ECO|CASE

Efficient Construction Options for Creating Affordable housing Solutions preventing Energy poverty

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Dipartimento di Architettura, Campus di Cesena
Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Architettura, A.A 2019-2020

LABORATORIO DI ARCHITETTURA SOSTENIBILE
Docenti: Prof. Andrea Boeri, Antonio Esposito, Danila Longo, Ernesto Antonini, Jacopo Gaspari, Kristian Fabbri

Relatori: Prof. Jacopo Gaspari
Correlatori: Prof. Ernesto Antonini
Prof. Kristian Fabbri

Laureande: Alice Magnani, Alice Sabattini

IL CONTESTO

ECO|CASE

Bologna

Emilia Romagna, Italia

44° 50’ 79.6” N
11° 33’ 96.1” E







Zona E
Clima temperato umido

Temperatura media annuale: **14 °C**
Temperatura massima: Luglio, **30°C**
Temperatura minima: Gennaio, **-2°C**

Piovosità media annuale: **774 mm**

Venti predominanti estivi: **E NE**
Venti predominanti invernali: **O NO**

ECO|CASE

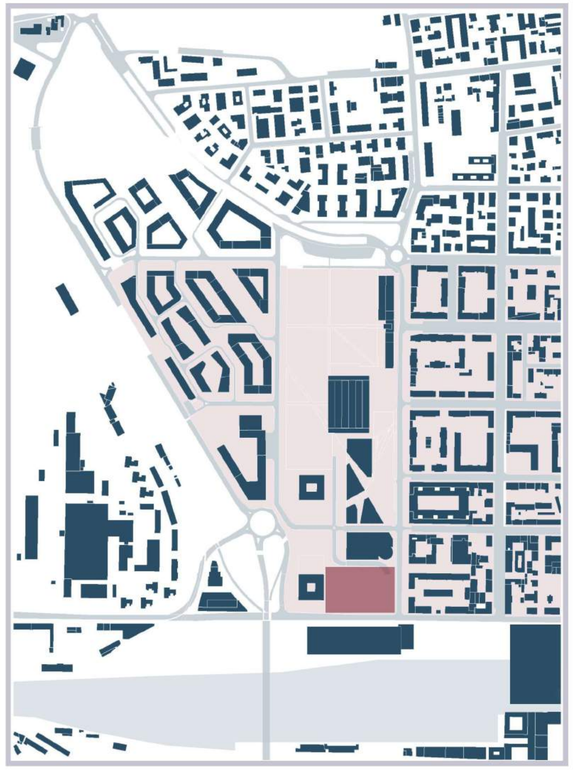
Bologna

Emilia Romagna, Italia

44° 50’ 79.6” N
11° 33’ 96.1” E







STATO DI FATTO		STATO DI PROGETTO
Edificato	2000 m²	4500 m²
Pavimentato	3000 m²	<1500 m²
Verde	assente	5000 m²





POTENZIALITA' E CRITICITA'

ECO|CASE

Lotto d'angolo non connesso al quartiere

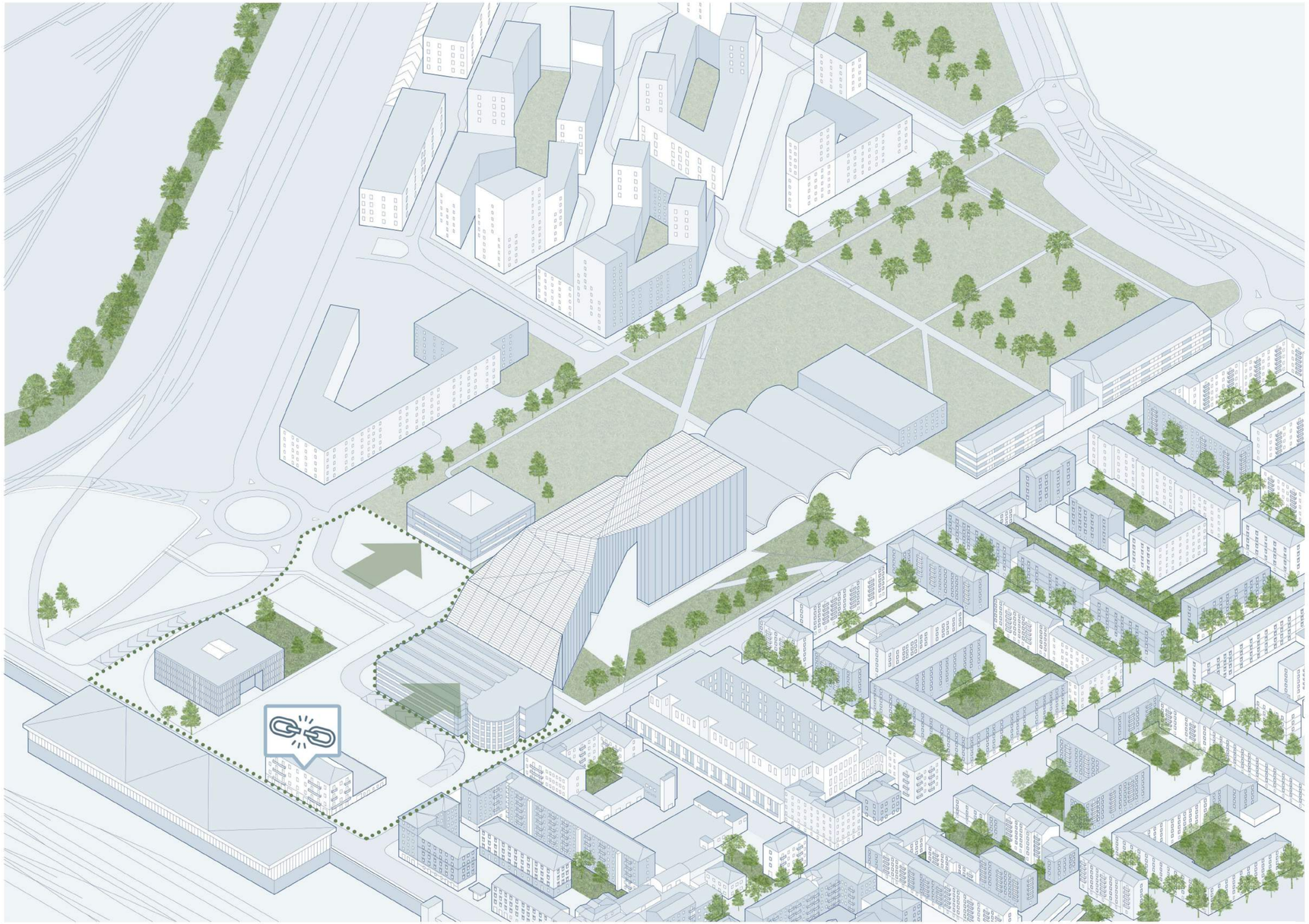
Ampie aree incomplete, assenza di ombreggiamento

Rischio idrogeologico alto, eventi di piena e periodi di siccità

Mobilità dolce non protetta dal traffico veicolare

Quartiere abitativo con servizi insufficienti

Prossimità alla linea ferroviaria e al People Mover



ECO|CASE

Lotto d'angolo non connesso al quartiere

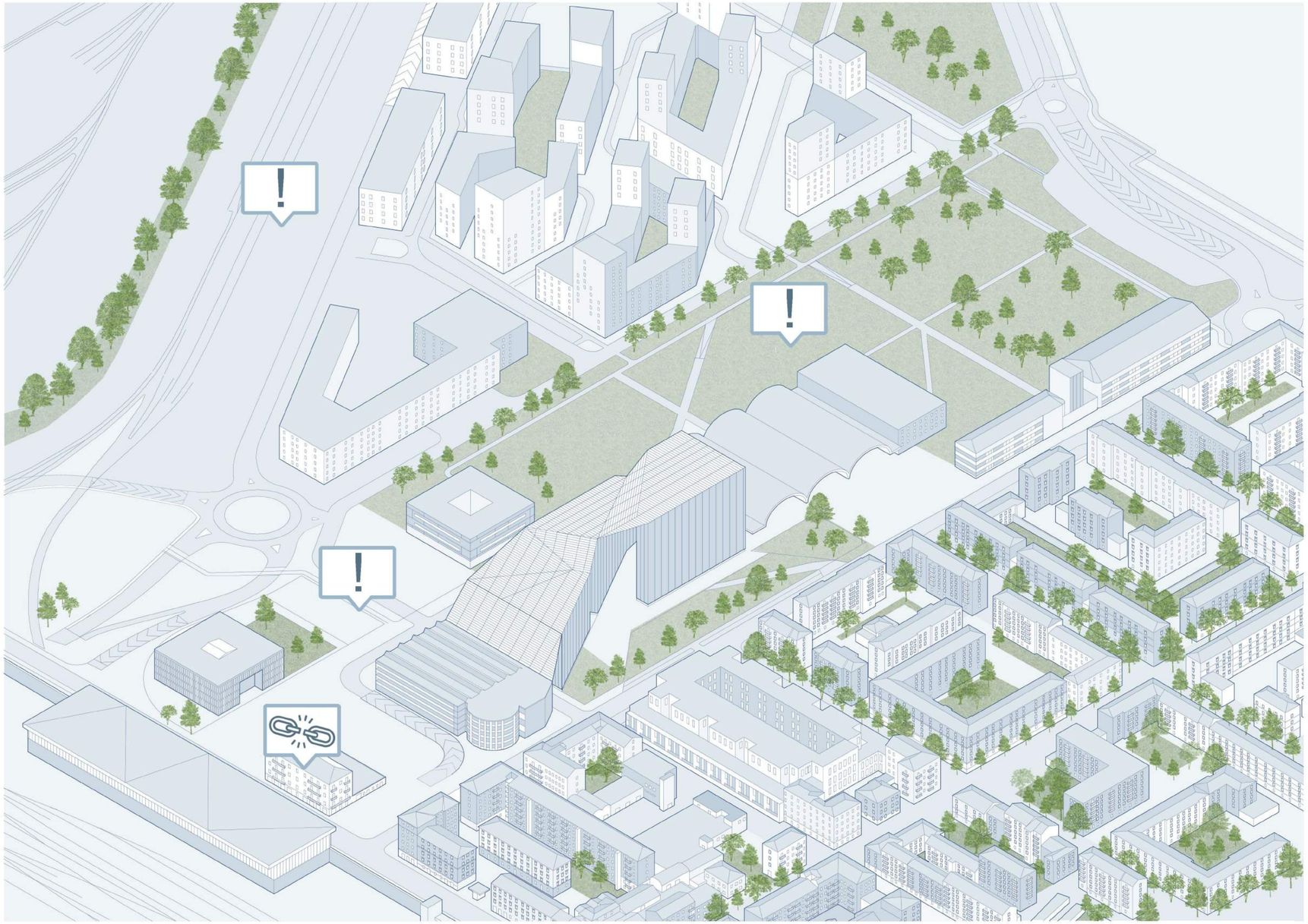
Ampie aree incomplete, assenza di ombreggiamento

Rischio idrogeologico alto, eventi di piena e periodi di siccità

Mobilità dolce non protetta dal traffico veicolare

Quartiere abitativo con servizi insufficienti

Prossimità alla linea ferroviaria e al People Mover



ECO|CASE

Lotto d'angolo non connesso al quartiere

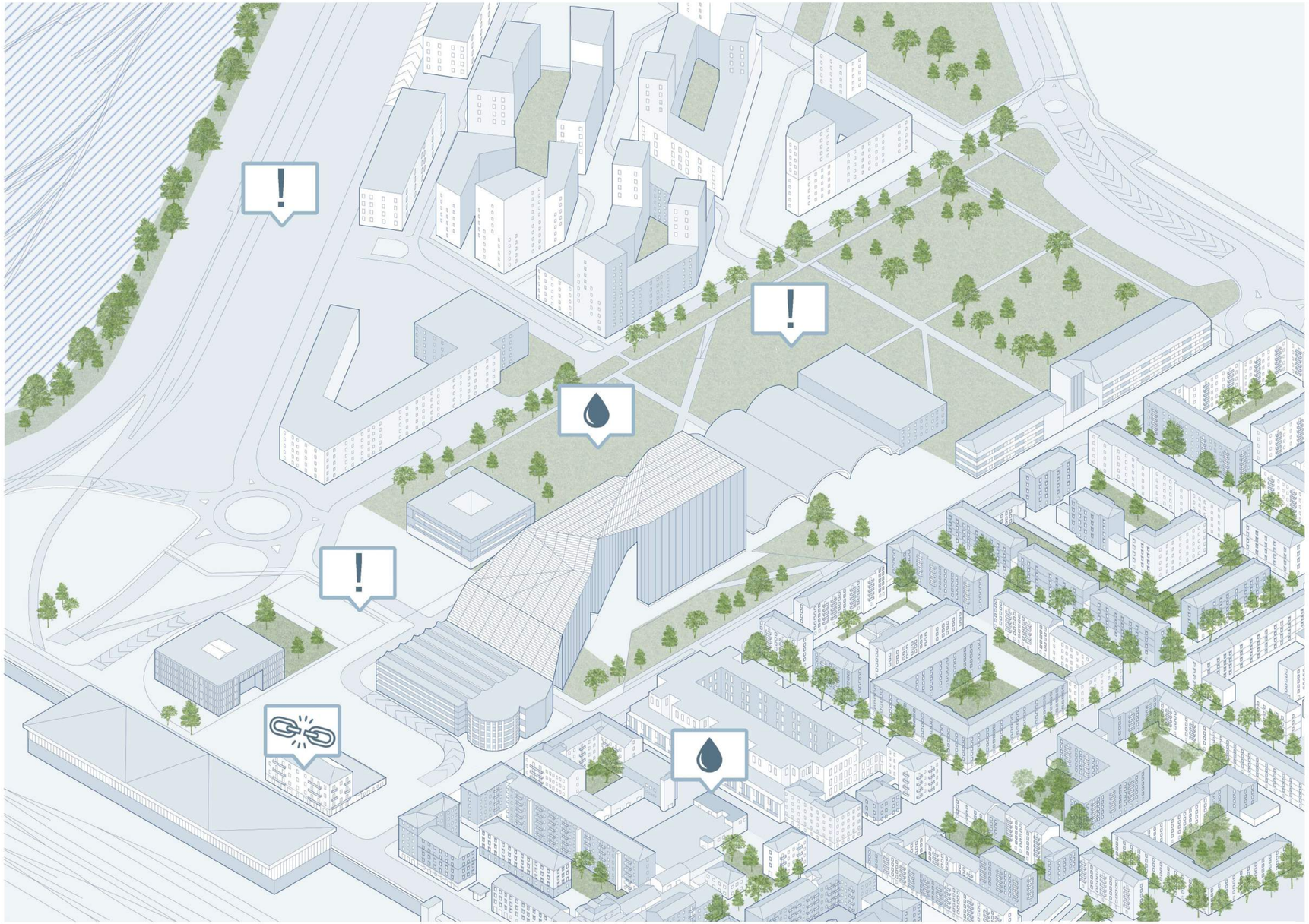
Ampie aree incomplete, assenza di ombreggiamento

Rischio idrogeologico alto, eventi di piena e periodi di siccità

Mobilità dolce non protetta dal traffico veicolare

Quartiere abitativo con servizi insufficienti

Prossimità alla linea ferroviaria e al People Mover



ECO|CASE

Lotto d'angolo non connesso al quartiere

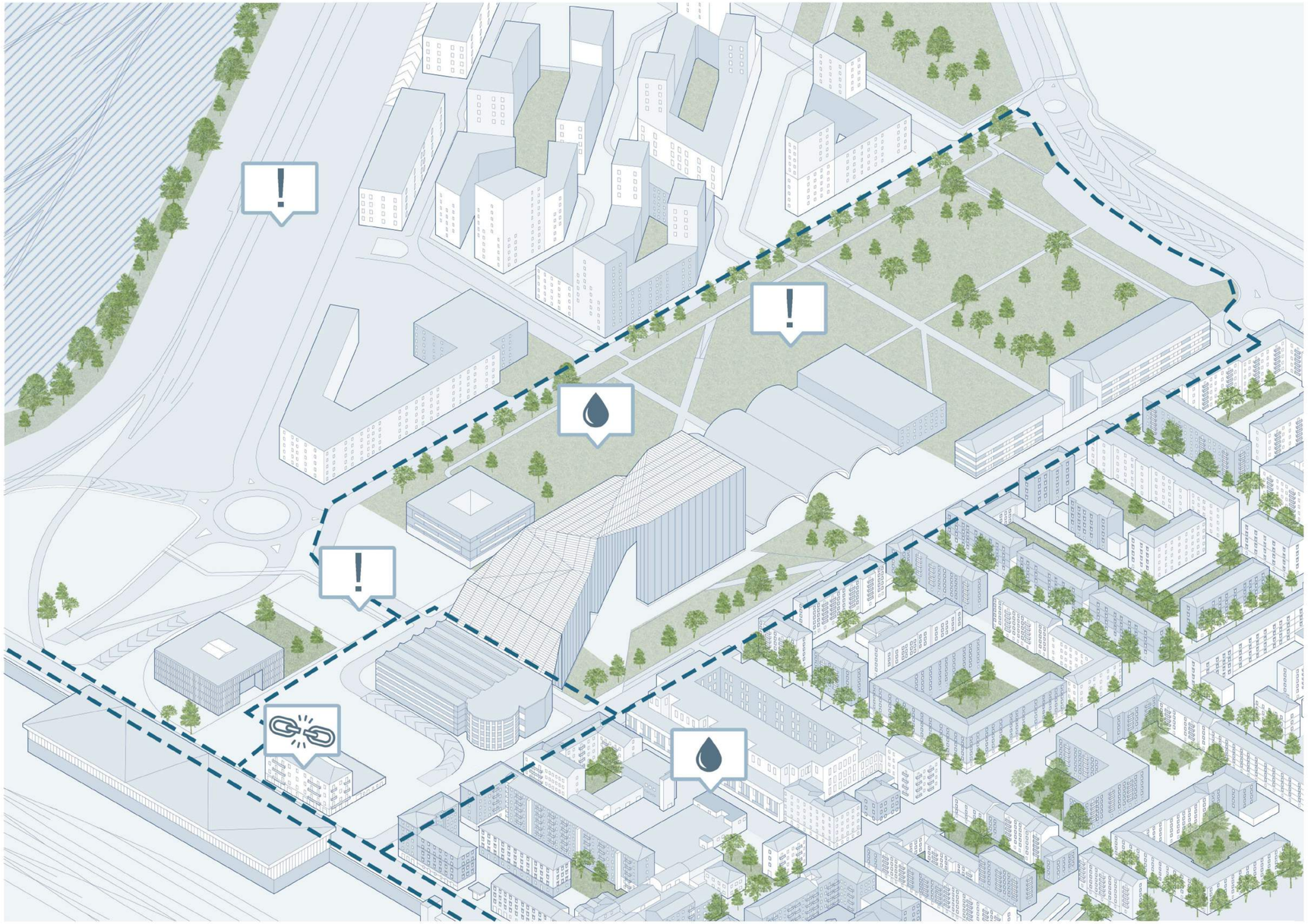
Ampie aree incomplete, assenza di ombreggiamento

Rischio idrogeologico alto, eventi di piena e periodi di siccità

Mobilità dolce non protetta dal traffico veicolare

Quartiere abitativo con servizi insufficienti

Prossimità alla linea ferroviaria e al People Mover



ECO|CASE

Lotto d'angolo non connesso al quartiere

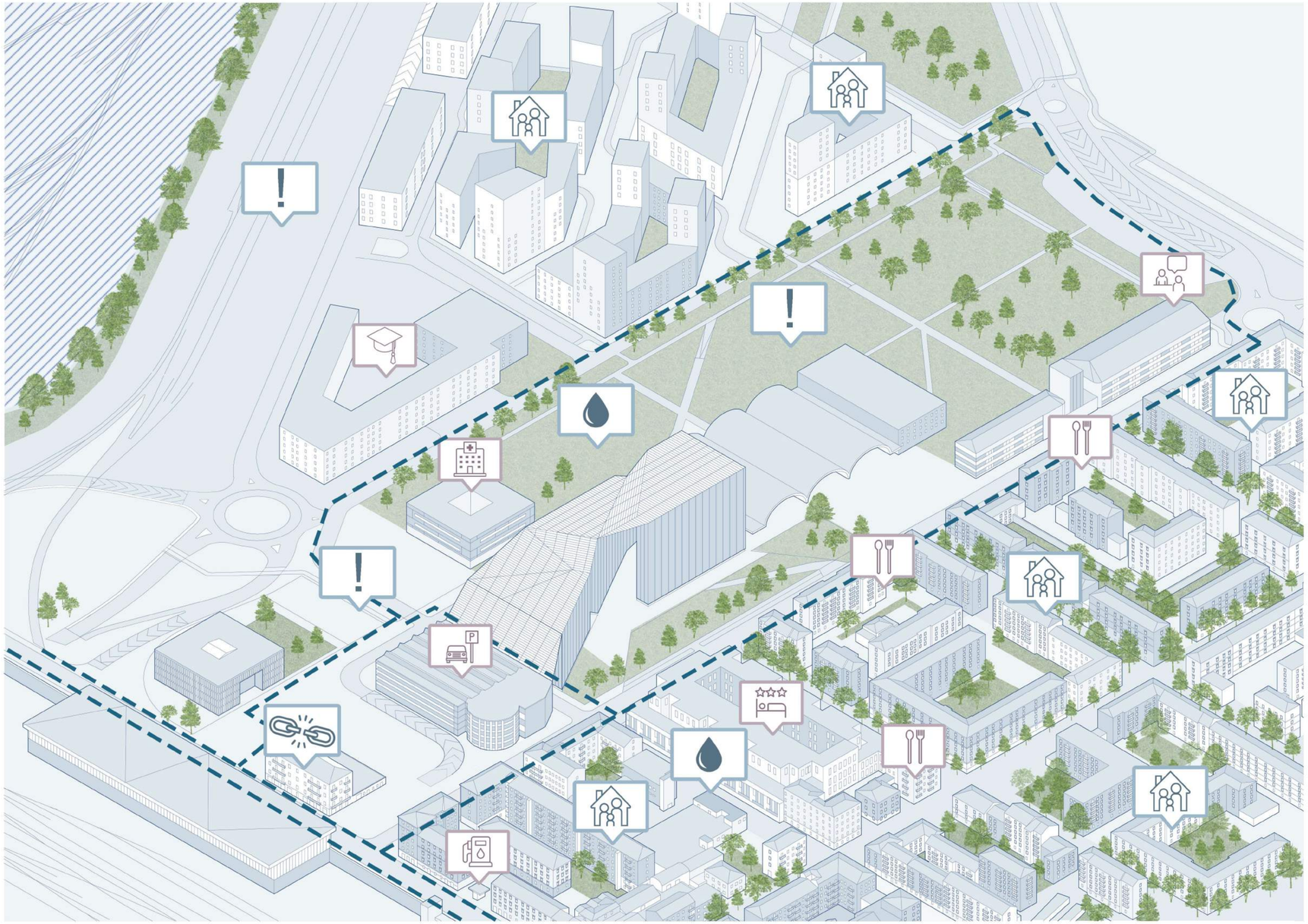
Ampie aree incomplete, assenza di ombreggiamento

Rischio idrogeologico alto, eventi di piena e periodi di siccità

Mobilità dolce non protetta dal traffico veicolare

Quartiere abitativo con servizi insufficienti

Prossimità alla linea ferroviaria e al People Mover



ECO|CASE

Lotto d'angolo non connesso al quartiere

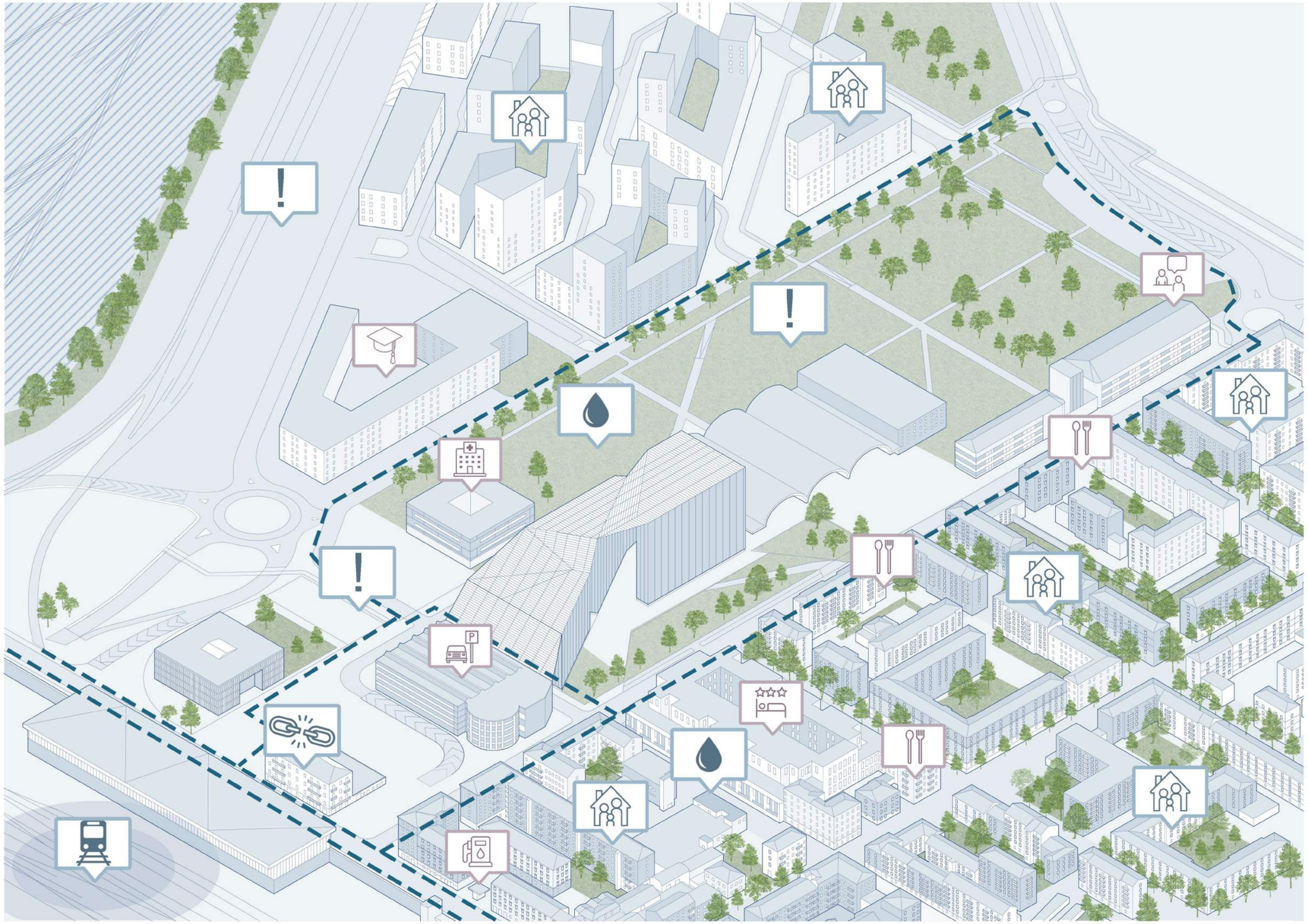
Ampie aree incomplete, assenza di ombreggiamento

