

Un altro sistema di risparmio è ridurre le dispersioni dell'involucro della casa, composto normalmente da un tetto, dalle pareti esterne, dalle e dal solaio verso terra. Queste componenti devono essere ad alto isolamento termico.

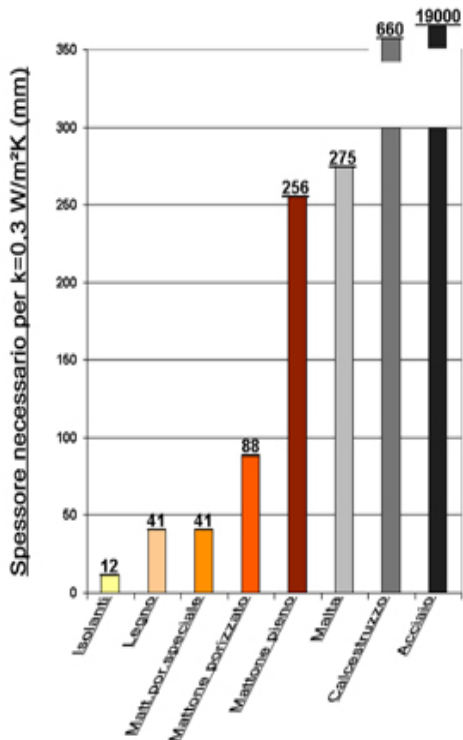
Nella costruzione degli edifici si deve quindi aumentare l'isolamento termico! Si può utilizzare una muratura monostrato, ma dobbiamo considerare l'utilizzo di un mattone con un isolamento superiore. Si può considerare anche una muratura a cappotto anche per gli edifici vecchi o antichi, dove non c'è alcun limite delle Belle Arti: è possibile applicare un cappotto all'esterno.

È possibile anche applicare un cappotto all'interno, negli edifici storici, ma bisogna prestare attenzione: a livello di fisica termica si può verificare la formazione di condensa. Realizzare un isolamento all'interno è una soluzione molto delicata.

In alcune regioni si è sempre considerata la muratura a due strati, realizzando un'intercapedine interna con aria, riempiendola con materiale isolante.

In molte zone, attualmente, si è tornati a considerare la realizzazione di costruzioni in legno. Le case in legno a metà spessore assicurano più isolamento della muratura.

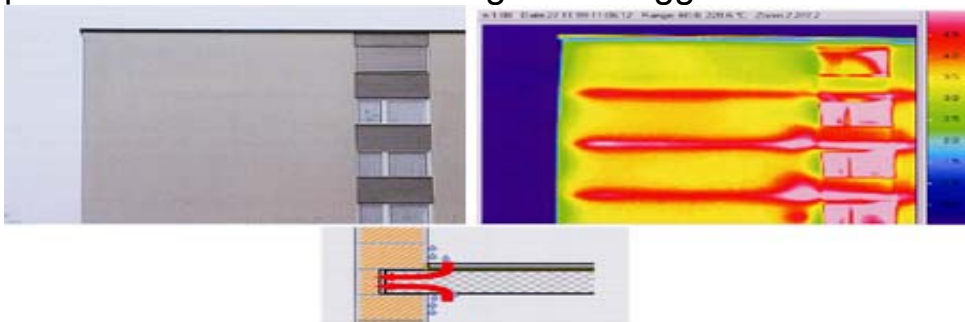
Dobbiamo sfruttare le caratteristiche dei materiali. Non c'è necessità di inventarne di nuovi, se non a livello ecologico. Qual è il potere termoisolante dei materiali usuali?



06-Potere termoisolante di diversi materiali edili

Il diagramma dimostra lo spessore necessario per un certo isolamento, cioè per un $k=0,30\text{w/m}^2\text{K}$. L'acciaio risulta inaccettabile: si dovrebbero realizzare 190 metri di spessore per ottenere un buon isolamento. Ciò non è possibile. Il calcestruzzo è un materiale favoloso soltanto a livello strutturale, ma non lo è a livello termico perchè richiederebbe uno spessore di 6,6 metri. Si può utilizzare ugualmente, ma bisogna coprirlo con un isolante. Utilizzando invece un mattone speciale per isolamento termico, non è necessario nessun ulteriore isolamento. Si possono considerare tre tipologie di mattone, dato che tra ognuno di questi ci sono importanti differenze: il mattone pieno; il mattone porizzato; il mattone porizzato speciale, difficilmente reperibile nella produzione nazionale, anche se questa tecnologia non tarderà ad arrivare anche in Italia.

I ponti termici: anche questi si devono eliminare e costa poco. Esistono e si possono vedere con una fotografia a raggi infrarossi.



