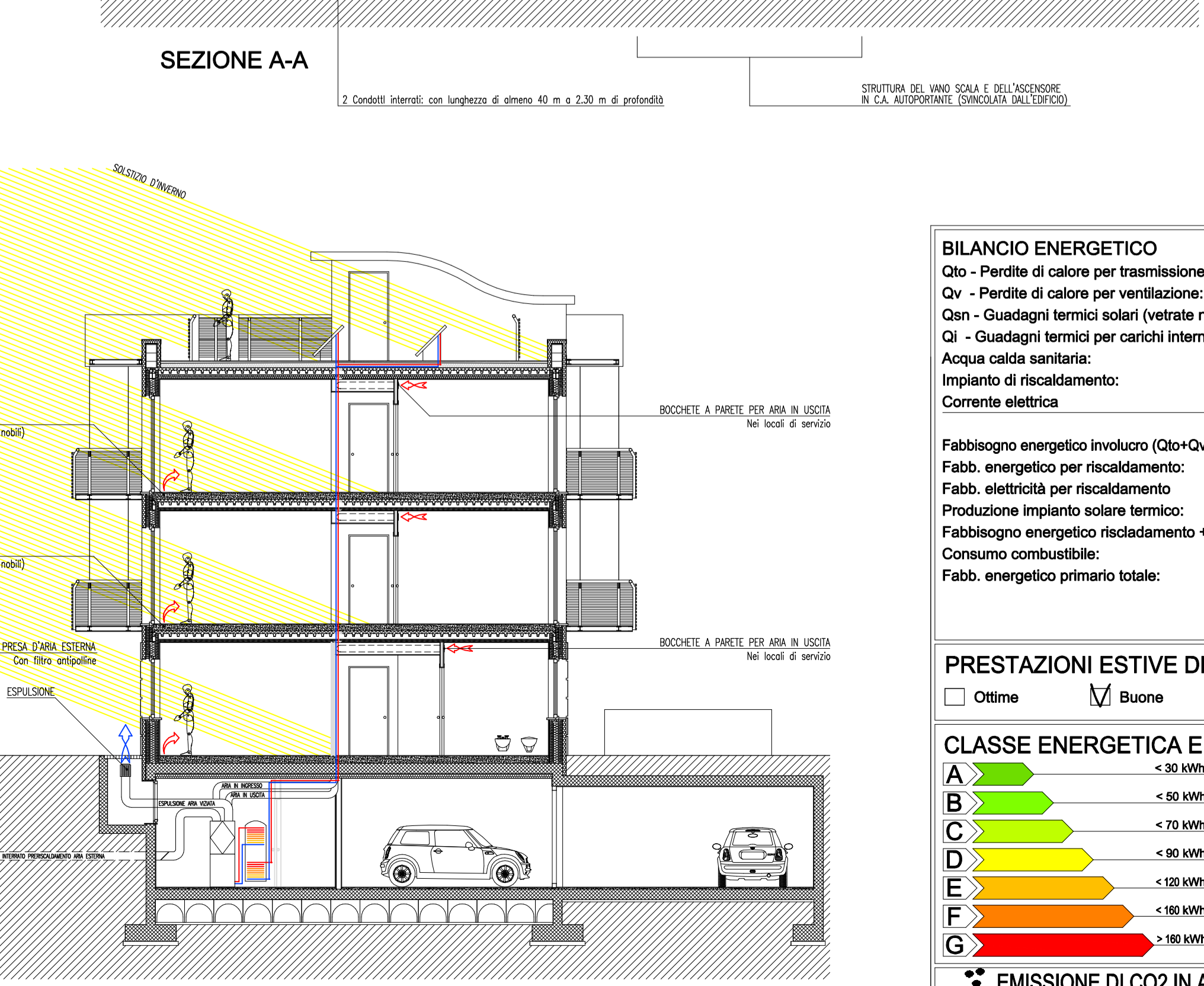
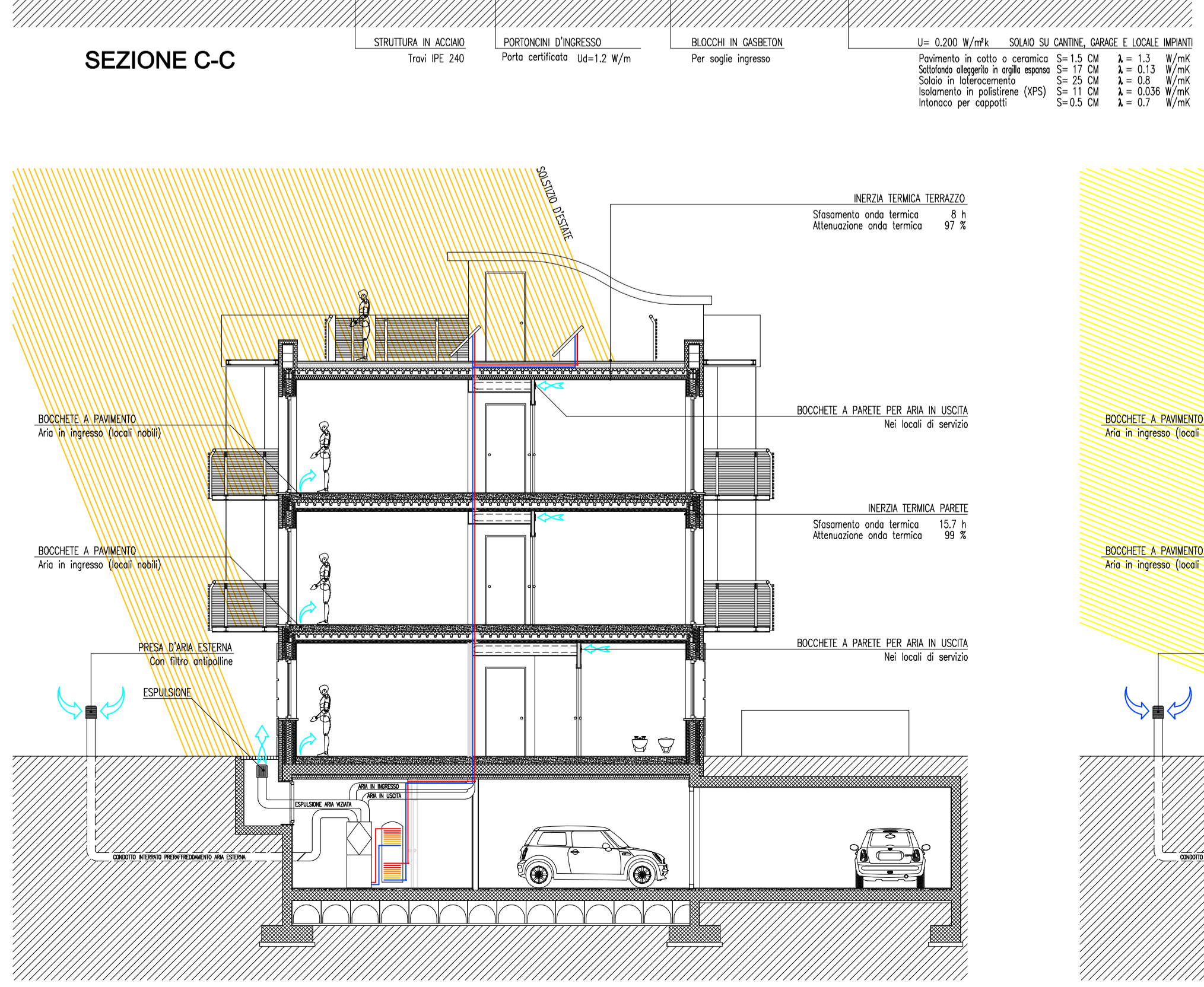
