

Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (1998)

Heft: 4

Artikel: La norma minergia nell'edilizia

Autor: Kriesi, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-131440>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



La norma minergia nell'edilizia

Sintesi

Negli ultimi anni sono stati fatti enormi progressi in materia di utilizzazione razionale dell'energia. Inoltre, da numerosi progetti realizzati è emerso che parecchie di queste soluzioni efficaci dal punto di vista energetico comportano anche altri indubbi vantaggi, in primo luogo in termini di comfort per l'utente. Un'illuminazione e degli apparecchi d'ufficio più efficaci, per esempio, creano una temperatura ambiente più piacevole, mentre edifici aerati e meglio isolati assicurano un migliore isolamento acustico.

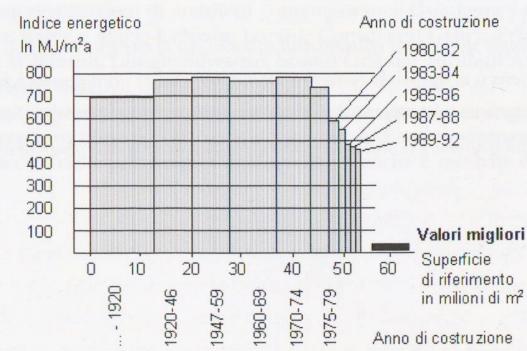
Il marchio di qualità registrato MINERGIA è sinonimo di soluzioni che consentono un'utilizzazione razionale dell'energia e sfruttano le fonti rinnovabili, che comportano un miglioramento della qualità di vita, che sono in commercio a prezzi competitivi, che riducono il carico sull'ambiente e che mantengono il consumo di energie non rinnovabili a livelli bassi e sostenibili. Per campi d'applicazione importanti, e quindi estesi, come l'edilizia abitativa, tutte queste esigenze sono definite sotto forma di norme. Attualmente, con questo marchio numerosi Cantoni promuovono attivamente non solo i vantaggi delle nuove tecniche per gli utilizzatori di installazioni che consumano energia, ma anche le loro possibilità per le sfere decisionali dell'economia e della politica. E quando ampie fasce di committenti saranno consapevoli dei vantaggi della tecnica MINERGIA, il settore dell'edilizia sarà investito da un nuovo bisogno di innovare e di farlo con urgenza.

Efficacia energetica/energie rinnovabili: una soluzione per il problema del CO₂

Nella sua relazione «Schutz der Erde» (protezione della terra), pubblicata nel 1990, la commissione d'inchiesta del Parlamento tedesco, riallacciandosi sui segnali d'allarme lanciati dai climatologi, chiede una riduzione a livello mondiale delle emissioni di CO₂ a 1 t pro capite all'anno. Questo valore, considerato sopportabile in relazione alle probabili ripercussioni, consentirebbe ai paesi in via di sviluppo un certo aumento del proprio con-

sumo di energia, mentre i paesi industrializzati dovrebbero ridurre sensibilmente la loro produzione di CO₂: la Svizzera, per esempio, dovrebbe scendere a un settimo della produzione attuale. La tecnica consentirebbe di ridurre il consumo di energie non rinnovabili senza comportare costi proibitivi in modo da soddisfare le richieste dei climatologi, come dimostrato nella relazione sulla pianificazione energetica 1994 del Canton Zurigo con le prospettive per il 2050, ma anche da altri autori. Non mancano le esperienze e gli esempi in materia di aumento dell'efficacia energetica e impiego delle fonti rinnovabili.

Le norme in materia di isolamento termico sono state introdotte alla fine degli anni Settanta. Il migliore isolamento ha permesso quasi di dimezzare l'indice energetico delle nuove costruzioni dal 1975 (l'illustrazione seguente si riferisce al 1995; gli edifici costruiti prima del 1979 sono stati migliorati dal punto di vista energetico, per esempio mediante l'installazione di nuove caldaie o condotte di distribuzione del calore isolate). La rapida diffusione della nuova cultura edilizia ha potuto essere raggiunta mediante disposizioni e norme, che godevano di una solida fiducia da parte di esperti e committenti scettici nei confronti delle precedenti tecniche di isolamento.