07-Esempio ponte termico

In questo condominio a più piani normalmente dall'esterno non si vede nulla, fino a quando non si riceve la bolletta del gas o si valuta il consumo del gasolio.

Questi sprechi si possono valutare: dalla fotografia a raggi infrarossi si può vedere come in inverno, in questa parte (il colore rosso indica il calore, il giallo un livello inferiore dello stesso, il verde indica il freddo), i solai hanno grosse dispersioni poiché sono costruiti in modo non corretto. Per cui si verificano delle forti dispersioni termiche. In più, si forma condensa, che origina la muffa. Questo fenomeno si può evitare.



08-Muffa a causa ponti termici

Questo è un condominio a Bolzano dove la struttura in cemento armato non presenta ulteriori isolamenti. C'è muffa. Qualcuno applica pitture anti-muffa, che è un'assurdità. La formazione di muffa è un segnale utile poiché segnala un difetto, che si deve riparare.

Il tetto invece è semplice da isolare. Prima di tutto a livello termico non fa nessuna differenza se si realizza un isolamento sul tetto o sul solaio: basta coprire con un isolante tutta quella superficie che fa parte dell'involucro. In Alto Adige – ma anche in altre regioni italiane - c'è l'usanza di abitare il sottotetto, realizzando il tetto con una struttura in legno. Pertanto, è necessario l'isolamento nel tetto.

Altrove, si realizza il tetto in cemento armato e, spesso, non è abitato. Allora, piuttosto, si dovrebbe isolare il solaio sottostante.



09-Tetto in legno isolato e traspirante

Consideriamo le costruzioni realizzate in maniera “traspirante”: non è esclusivamente un fatto di salute, ma è anche importante per ridurre i rischi di formazione di condensa, causata troppe volte dalla realizzazione di barriere al vapore.

Un aspetto da valutare è la differenza relativa alle caratteristiche climatiche. È chiaro come in tutta Europa ci siano notevoli differenze di temperatura. Nel nostro Paese c'è una netta differenza della situazione climatica invernale. La necessità di fare isolamento però è valida in tutte le regioni.

Luogo	T _p	s (cm)	Luogo	T _p	s (cm)	Luogo	T _p	s (cm)
Torino	-8	10	Verona (zona montagna)	-10	10	Frosinone	0	7
Alessandria	-8	10	Vicenza	-5	9	Latina	2	6
Asti	-8	10	Vicenza (zona altopiani)	-10	10	Rieti	-3	8
Cuneo	-10	10	Trieste	-5	9	Viterbo	-2	8
Alta Valle Cuneese	-15	12	Gorizia	-5	9	Napoli	2	8
Novara	-5	9	Pordenone	-5	9	Avellino	-2	8
Vercelli	-7	9	Udine	-5	9	Benevento	-2	8
Aosta	-10	10	Bassa Carnia	-7	9	Caserta	0	7
Valle d'Aosta	-15	12	Alta Carnia	-10	10	Salerno	2	6
Alta Valle d'Aosta	-20	14	Tarvisio	-15	12	L'Aquila	-5	9
Genova	0	7	Bologna	-5	9	Chieti	0	7
Imperia	0	7	Ferrara	-5	9	Pescara	2	6
La Spezia	0	7	Forlì	-5	9	Teramo	0	7
Savona	0	7	Modena	-5	9	Campobasso	-4	8
Milano	-5	9	Parma	-5	9	Bari	0	7
Bergamo	-5	9	Piacenza	-5	9	Brindisi	0	7
Brescia	-7	9	Provincia di Piacenza	-7	9	Foggia	0	7
Como	-5	9	Ravenna	-5	9	Lecce	0	7
Provincia di Como	-7	9	Reggio Emilia	-5	9	Taranto	0	7
Cremona	-5	9	Ancona	-2	8	Potenza	-3	8
Mantova	-5	9	Ascoli Piceno	-2	8	Matera	-2	8
Pavia	-5	9	Macerata	-2	8	Reggio Calabria	3	6
Sondrio	-10	10	Pesaro	-2	8	Catanzaro	-2	8
Alta Valtellina	-15	12	Firenze	0	7	Cosenza	-3	8
Varese	-5	9	Arezzo	0	7	Palermo	5	5
Trento	-12	11	Grosseto	0	7	Agrigento	3	6
Bolzano	-15	12	Livorno	0	7	Caltanissetta	0	7
Venezia	-5	9	Lucca	0	7	Catania	5	6
Belluno	-10	10	Massa Carrara	0	7	Enna	-3	8
Padova	-5	9	Pisa	0	7	Messina	5	5
Rovigo	-5	9	Siena	-2	8	Ragusa	0	7
Treviso	-5	9	Perugia	-2	8	Siracusa	5	5
Verona	-5	9	Terni	-2	8	Trapani	5	5
Verona (zona lago)	-3	8	Roma	0	7	Cagliari	3	6
						Nuoro	0	7
						Sassari	2	6