Rischio idrogeologico alto, eventi di piena e periodi di siccità

Mobilità dolce non protetta dal traffico veicolare

Quartiere abitativo con servizi insufficienti

Prossimità alla linea ferroviaria e al People Mover



STRATEGIE PROGETTUALI

ECO|CASE

Potenziamento **servizi** nel quartiere

- ristorazione
- negozi al dettaglio
- servizi alla persona
- spazi per aziende

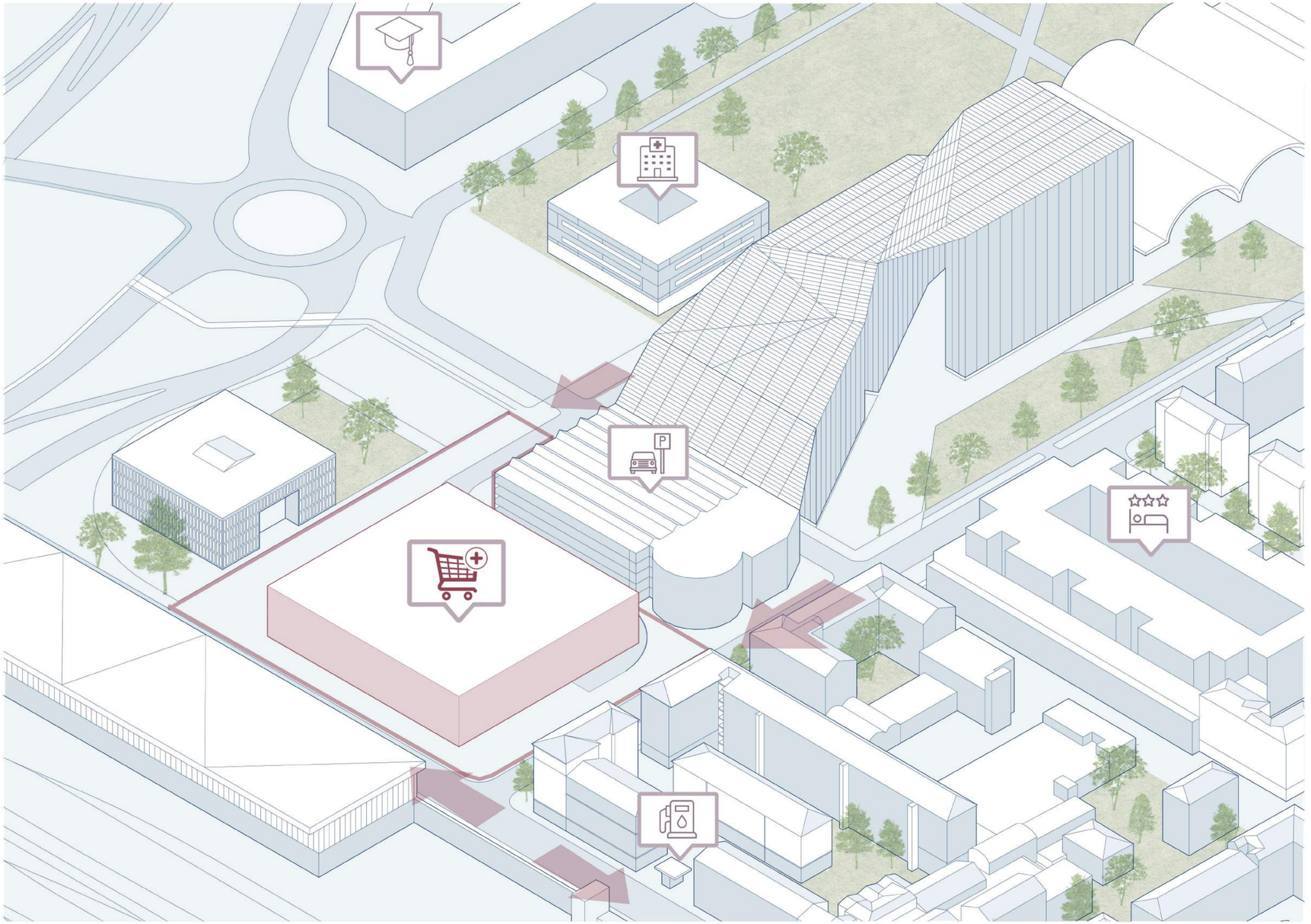
Realizzazione di alloggi flessibili alle nuove esigenze abitative

0-5 Abitazione di primo accesso

0-1 Abitazione temporanea

Riduzione del traffico veicolare attraverso la **messa in sicurezza delle aree pedonabili e ciclabili**

Conversione delle aree pavimentate in **aree permeabili**



ECO|CASE

Potenziamento **servizi** nel quartiere

- ristorazione
- negozi al dettaglio
- servizi alla persona
- spazi per aziende

Realizzazione di alloggi flessibili alle nuove esigenze abitative

0-5

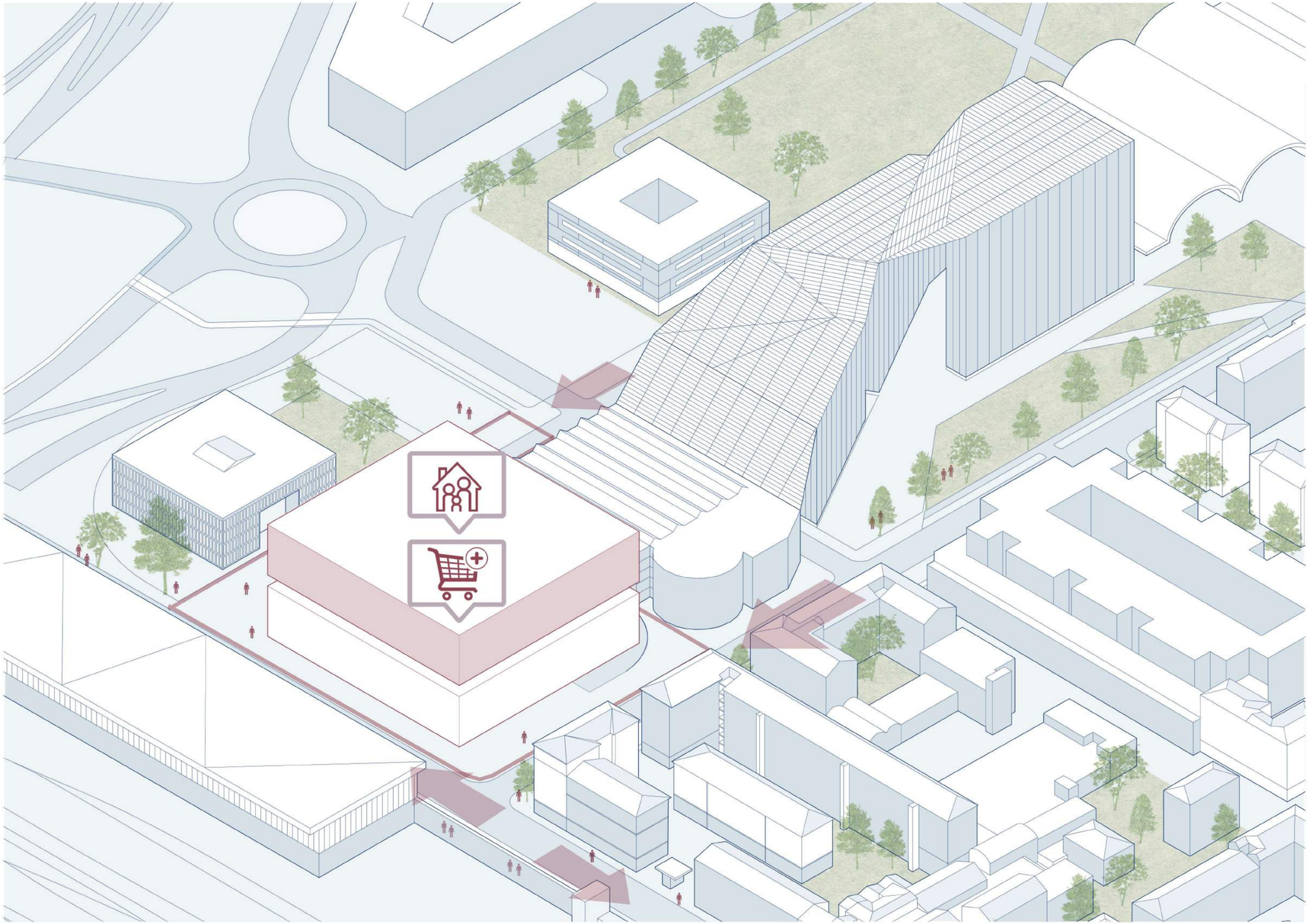
Abitazione di primo accesso

0-1

Abitazione temporanea

Riduzione del traffico veicolare attraverso la **messa in sicurezza delle aree pedonabili e ciclabili**

Conversione delle aree pavimentate in **aree permeabili**



ECO|CASE

Potenziamento **servizi** nel quartiere

- ristorazione
- negozi al dettaglio
- servizi alla persona
- spazi per aziende

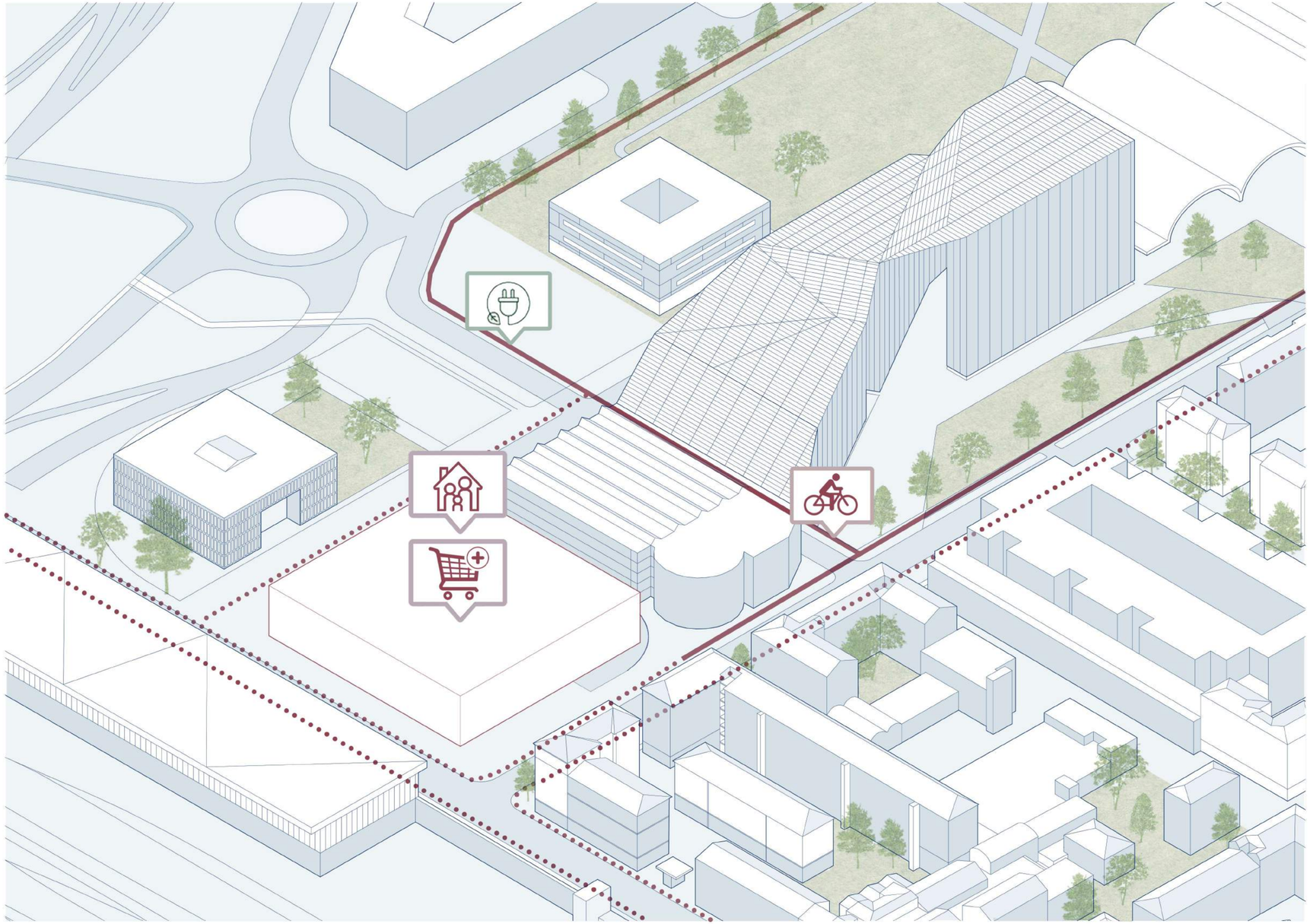
Realizzazione di alloggi flessibili alle nuove esigenze abitative

0-5 Abitazione di primo accesso

0-1 Abitazione temporanea

Riduzione del traffico veicolare attraverso la **messa in sicurezza delle aree pedonabili e ciclabili**

Conversione delle aree pavimentate in **aree permeabili**



Potenziamento **servizi** nel quartiere

- ristorazione
- negozi al dettaglio
- servizi alla persona
- spazi per aziende

Realizzazione di alloggi flessibili
alle nuove esigenze abitative

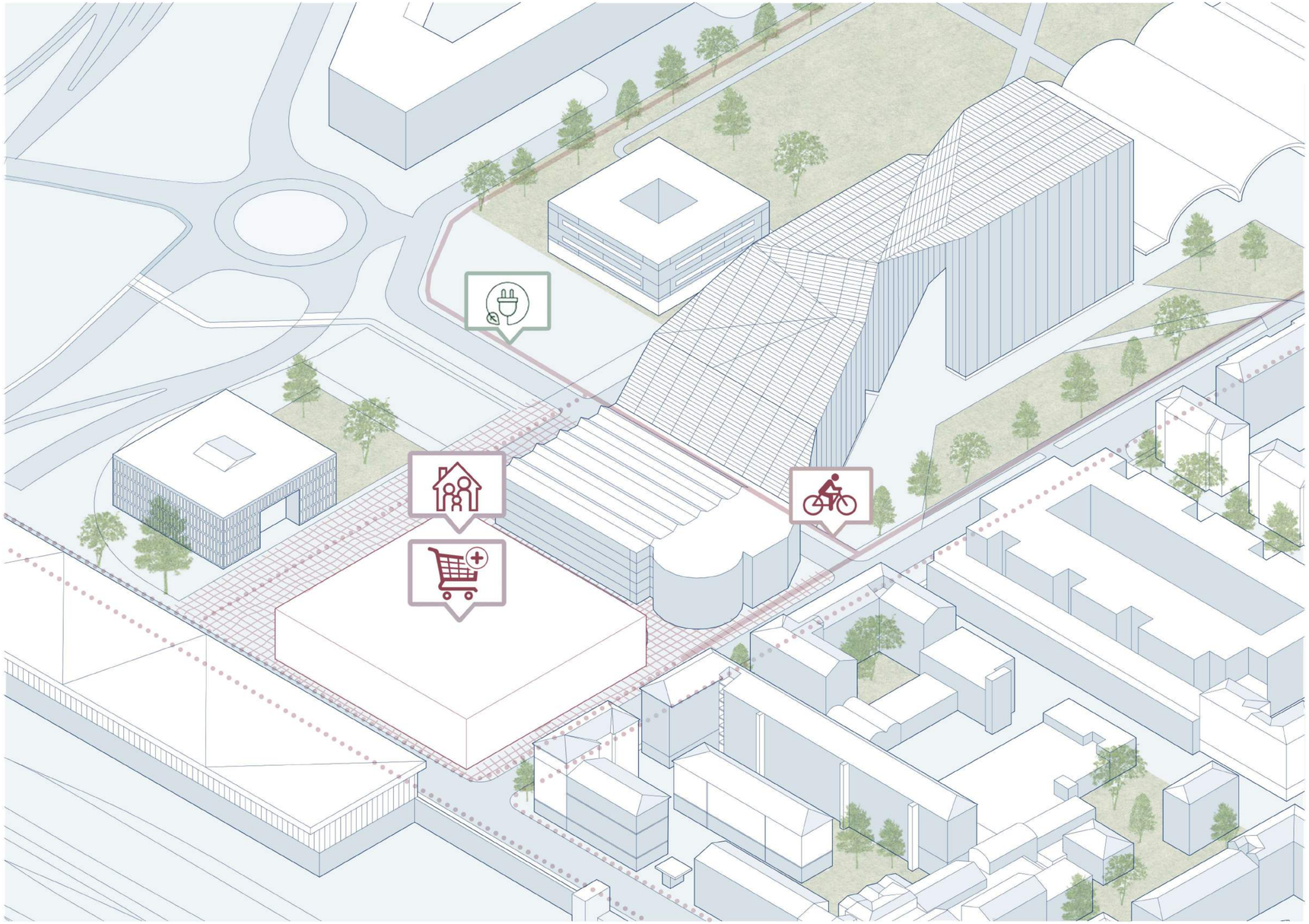
0-5 Abitazione di primo accesso

0-1 Abitazione temporanea

Riduzione del traffico veicolare
attraverso la **messa in sicurezza**
delle aree pedonabili e ciclabili

Conversione delle aree pavimentate in
aree permeabili

- identificazione delle aree verdi
  e modulazione 3d del terreno



Potenziamento **servizi** nel quartiere

- ristorazione
- negozi al dettaglio
- servizi alla persona
- spazi per aziende

Realizzazione di alloggi flessibili alle nuove esigenze abitative

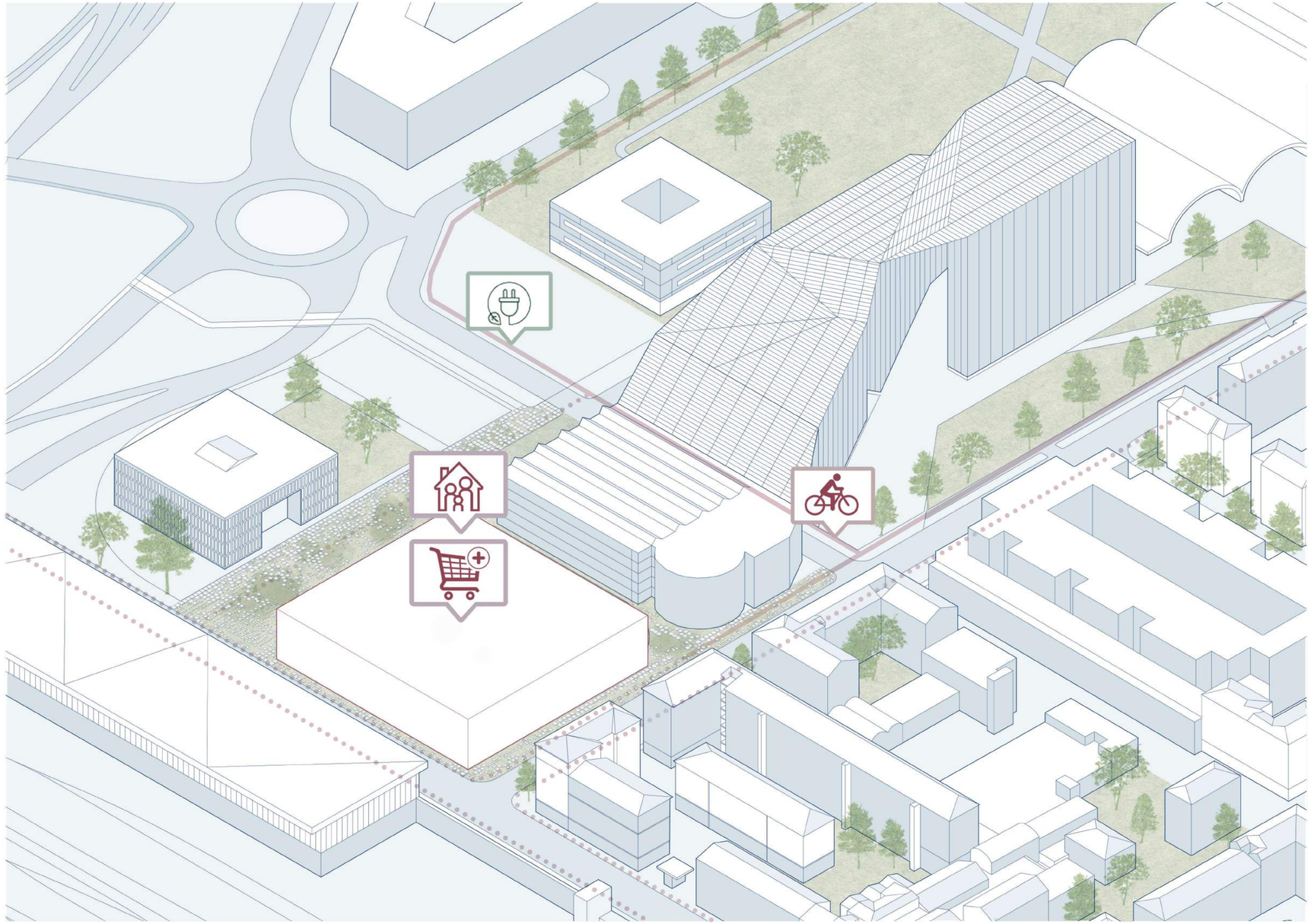
0-5 Abitazione di primo accesso

0-1 Abitazione temporanea

Riduzione del traffico veicolare attraverso la **messa in sicurezza delle aree pedonabili e ciclabili**

Conversione delle aree pavimentate in **aree permeabili**

pavimentazione drenante a quote differenziate



Potenziamento **servizi** nel quartiere

- ristorazione
- negozi al dettaglio
- servizi alla persona
- spazi per aziende

Realizzazione di alloggi flessibili alle nuove esigenze abitative

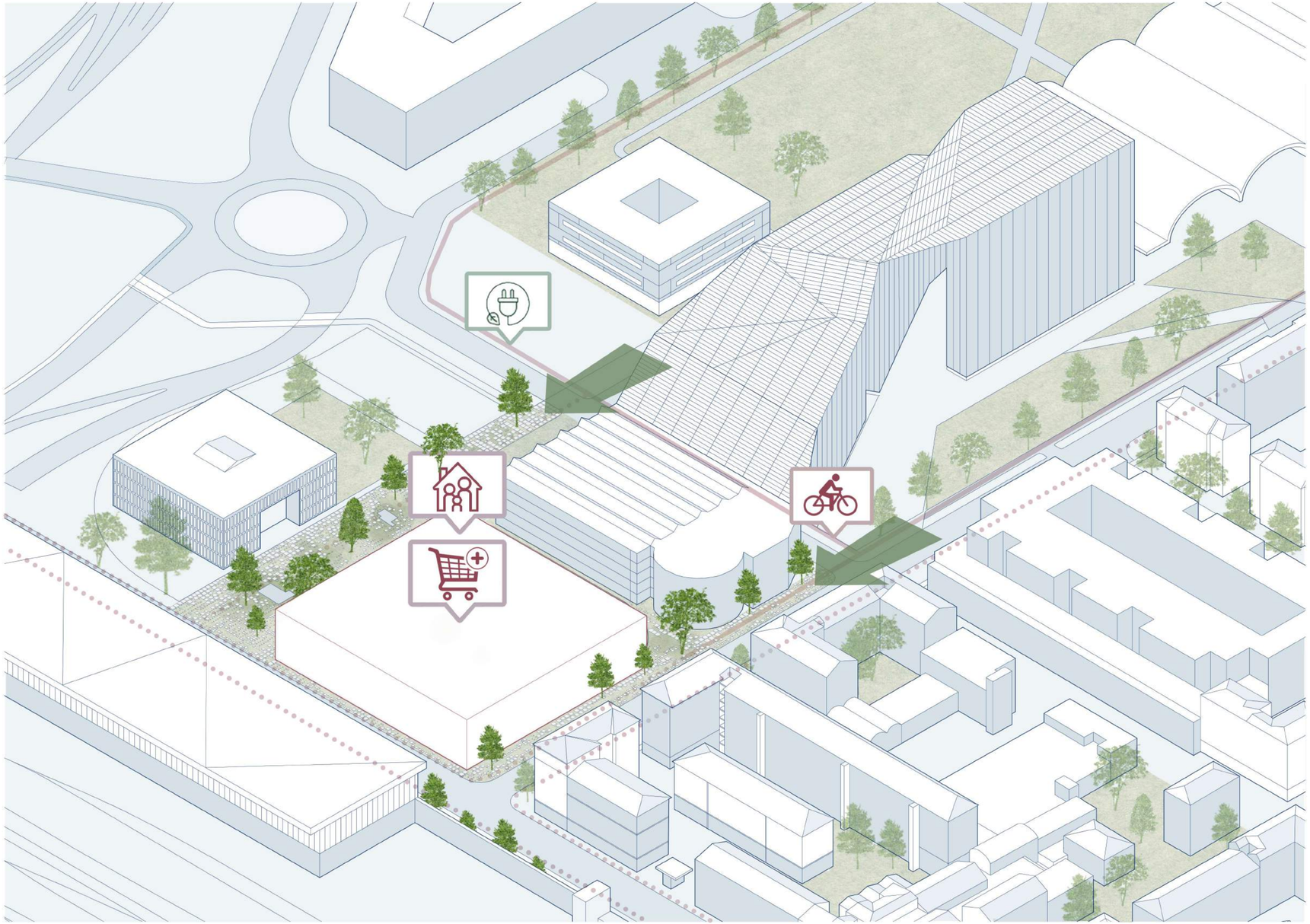
0-5 Abitazione di primo accesso

0-1 Abitazione temporanea

Riduzione del traffico veicolare attraverso la **messa in sicurezza delle aree pedonabili e ciclabili**

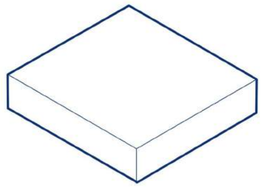
Conversione delle aree pavimentate in **aree permeabili**

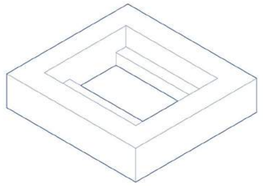
- realizzazione di connessioni verdi e rain garden