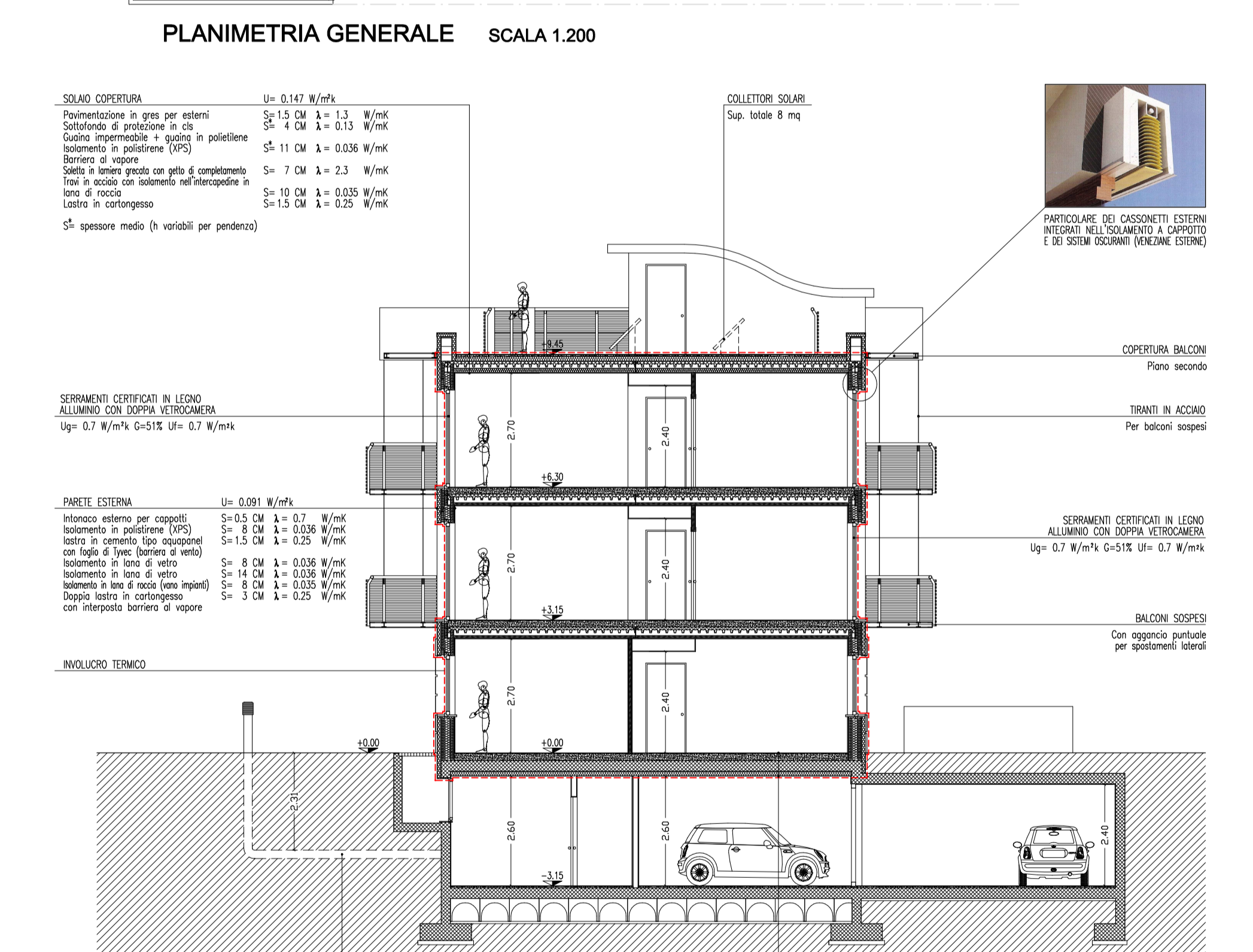