-spessore consigliato per isolamento "superiore"

-per isolanti con $\lambda=0,040 \text{ W/m}^2\text{K}$

Peter Erlacher

10-Spessore isolante consigliabile nel tetto

Analizziamo i dati relativi ai vari capoluoghi di provincia, con gli spessori da consigliare per l'isolamento del tetto. Ad Ancona, ad esempio, si consiglia di realizzare un isolamento di circa 8 cm, poiché la temperatura di progetto è di -2°C .

Ovviamente questo discorso a livello ecologico è inutile se si considerano materiali non naturali. Materiali che, in fase di produzione e smaltimento, causano un inquinamento, sono da evitare, come per esempio i materiali plastici. Oggi sono disponibili vari materiali naturali. Un esempio: il materassino di lino. Il lino è coltivato per produrre il famoso olio di lino, ma la sua fibra è adatta anche per realizzare anche un valido strato d'isolamento, che ha le stesse prestazioni termiche di altri materiali (polistirene, lana di vetro, lana di roccia) ma è naturale. Non presenta additivi che mettono a rischio la salute. Perché non usare questi pannelli, allora?

Un'altro esempio è il pannello di fibra di legno. Viene prodotto dalle fibre del legno da conifere senza aggiungere collanti o altri additivi chimici. Nell'edilizia privata della Provincia di Bolzano si è passati quasi totalmente dall'utilizzo di materiali "sintetici" a isolanti naturali. I tetti vengono realizzati quasi esclusivamente con pannelli in fibra di legno: capaci di offrire maggiori prestazioni, possono prevenire meglio il surriscaldamento estivo, sono igroscopici e non richiedono alti costi di smaltimento.

In riferimento alle regioni dell'Alto Adige, si possono riportare due iniziative interessanti.

Una di queste si riferisce alle case di legno, per le quali si sono identificati precisi criteri. Qui evidenziamo solo quelli ecologici. Attualmente, le case di legno a Bolzano coprono circa il 5% delle costruzioni totali. Si tratta di circa 100 case l'anno: in cinque anni, si parla di circa 500 edifici costruiti in legno.

Il 90% di queste case sono ecologiche e non costano più di quelle convenzionali. Ma consumano la metà di gasolio, offrono maggiore comfort abitativo e più naturalezza. Quali sono i criteri più importanti? L'isolamento è uno dei fondamentali: tutte le case sono a basso consumo energetico (sotto i 70 kWh/m²a oppure 7 litri gasolio/m²a) e i materiali utilizzati sono ecologici, possibilmente provenienti da risorse locali. Un altro aspetto interessante è la protezione del legno, che avviene senza l'uso di prodotti e/o trattamenti chimici.

Una seconda iniziativa da parte della Provincia di Bolzano è premiare queste case realizzate con criteri ecologici. La riduzione dei consumi è un aspetto che nell'architettura biologica non ha importanza come nell'edilizia ecologica. Queste case hanno prestazioni ecologiche. Il fabbisogno termico per il riscaldamento è inferiore a 50 kWh/m²a ed è meno della metà di quello prescritto dalla legge nazionale in vigore. Non si prevede l'utilizzo di fonti energetiche di origine fossile; il riscaldamento non deve avvenire né con gasolio né con gas metano ma con energia rinnovabile come il legno e/o con impianti di pannelli solari; non si impiegano isolanti termici sintetici o contenenti fibre nocive (per cui, assenza di polistirene, lana di vetro, lana di roccia); non si prevedono pavimenti, finestre o porte in PVC (materiale plastico di difficile uso e smaltimento); non si prevede l'impiego di impregnanti chimici in ambienti chiusi e/o di legno tropicale... Il fabbisogno di calore è il 70% dei punti citati; l'utilizzo dei materiali ecologici il 20%; l'approvvigionamento di energia il 10%.



11-Casa passiva-senza riscaldamento

L'ultimo lucido illustra quella che potrebbe essere una visione, ma che secondo me sarà una necessità nel futuro: la casa senza riscaldamento e senza condizionamento. Si chiama casa passiva.

In Alto Adige si stanno provando da qualche tempo e se ne sono realizzate una ventina. Non hanno alcun impianto di riscaldamento, né di condizionamento, e garantiscono un clima interno favoloso, sia d'inverno che d'estate, sia a livello termico, sia a livello d'umidità.