

Domanda di costruzione

**Sezione della circolazione, mapp. 116, Noranco.  
Sostituzione e ampliamento prefabbricati sede  
esami guida.**

---

VERIFICA ENERGETICA SIA 380/1

**RAPPORTO**

(conformemente al RUn del 16 settembre 2008)

- 1. OSSERVAZIONI PRELIMINARI**
- 2. SUPERFICIE DI RIFERIMENTO ENERGETICO  $A_E$  E INVOLUCRO TERMICO  $A_{th}$**
- 3. VALORI U DEGLI ELEMENTI DELL'INVOLUCRO**
- 4. RISULTATI DELLA VERIFICA DEL BILANCIO TERMICO**
- 5. QUOTA PARTE DI ENERGIA RINNOVABILE**
- 6. IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

**ALLEGATI**

- Verifica esigenze globali e schede di calcolo valore U

Viganello, 15 gennaio 2021

MIRKO GALLI

Arch. dipl. ETH – NDK Bau + Energie

Specialista in fisica della costruzione



## 1. OSSERVAZIONI PRELIMINARI

Il presente rapporto illustra scelte e conclusioni della verifica energetica globale secondo SIA 380/1 in allegato.

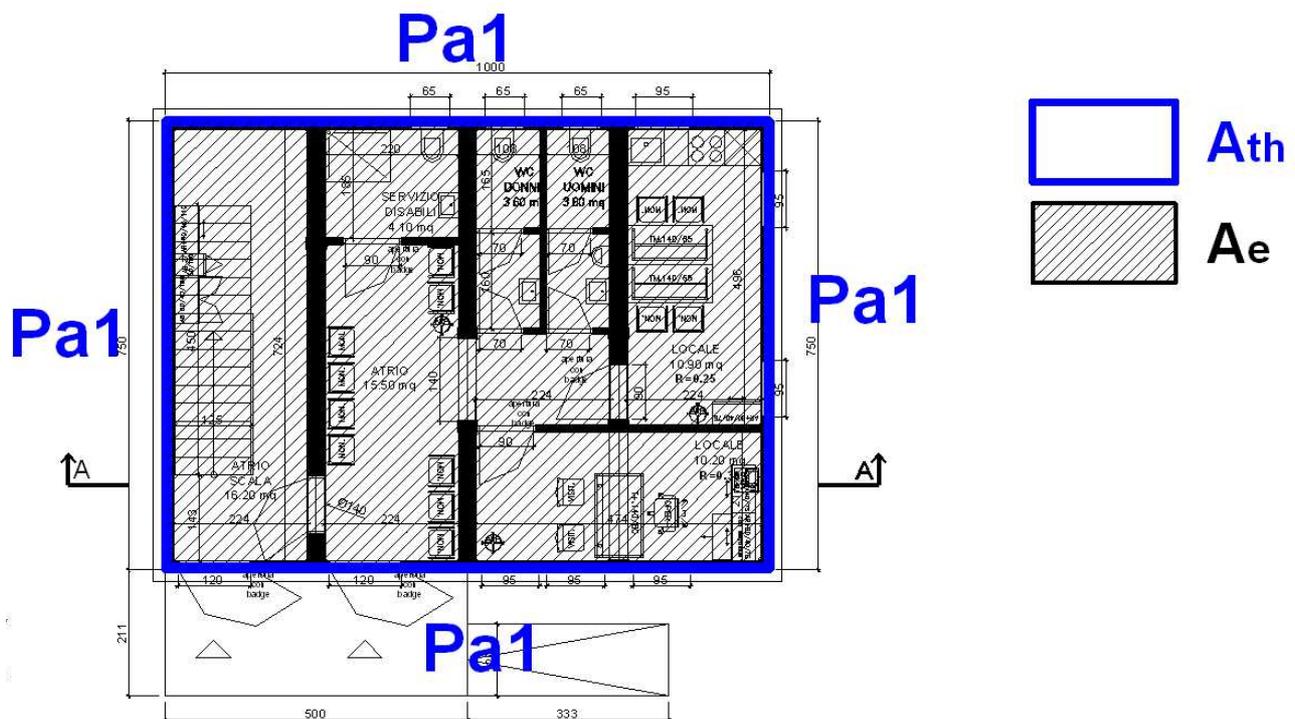
Il progetto prevede la sostituzione dei prefabbricati esistenti, sede degli esami guida della Sezione della circolazione a Noranco (Lugano-Pazzallo) con un nuovo edificio prefabbricato più vasto.