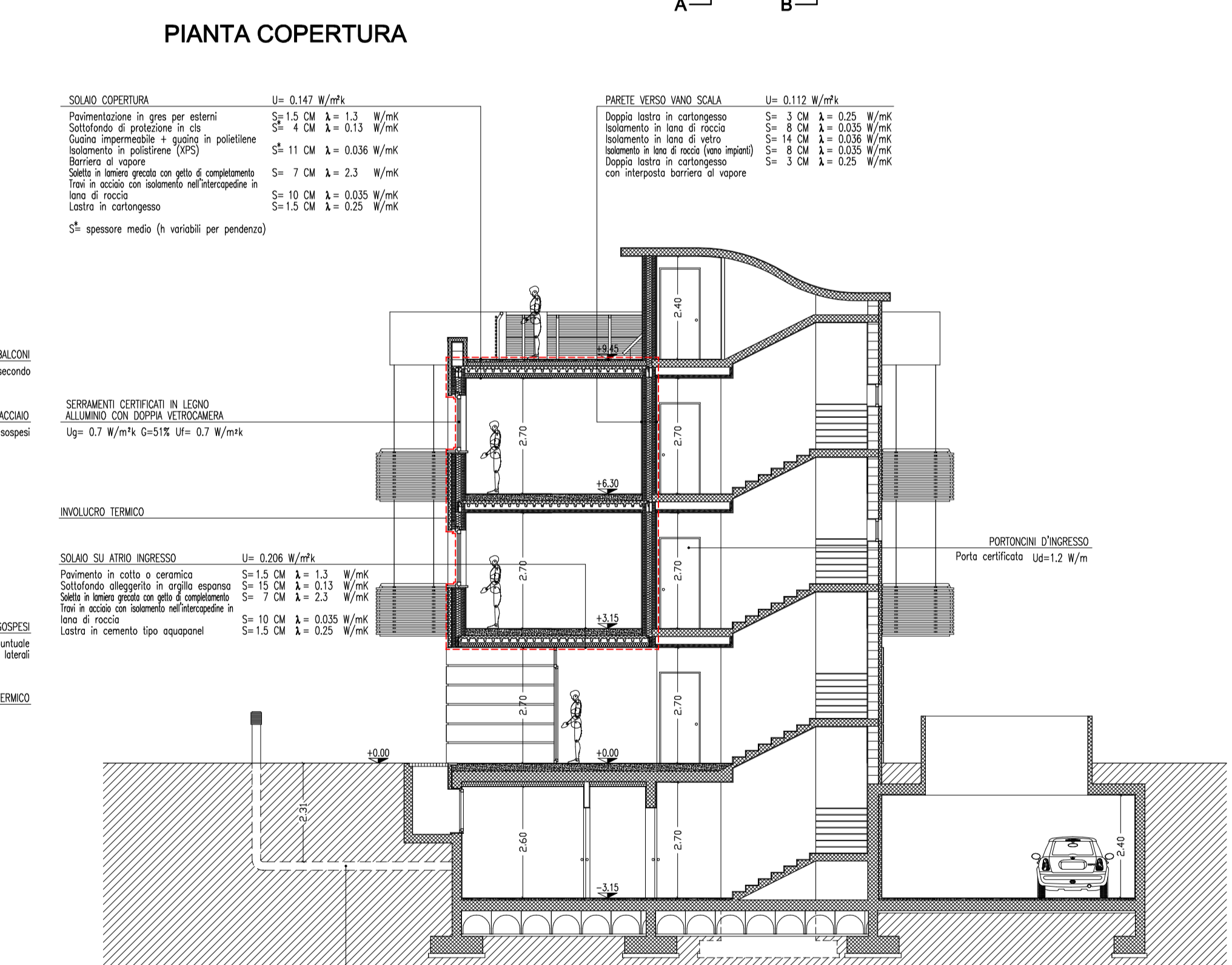
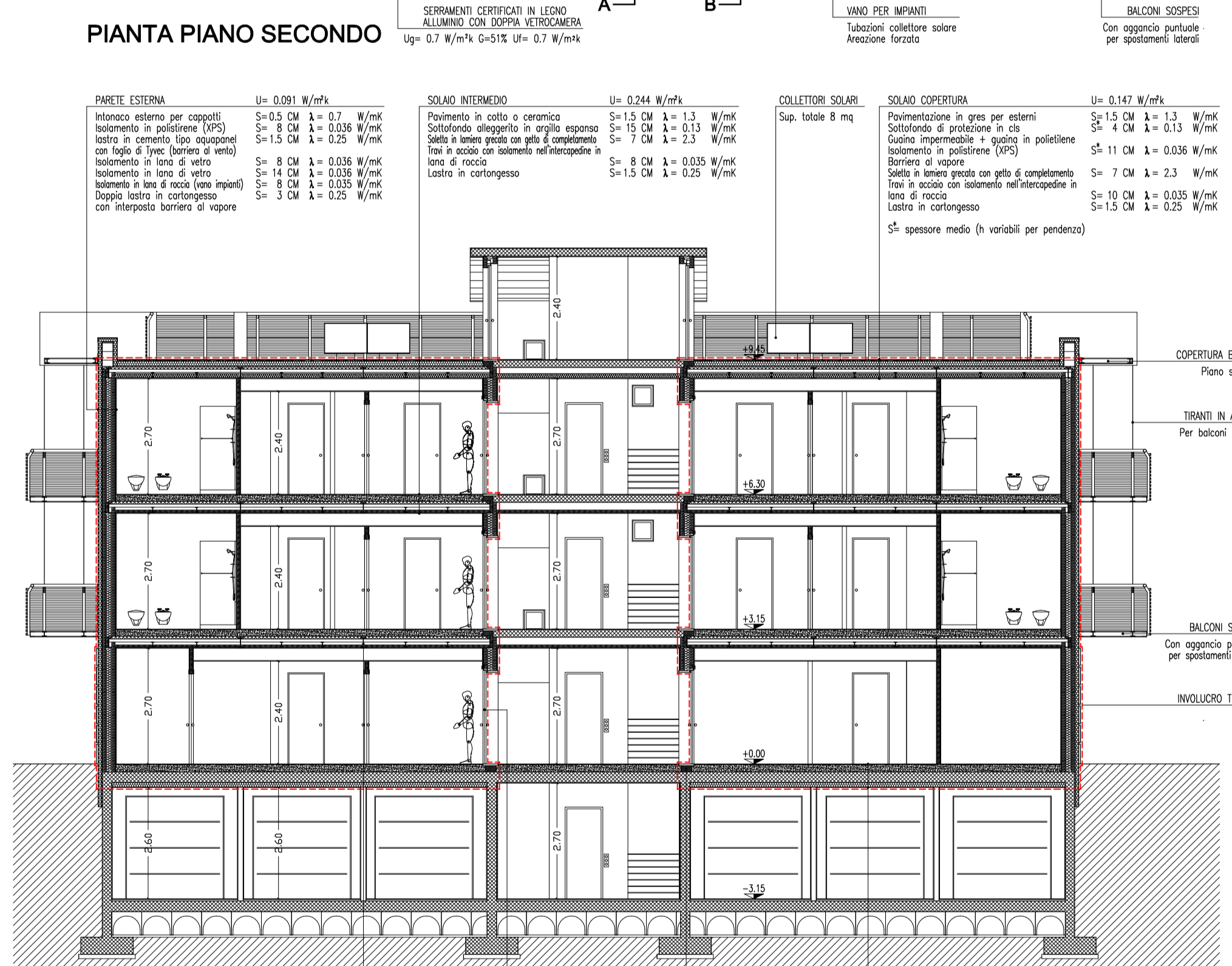