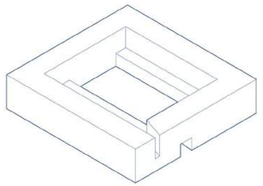


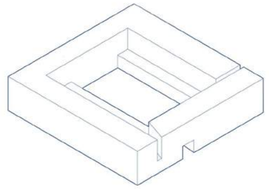
CONCEPT

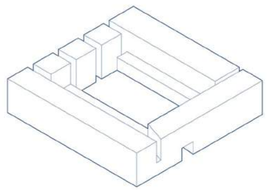
ECO|CASE

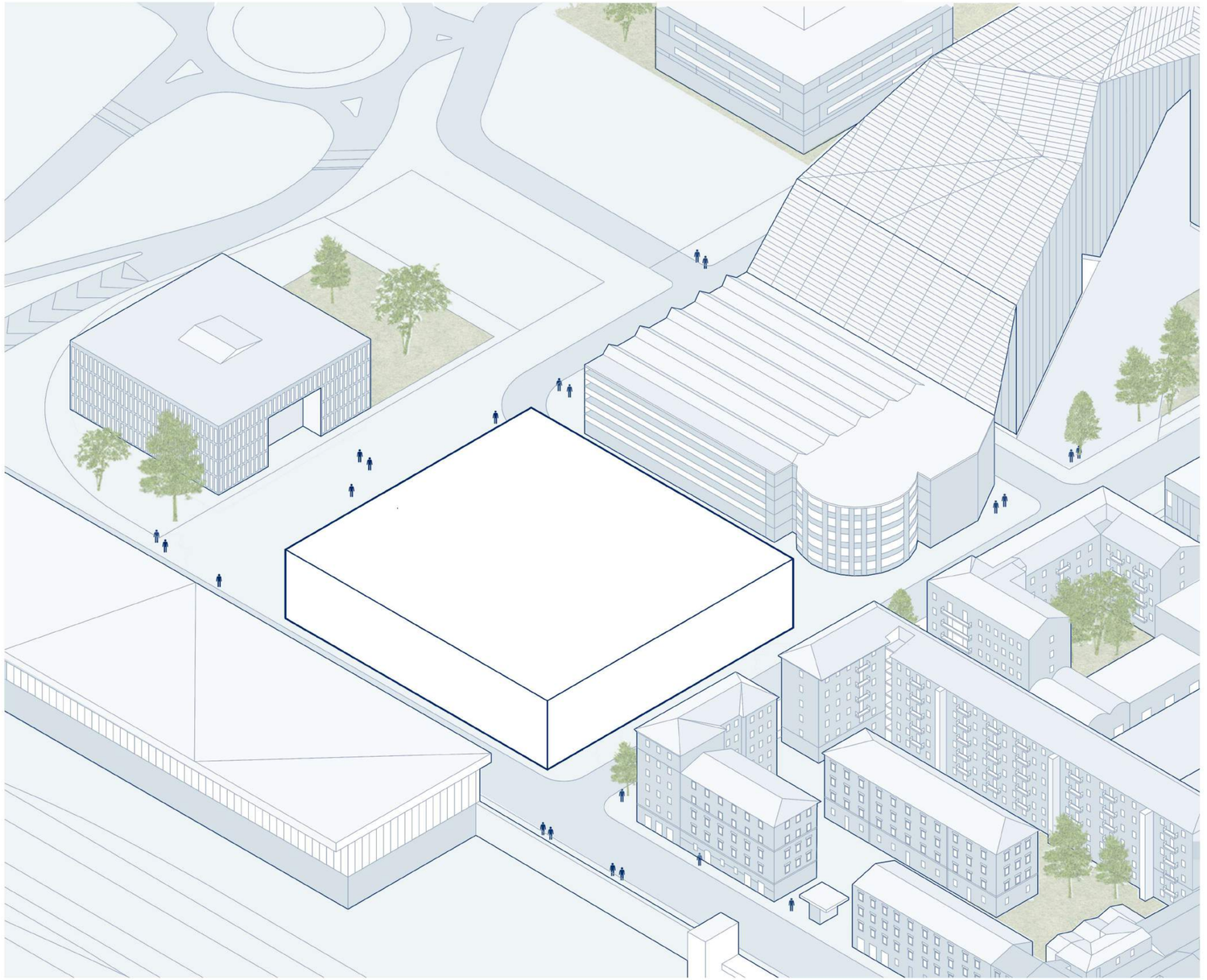




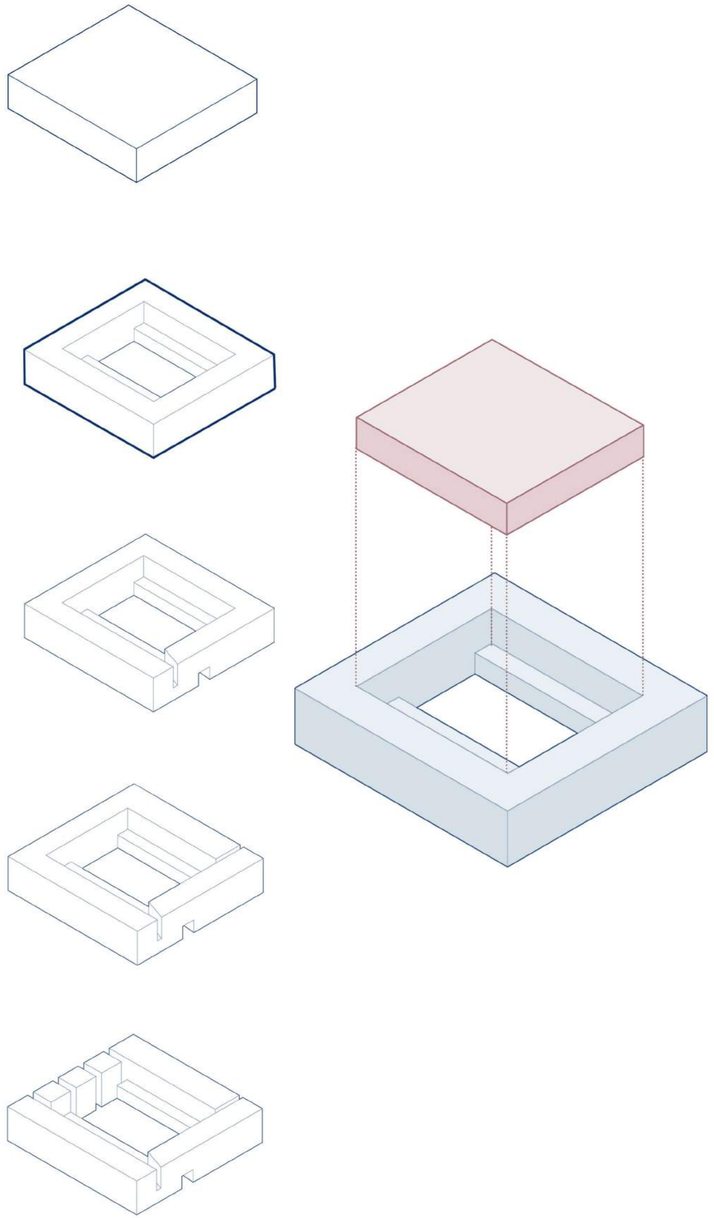


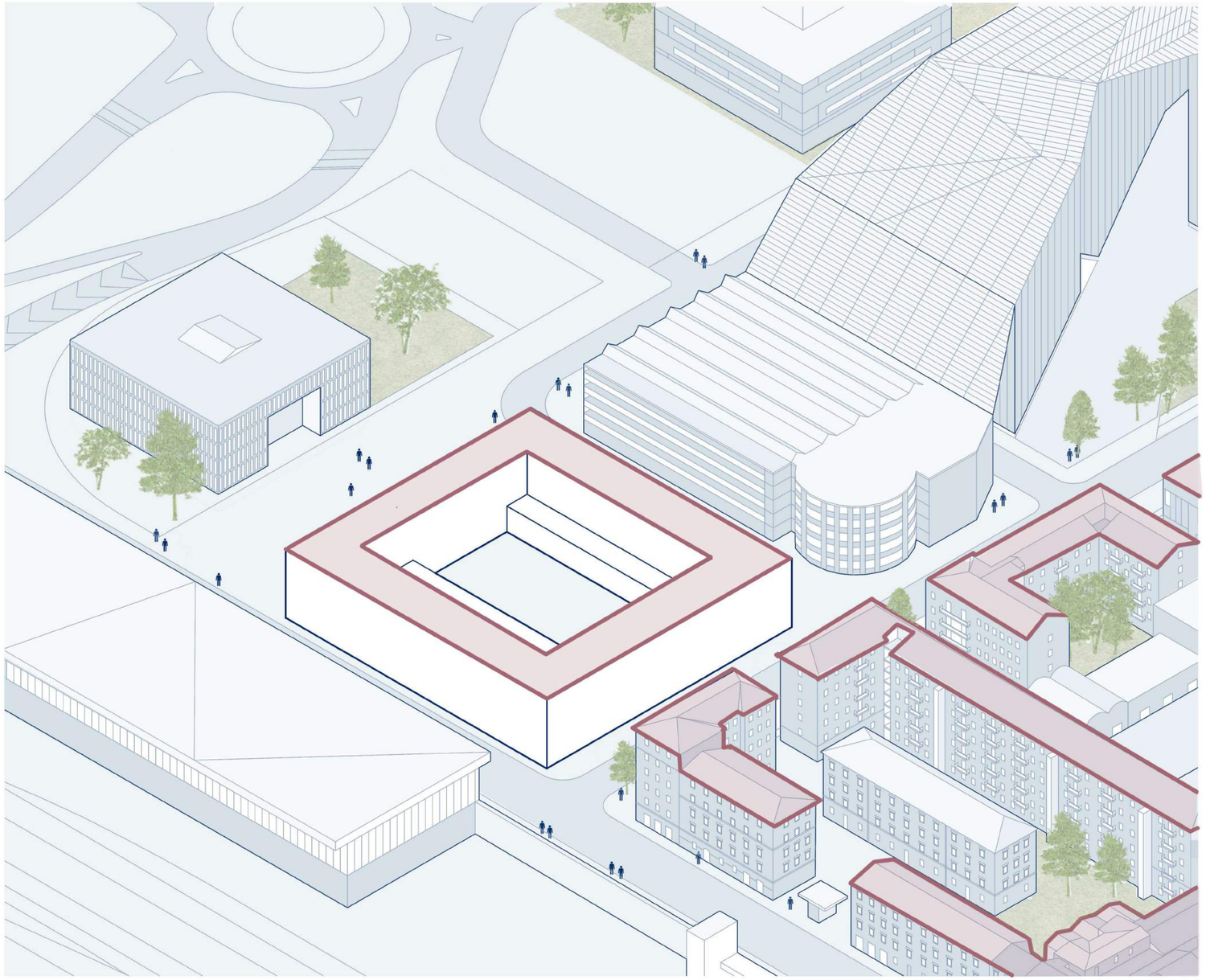




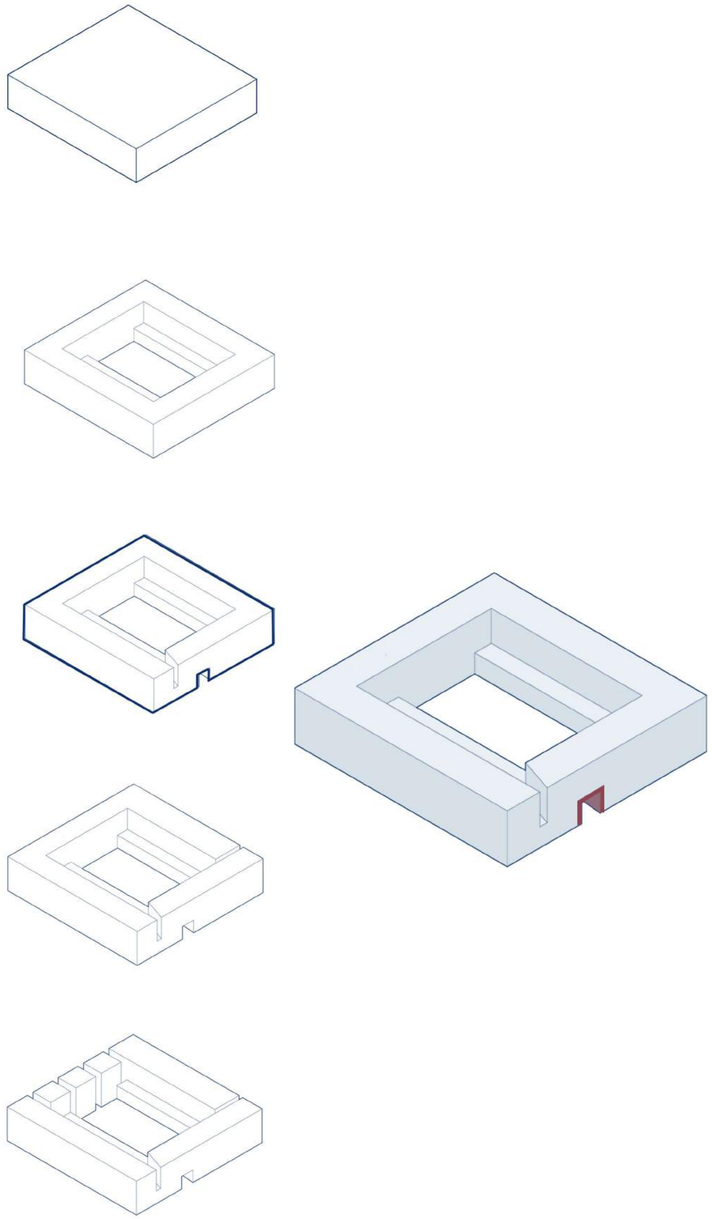


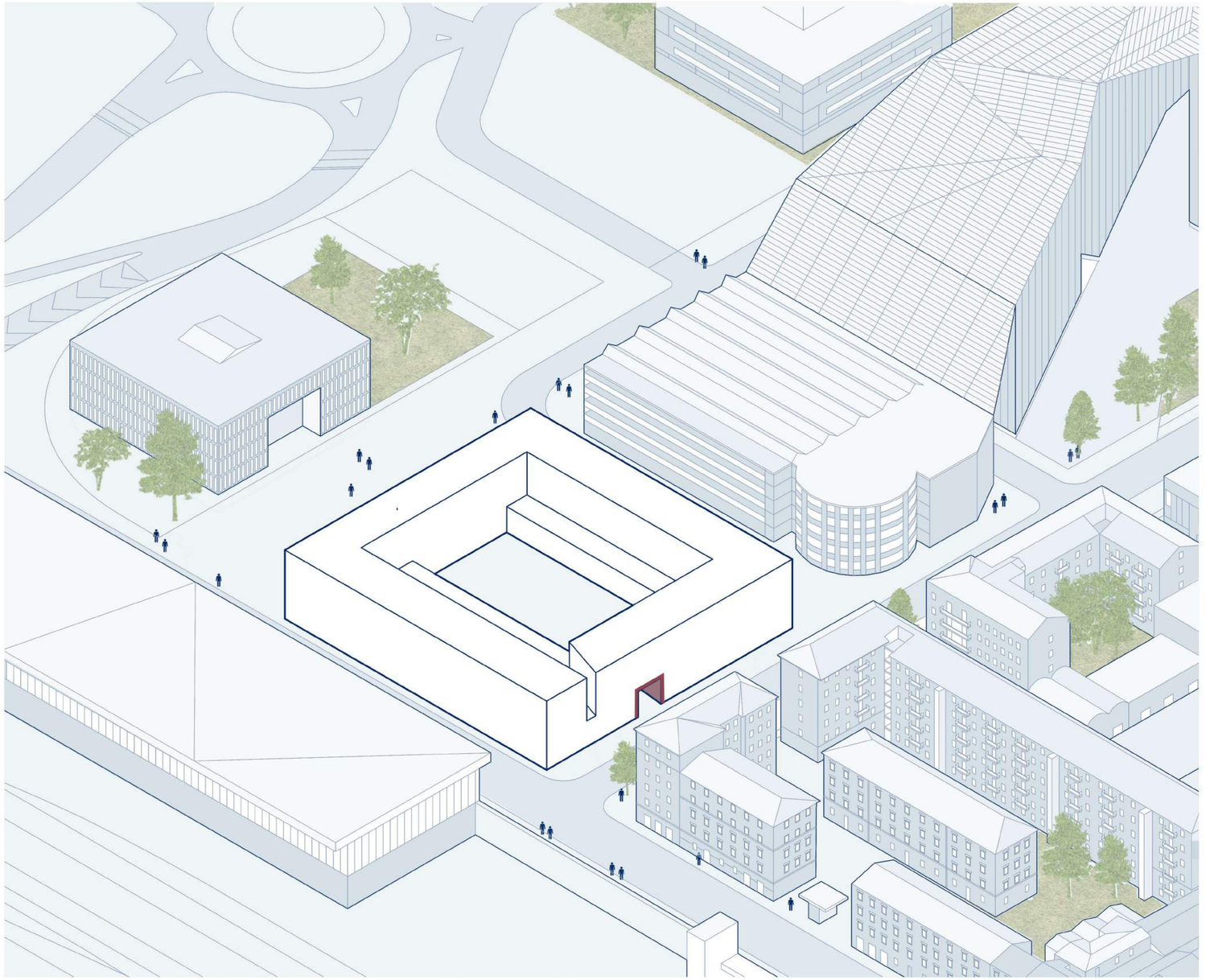
ECO|CASE



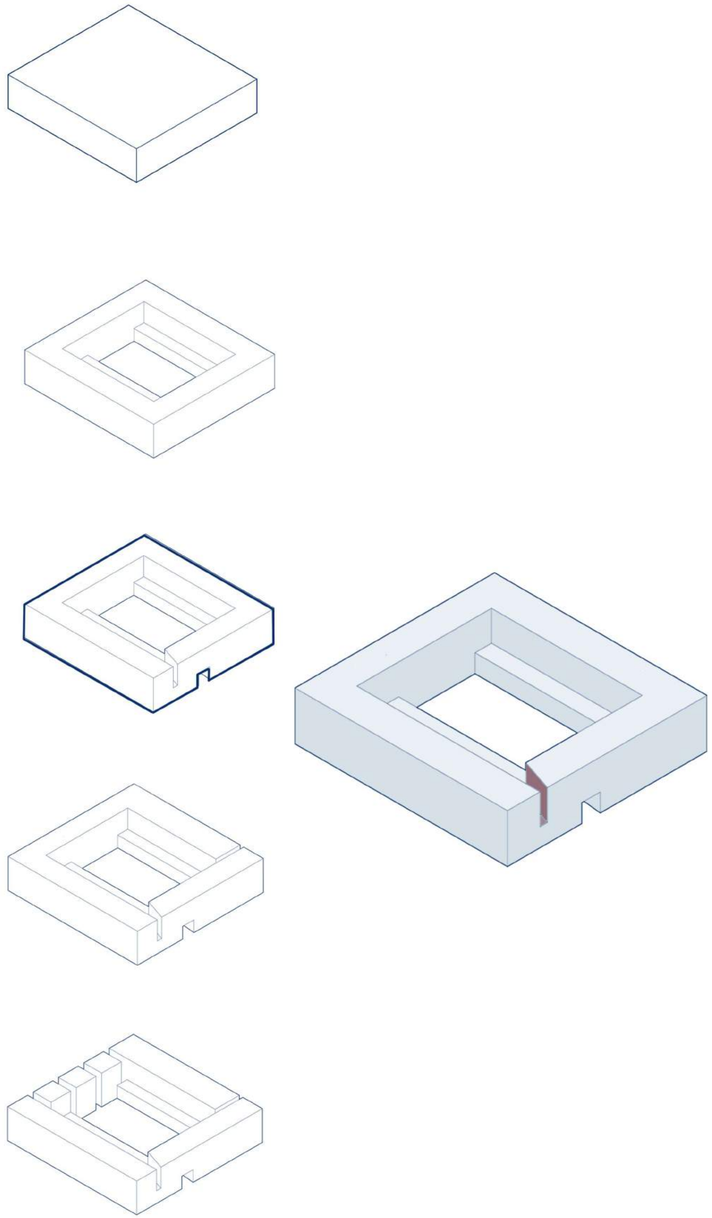


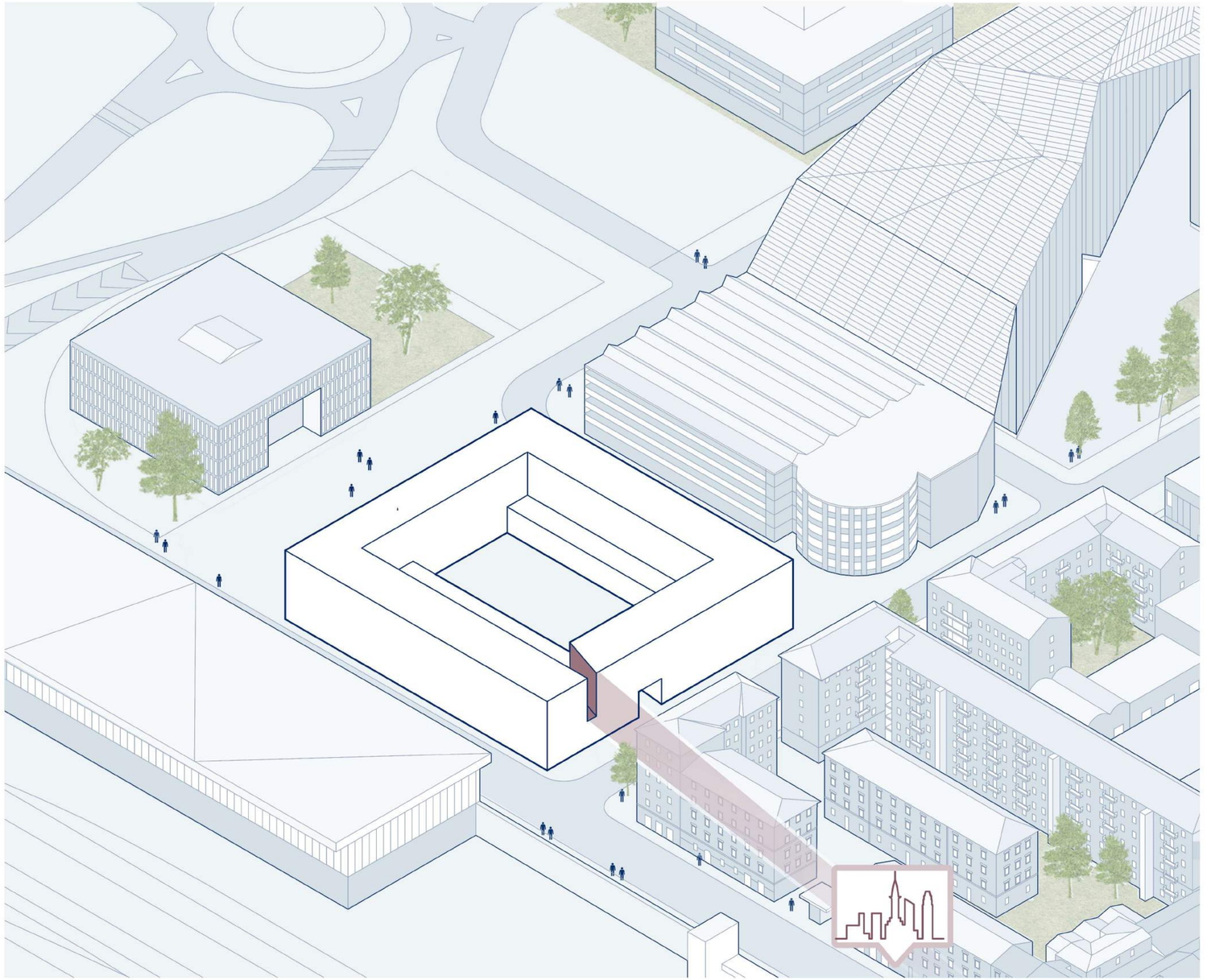
ECO|CASE



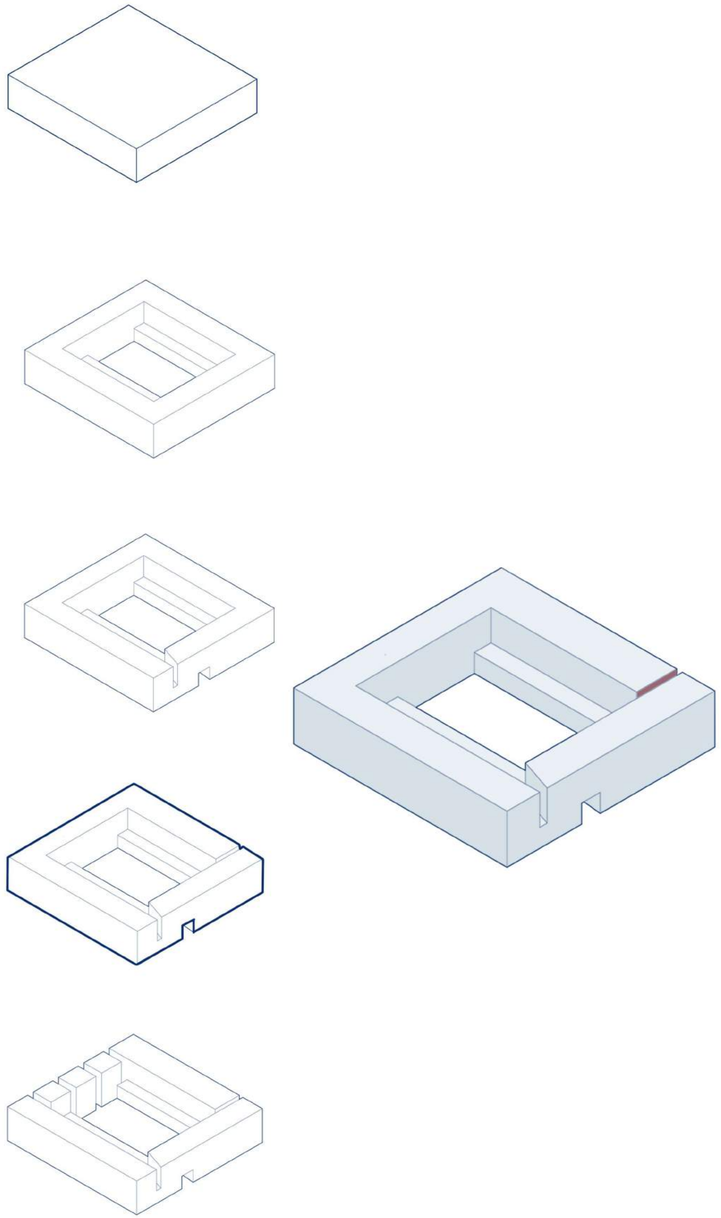


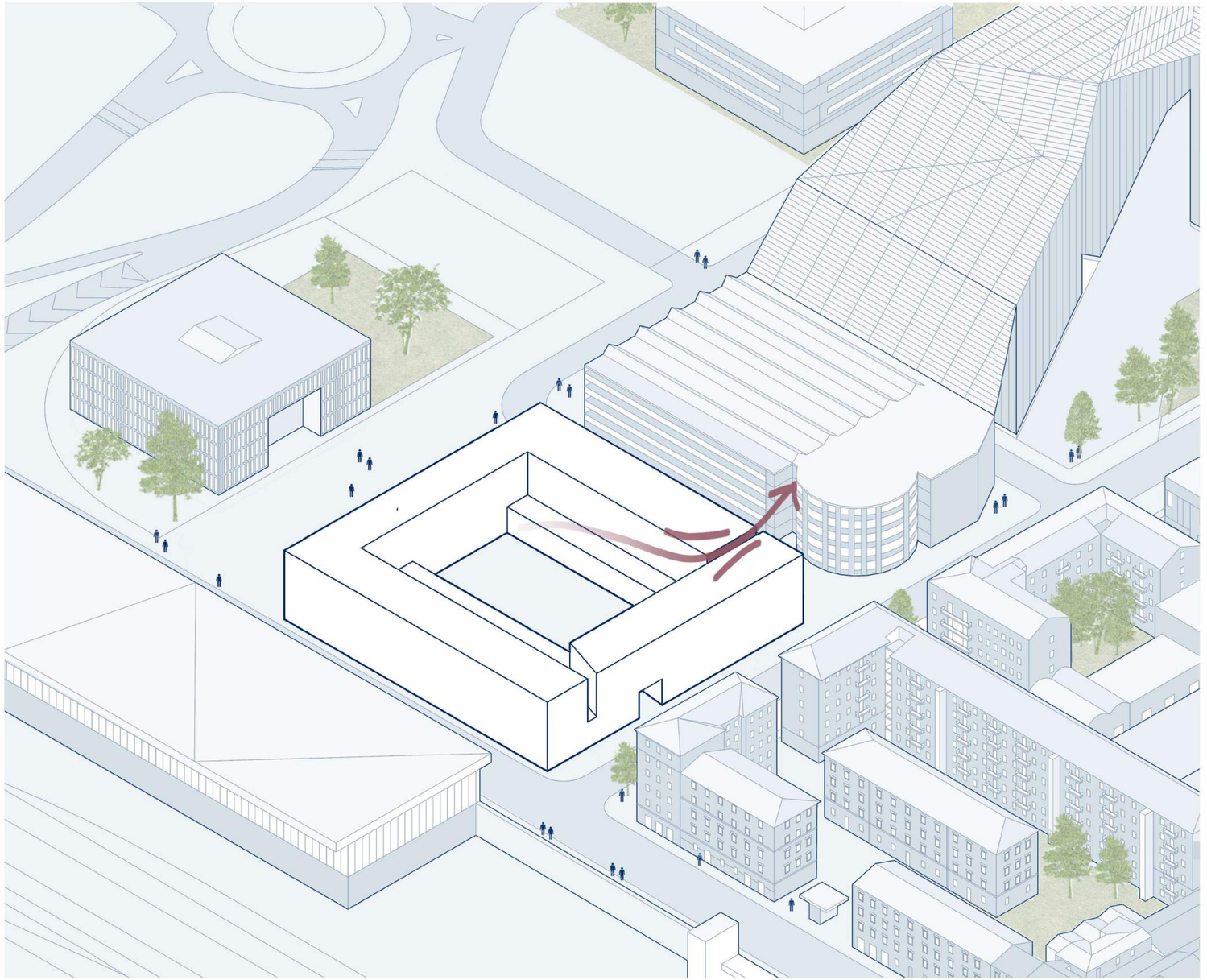
ECO|CASE



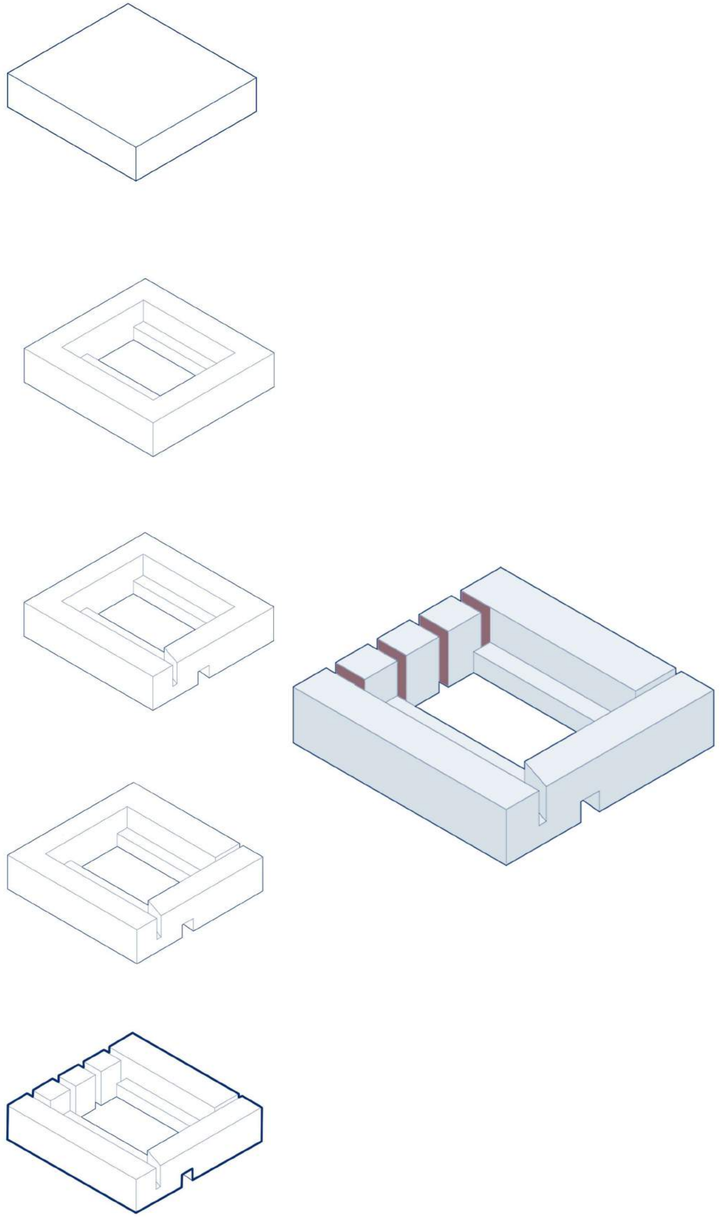


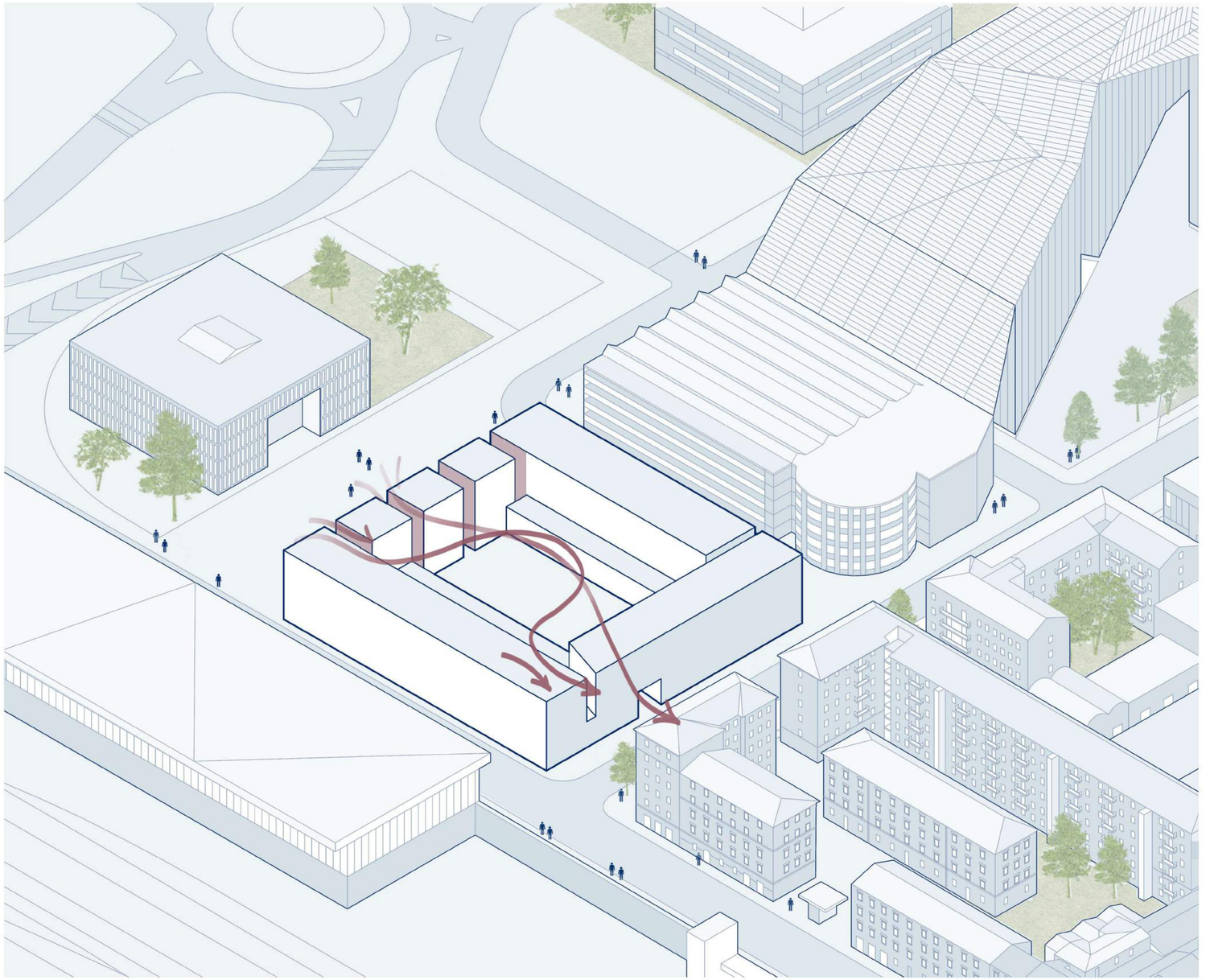
ECO|CASE





ECO|CASE





SIMULAZIONI MICROCLIMATICHE

ECOCASE

SIMULAZIONI DESIGN BUILDER

Velocità del vento
[m/s]

24/07/2019

15.00

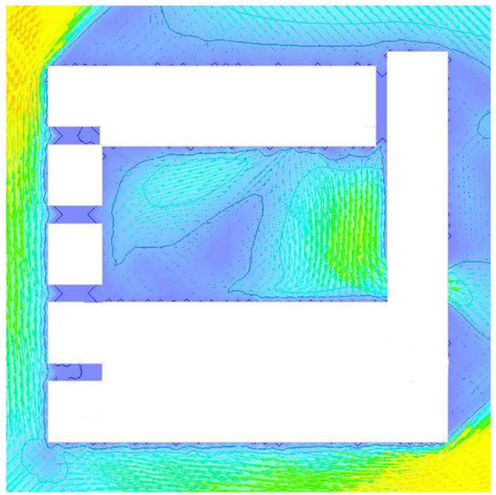
Bologna
zona E - 2279 GG

LUGLIO 2019
Direzione del vento: 225°
Velocità massima: 2.4 m/s

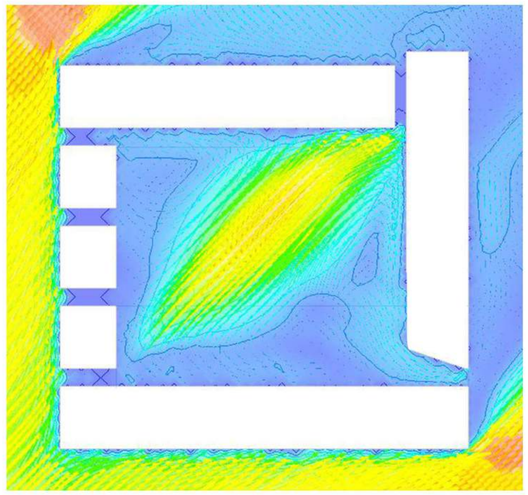
SCALA DI BEAUFORT

1 Bava di vento (0.3-1.5 m/s)
2 Brezza leggera (1.6-3.3 m/s)

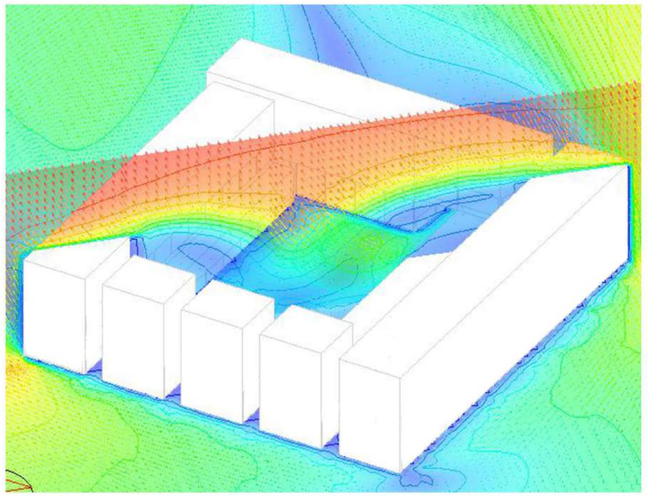
STATO DI PROGETTO



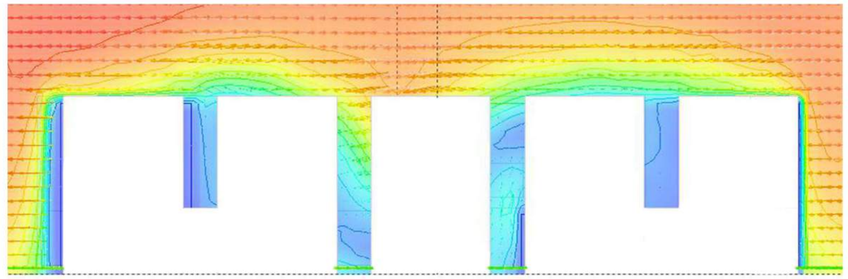
Piano terra



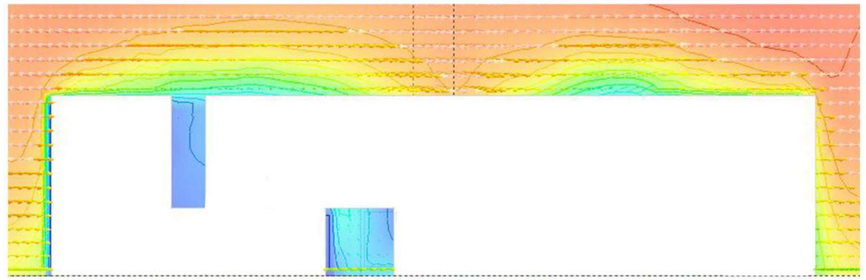
Piano secondo



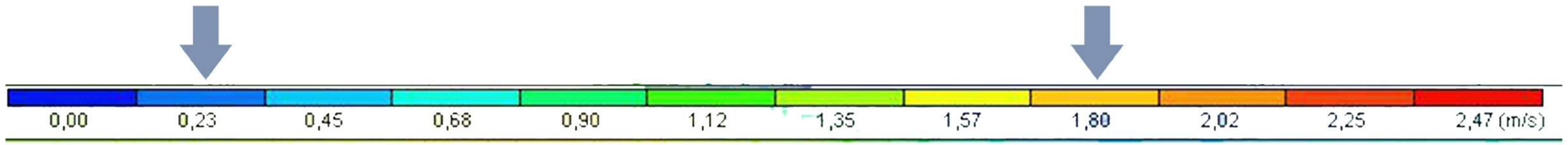
Assonometria Sud-Ovest



Prospetto Ovest



Prospetto Est



ECOCASE

SIMULAZIONI ENVIMET

Velocità del vento
[m/s]
Umidità relativa
[%]

24/07/2019

15.00

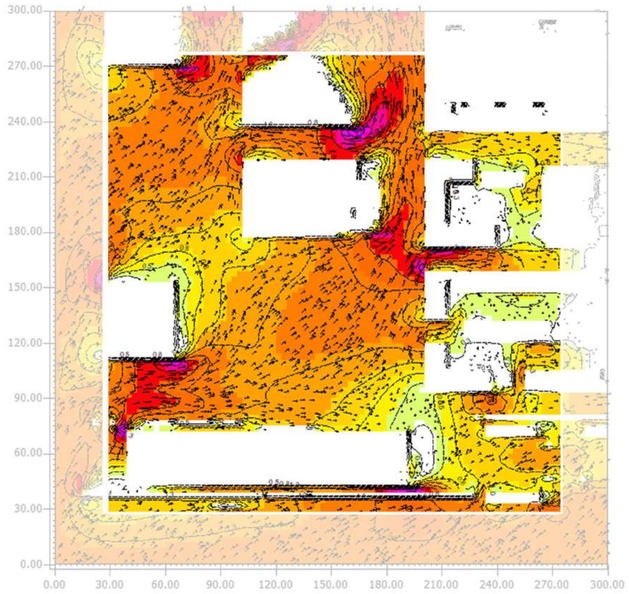