1 — Consumo energetico specifico per il riscaldamento e l'acqua calda degli edifici abitativi riscaldati a nafta nel Canton Zurigo

- Negli ultimi anni sono stati costruiti degli edifici che, grazie a tecniche all'avanguardia, consumano molta meno energia per il riscaldamento e l'acqua calda rispetto alla media delle nuove costruzioni. A tale scopo vengono utilizzati sistemi di costruzione compatti, che offrono una buona tenuta, isolamenti termici superiori, recupero del calore dall'aria di scarico e sfruttamento dell'energia solare. Le migliori costruzioni, come ad esempio le case unifamiliari doppie mostrate nel 1991 all'esposizione Heureka, hanno ridotto i consumi fino a circa 20 MJ/m²a, pari a circa il 5% del valore medio delle nuove costruzioni.
 - Le pompe di calore rappresentano una possibilità comprovata di sfruttamento delle energie rinnovabili. Il calore utilizzabile viene sottratto all'aria circostante, alle acque superficiali o al terreno. Il calore ambiente è a disposizione abbondantemente ovunque. Per un impiego su larga scala di questa tecnica è comunque necessaria la disponibilità di elettricità motrice. Per sottrarre il calore al terreno mediante sonde geotermiche, la quota di elettricità necessaria fino a qualche anno fa era ancora del 40% circa, mentre gli impianti più recenti, con una temperatura dell'acqua di riscaldamento molto bassa, funzionano già oggi con solo il 20%. Questo valore può ancora essere ulteriormente migliorato.
 - Con i rifiuti prodotti in Svizzera si potrebbe sostituire il 20% dell'attuale consumo di olio combustibile. Parte dei rifiuti viene ancora gettata in discariche e in parte bruciata. La maggior parte degli inceneritori, tuttavia, non dispone di nessuna rete di calore a distanza oppure dispone di impianti solo marginali. Di conseguenza, oggi solo il 30% circa dell'energia contenuta nei rifiuti viene sfruttata sotto forma di elettricità e calore. Si suppone che con la crescente disintossicazione di tutti i prodotti sempre più rifiuti potranno essere bruciati in piccoli impianti decentrati con semplice depurazione dei gas combusti, impianti che potranno essere allacciati più facilmente all'elevato numero di reti di calore esistenti.
- I 960 impianti di depurazione delle acque svizzeri liberano acqua alla temperatura di circa 10°C, anche d'inverno. Questa temperatura elevata e la disponibilità nei pressi degli insediamenti fanno degli impianti di depurazione delle ottime fonti per riscaldare edifici. In base alle stime di Energia 2000, il potenziale utilizzabile si aggira sul 5% dell'attuale fabbisogno di calore di riscaldamento. Buona parte di questa

acqua di scarico potrebbe essere trasportata fino all'utilizzatore, dove verrebbe raffreddata e quindi immessa nel collettore, in modo che la temperatura della rete di riscaldamento risulterebbe adattata al fabbisogno, variabile.

- Nei settori tradizionali di utilizzazione dell'elettricità, come l'illuminazione, gli apparecchi domestici e d'ufficio, i riscaldamenti elettrici, le pompe e i motori, il consumo può essere sensibilmente ridotto. I frigoriferi attualmente in commercio, per esempio, consumano in media ancora solo circa 0,4 kWh per 100 litri di capienza. I migliori apparecchi raggiungono il 35% di questo valore. O ancora, se i primi fax a carta normale funzionavano tutto il giorno con un consumo giornaliero di oltre 1 kWh, gli apparecchi moderni entrano in funzione solo quando viene inviato o ricevuto un fax, di modo che il consumo giornaliero medio diminuisce del 75% circa.
- Il traffico automobilistico oggi rappresenta il 20% circa del consumo finale di energia. Da notare che oggi le automobili consumano in media circa 9 litri di benzina ogni 100 km. Esistono progetti di automobili ottimizzate, che offrono prestazioni accettabili con consumi sensibilmente inferiori. Per esempio, la Renault Vesta, a cinque posti, costruita circa dieci anni fa, nel traffico cittadino consuma 3,5 litri/100 km. I veicoli elettrici, adatti per le brevi distanze, consumano da 10 a 20 kWh/100 km anche in città, il che corrisponde a un consumo di benzina da 1 a 2 litri. Si spera che le nuove utilitarie, equipaggiate di tutti i dispositivi di sicurezza, come la Smart, attesa per il 1998, avranno successo. Con le automobili ottimizzate, il consumo energetico potrebbe infatti essere ridotto al 30% circa, senza che venga diminuito il volume di traffico.