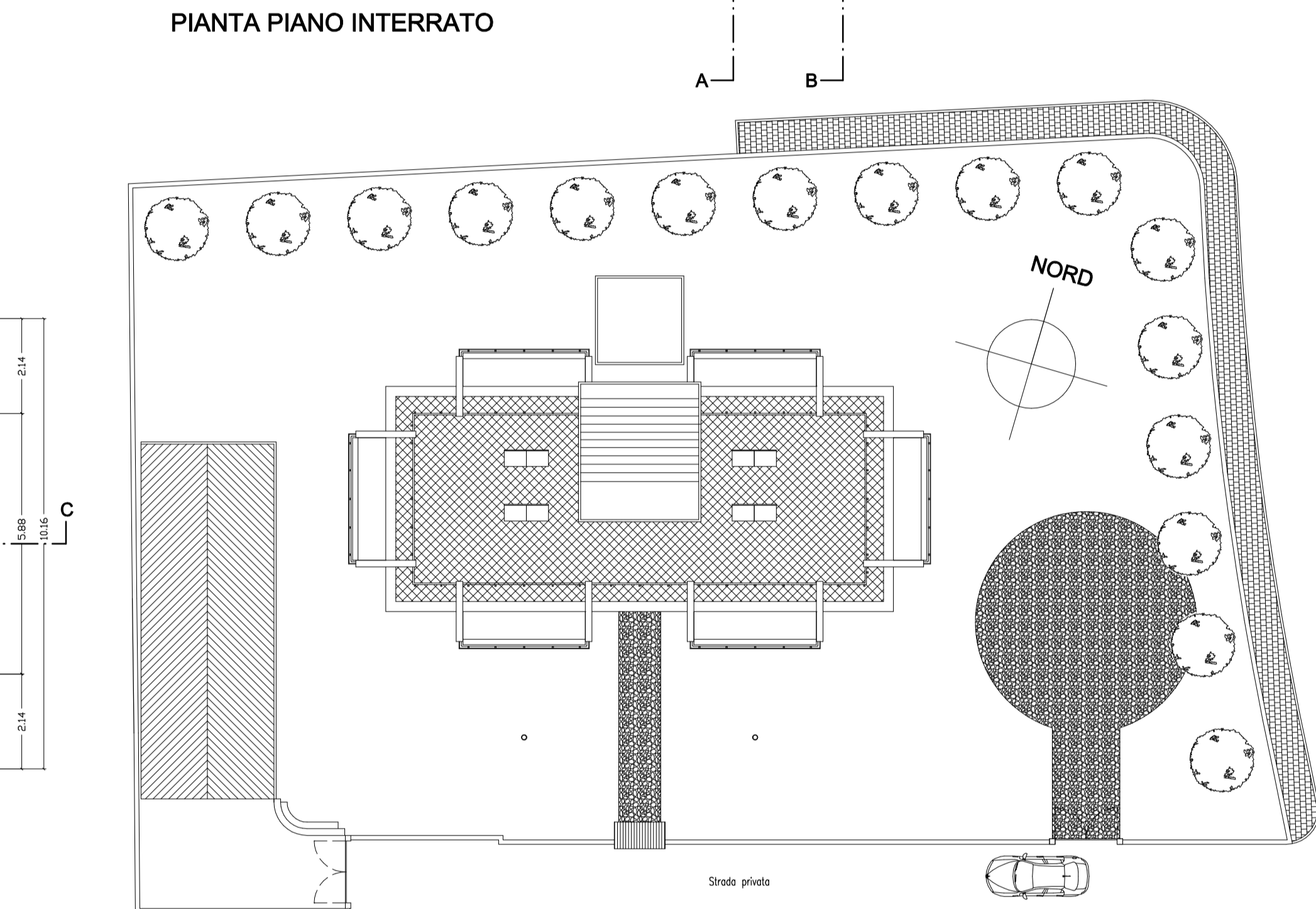