Bologna
zona E - 2279 GG

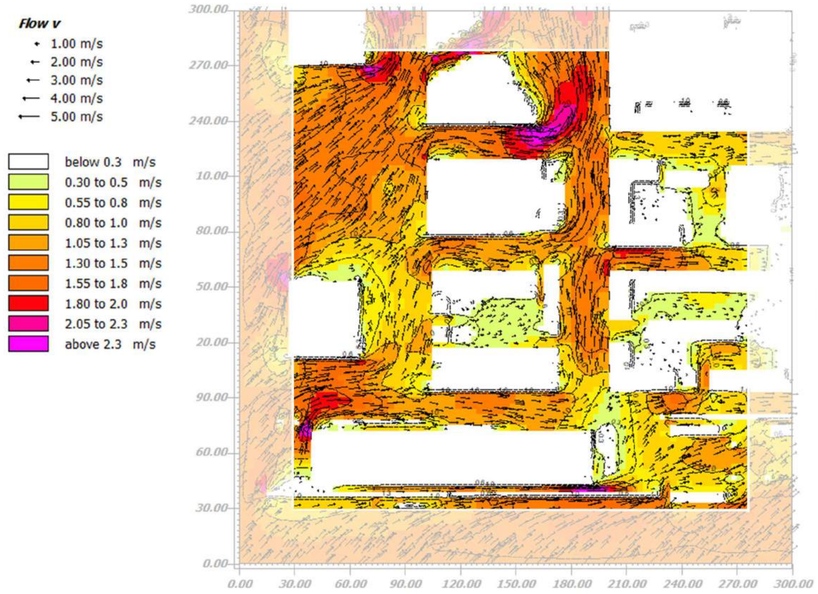
x/y = m

LUGLIO 2019
Direzione del vento: 225°
Velocità massima: 2.4 m/s

SCALA DI BEAUFORT
1 Bava di vento (0.3-1.5 m/s)
2 Brezza leggera (1.6-3.3 m/s)

Ambiente secco: umidità < 30%

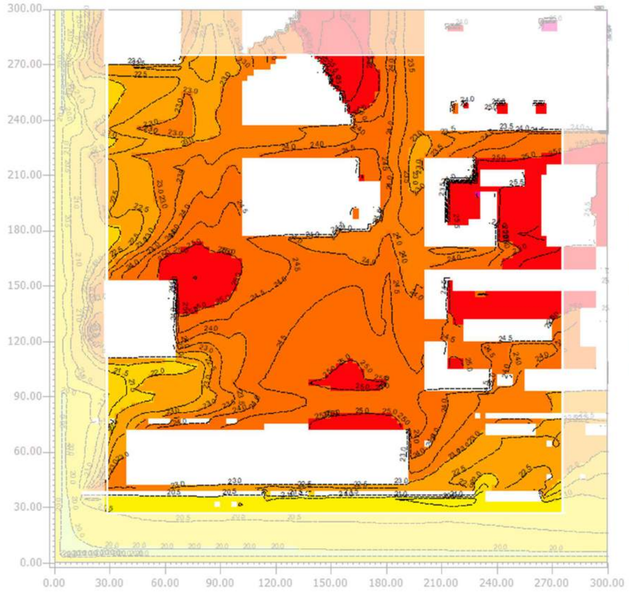


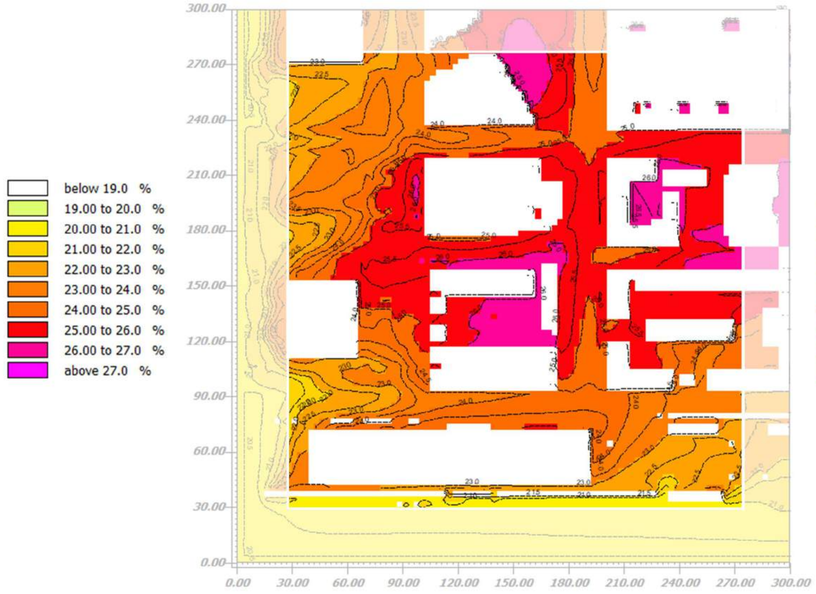


VELOCITA' DEL VENTO

STATO DI FATTO

STATO DI PROGETTO





UMIDITA' RELATIVA

ECO|CASE

SIMULAZIONI ENVIMET

Temperatura dell'aria
[°C]
PET - Physiologal Equivalent Temperature
[°C]

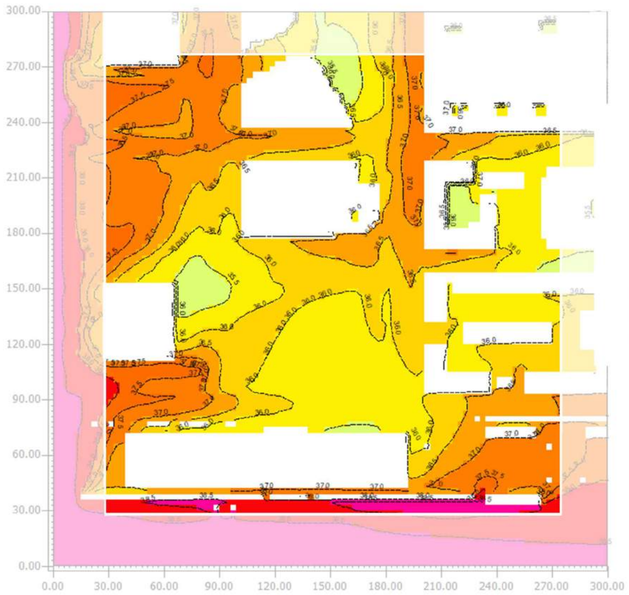
24/07/2019

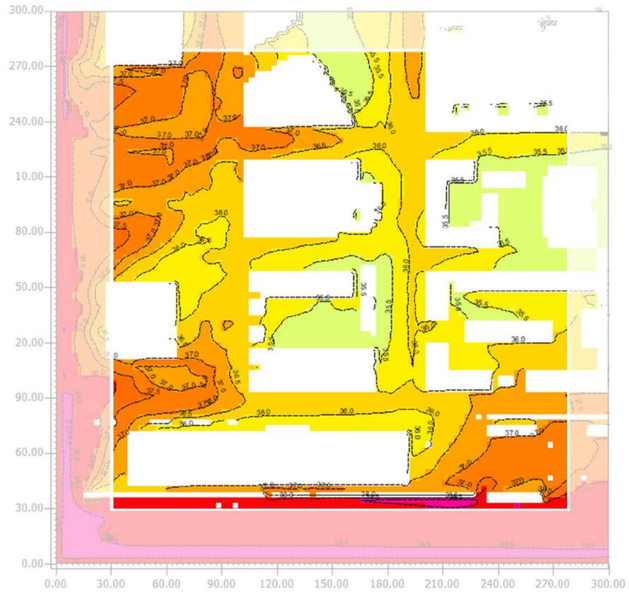
15.00

Bologna
zona E - 2279 GG

x/y = m

PET (°C)	Thermal sensation	Physiological stress level
	very cold	extreme cold stress
4	.....	.....
	cold	strong cold stress
8	.....	.....
	cool	moderate cold stress
13	.....	.....
	slightly cool	slight cold stress
18	.....	.....
	comfortable	no thermal stress
23	.....	.....
	slightly warm	slight heat stress
29	.....	.....
	warm	moderate heat stress
35	.....	.....
	hot	strong heat stress
41	.....	.....
	very hot	extreme heat stress

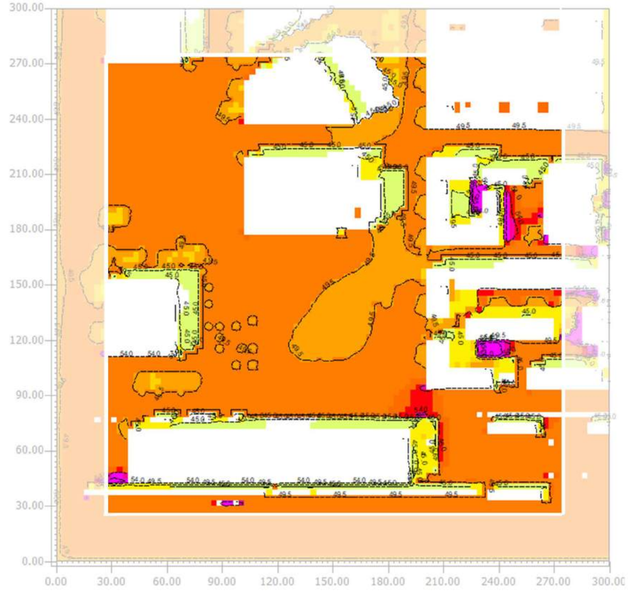


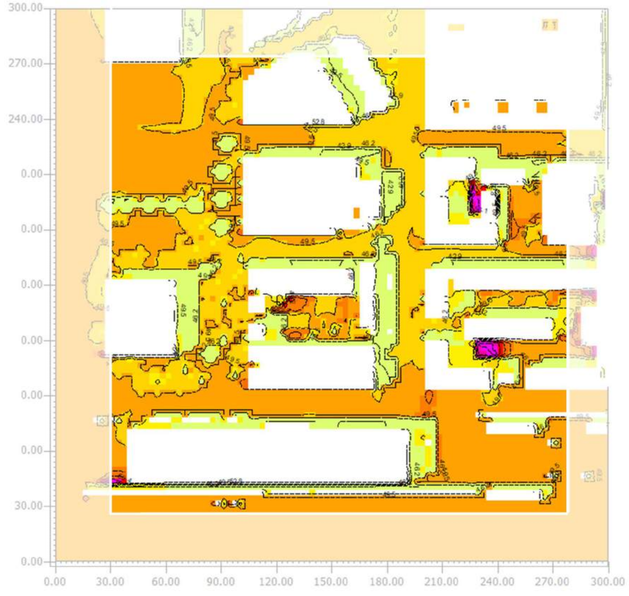


TEMPERATURA DELL'ARIA

STATO DI FATTO

STATO DI PROGETTO





PET

ASSETTO FUNZIONALE

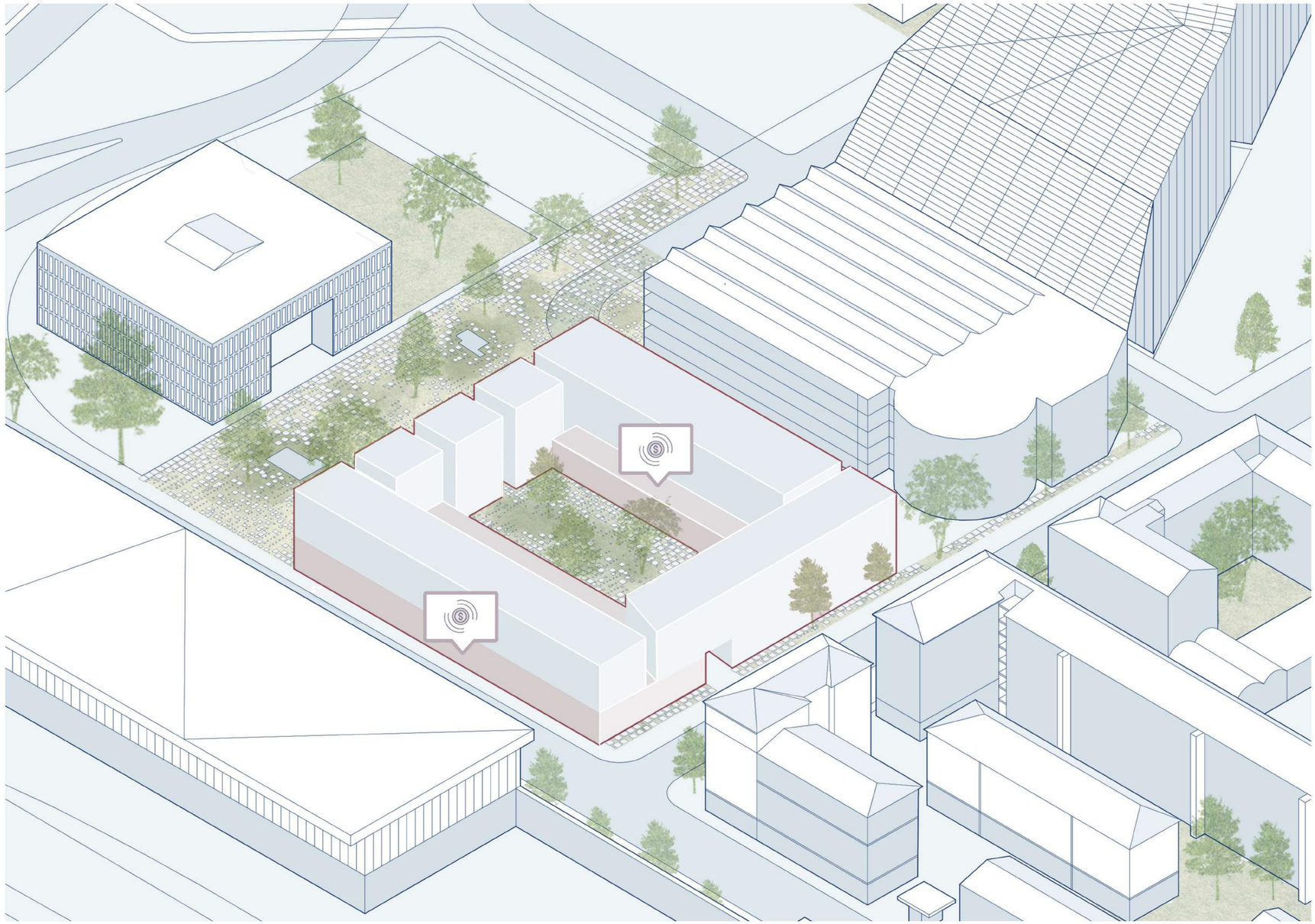
ECO|CASE

SERVIZI

Supermercato	1230 m²
Vendita al dettaglio	695 m²
Libreria	116 m²
Cafè Letterario	180 m²
Palestra	250 m²
Co-working	300 m²
	2771 m²