Ai sensi del Regolamento sull'Uso dell'Energia l'intervento progettuale costituisce una nuova edificazione, con una superficie di riferimento energetico  $A_E$  di  $143.6\text{m}^2$

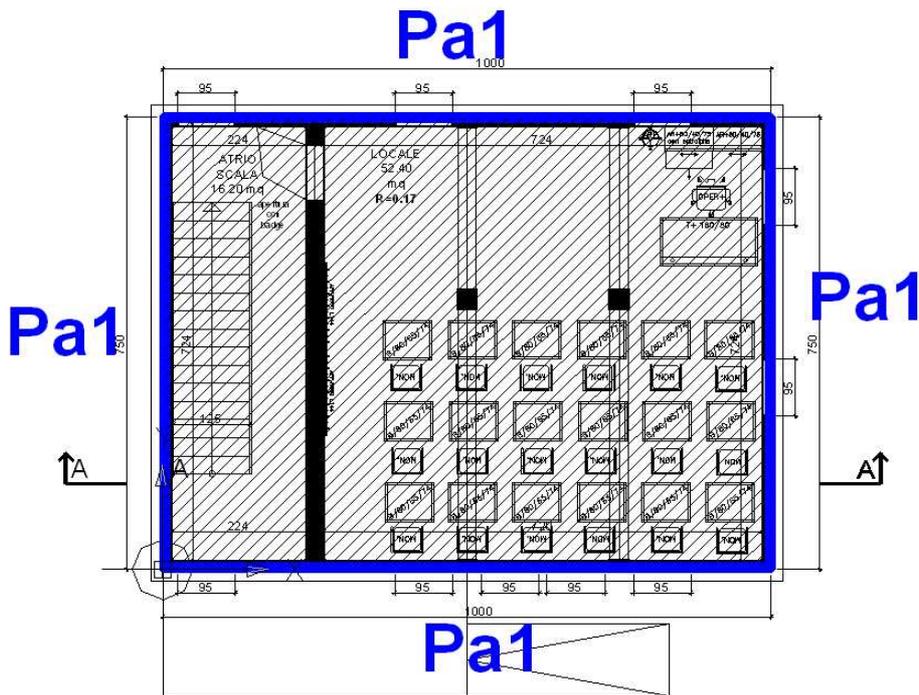
L'impianto di riscaldamento è previsto con pompe di calore aria-aria split ad espansione diretta, decentralizzate, all'esterno dello stabile, con distribuzione di calore mediante unità interne ad aria. Il controllo della temperatura è previsto in ogni locale. Lo stabile è raffrescato.

## 2. SUPERFICIE DI RIFERIMENTO ENERGETICO $A_E$ E INVOLUCRO TERMICO $A_{th}$

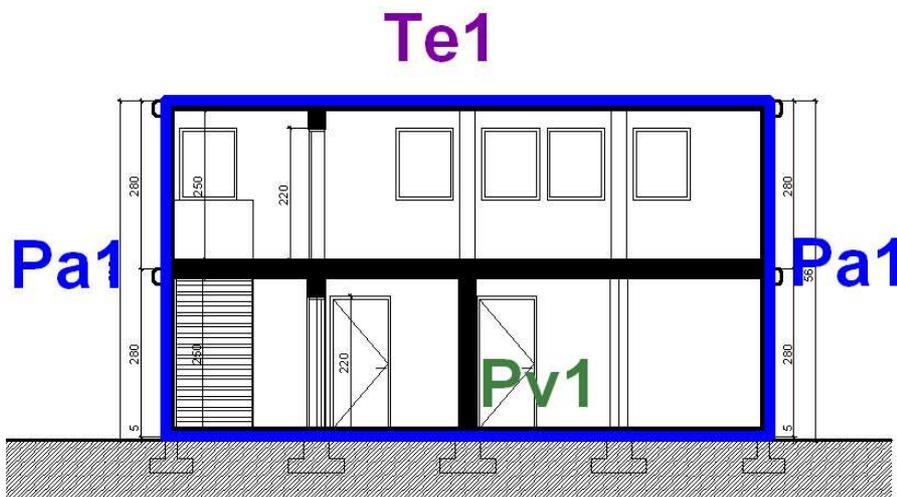
Il perimetro dell'isolamento comprende per intero l'edificio. La superficie lorda riscaldata  $A_E$  corrisponde al perimetro d'isolamento.



Piano terra



Piano superiore



Sezione

### 3. VALORI U DEGLI ELEMENTI DELL'INVOLUCRO

Per il calcolo dettagliato degli elementi dell'involucro si rimanda agli allegati alla verifica. **Per ottimizzare già in sede di progetto il bilancio termico della costruzione sono stati proposti dei materiali isolanti specifici, che presentano una conduttività termica sensibilmente migliore di materiali generici.**

In sede esecutiva materiali e prodotti possono essere scelti liberamente, rispettando il principio che **il valore di conduttività termica dichiarata  $\lambda_d$  dell'isolamento termico deve essere uguale o inferiore a quello indicato sulle rispettive schede di calcolo**, o che comunque il valore U dell'elemento risulti **sempre uguale o inferiore a quello indicato nella rispettiva scheda di calcolo**.