MINERGIA: uno sguardo ai vantaggi supplementari

Il successo della cultura edilizia, in rapida evoluzione dal 1980 non è però basato esclusivamente su disposizioni e norme. Un ruolo essenziale è stato svolto sin dall'inizio dai vantaggi supplementari dei metodi di costruzione efficaci in termini energetici.

Solo negli anni Sessanta furono sostituiti sistematicamente negli edifici esistenti i vecchi riscaldamenti singoli e autonomi con riscaldamenti centrali a nafta. Da allora, l'intera abitazione viene mantenuta a una temperatura minima di 20°C. Il riscaldamento costante e l'isolamento dei locali in caso di isolamento termico insufficiente delle pareti esterne, tuttavia, causò danni e formazione di

muffa sulle pareti esterne dato che in questa prima fase di riscaldamento generalizzato degli edifici l'isolamento termico non superava uno spessore di 4 cm, quando esisteva. In caso di condizioni sfavorevoli, ad esempio negli angoli, dietro i mobili o le tende o in caso di forte umidità dell'aria, tali misure non erano sufficienti. Gli strati isolanti più spessi, circa 10 cm, utilizzati a partire dal 1980, ridussero il consumo energetico specifico degli edifici abitativi da quasi 800 a 450 MJ/m². I vantaggi supplementari decisivi per l'ulteriore diffusione di questi nuovi metodi di costruzione furono i minori problemi a causa dell'umidità e temperature interne di pareti e finestre più elevate, quindi più gradevoli.

Anche l'installazione di finestre più spesse fu dettata dal comfort. Il risultato: abitazioni isolate acusticamente, stop alle correnti nei pressi delle finestre in caso di vento e temperature esterne rigide, basta con l'aria troppo secca per tutto l'inverno. Un problema, tuttavia, si acutizzò: la ventilazione di notte e durante le assenze dell'occupante. Con le finestre chiuse, la qualità dell'aria era insufficiente, mentre che se si lasciava aperto lo spiraglio superiore il ricambio dell'aria era di nuovo eccessivo, l'abitazione in balia del vento e l'aria interna troppo secca.

Il nuovo tipo di utilizzazione efficiente dell'energia non solo risolve questo problema, ma proprio a livello edilizio offre numerosi altri vantaggi tangibili. E negli ultimi anni, i buoni esempi non sono mancati.

- Le temperature negli ambienti riscaldati risultano omogenee, anche sotto le finestre e dietro gli armadi appoggiati contro le pareti esterne, il che esclude qualsiasi formazione di condensa e di muffa.
- L'isolamento acustico nei confronti del rumore esterno risulta sensibilmente migliorato da un lato per via del rivestimento più spesso e dal-

l'altro perché si può dormire con la finestra chiusa, grazie alla ventilazione.

- L'impianto di ventilazione con un ricambio dell'aria minimo e uniforme assicura anche d'inverno un grado di umidità piacevole. Anche in caso di assenza degli occupanti, per esempio durante le vacanze invernali, la qualità dell'aria rimane buona.
- Dopo l'uso del gabinetto, l'impianto di scarico dell'aria assicura in breve tempo una buona qualità dell'aria e dopo la pulizia quotidiana del mattino la doccia viene asciugata, sempre con la finestra chiusa.
- L'apporto di aria fresca e l'isolamento esterno riscaldano la cantina offrendo buone condizioni per asciugare la biancheria, con le finestre chiuse.

Anche degli apparecchi elettrici efficienti presentano evidenti vantaggi.

- La dispersione di calore da parte di apparecchi e lampade risulta così piccola da poter essere trascurata e da non provocare alcun surriscaldamento dei locali d'estate.
- Le lampade fluorescenti compatte (lampade a basso consumo) accese vantano temperature superficiali basse. Polvere e insetti che penetrano nella lampada non vengono bruciati, il che vita quella fastidiosa formazione di fumo delle lampade alogene oltre che il pericolo d'incendio della lampadina nella camera dei bambini.
- In caso di caduta di corrente, frigoriferi e congelatori ben isolati mantengono la merce fresca più a lungo.