SPAZI ABITATIVI

10	Alloggio temporaneo	100 m²
10	Alloggio temporaneo	46 m²
20	Alloggio di primo accesso	48 m²
		2420 m²



ECO|CASE

SERVIZI

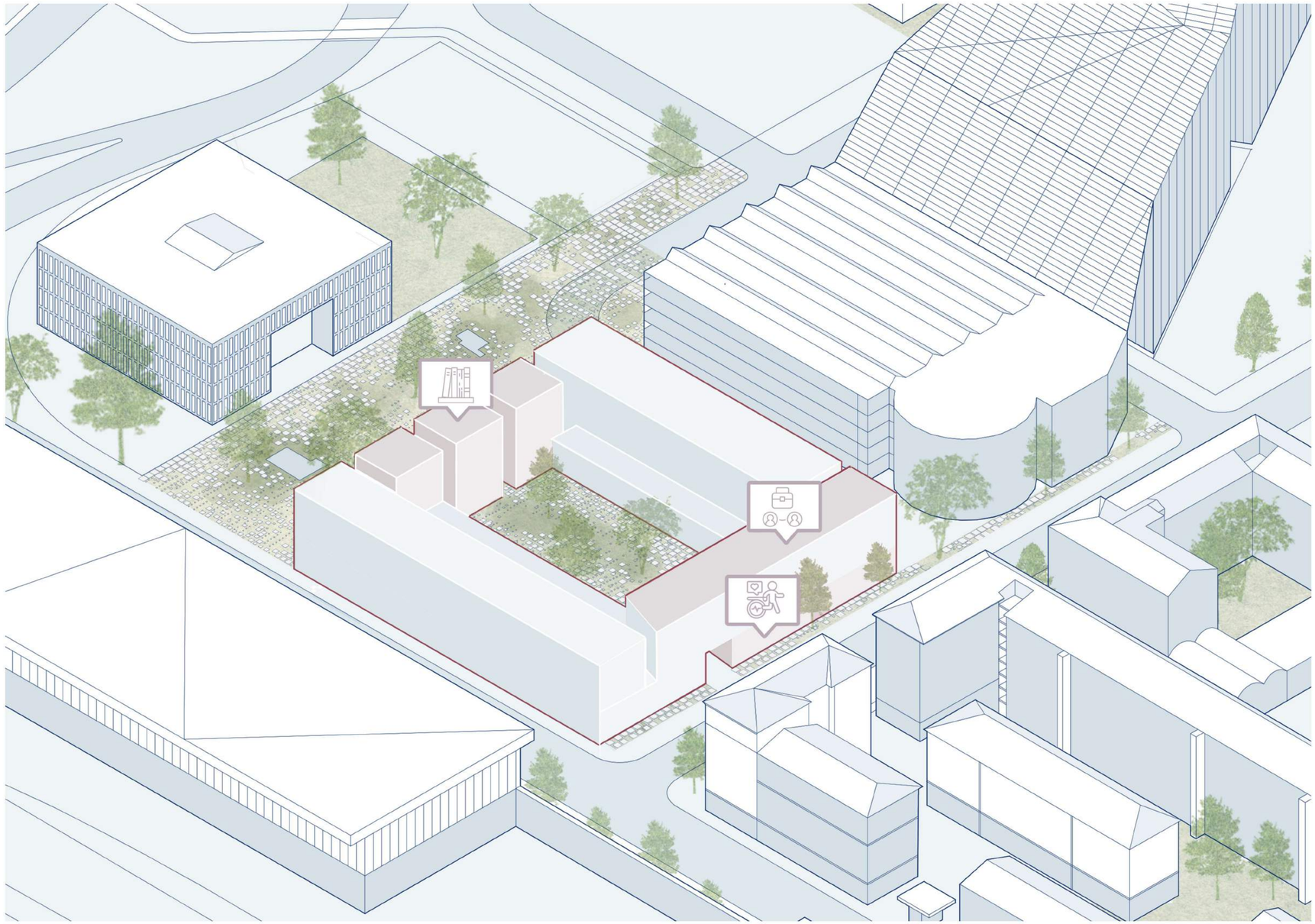
Supermercato	1230 m²
Vendita al dettaglio	695 m²
Libreria	116 m²
Cafè Letterario	180 m²
Palestra	250 m²
Co-working	300 m²

2771 m²

SPAZI ABITATIVI

10	Alloggio temporaneo	100 m²
10	Alloggio temporaneo	46 m²
20	Alloggio di primo accesso	48 m²

2420 m²

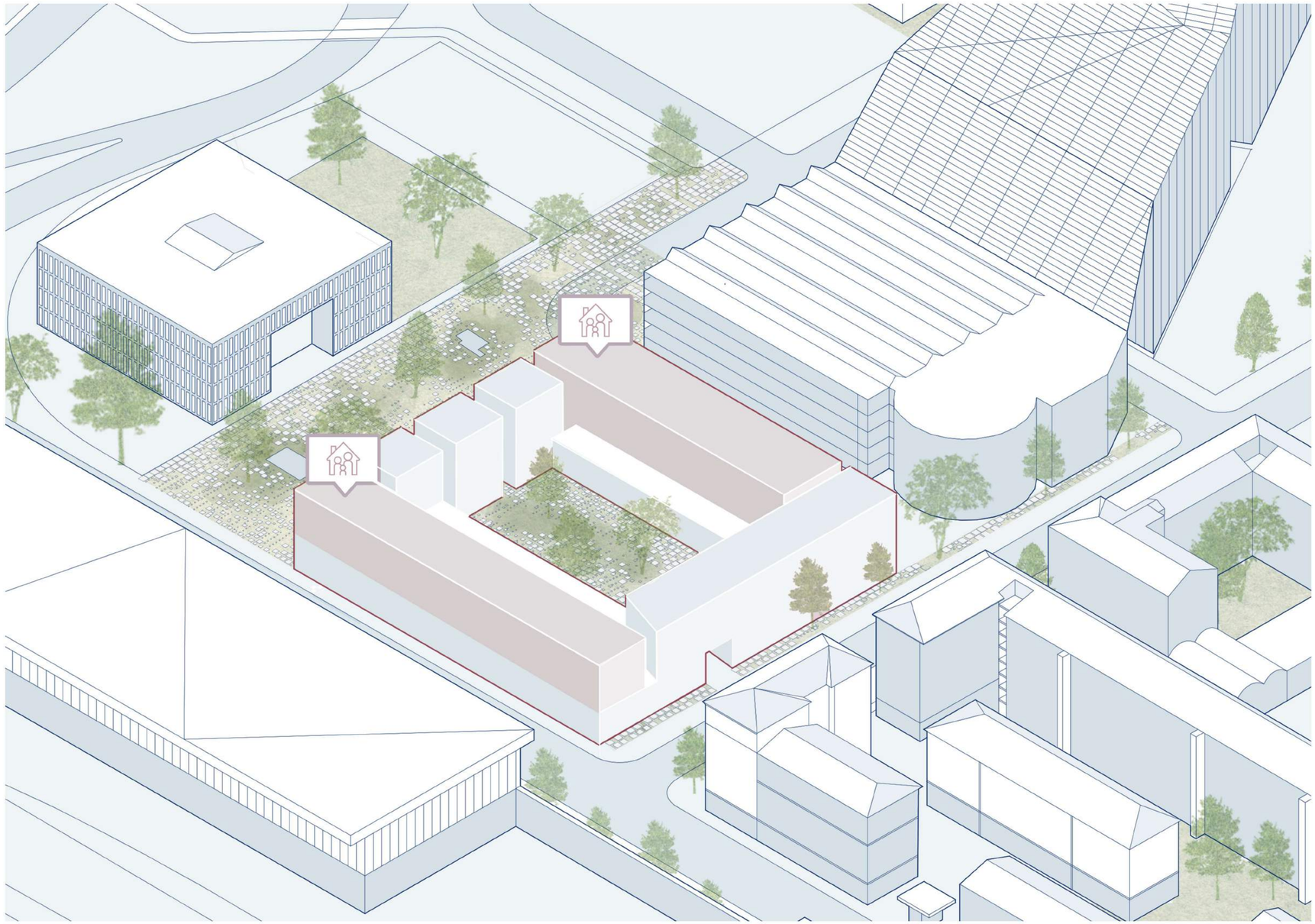


SERVIZI

Supermercato	1230 m²
Vendita al dettaglio	695 m²
Libreria	116 m²
Cafè Letterario	180 m²
Palestra	250 m²
Co-working	300 m²
	2771 m²

SPAZI ABITATIVI

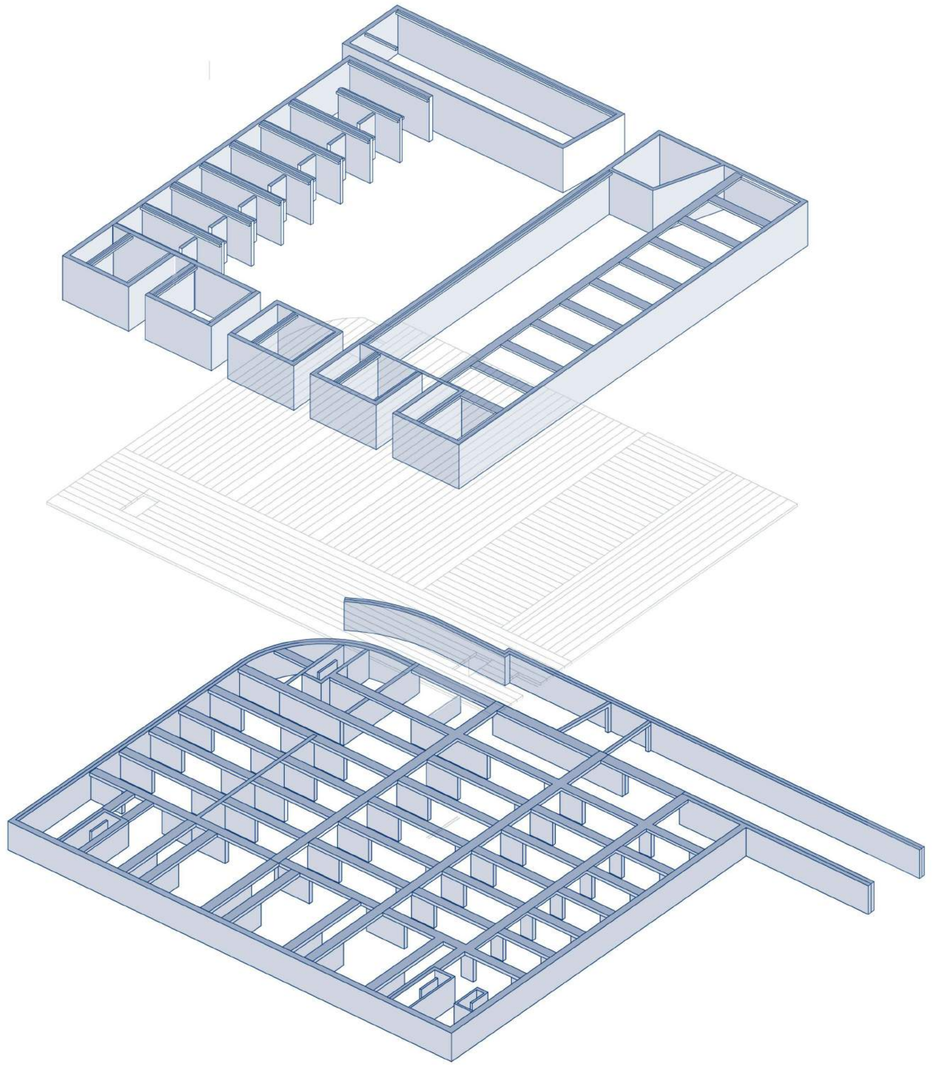
10	Alloggio temporaneo	100 m²
10	Alloggio temporaneo	46 m²
20	Alloggio di primo accesso	48 m²
		2420 m²



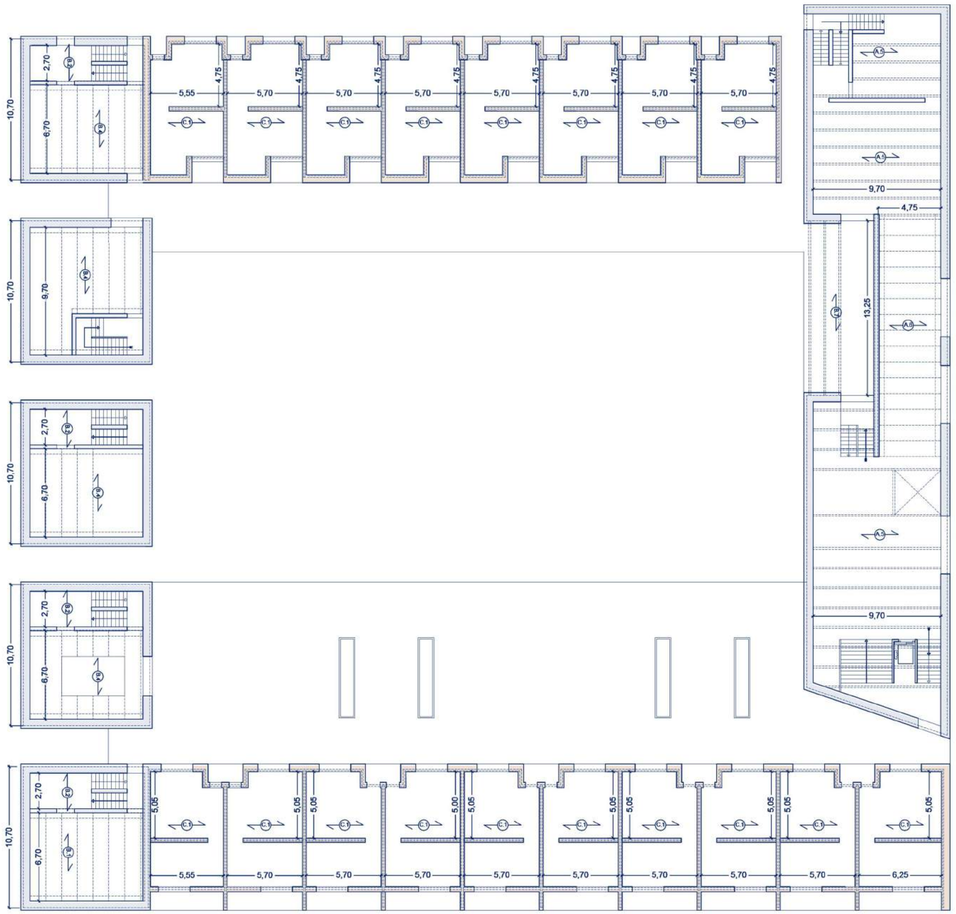
CONFIGURAZIONE STRUTTURALE

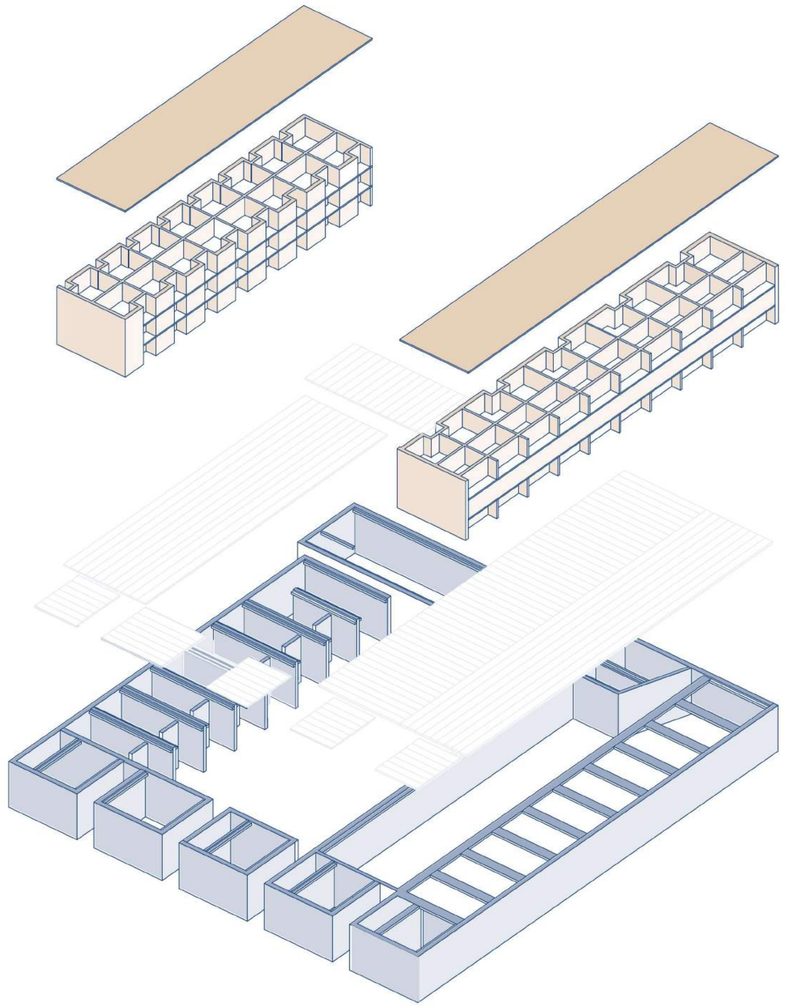
- Setti portanti in calcestruzzo armato
- Solaio alveolare prefabbricato estruso Spiroll