Elemento	Spessore isolamento	Valore $\lambda_d$	Valore U	Materiale
Te1 Tetto piano	14 cm	0.024 W/mK	0.17 W/m <sup>2</sup> K	Schiuma di Poliuretano PUR/PIR, stagna al vapore
Pa1 Pareti esterne	12 cm	0.024 W/mK	0.19 W/m <sup>2</sup> K	Schiuma di Poliuretano PUR/PIR, stagna al vapore
Pv1 Pavimenti su terreno	10 cm	0.024 W/mK	0.23 W/m <sup>2</sup> K	Schiuma di Poliuretano PUR/PIR, stagna al vapore

Per le finestre si è previsto un vetro triplo isolante  $U=0.70$  W/m<sup>2</sup>K,  $g = 0.53$ , e distanziatore in materiale sintetico ACSplus ( $\psi = 0.030$  W/mK), su telaio in PVC generico con  $U_f=2.20$ W/m<sup>2</sup>K. La quota parte vetro è stata considerata del 70%, con 4 m/m<sup>2</sup> di perimetro di bordo vetro. Il valore di trasmittanza termica media delle finestre è di  $U_w = 1.23$  W/m<sup>2</sup>K.

I ponti termici in una struttura prefabbricata leggera isolata sono molto limitati e sono stati valutati sulla base dell'esperienza.

#### **4. RISULTATI DELLA VERIFICA SUL BILANCIO TERMICO**

Il progetto rispetta il fabbisogno limite di 180 MJ/m<sup>2</sup> situando i consumi a 166 MJ/m<sup>2</sup> (=92% del valore limite).

#### **5. QUOTA PARTE DI ENERGIA RINNOVABILE**

Gli art. 12ss del RUE del 16.09.2008 indicano come edifici nuovi debbano essere costruiti e equipaggiati in modo che l'energia non rinnovabile copra al massimo l'80% del fabbisogno di calore ammesso per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.

In questo caso la soluzione scelta è quella relativa all'art. 14f:

- **Produzione di calore con una termopompa aria-aria durante tutto l'arco dell'anno.**

## 6. IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Lo stabile è raffrescato per ragioni di benessere termico. La verifica è stata compiuta secondo Norma SIA 382/1 4.5.3 valutando l'apporto termico interno per rapporto al benessere termico atteso.

Il locale determinante è la sala esami al piano superiore, ma anche al piano terreno la zona d'attesa può presentare carichi termici interni rilevanti. La sala esami è paragonabile ad un'aula scolastica secondo SIA QT 2024:

Schulzimmer						4.1
		Symbol	Einheit	Auslegung	Standardwert	Bereich
Kühlung	Spezifische Wärmelast	extern (Solar, Transmission, Lüftung)	$\phi_e$	$W/m^2$	9.0	14.3
		intern (Personen, Geräte, Beleuchtung)	$\phi_i$	$W/m^2$	23.9	17.1
	Spez. interne Wärmelast pro Tag		$Q_i$	$Wh/(m^2 \cdot d)$	160	110
	Spez. Kühlleistungsbedarf		$\phi_c$	$W/m^2$	0.0	0.0
	Jährliche Volllaststunden		$t_c$	h	0	0
	Jährlicher spez. Kühlenergiebedarf		$Q_c$	$kWh/m^2$	0	0

Apporto termico interno (persone, apparecchi, illuminazione) specifico giornaliero **160 Wh/m<sup>2</sup>**

Senza possibilità di aerazione attraverso le finestre (locali ventilati artificialmente per ragioni di protezione acustica – vedi studio acustico OIF allegato alla domanda di licenza edilizia), si ha:

Tableau 13. Évaluation de la nécessité du refroidissement

Apports thermiques internes, par jour, en Wh/m <sup>2</sup>			Refroidissement
avec aération par les fenêtres jour et nuit	avec aération par les fenêtres locaux occupés	sans aération par les fenêtres	
> 200	> 140	> 120	nécessaire
140–200	100–140	80–120	souhaitable <sup>1)</sup>
< 140	< 100	< 80	superflu. <sup>1)</sup>

**Il raffrescamento è necessario anche solo a causa dei carichi interni, superando il limite di 120 Wh/m<sup>2</sup>.**

Il raffrescamento è realizzato con le unità di riscaldamento a termopompa, reversibili, con emissione del freddo per mezzo delle stesse unità interne ad aria. Il controllo della temperatura è previsto in ogni locale.

Per il circuito refrigerante è previsto l'utilizzo di gas R32 (GWP = 675) con 1.4 kg/gas ogni unità esterna da 5.4 kW nominali di capacità di raffreddamento. Considerando la presenza di 4 unità esterne, per una potenza totale di 21.6 kW nominali, sono presenti in totale 5.6 kg di gas refrigerante.