

## Sostituzione di riscaldamenti elettrici (fissi a resistenza elettrica)

Un esempio di sostituzione riuscita di un riscaldamento elettrico inserito in un risanamento generale, inclusa analisi energetica e della redditività.

### Immobile: fattoria nel Mittelland

Questa fattoria con due appartamenti è stata costruita nel 1650. L'ultimo risanamento risale al 1994/95, in occasione del quale è stata sostituita la maggior parte delle finestre. Oltre a questo intervento la facciata è stata parzialmente isolata dal punto di vista termico con 6 cm di isolamento interno (valore  $U$  0,6 W/m<sup>2</sup>K), come pure il soffitto dell'ultimo piano, con 10 cm di isolamento (valore  $U$  0,23 W/m<sup>2</sup>K). La fattoria presenta solo una parte di scantinato, il cui soffitto è stato dotato di un isolamento di 6 cm (valore  $U$  0,6 W/m<sup>2</sup>K).

Attualmente la produzione di calore avviene con due stufe in ceramica e riscaldamenti elettrici diretti decentrali.

L'acqua calda viene prodotta da due boiler elettrici.



Figura 1: fattoria nel Mittelland. Produzione di calore: riscaldamenti elettrici decentrali e due stufe in ceramica.

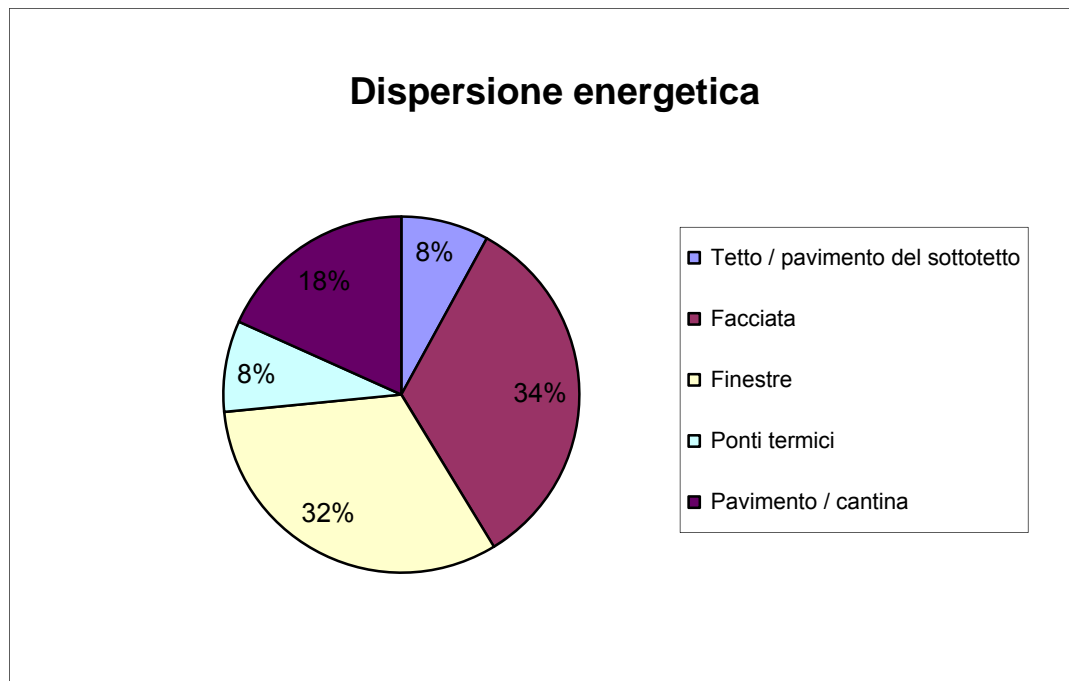


Figura 2: dispersione energetica per ogni elemento della costruzione

Gli elementi con maggiore dispersione energetica sono la facciata e le finestre, responsabili ognuno di un terzo della dispersione totale. Con l'8% le dispersioni al pavimento del sottotetto, già isolato, sono minime. L'energia si disperde inoltre attraverso i ponti termici e il pavimento.

### Consulenza e progettazione

Per evitare danni alla costruzione e nel contempo minimizzare i ponti termici, si consiglia di risanare contemporaneamente facciate e finestre. Questo risanamento contestuale è anche la condizione necessaria per usufruire degli incentivi per le finestre. Il risanamento conviene perché consente una riduzione delle dispersioni energetiche superiore al 60%, oltre che un maggior comfort abitativo.

Poiché è possibile un successivo ampliamento del sottotetto – intervento questo che viene preso in considerazione – è utile isolare i muri sormontati da timpani, come pure il timpano trasversale e la facciata a sud.

Oltre alle misure di risanamento dell'edificio si consiglia la sostituzione dell'attuale sistema di riscaldamento (elettrico e a legna).

Sulla base di un CECE plus è stato elaborato un piano di risanamento generale.

- Isolamento della facciata con 16 cm di Flumroc, tipo 1. Perimetro con 12 cm di XPS.
- Finestre con tripli vetri.
- Riscaldamento e produzione di acqua calda: pompa di calore con sonda geotermica o aria esterna, installazione di un circuito idraulico.
- Le condotte possono essere posate all'esterno, sopra l'isolamento termico, e quindi gli interventi all'interno sono minimi.