- Struttura in X-LAM

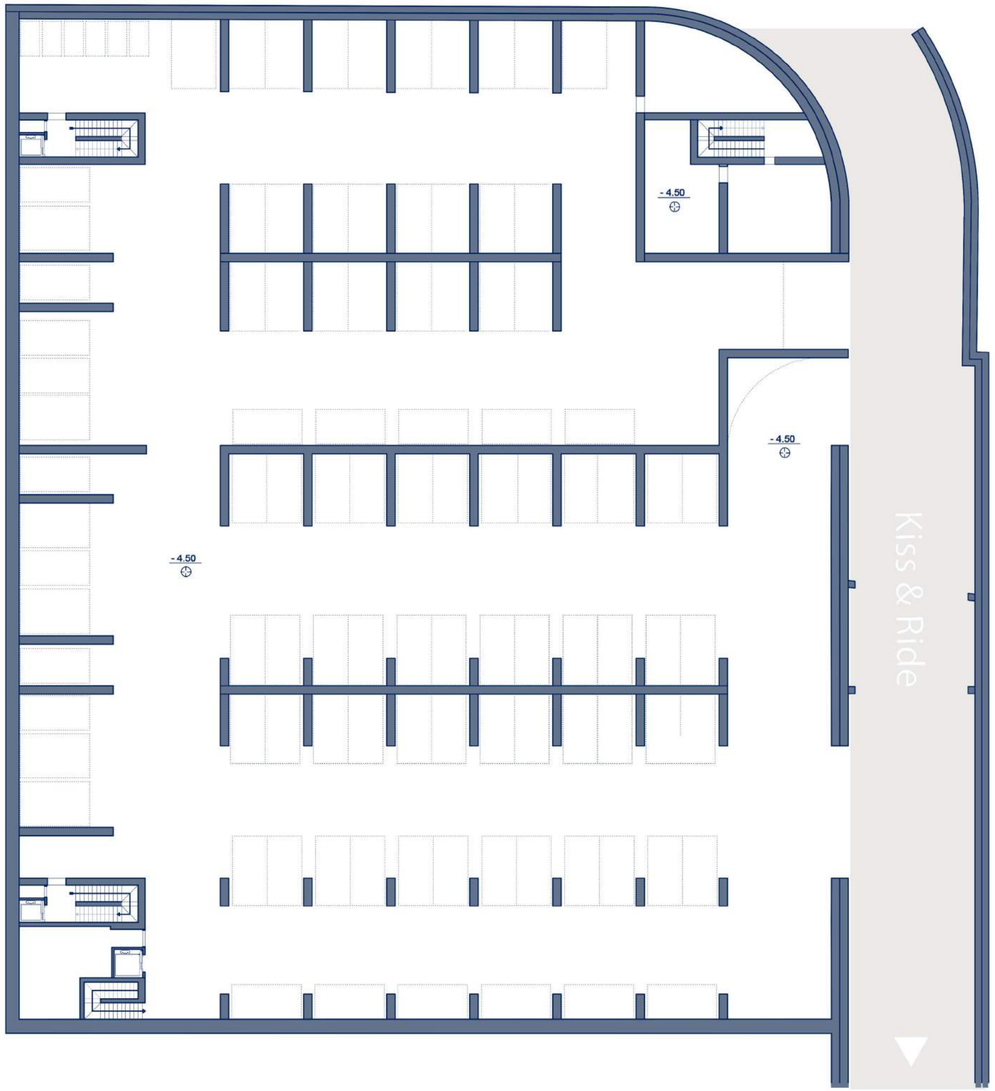


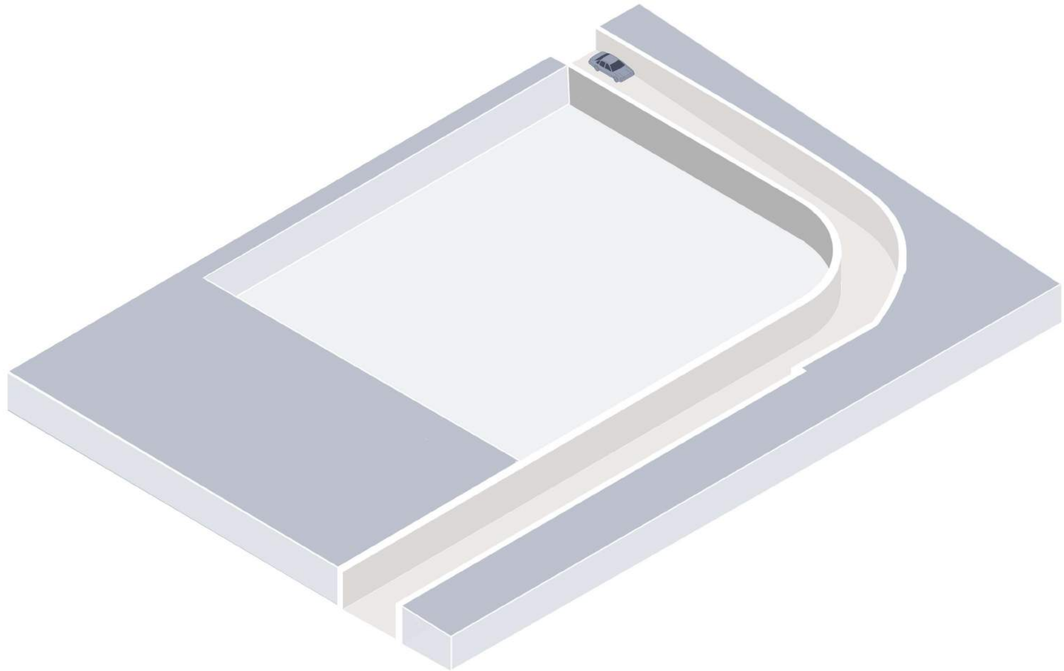


SPAZI E DISTRIBUZIONE

PIANO INTERRATO

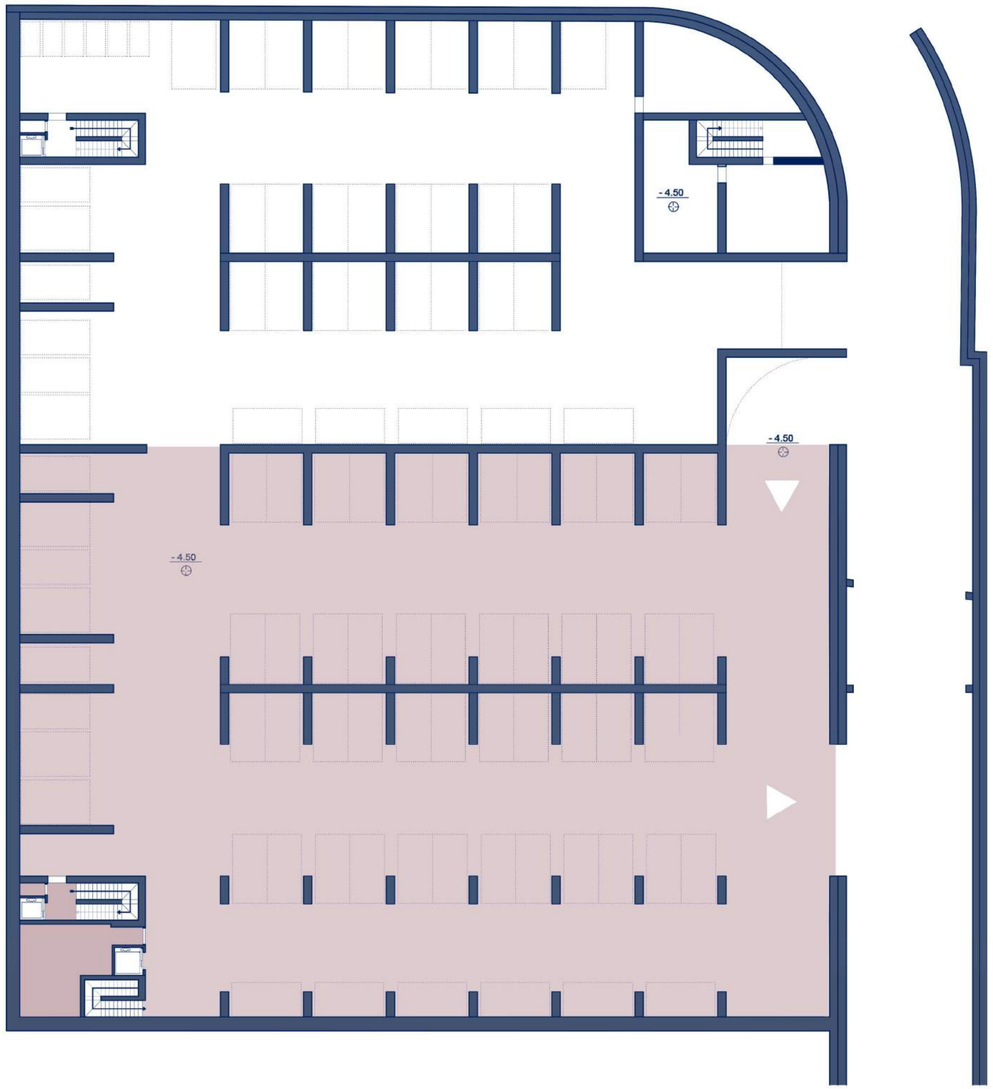
Kiss&Ride esistente

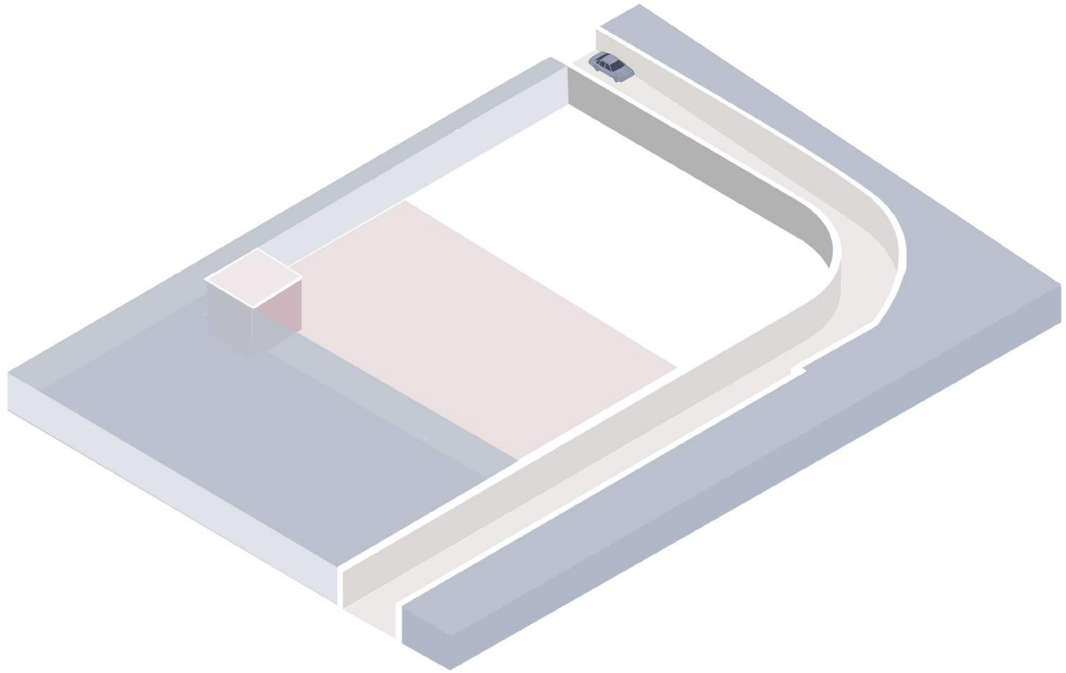




ACCESSI

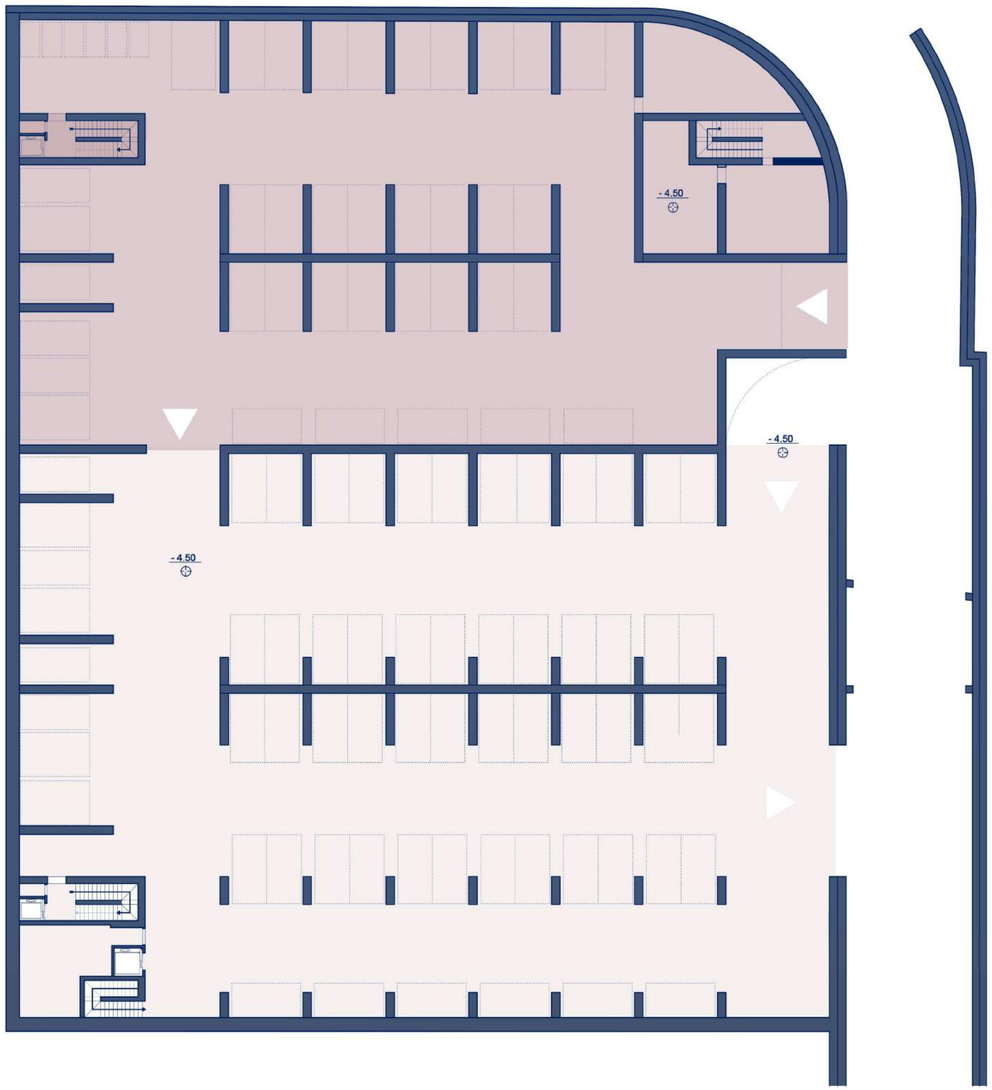
Alloggio temporaneo

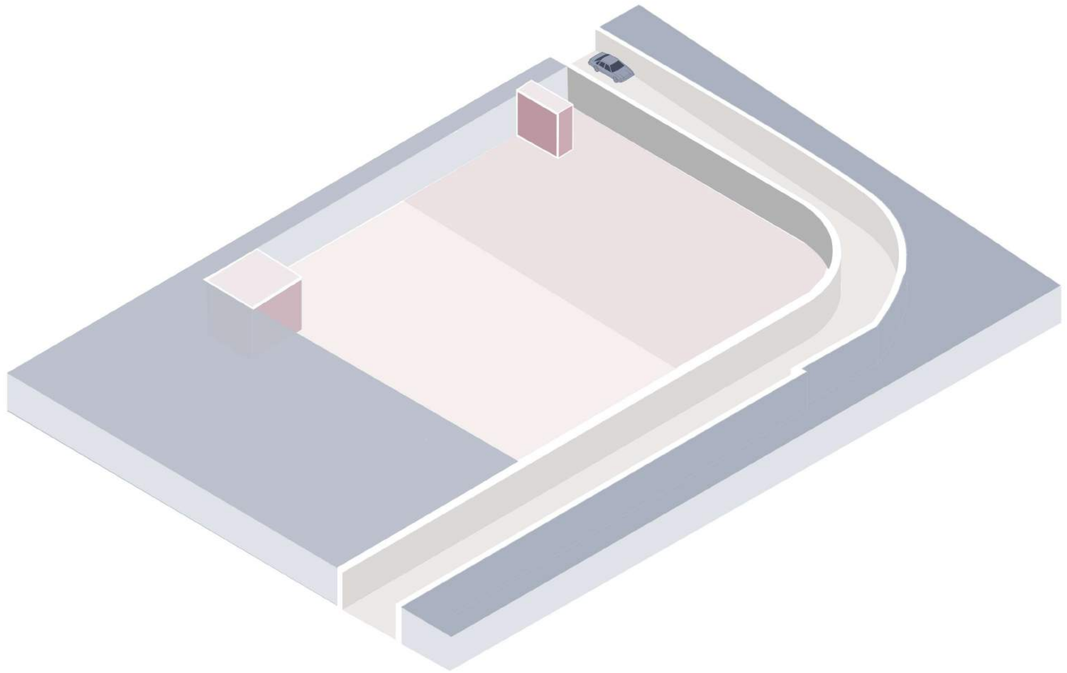




ACCESSI

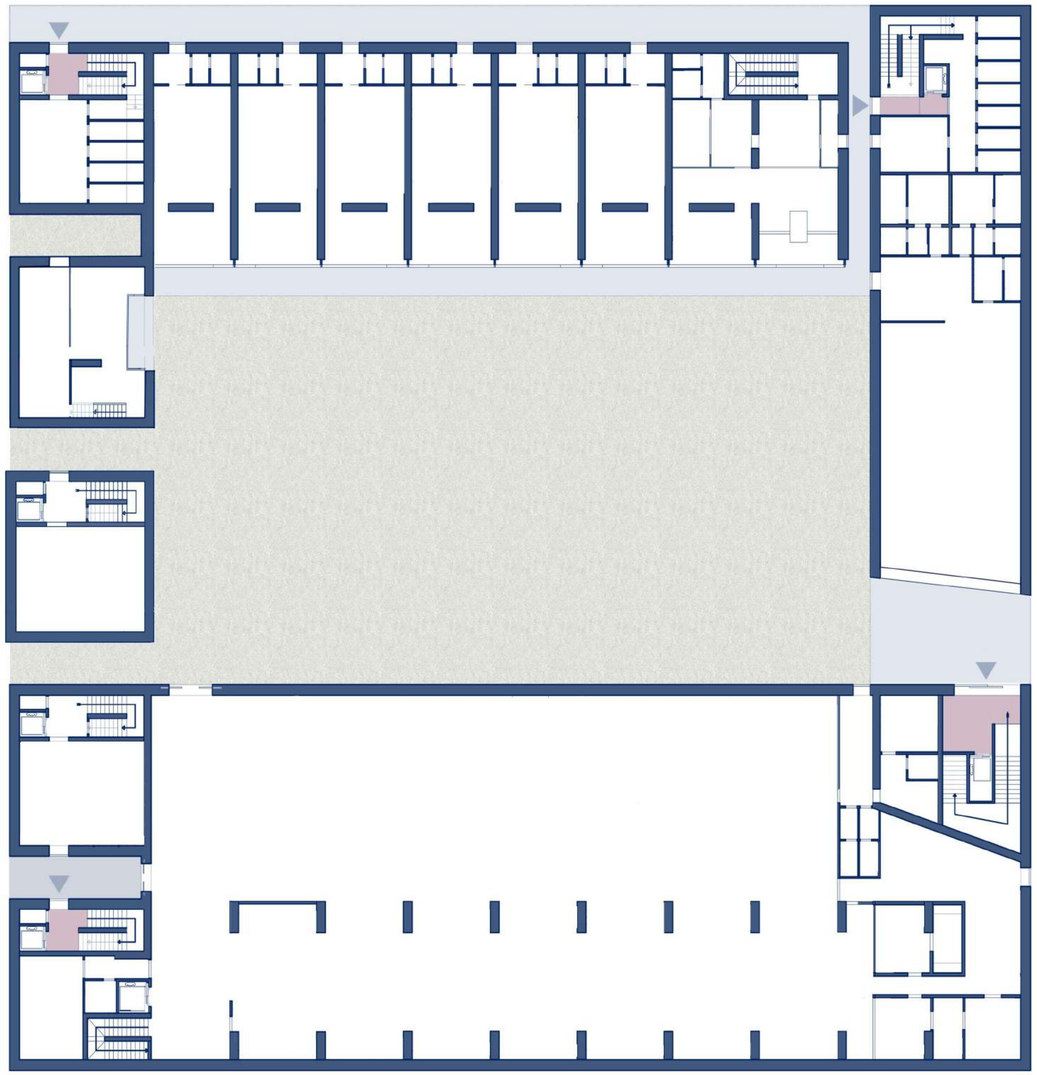
Alloggio di primo accesso

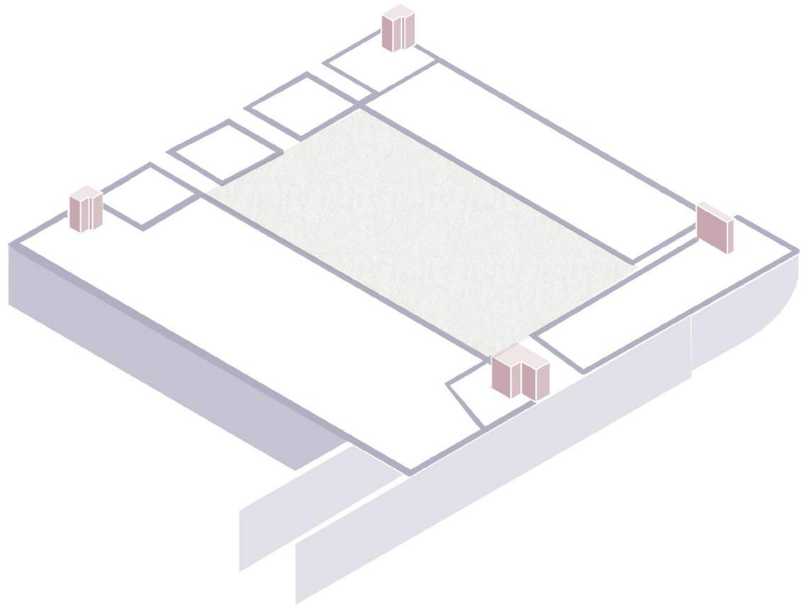




PIANO TERRA

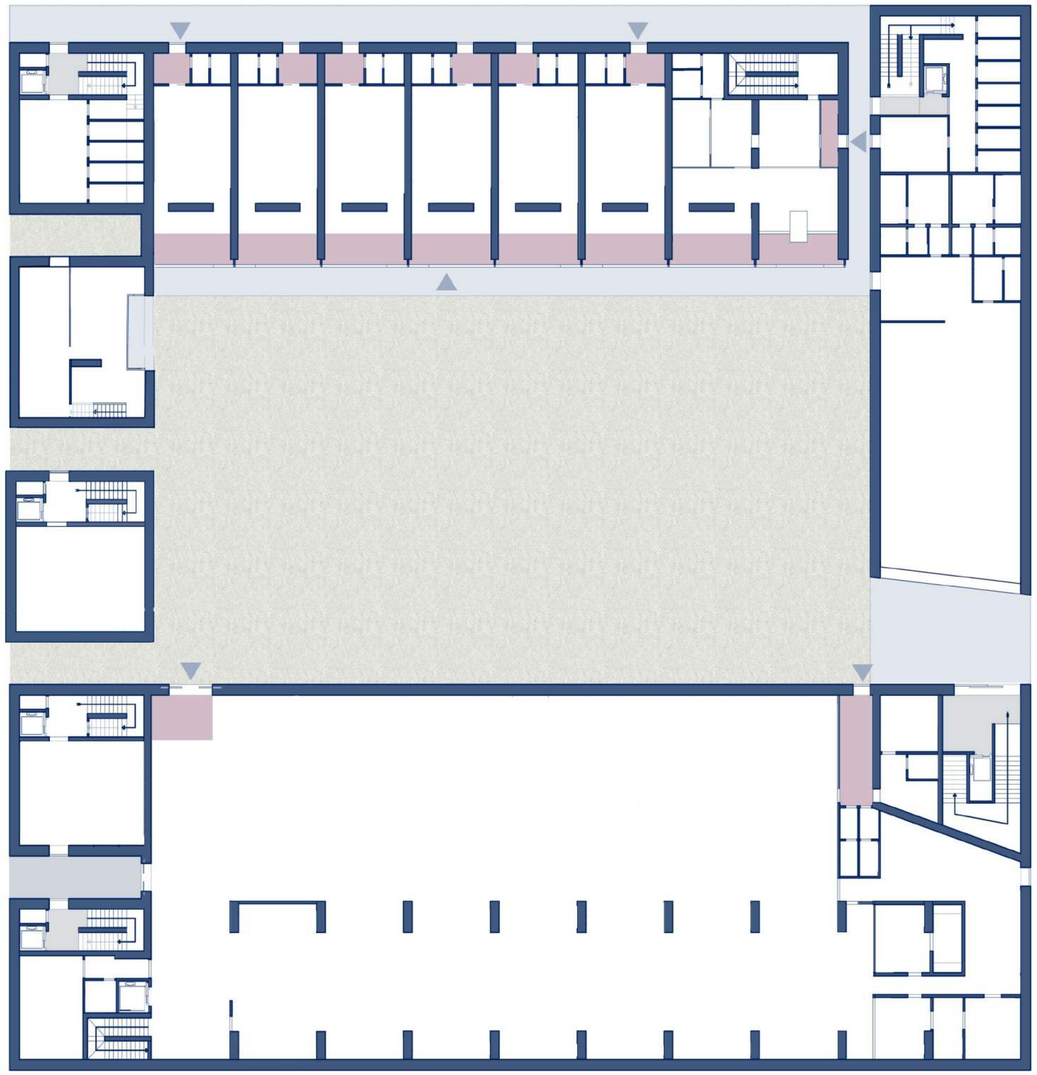
Accessi alle residenze

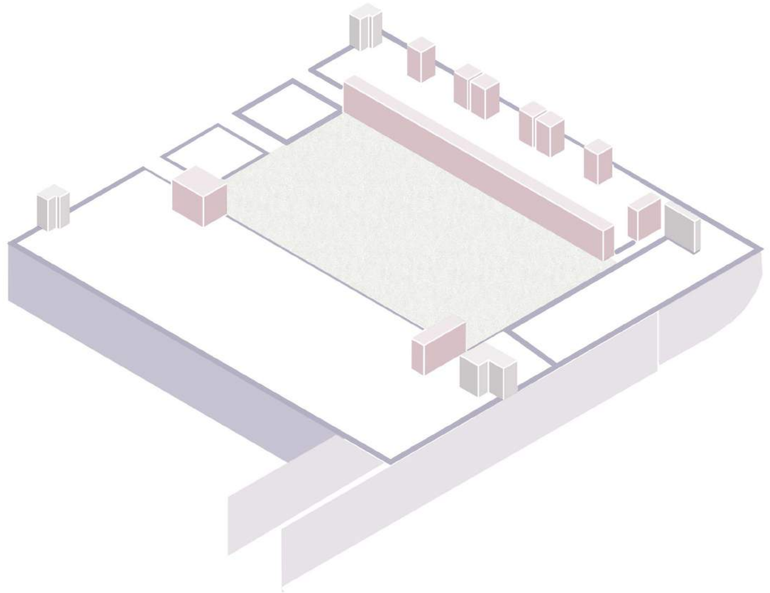




PIANO TERRA