Il concetto MINERGIA mira a cercare e a mettere in evidenza questi vantaggi supplementari in tutti i campi d'applicazione dell'energia. Per l'utente, di norma questi vantaggi hanno più valore monetario dei costi energetici, marginali rispetto ai prezzi attuali. Molti prodotti vengono venduti solo grazie ai vantaggi supplementari. Nessuno spen-

Vantaggi delle vetture piccole:

- semplicità di parcheggio
- più spazio in garage
- maggiore agilità nel traffico cittadino
- più agio sulle strade di montagna
- elevato rendimento per litro di benzina
- disponibili modelli a costi d'acquisto, d'esercizio e di manutenzione bassi
- agevolazioni in relazione a eventuali tasse ambientali
- vantaggi fiscali in alcuni Cantoni



2 — SEAT Arosa, motore in alluminio da 1 litro, ABS, airbag lato conducente, consumo 5,7 l/100 km (93/116/CEE)

derebbe mai 100'000 per una vettura sportiva se ciò non significasse, al di là dei vantaggi primari in termini di spazio e tempo, anche un certo prestigio.

Negli scorsi anni, questi vantaggi supplementari dell'utilizzazione efficiente dell'energia hanno suscitato scarsa attenzione dato che ci si fissava sui possibili risparmi di costi mediante i risparmi di energia e che l'efficienza energetica e le energie rinnovabili suscitavano una reazione difensiva, anche per via delle regolamentazioni imposte dallo stato.

Il piazzamento della casa MINERGIA

Dal 1950 fino alla casa MINERGIA, il progresso ha fatto passi intermedi chiaramente definibili, passi che sono mostrati a grandi linee e in modo schematico nelle due figure seguenti. Naturalmente, in realtà sono state realizzate varie forme miste dei tipi di edificio descritti, per le quali non valgono i piazzamenti delle illustrazioni.

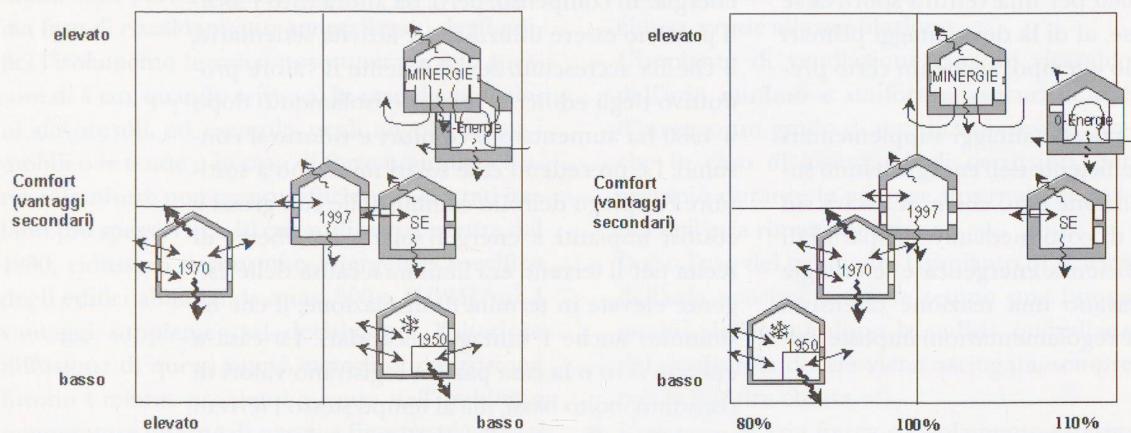
Il riscaldamento completo degli edifici dopo il 1950 provocò un forte aumento del consumo di

energia. In compenso, però, da allora tutti i locali possono essere utilizzati per attività sedentarie, il che ha accresciuto sensibilmente il valore produttivo degli edifici. Il migliore isolamento dopo il 1980 ha aumentato il comfort e ridotto il consumo. Le precedenti case solari miravano a sostituire l'impiego dell'olio combustibile con grossi e costosi impianti a energia solare. La libertà di scelta per il terreno era limitata a causa delle esigenze elevate in termini di insolazione, il che ha sminuito anche i vantaggi secondari. La casa a energia zero o la casa passiva registrano valori di consumo molto bassi, ma al tempo stesso i terreni possibili sono ancora limitati.