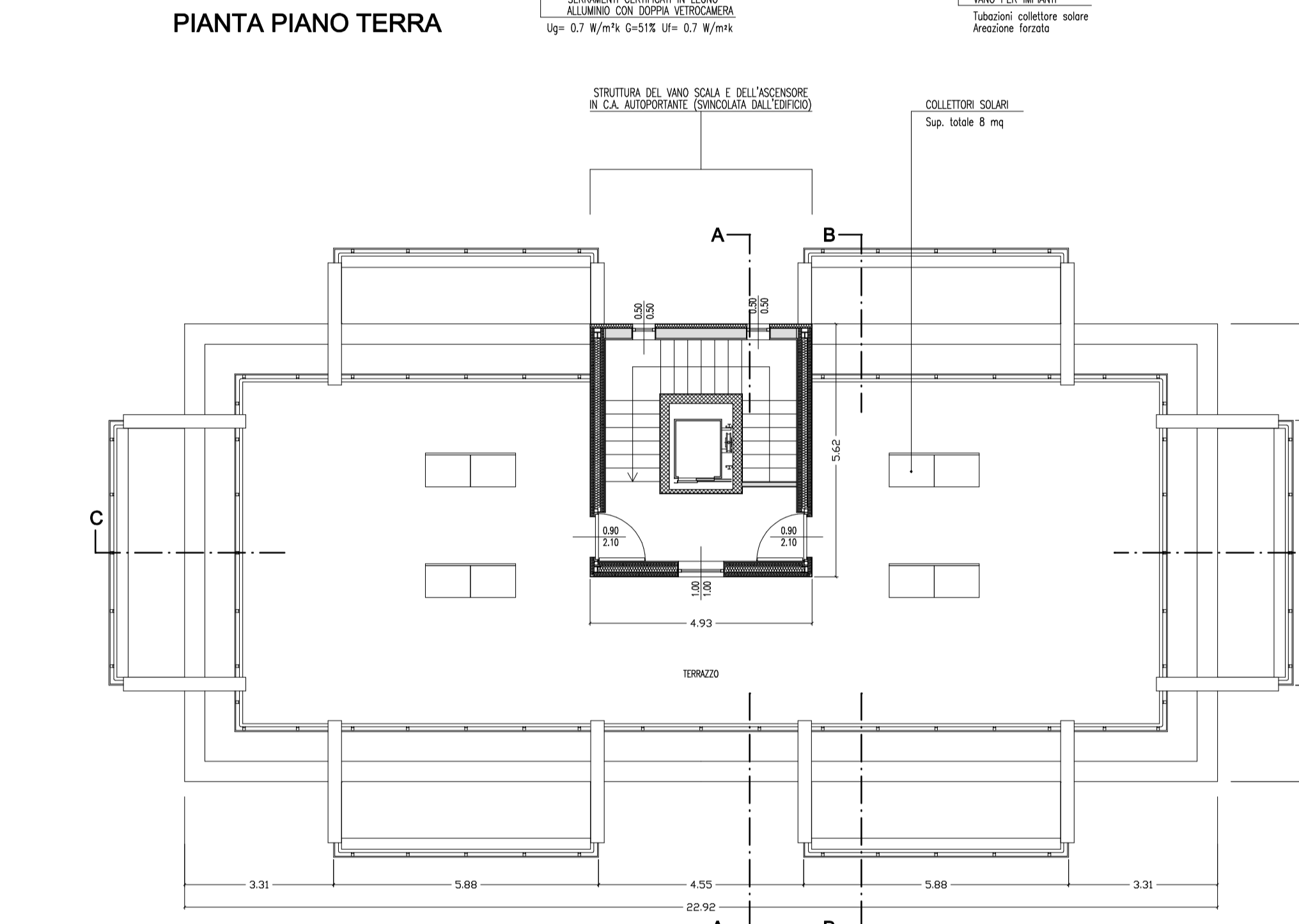
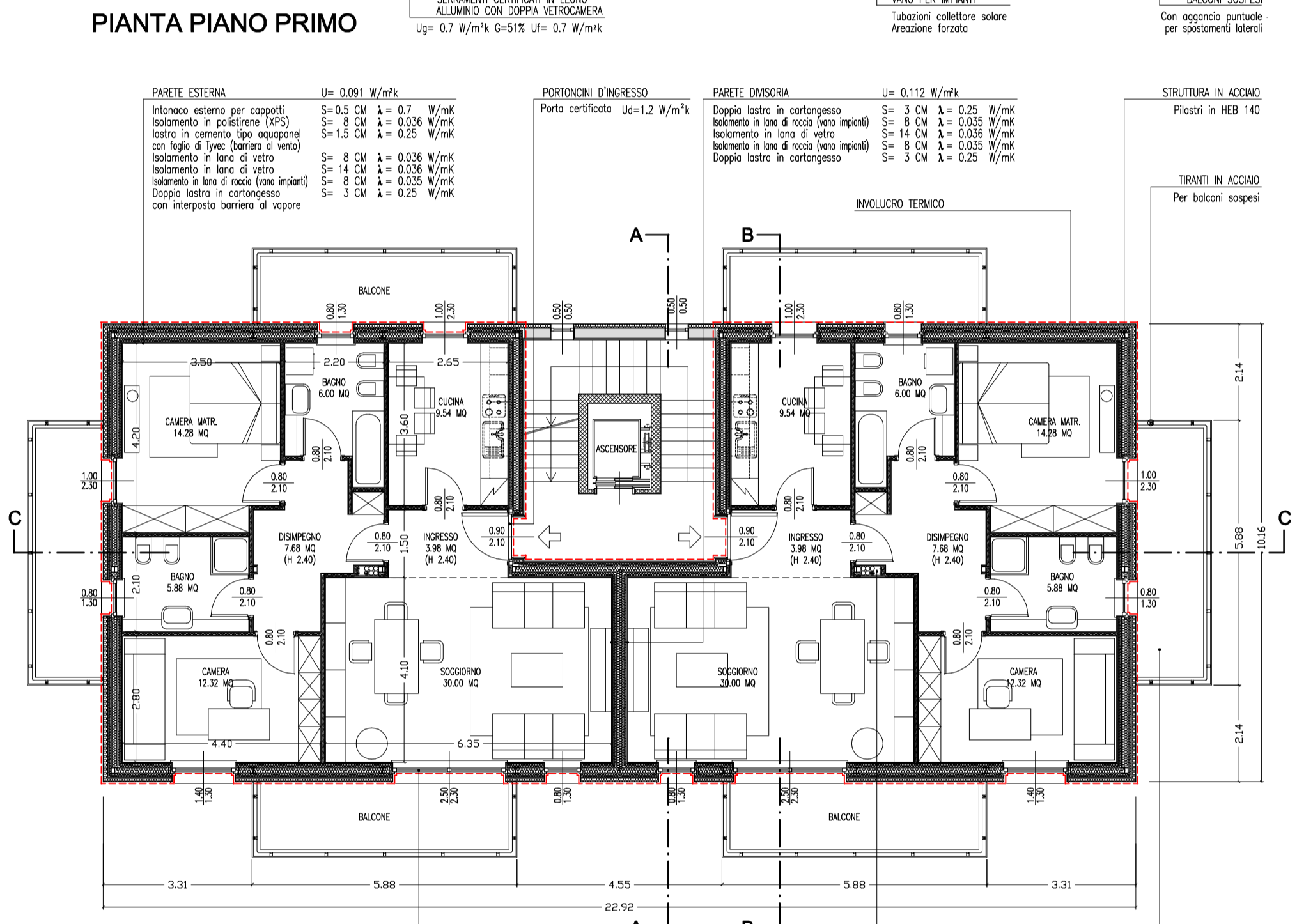