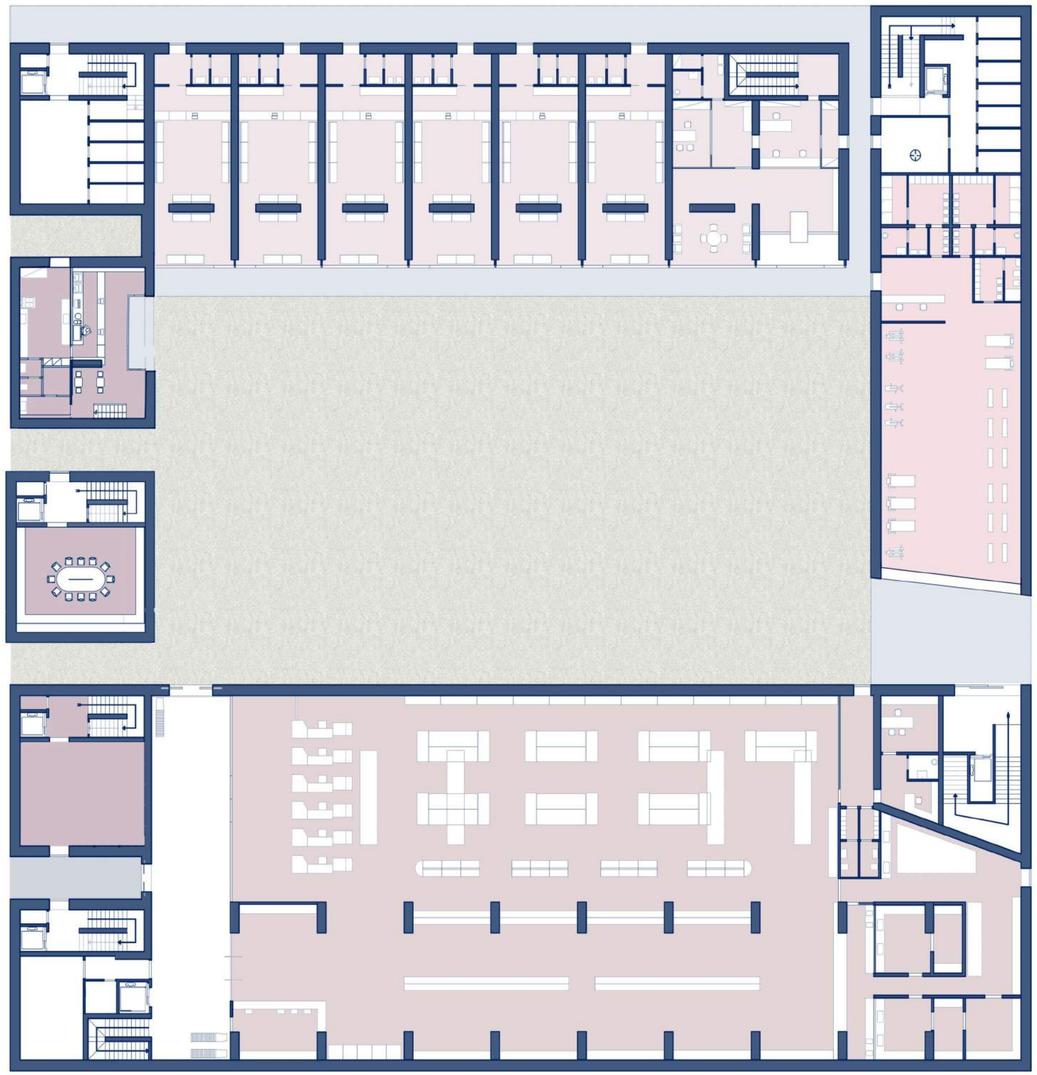
Accessi ai servizi

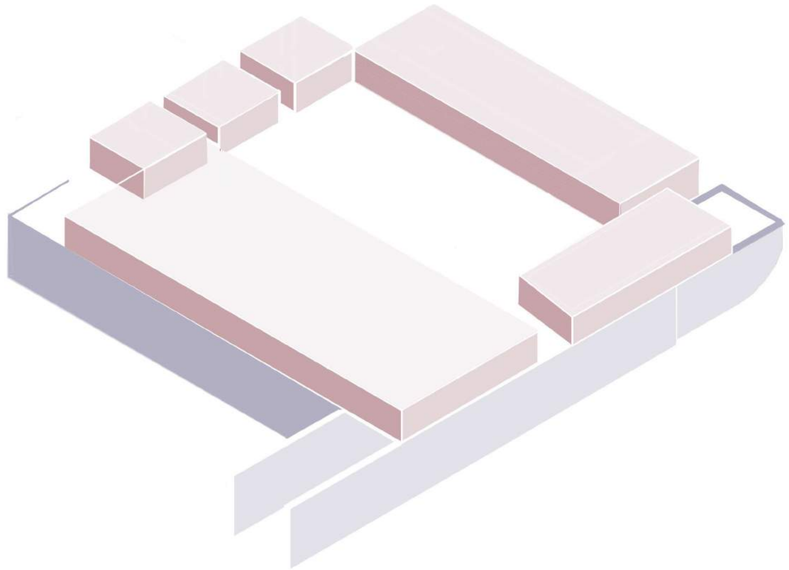


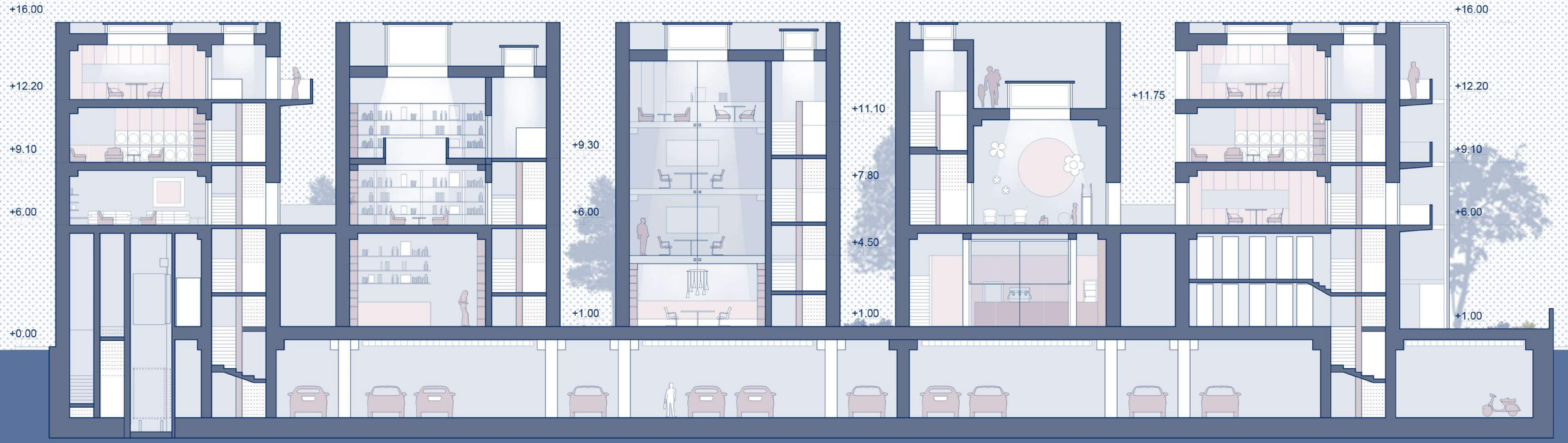


PIANO TERRA

Servizi commerciali



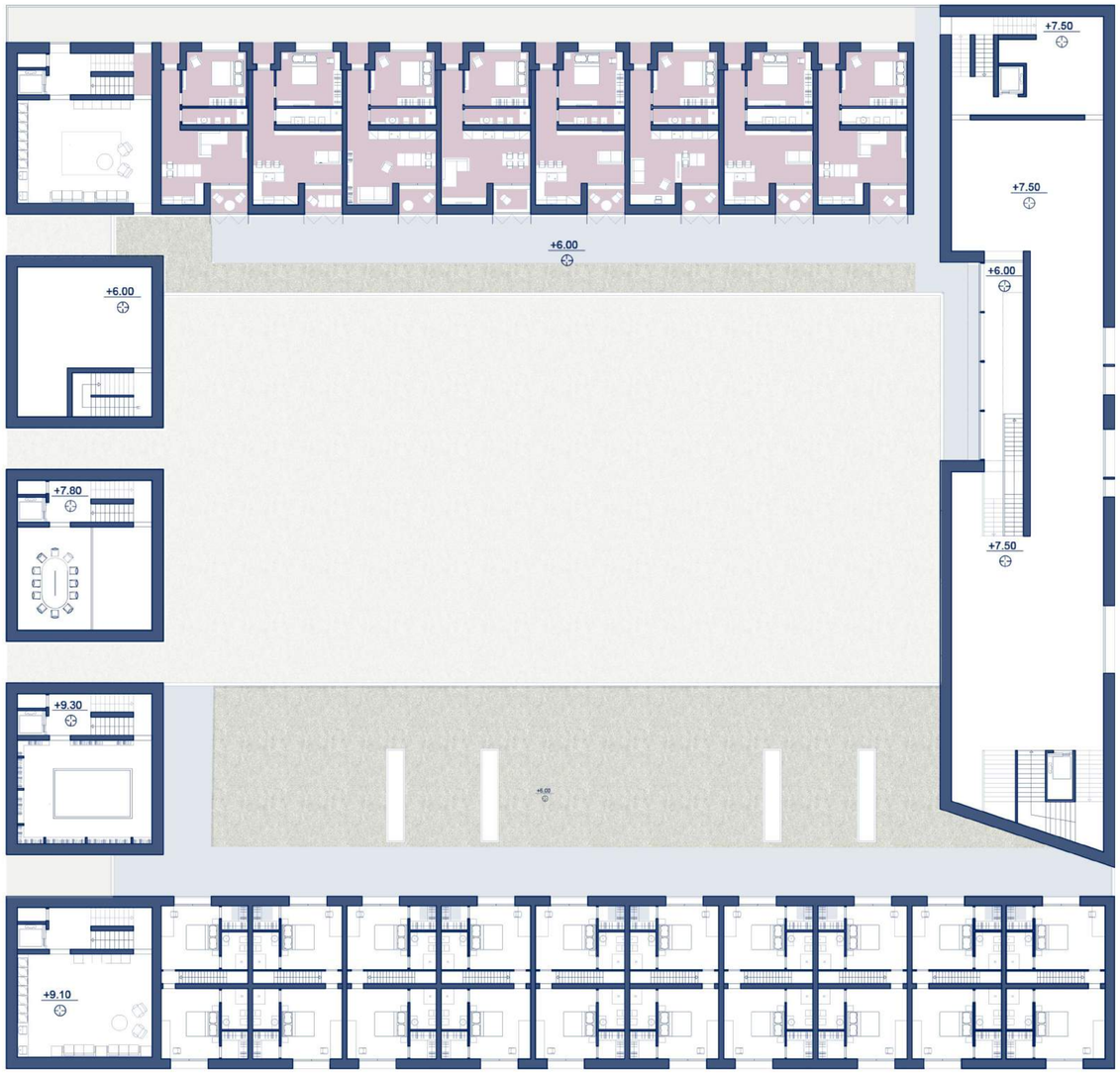


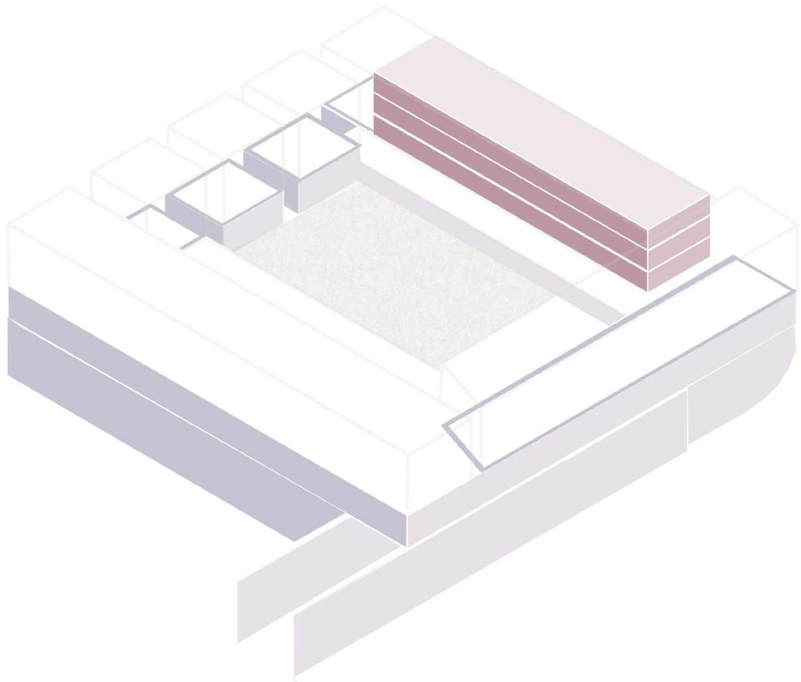

+16.00
+12.20
+9.10
+6.00
+0.00
+9.30
+6.00
+1.00
+11.10
+7.80
+4.50
+1.00
+11.75
+16.00
+12.20
+9.10
+6.00
+1.00



PIANO PRIMO

Alloggi di primo accesso

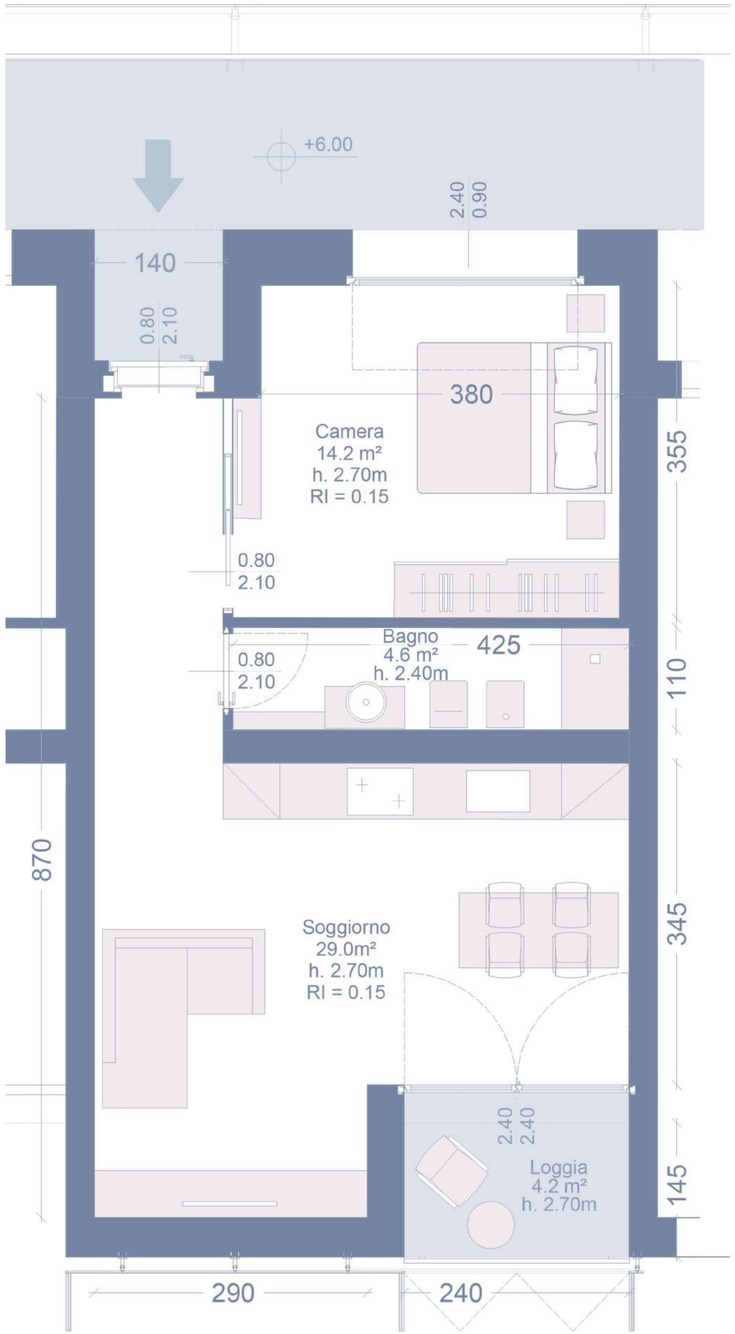




ECO|CASE

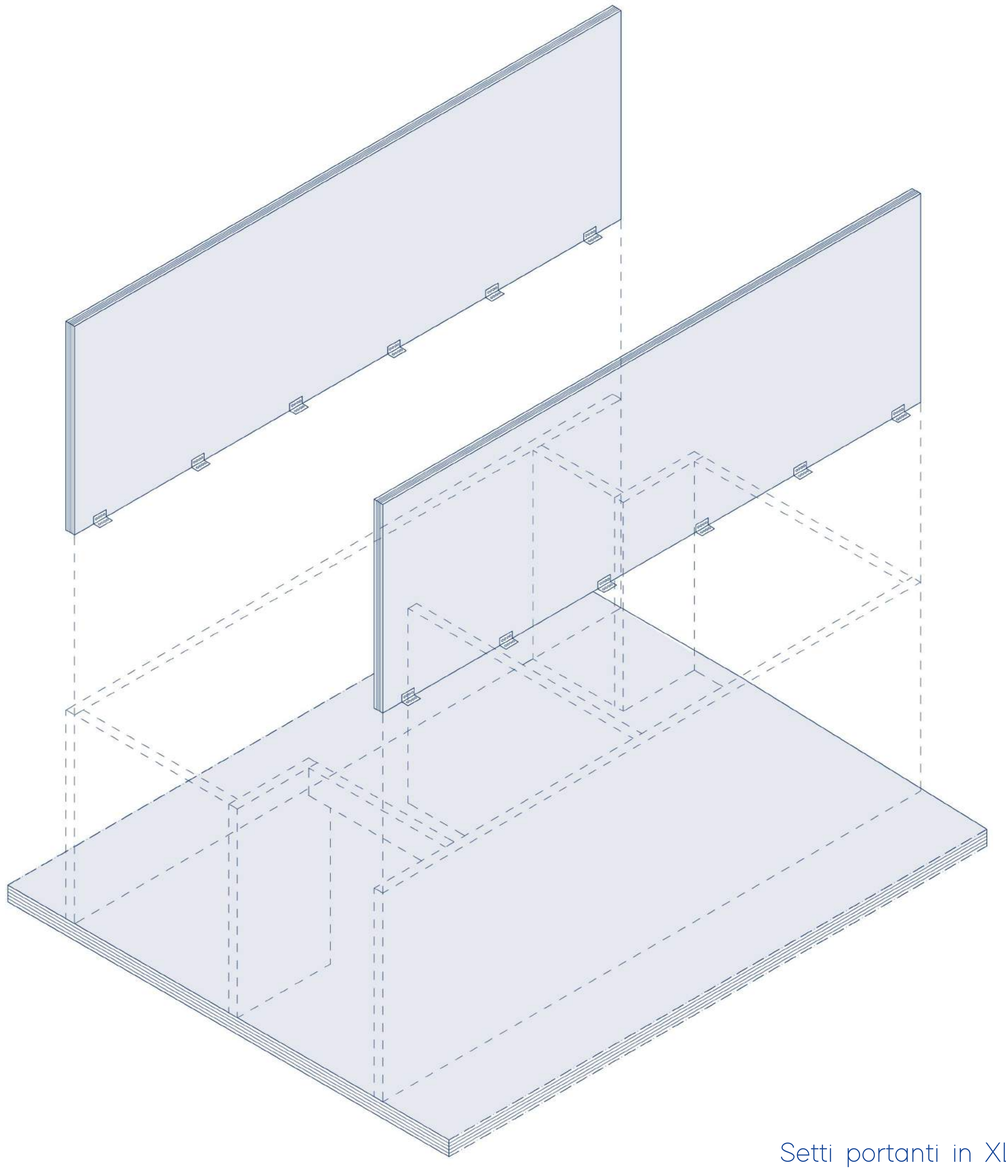


ECO|CASE

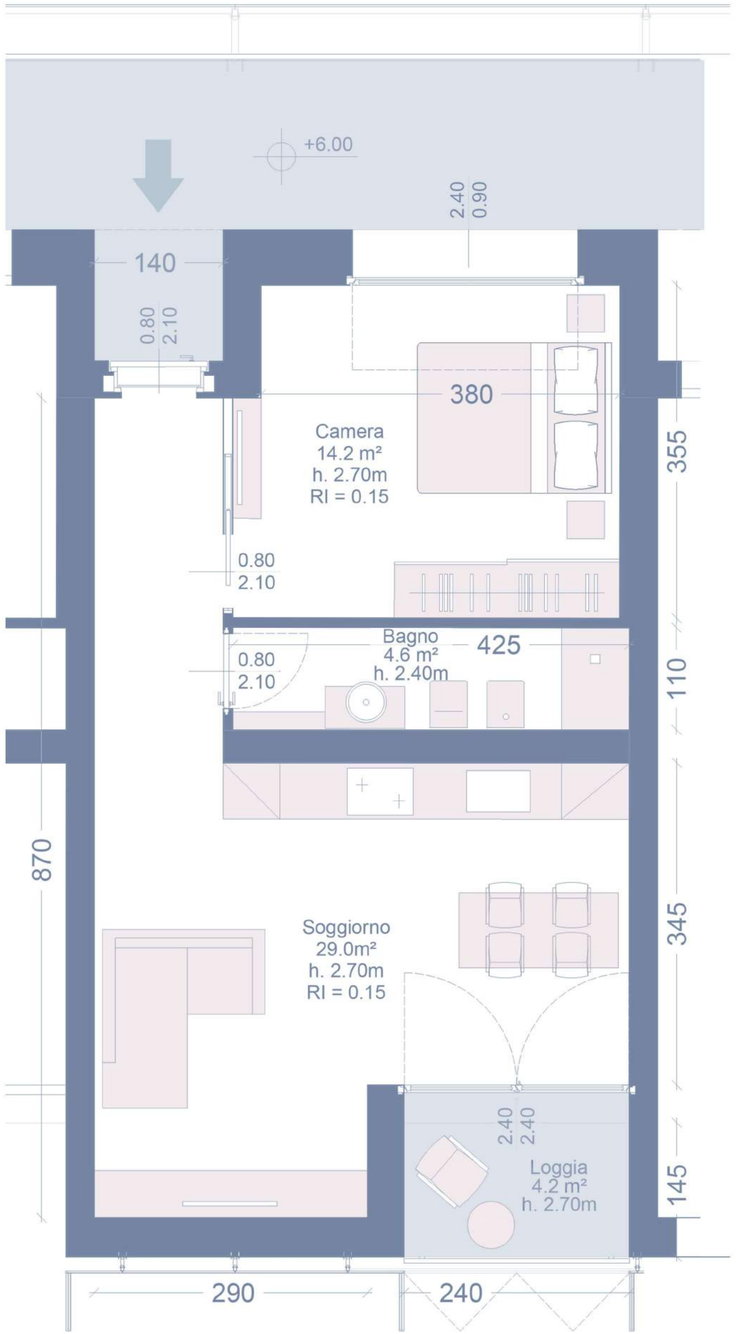


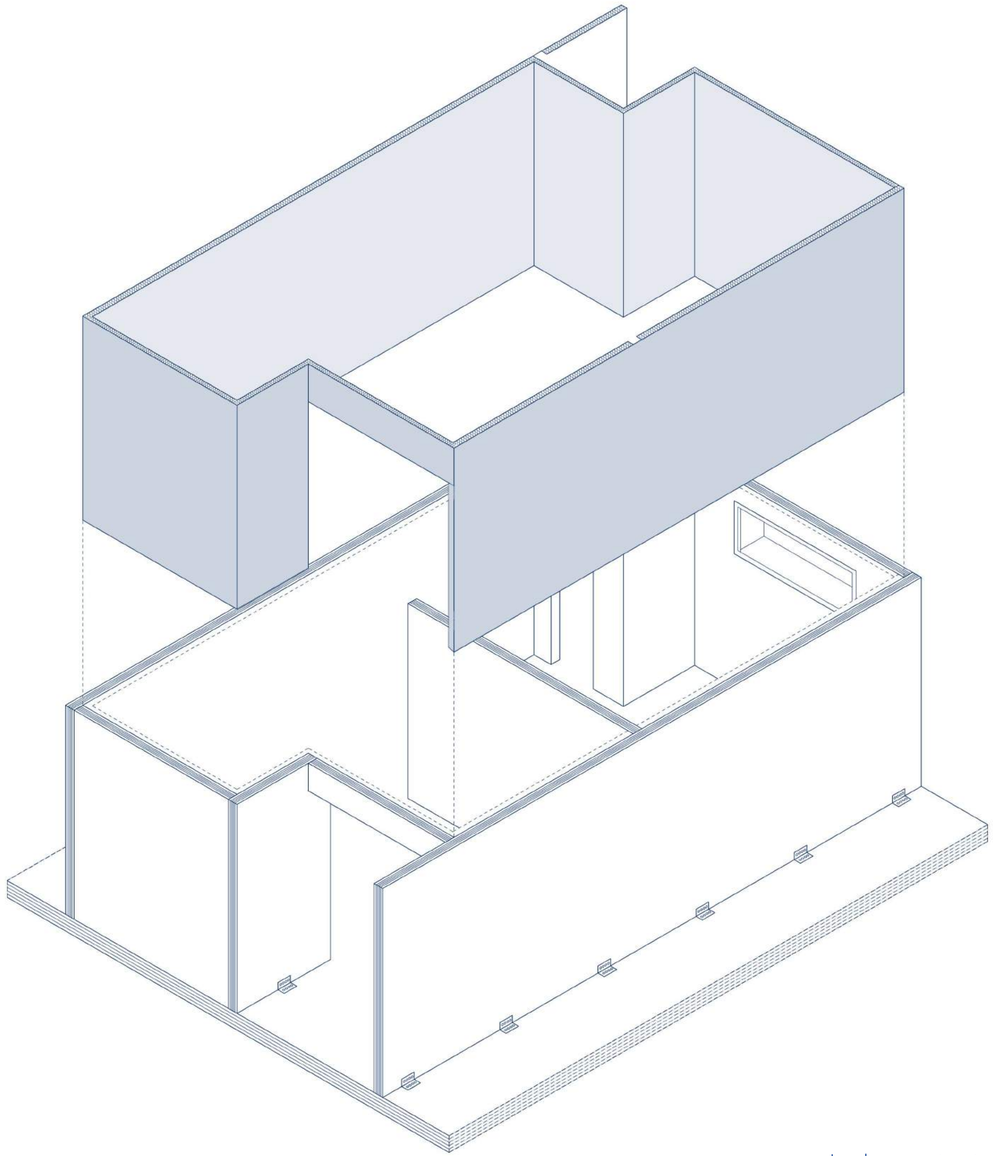
Alloggio di primo accesso

[50 m²]