Di norma, la casa MINERGIA vanta un buon isolamento termico, i cui risultati sono tuttavia nettamente inferiori ai valori della casa a energia zero o della casa passiva. Il fabbisogno di calore per riscaldare l'abitazione viene ridotto grazie a una ventilazione meccanica con recupero del calore a livelli pari al fabbisogno di calore necessario per la preparazione di acqua calda. Di conseguenza, un'ulteriore riduzione del calore necessario non

	Norma 1950	Norma 1970	Norma 1997	Casa solare 1990	Casa passiva, a energia 0	Casa MINERGIE
Casa unifamiliare con una superficie lorda di 180m ² Costi di costruzione: 500'000 = 100% Ammortamento 6%/a Manutenzione 1%/a						
Tecnica di costruzione	Non isolata/non a tenuta/riscaldamento parziale	Non isolata/non a tenuta/riscaldata	Isolata/a tenuta/riscaldata	Isolamento spesso/a tenuta/riscaldata	Isolamento estremo/a tenuta/aerata/riscaldata	Isolamento spesso/a tenuta/aerata/riscaldata
Investimento %	80	95	100	110	115	105
Fabbisogno energetico kWh						
Energia fossile, legno	15'000	40'000	20'000	10'000	0	0
Elettricità	1'000	4'000	4'000	5'000	5'000	6'000
Totale	16'000	44'000	24'000	15'000	5'000	6'000
Ammort./manutenzione	28'000	33'250	35'000	38'500	38'500	36'750
Costi dell'energia	800	2'400	1'600	1'400	1'000	1'200
Costi annuali Fr./a	28'800	35'600	36'600	39'900	39'500	37'900
Comfort, termico/acustico	*	***	****	****	*****	*****
Qualità dell'aria	**	**	**	**	*****	*****
Spese aerazione	***	***	**	**	*****	*****
Igiene	***	**	***	***	*****	*****
Asciugatura biancheria	*	***	***	***	*****	*****
Locale hobby	*	***	***	***	*****	*****
Flessibilità del terreno	*****	*****	*****	**	*	*****
Costi annuali	*****	***	***	*	*	**
Totale	21	24	25	20	27	32

3 — Evoluzione della cultura edilizia dalla casa non isolata e riscaldata solo parzialmente alla casa MINERGIE a tenuta, aerata e ben isolata



4 — Vantaggi secondari o supplementari (in termini di fabbisogno energetico e costi di costruzione) di alcuni tipi di edificio abitativo dal 1950 a oggi a confronto

inciderebbe in misura decisiva sul fabbisogno di calore totale. Per coprire il fabbisogno restante (poco) si può far ricorso praticamente a qualsiasi fonte di calore, dalle energie fossili a quelle che per grosse potenze sono meno economiche, ossia pompe di calore, energia solare, legno.

Per raggiungere la norma MINERGIA negli edifici esistenti, in generale è necessario un isolamento termico importante. Se l'isolamento delle facciate risulta troppo oneroso, la norma può essere raggiunta anche isolando le altre parti e integrando un impianto di ventilazione con recupero del calore, eventualmente con una termopompa quale fonte di calore.

La norma MINERGIA: uno strumento di mercato

Nel principale campo di applicazione dell'energia, l'edilizia, sono state introdotte delle norme MINERGIA per i settori abitazioni e servizi, norme che offrono ai committenti, agli esperti e agli investitori uno strumento di orientamento nella miriade di termini poco chiari, come casa a bassa energia, a energia zero, passiva, solare, ecologica, risparmiaenergia, ecc. Gli sforzi degli ambienti interessati si concentrano sull'obiettivo comune di ridurre il consumo delle energie non rinnovabili e sostituiscono le lotte di potere, finora all'ordine del giorno, tra i rappresentanti delle varie soluzioni tecniche. Al diffuso senso d'impotenza nei

La norma MINERGIA per gli edifici abitativi e amministrativi (servizi)

Principi MINERGIA

Sono poste esigenze elevate in termini di comfort, come temperature di entrata basse, temperatura dell'aria e della superficie, umidità dell'aria, sostanze inquinanti all'interno, isolamento acustico, spese d'esercizio, economicità ed estetica.

• Indici energetici calorici* ponderati per edifici abitativi:

- nuove costruzioni:	45 kWh/m ² a	(160 MJ/m ² a)
- edifici costruiti prima del 1990:	90 kWh/m ² a	(320 MJ/m ² a)

Indici energetici ponderati per elettricità domestica:

per tutti gli edifici abitativi, supplemento:	17 kWh/m ² a	(60 MJ/m ² a)
---	-------------------------	--------------------------

• Indici energetici calorici* ponderati per edifici amministrativi:

- nuove costruzioni:	40 kWh/m ² a	(145 MJ/m ² a)
- edifici costruiti prima del 1990:	70 kWh/m ² a	(250 MJ/m ² a)

Elettricità per l'illuminazione degli edifici amministrativi:

per tutti gli edifici amministrativi: rispetto dei valori SIA 380/4

* È considerata solo l'energia pregiata erogata all'oggetto interessato (combustibili, calore a distanza utilizzabile direttamente). L'elettricità erogata per la produzione di calore e la ventilazione/climatizzazione è calcolata due volte.

confronti delle dimensioni globali del problema del clima vengono ora contrapposti obiettivi realizzabili.