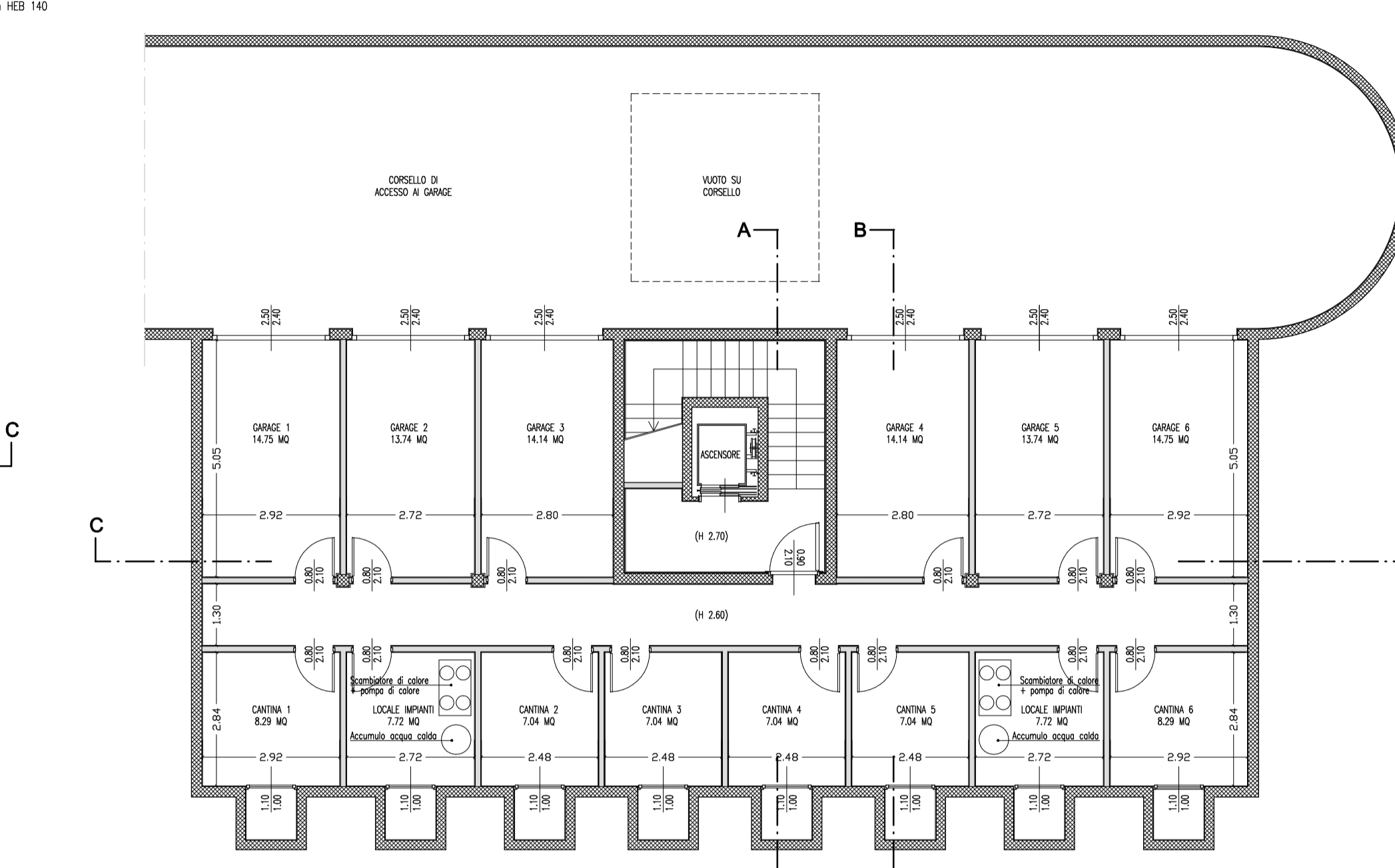
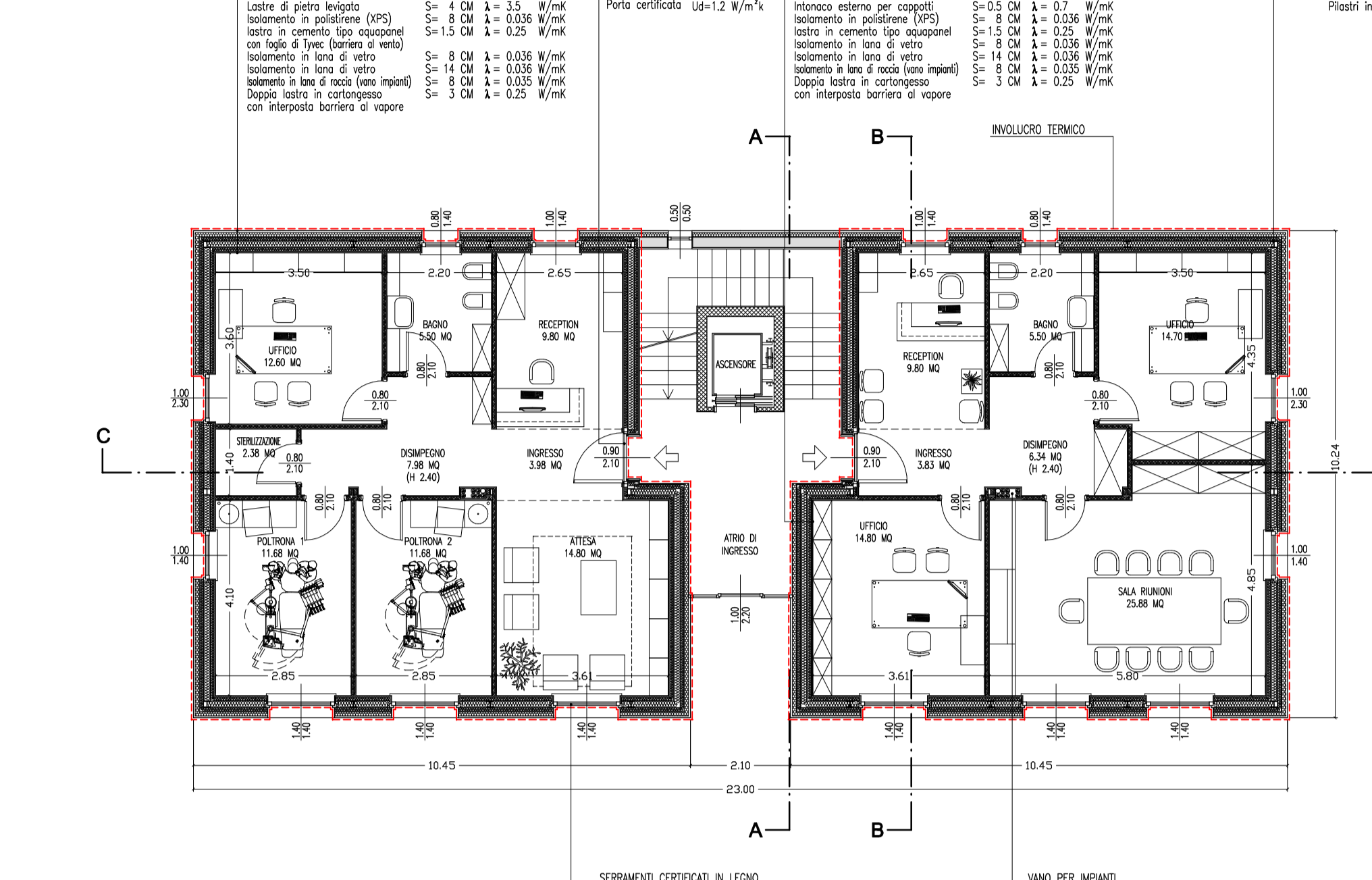