Il progetto prevede un risparmio energetico superiore al 50%. Con la sostituzione delle finestre inoltre viene accresciuto anche il comfort abitativo.

Costi stimati per le misure di risanamento dell'edificio: ca. 125 000.– franchi.  
Incentivi per le misure di risanamento dell'edificio: 8500.– franchi; bonus per il risanamento generale: 7500.– franchi.

Costi stimati per il nuovo riscaldamento e l'installazione di un nuovo circuito idraulico di distribuzione del calore: circa 55 000.– franchi.

Dedotti gli incentivi per la pompa di calore pari a 2000.– franchi e l'installazione del sistema di distribuzione del calore di 6000.– franchi.

### **Attuazione e completamento dei lavori**

Le fotografie mostrano la fase di attuazione dei lavori e l'abitazione a lavori ultimati.



Immagine 2: posa delle condotte sopra lo strato di isolante sulla facciata. Le condotte nere sono del riscaldamento, quelle blu per i cavi elettrici.



Immagine 3: la facciata risanata della fattoria.

## Conclusione

I costi effettivi del risanamento sono stati superiori rispetto a quanto preventivato. Soprattutto il costo del sistema di riscaldamento è risultato di quasi 10 000.– franchi superiore al costo da progetto. Tuttavia nell'ambito del risanamento generale è stato ottenuto il miglior rapporto costi/benefici. I costi per il riscaldamento sono diminuiti da ca. 5400.– a 1400.– franchi.

## Calcolo della redditività

Ogni sistema di riscaldamento ha una durata di vita limitata: solitamente l'impianto deve essere sostituito dopo 20–25 anni. In caso di passaggio a un altro sistema di riscaldamento nel calcolo della redditività bisogna considerare che gli investimenti di sostituzione sono comunque necessari, anche se non si cambia il sistema (fonte esempi 1 e 2: Ersatz von Elektroheizungen, Ratgeber für die erfolgreiche Erneuerung, SvizzeraEnergia, 2015).

	<b>Esempio 1</b> (partenza da riscaldamento elettrico <b>decentrale</b> )	<b>Esempio 2</b> (partenza da riscaldamento elettrico <b>centrale</b> )	<b>Esempio fattoria nel Mittelland</b> riscaldamento <b>decentrale</b>
Consumo di elettricità prima della sostituzione del riscaldamento	18 000 kWh/anno	18 000 kWh/anno	27 000 kWh/anno
Consumo di elettricità acqua calda	3 000 kWh/anno	3 000 kWh/anno	3 000 kWh/anno
Fabbisogno di potenza termica	9 kW	9 kW	14 kW
Costi di sostituzione del boiler elettrico (acqua calda)	fr. 4 500 accumulatore pompa di calore	fr. 4 500 accumulatore pompa di calore	fr. 4 500 accumulatore pompa di calore
Costi di installazione del sistema di distribuzione del calore (inclusi i radiatori)	fr. 12 500	fr. 0	fr. 25 000
Dedotti i contributi di incentivazione di Cantone/Comuni/aziende di approvvigionamento elettrico	fr. 0	fr. 0	Pompa di calore fr. 2 000 Sistema di distribuz. fr. 6 000
Dedotti gli investimenti di sostituzione del riscaldamento elettrico e del boiler elettrico	fr. 12 000 (fr. 2 000 per apparecchio)	fr. 10'000	fr. 20 000 (fr. 2 000 per apparecchio)
Risparmio fiscale (possibilità di dedurre l'investimento come intervento di manutenzione dell'edificio)	fr. 16 550 (30% di fr. 55 000)	fr. 9 450 (30% di fr. 31 500)	fr. 18 000 (30% di fr. 64 500)
Investimento netto per la sostituzione del riscaldamento	fr. 26 500	fr. 12 050	fr. 18 500
Investimento netto totale (per la sostituzione del riscaldamento e il risanamento dell'edificio)			Investimento totale fr. 190 000 Contributi di incentivaz. fr. 24 000 Risparmio fiscale (teorico) fr. 40 000 fr. 126 000
Numero di lavoro annuale della pompa di calore	3,5	2,7	2,7

Consumo di elettricità dopo la sostituzione del riscaldamento	6 500 kWh/anno	7 800 kWh/anno	Consumo di elettricità dopo la sostituzione del riscaldamento e il risanamento dell'edificio 7 800 kWh/anno
Risparmio sul consumo di elettricità	14 500 kWh/anno	13 200 kWh/anno	22 200 kWh/anno
Prezzo medio dell'elettricità	18 ct./kWh	18 ct./kWh	18 ct./kWh
Risparmio sui costi per l'elettricità	fr. 2 610/anno	fr. 2 376/anno	fr. 3 966/anno
Payback (investimento netto sistema di riscaldamento / risparmio sui costi dell'elettricità)	ca. 10 anni*	ca. 5 anni*	ca. 4,5 anni
Payback (investimento netto totale / risparmio sui costi dell'elettricità)			ca. 30 anni

\* con i prezzi dell'elettricità in aumento si riduce il payback dell'investimento di sostituzione.

Esempio 1: abitazione unifamiliare finora con accumulatori elettrici decentrali (cinque apparecchi) e un boiler elettrico per la produzione dell'acqua calda.

Esempio 2: abitazione unifamiliare finora con accumulatore elettrico centrale, riscaldamento a pavimento e un boiler elettrico per la produzione dell'acqua calda.