

Edifici passivi

Darmstadt-Kranichstein (Germania)

Progetto

Indirizzo	D-64289 Darmstadt-Kranichstein
Costruttore	Rasch & Partner GmbH, Dipl. Ing. F. Rasch, Darmstadt
Architetto	Prof. Dr. Bott, Ritter, Westermeyer, Darmstadt
Periodo di costruzione	Primavera 1991 - Ottobre 1991
Tipologia architettonica	Casa a schiera a tre piani
Utilizzo	Alloggi di proprietà
Unità abitative (UA)	4 ciascuna con 156 m ² abitabile
Superficie abitabile complessiva	624 m ²

Costruzione

Tipologia	Struttura massiccia con scatinato; parete esterna: sistema combinato con isolamento termico (30 cm); tetto: elementi in legno con isolamento termico (40 cm)
Finestre	Telai speciali termicamente isolati; vetri termici a 3 lastre con intercapedini riempite con kripton, valore g = 49%
Valori U in W/m ² K	pareti esterne: 0,14; solaio sopra lo scatinato: 0,13; Tetto: 0,10; finestre: vetri 0,7, telaio 0,85; complessivamente 0,8

Impianti

Riscaldamento	Sistema di ventilazione notturna e radiatori nei bagni; collegamento alla Centrale di teleriscaldamento e cogenerazione del quartiere
Ventilazione	Ventilazione controllata individuale con recupero di calore dall'aria in uscita

Indicatori energetici

Superficie di riferimento	624 m ²
Consumo d'energia termica (rilevato)	12 kWh/(m ² a) Il valore è stato calcolato per un anno e una temperatura interna di 20°C in base al consumo stagionale rilevato

Storia

L'edificio di Darmstadt-Kranichstein è stato ultimato nel 1991 e da quell'anno in poi è stato realizzato un ampio programma di misurazioni e verifiche, finanziato dalla Fondazione Wüstenrot e dal Ministero dell'Ambiente dell'Assia. Nel corso del primo ciclo di misurazioni, non tutti gli interventi di isolamento termico erano stati ancora ultimati, ma nei successivi cicli, in tutti gli alloggi, il consumo di gas naturale per il riscaldamento era inferiore ai 12 kWh/(m²a). 12 kWh/(m²a) sono circa un ventesimo di quanto si consuma mediamente nelle abitazioni tedesche. Anche gli altri consumi energetici domestici sono molto bassi. Negli ultimi otto anni di monitoraggio, il consumo energetico complessivo (riscaldamento, acqua calda, ventilazione, illuminazione e altri usi domestici) ammontava a meno di 33 kWh(m²a), cioè a soli 3 kWh(m²a) più di quello previsto.

In ognuno dei quattro alloggi dell'edificio è stato installato anche un impianto di riscaldamento convenzionale con dei radiatori, perché, nella fase di progettazione, non era ancora certo se il sistema di ventilazione da solo sarebbe stato sufficiente per garantire il comfort termico desiderato. L'impianto però è stato attivato solo negli inverni 1991-1993 che furono particolarmente freddi. L'impianto di riscaldamento convenzionale consuma, in media, 10 kWh(m²a).



Darmstadt-Kranichstein - Edificio passivo - Facciata Sud

In un momento successivo sono state montate, davanti alle finestre, delle schermature notturne che consistono in pannelli di poliuretano rivestiti con alluminio su ambedue le facce. Le schermature sono meccanizzate in modo da schermare automaticamente le finestre alla sera. Con questo intervento si sono potute ridurre le perdite di calore durante la notte a più della metà.

Dopo l'installazione delle schermature notturne, nel quarto e nel quinto periodo di misurazioni (tra l'ottobre 1994 e il settembre 1996) si è potuto spegnere totalmente l'impianto di riscaldamento in uno degli alloggi. Il consumo d'energia termica era praticamente zero. Così è stato quasi raggiunto lo standard di un edificio a consumo energetico zero. I consumi energetici rilevati nell'ambito delle misurazioni sono riportati nella figura 64.

La realizzazione dell'edificio di Darmstadt-Kranichstein ha dimostrato la validità del concetto "Edificio passivo", quello cioè di ridurre drasticamente i consumi energetici senza diminuire il comfort abitativo.

Le grandi finestre orientate verso Sud consentono un intimo rapporto con l'esterno e consentono, anche in dicembre e gennaio, apporti solari che superano le perdite di calore.

Poiché il fabbisogno termico per il riscaldamento è quasi zero, una valutazione può basarsi solamente sulla temperatura misurata negli ambienti. La figura 65 mostra le temperature medie giornaliere durante il periodo di riscaldamento dell'inverno 1994/95. Si evince che le temperature negli ambienti dell'edificio non riscaldato variano, entro certi limiti, a seconda delle condizioni climatiche esterne. A causa degli alti apporti solari all'inizio, e anche alla fine del periodo, le temperature sono relativamente alte e scendono lentamente fino alla fine di dicembre, ma si rialzano ogni tanto temporaneamente durante le giornate di sole. La temperatura minima interna, registrata il 9 gennaio, era di 18,6 °C. Bisogna però considerare che gli abitanti, in quel periodo, erano rimasti assenti per alcune settimane; di conseguenza le fonti di calore interne si erano ridotte (ogni persona contribuisce al riscaldamento con circa 70-100 W) e così l'abbassamento della temperatura esterna produsse un calo di quella interna.



Darmstadt-Kranichstein - Interno di un alloggio