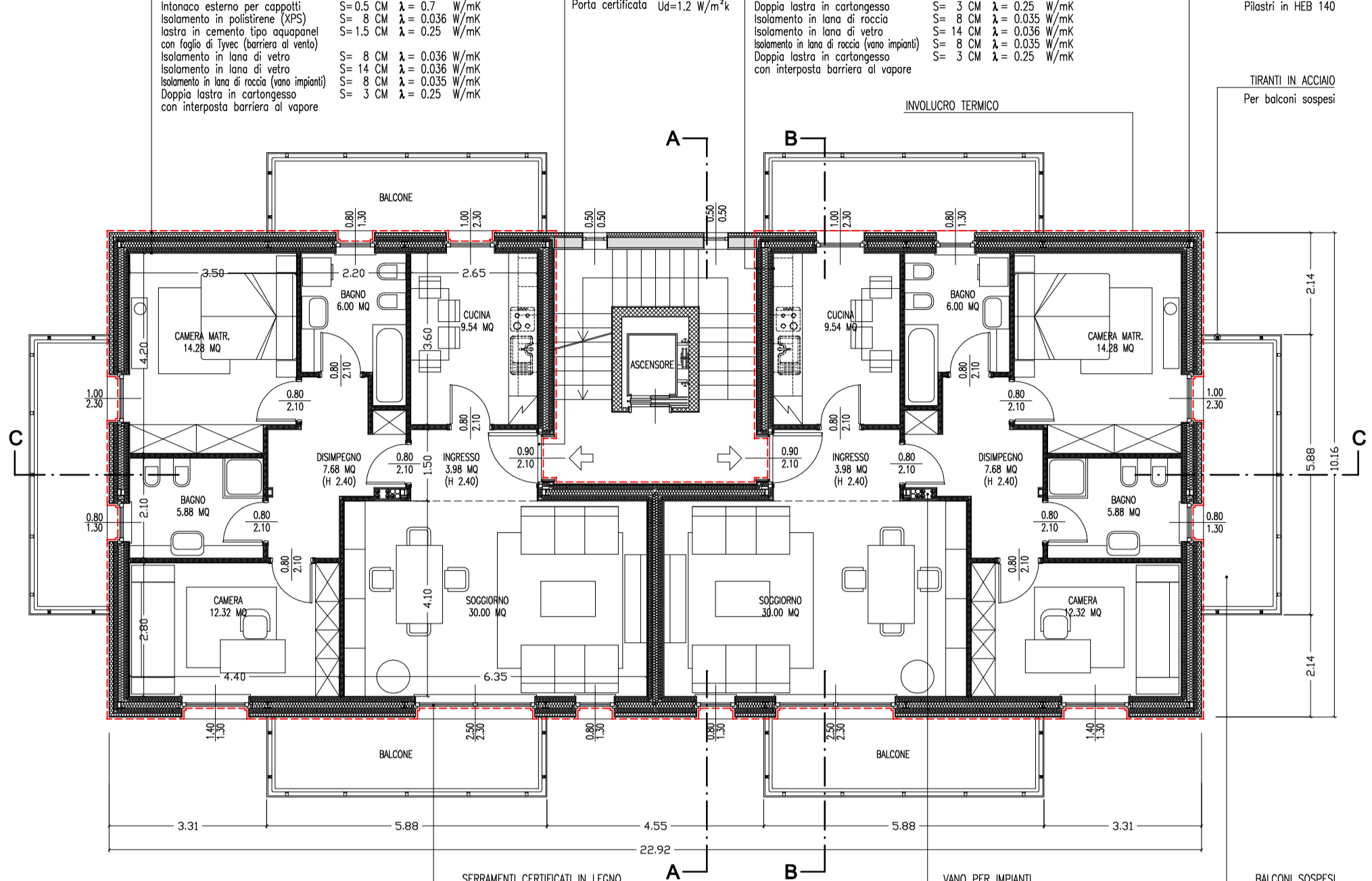