Le norme contengono in primo luogo i requisiti in termini di energia d'esercizio, che è stata scelta quale unico criterio energetico dal momento che, di solito, è di circa 10 volte più grande della quota variabile dell'energia grigia ammortizzabile nel corso della durata di vita. Nell'interesse della comunicabilità, si è rinunciato anche all'integrazione di criteri ecologici, che figurano invece nella norma ecologica specifica di Energia 2000. In futuro seguiranno norme per le sostanze nocive, applicabili su larga scala.

Il fabbisogno energetico specifico utilizzato per la norma della casa MINERGIA per le nuove costruzioni è nettamente superiore ai valori migliori degli edifici costruiti negli ultimi anni, il che lascia al progettista un certo margine d'azione per gli aspetti architettonici, per terreni in posizione sfavorevole, per fonti di calore localmente inutilizzabili. È tuttavia anche nettamente inferiore alla media delle nuove costruzioni descritta nell'illustrazione 1. I valori, validi sia per le nuove costruzioni che per gli edifici esistenti, sono stati misurati in base alle possibilità offerte dalle tecniche edilizie attualmente disponibili e tenuti a livelli bassi data l'esigenza di ridurre le emissioni di CO₂.

La norma fissa tuttavia anche dei requisiti in termini di comfort, economicità e estetica. Se i costi di una casa risultano nettamente superiori rispetto a quelli di una casa convenzionale a causa delle installazioni energetiche oppure se una casa è scomoda per l'utente per via della confusione di tecniche diverse, significa che la norma MINERGIA non è soddisfatta.

Vari uffici cantonali dell'energia rilasciano agli offerenti di immobili, dietro una retribuzione volta a coprire le spese, dei certificati che confermano che un progetto soddisfa la norma MINERGIA. Le tasse sono fissate in un regolamento valido in tutta la Svizzera. Il titolare può utilizzare liberamente a fini promozionali i certificati rilasciati, indicando semplicemente il numero di registro. In questo modo, l'acquirente riconosce che l'offerta è conforme ai più recenti progressi tecnici, il che riduce la probabilità di deprezzamenti e determina prezzi di vendita e d'affitto superiori. I requisiti per soddisfare la norma sono nettamente superio-

ri alla media della prassi edilizia. Resteranno validi per un po' di anni, senza essere superati dal progresso, ed è proprio per questo che assicurano una buona conservazione del valore a lungo termine. Esiste una norma anche per l'isolamento di tetti e pareti. Essa aumenta il significato delle costruzioni che registrano deboli perdite di calore e lascia presagire la relazione tra isolamento e qualità, rispettivamente comfort.

MINERGIA: un'opportunità per l'economia

I grandi vantaggi per i clienti della tecnica MINERGIA aumentano la qualità dei nuovi edifici e di quelli ristrutturati, delle automobili, degli apparecchi e dei processi di produzione. Il prezzo è così pagato per edifici e automobili migliori, e non per il combustibile. Ciò genera impulsi occupazionali verso uno sviluppo sostenibile per l'economia svizzera.

Diversi offerenti di case chiavi in mano, ma anche gli architetti e le imprese generali di oggetti singoli e gli offerenti di materiali termoisolanti hanno colto questa opportunità sfruttando il marchio MINERGIA nella loro pubblicità. L'esempio degli edifici mostra che le imprese e gli investitori possono accrescere la competitività dei loro prodotti offrendo una maggiore qualità rispetto ai prodotti convenzionali. Gli immobili possono essere affittati meglio e il deprezzamento è limitato dal momento che il progresso di domani è già realizzato oggi.

La tecnica MINERGIA deve mantenere e rafforzare la competitività. Eventuali costi supplementari devono poter essere ammortizzati mediante i vantaggi collaterali. La Svizzera gode già oggi di un'ottima fama in fatto di qualità. L'affermazione su larga scala del concetto MINERGIA può contribuire a rendere più efficace, moderna e concreta – insomma a spolverare – la balestra simbolo delle esportazioni svizzere.