FRONTE OVEST      FRONTE SUD      FRONTE NORD      FRONTE EST



**BILANCIO ENERGETICO**      Software: WeWa 2009.3

Oto - Perdite di calore per trasmissione opaca:  $-7.065 \text{ kWh}$   
 Qv - Perdite di calore per ventilazione:  $-1.457 \text{ kWh}$   
 Qsn - Guadagni termici solari (vetrate nette):  $2.930 \text{ kWh}$   
 Qi - Guadagni termici per carichi interni:  $3.484 \text{ kWh}$   
 Acqua calda sanitaria:  $-208 \text{ kWh}$   
 Impianto di riscaldamento:  $-423 \text{ kWh}$   
 Corrente elettrica:  $-16.754 \text{ kWh}$

Fabb. energetico per riscaldamento:  $2.108 \text{ kWh}$   
 Fabb. elettrico per riscaldamento:  $596 \text{ kWh}$   
 Fabb. elettrico per riscaldamento:  $2.968 \text{ kWh}$   
 Produzione impianto solare termico:  $85\% \text{ } 5.204 \text{ kWh}$   
 Impianto di riscaldamento + ACS:  $786 \text{ kWh}$   
 Consumo combustibile:  $0 \text{ m}^3$   
 Fabb. energetico primario totale:  $52.723 \text{ kWh}$

**BILANCIO ENERGETICO RIASSUNTIVO**

0 kWh  
 -5000 kWh  
 -10000 kWh  
 -15000 kWh  
 -20000 kWh  
 -25000 kWh

Qv      Qsn      Qi      Qc      Qv      Qv  
 Corrente elettrica      Impianto riscaldamento      Acqua calda sanitaria

**INFORMAZIONI GENERALI**

Edificio: Palazzina  
 Uso: Residenziale  
 Standard: CassaClima Oro  
 Località: Vigevano (PV)  
 Gradi Giorno: 2544

**INFORMAZIONI EDIFICIO**

Sup. netta riscaldata:  $522,61 \text{ m}^2$   
 Vol. netto riscaldato:  $4368,6 \text{ m}^3$   
 Sup. lorda involucro termico:  $620,90 \text{ m}^2$   
 Vol. lordo involucro termico:  $2075,50 \text{ m}^3$   
 Rapp. superficie/volume:  $0,58$   
 EPI limite:  $83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$   
 EPI edificio:  $19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$   
 Tendenza all'edificio (n50):  $0,6 \text{ h}$

**INFORMAZIONI IMPIANTI**

Produzione calore: Scambiatore di calore + pompa di calore  
 Distribuzione calore: Ventilazione meccanica  
 Regolazione calore: Climatico + singolo ambiente  
 Ventilazione forzata con rec. calore: Cambio d'aria  $450 \text{ m}^3/\text{h}$  (n85%)  
 Condotti interni:  $40 \text{ m}^3/\text{h} \pm 80\%$   
 Pannelli solari:  $0 \text{ m}^2$   
 Pannelli fotovoltaici: No  
 Piano cottura: Elettrico a induzione

**VERIFICA MINERGIE:**

Energia finale ponderata x riscaldamento:  $4,2,30 \times 2 = 3,48$   
 Energia finale ponderata x impianto aerotermico:  $0,3,3 \times 2 = 6,6$   
 Energia finale ponderata x acqua calda:  $0,4,2,30 \times 2 = 0,35$   
 Energia finale ponderata =  $3,48+6,6+0,35 = 10,43 \text{ kWh/m}^2$  (<30)

**RENDIMENTO IMP. RISCALDAMENTO:**  $88\%$  (Globale minimo 67%)  
 Potenza utile nom. per riscaldamento:  $10 \text{ kW}$  (Necessari 7 Kw)  
 Rendimento pompa di calore:  $99\%$   
 Rendimento distribuzione calore:  $95\%$   
 Rendimento regolazione calore:  $97\%$   
 Rendimento emissione calore:  $97\%$

**PRESTAZIONI ESTIVE DELL'INVOLUCRO**

□ Ottimo      M Buone      □ Medie      □ Sufficienti      □ Mediori

**CLASSE ENERGETICA EDIFICIO**

A < 30 kWh/m<sup>2</sup>a  
 B < 45 kWh/m<sup>2</sup>a  
 C < 60 kWh/m<sup>2</sup>a  
 D < 75 kWh/m<sup>2</sup>a  
 E < 90 kWh/m<sup>2</sup>a  
 F < 105 kWh/m<sup>2</sup>a  
 G > 120 kWh/m<sup>2</sup>a

**CLASS. ENERGETICA EDIFICIO-IMPIANTO**

A 58      B 67      C 76      D 85      E 94      F 103      G 112

14      29      44      59      74      89      104      119      134      149

**EMISSIONI DI CO2 IN ATMOSFERA**       $543 \text{ Kg/a}$

**Politecnico di Milano**  
 Facoltà di Architettura e Società  
 Corso di laurea in Architettura

**ANALISI DEGLI EDIFICI A RISPARMIO ENERGETICO CERTIFICATI**  
 PROGETTO E VERIFICA DEI PROTOCOLLI CASAClima MINERGIE E PASSIVHAUS SUL TERRITORIO ITALIANO

Relatori: Prof. Arch. Ingrid Paoletti  
 Dott. Arch. Alessandra Lelli

Anno accademico: 2009/2010  
 Studente: Massimiliano Catena  
 Matricola: 165864

Tavola: 015  
 Scala: 1:100  
 Palazzina