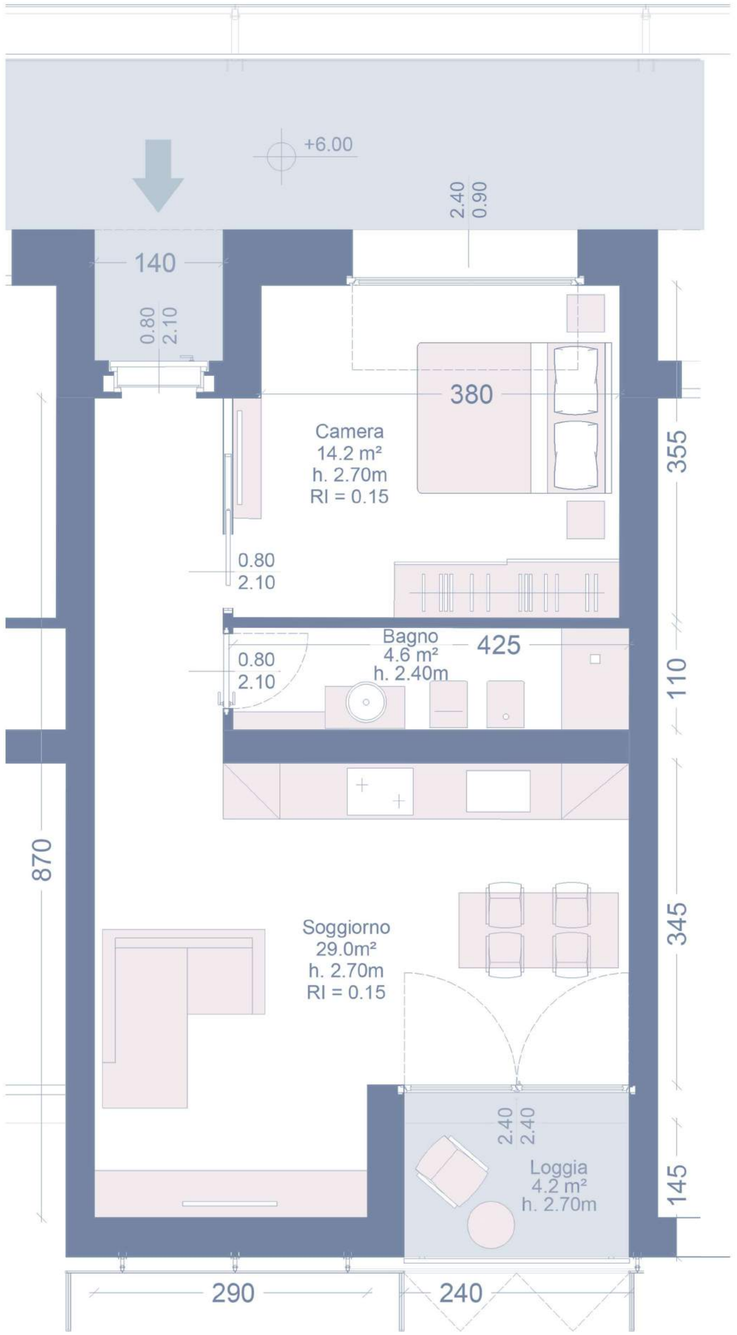


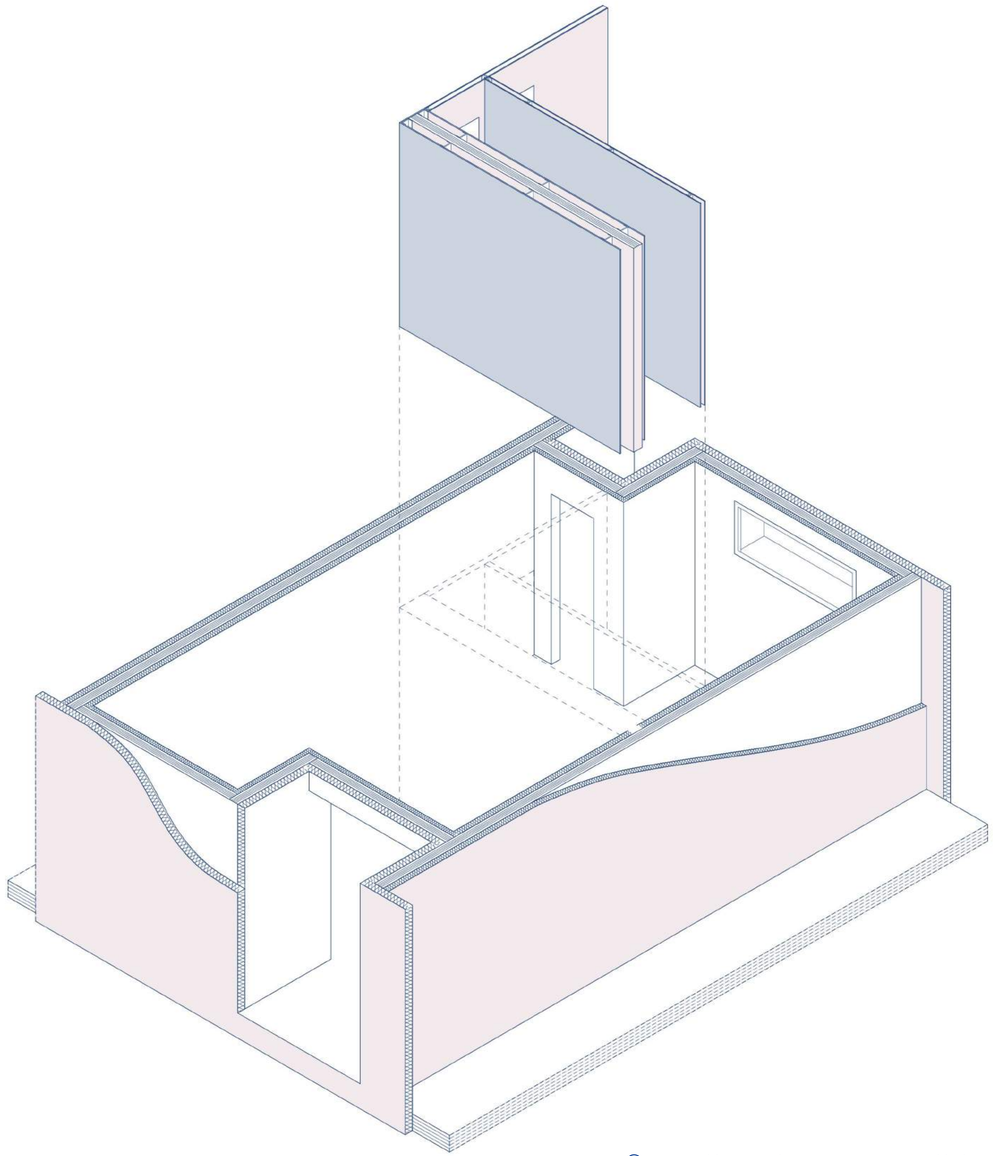
Setti portanti in XLAM





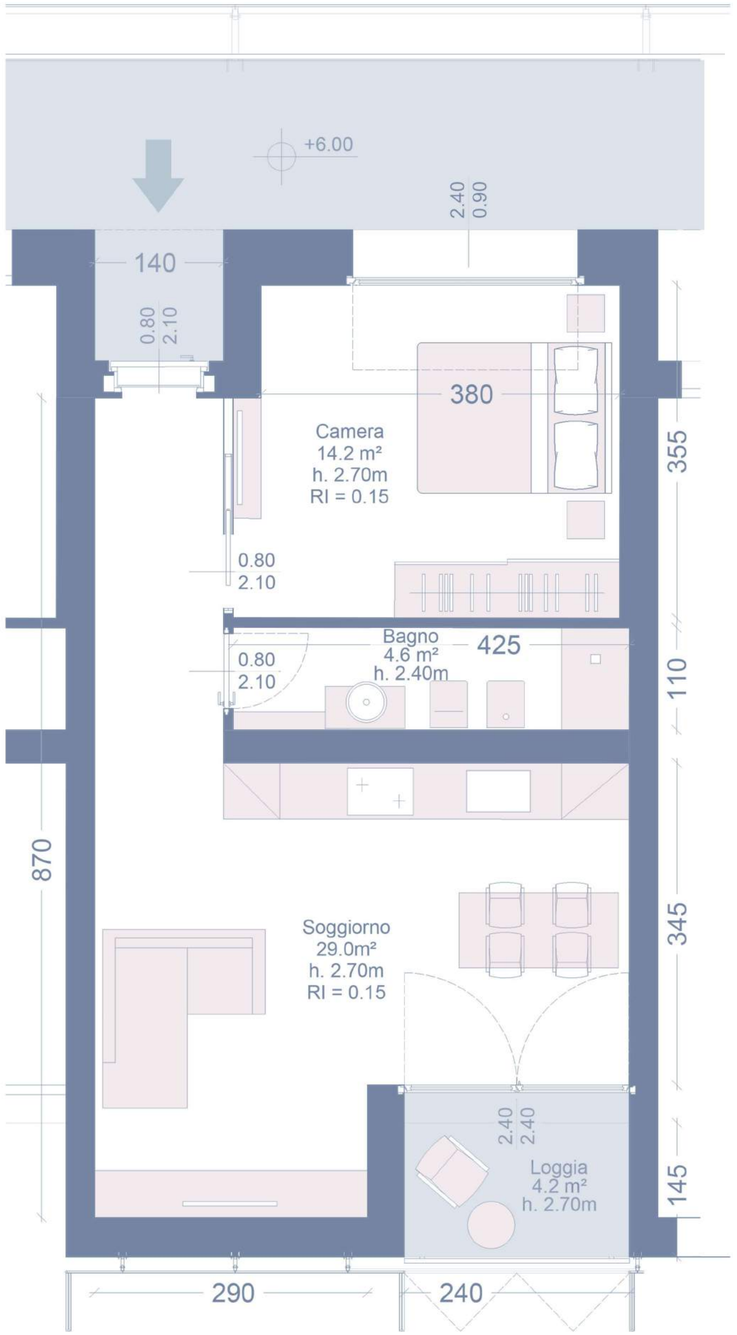
Isolamento interno

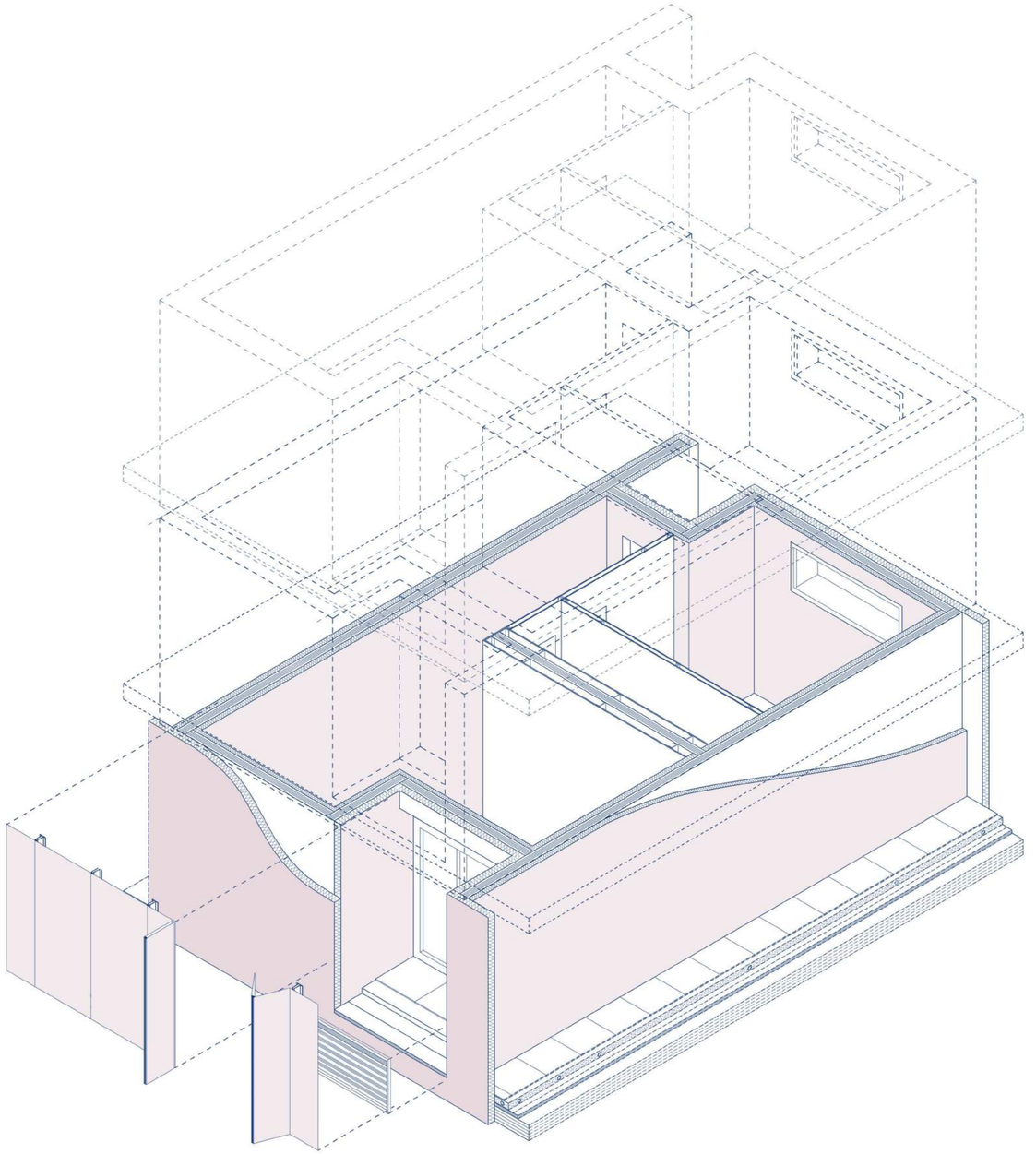


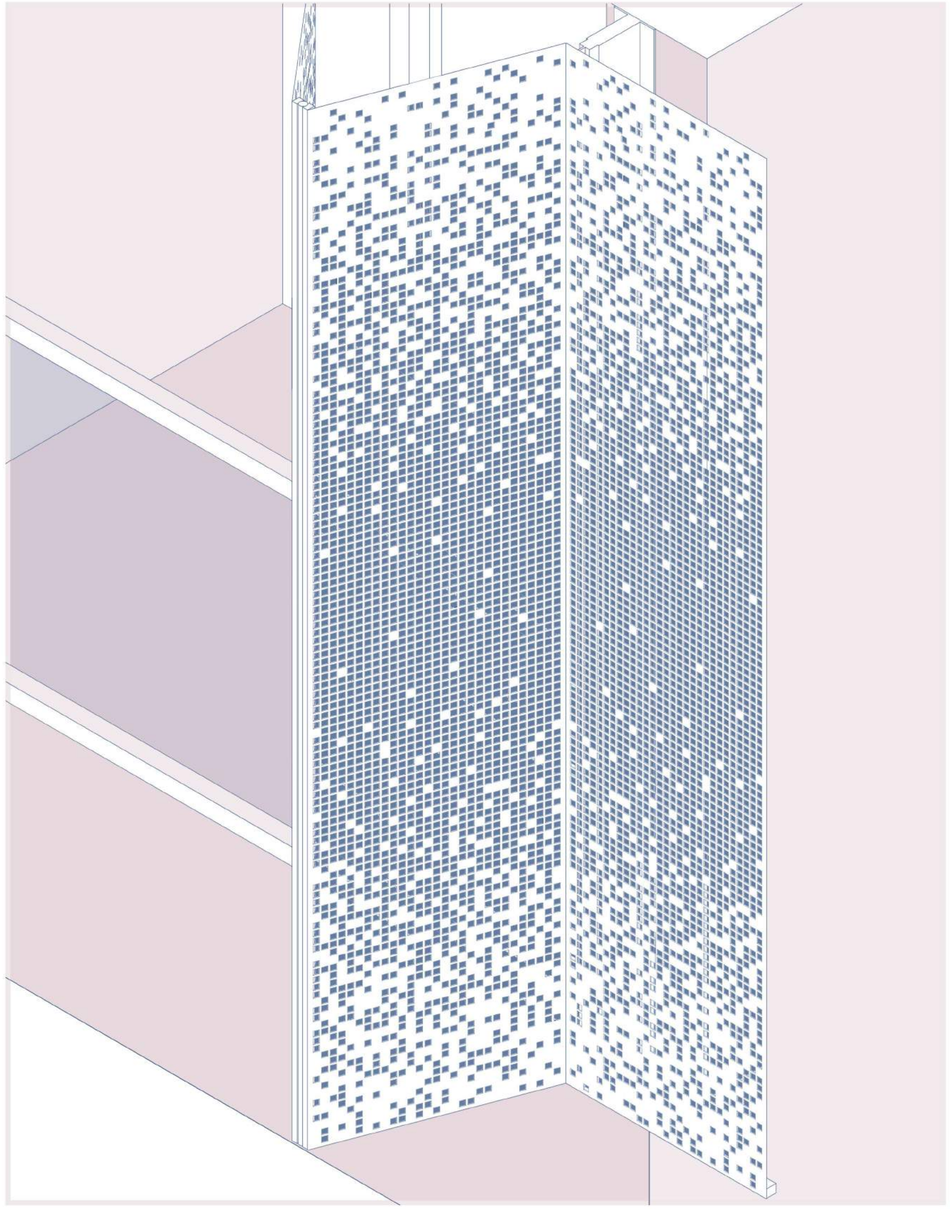


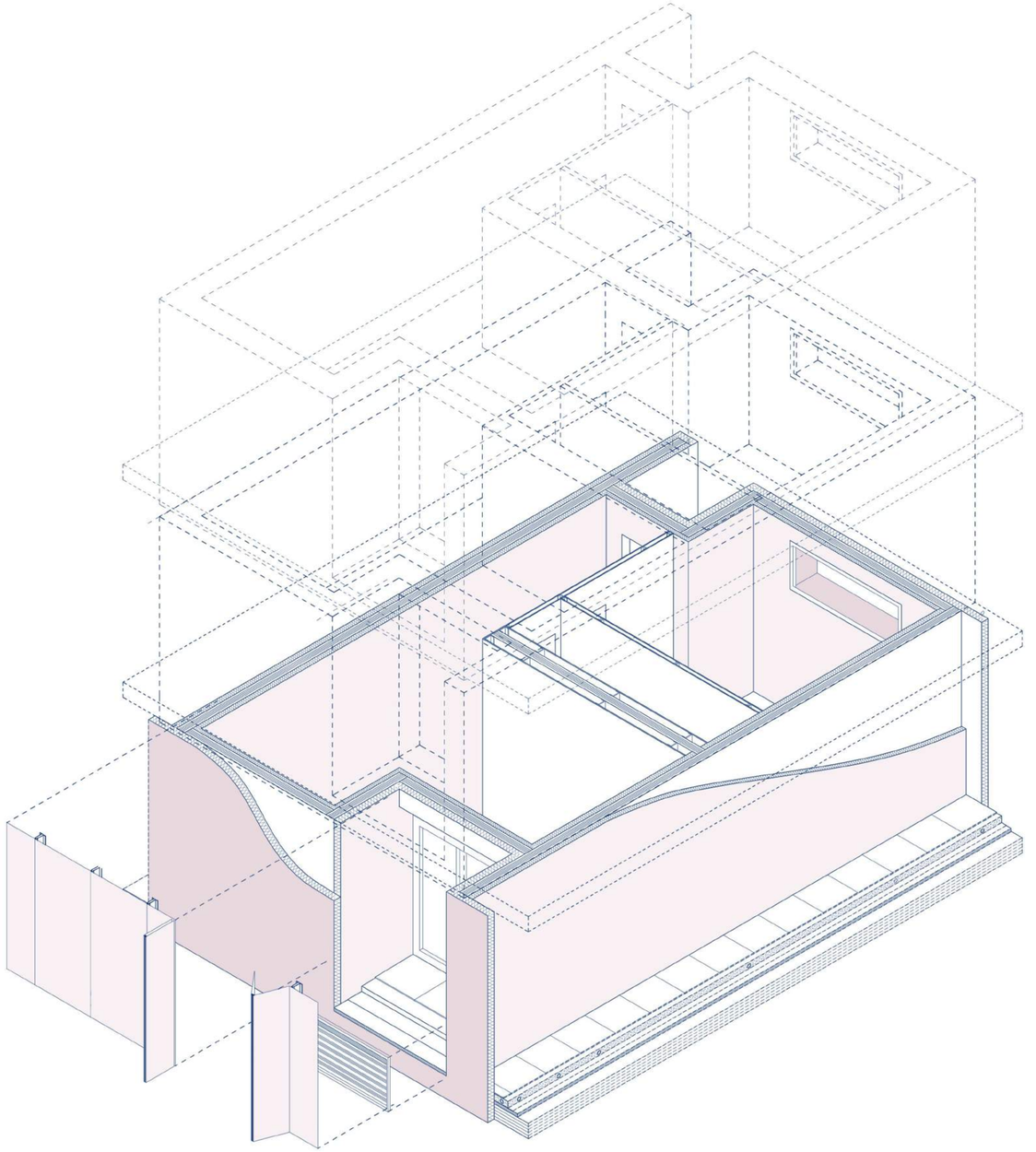
Cappotto esterno e pareti impianti

ECO|CASE

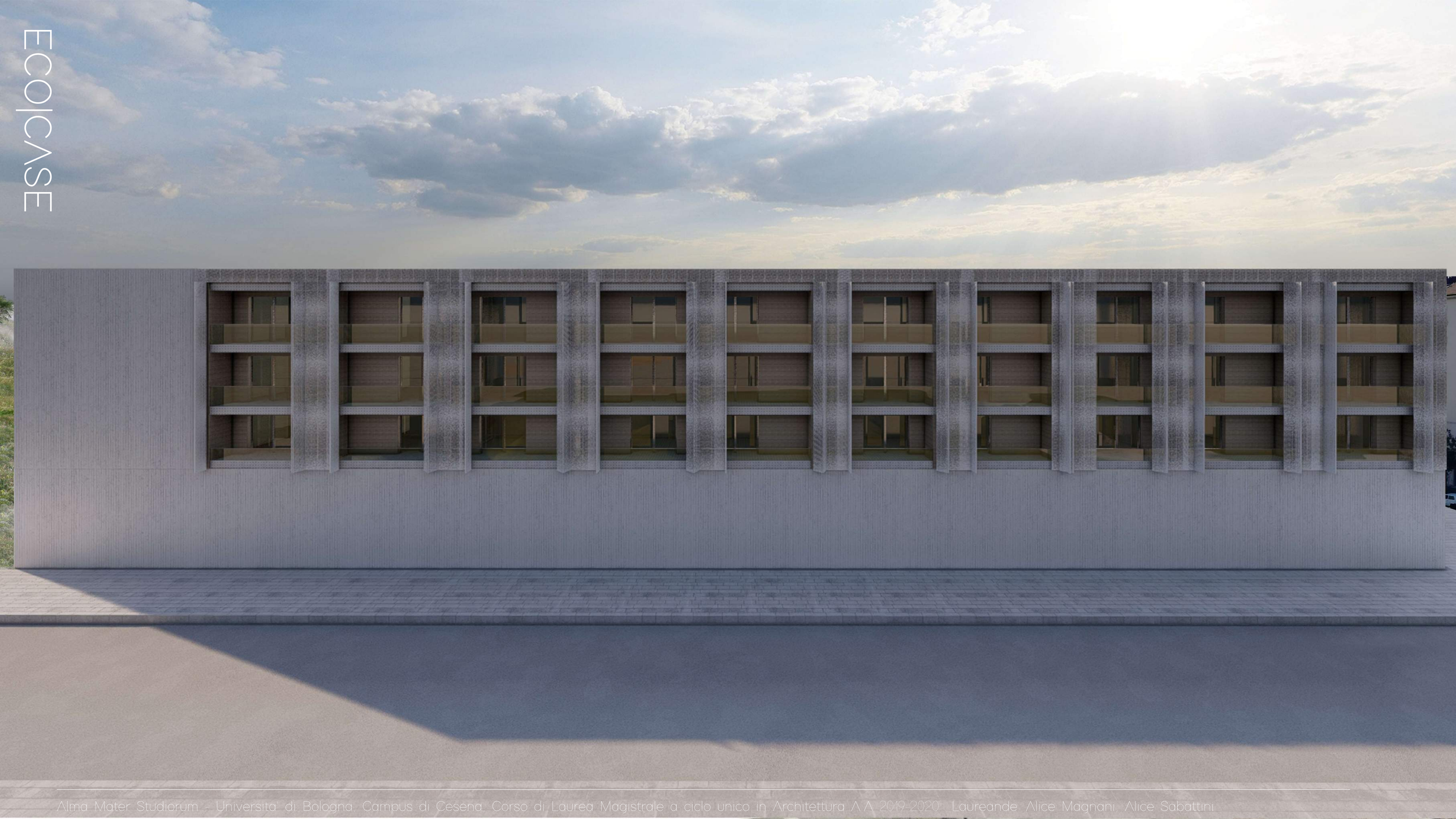

+6.00
2.40
0.90
140
0.80
2.10
380
Camera
14.2 m²
h. 2.70m
RI = 0.15
355
0.80
2.10
Bagno
4.6 m²
h. 2.40m
425
0.80
2.10
110
870
Soggiorno
29.0m²
h. 2.70m
RI = 0.15
345
2.40
2.40
Loggia
4.2 m²
h. 2.70m
145
290
240







ECO|CASE



ECO|CASE



ECO|CASE

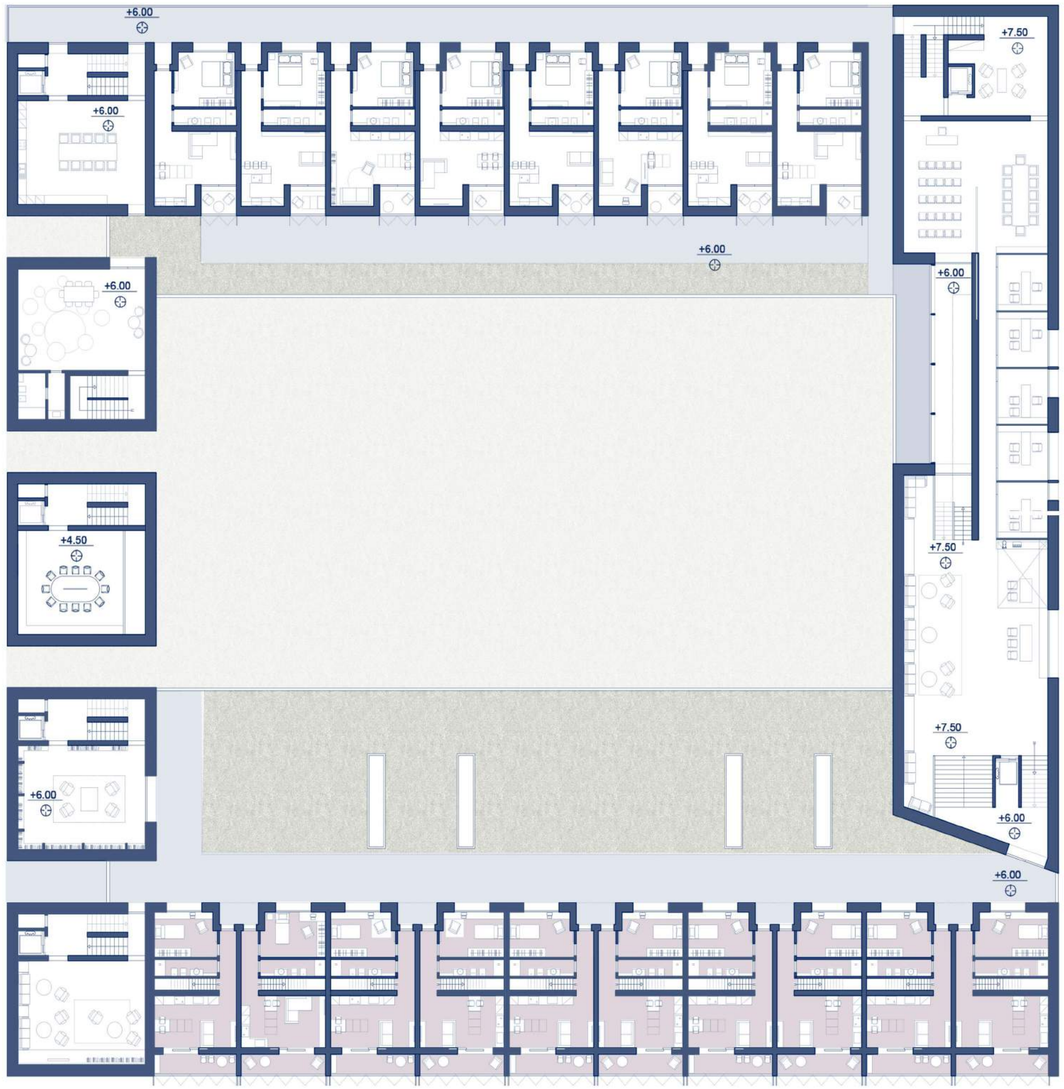


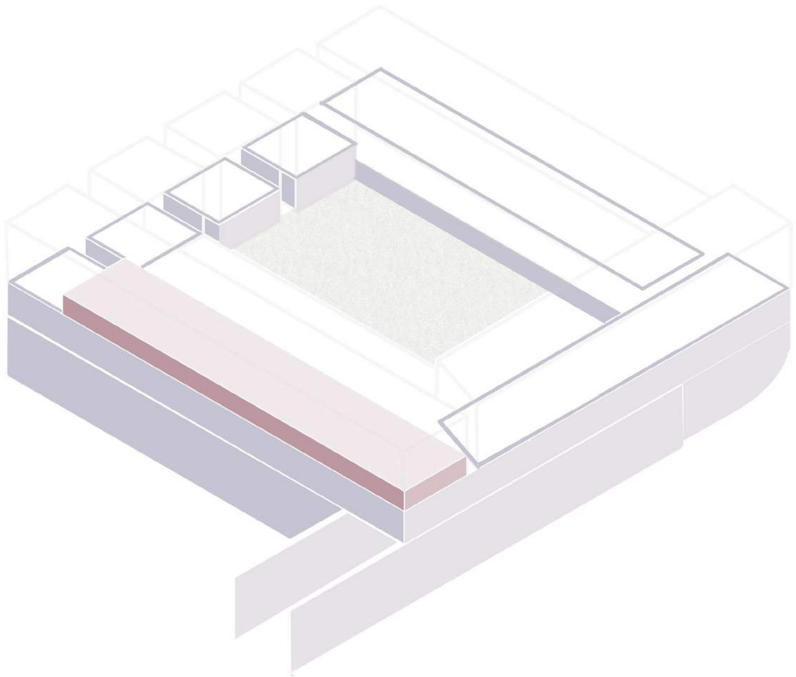
ECO|CASE

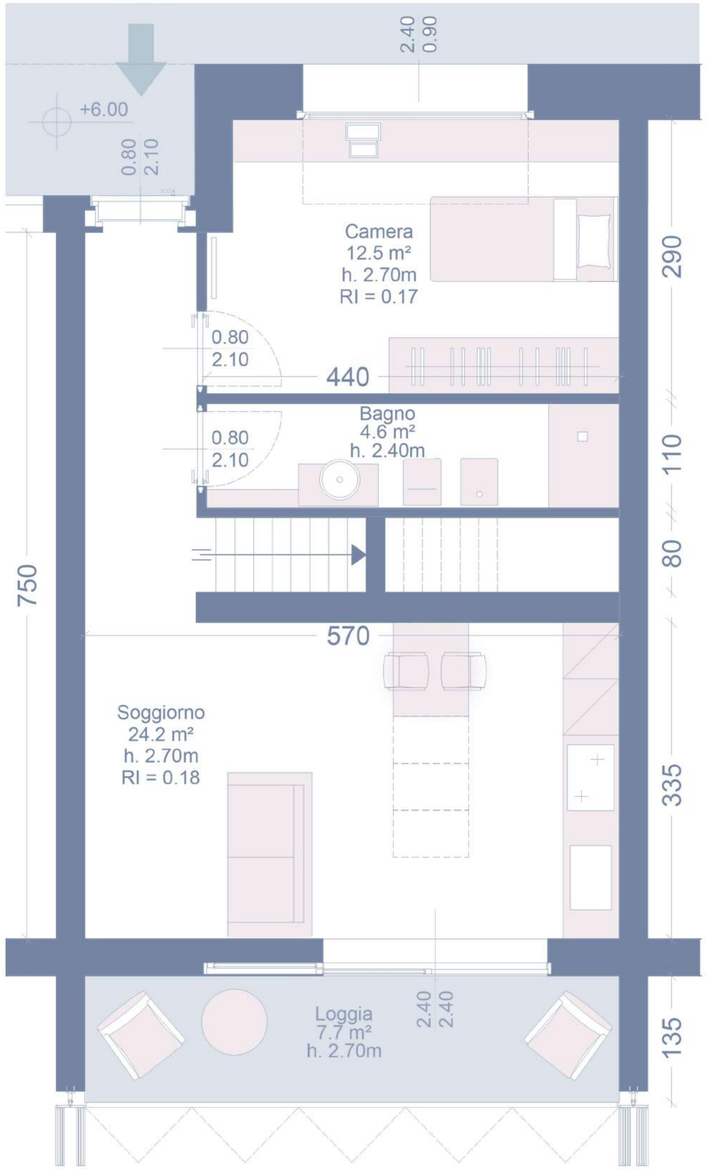


PIANO PRIMO

Alloggi temporanei

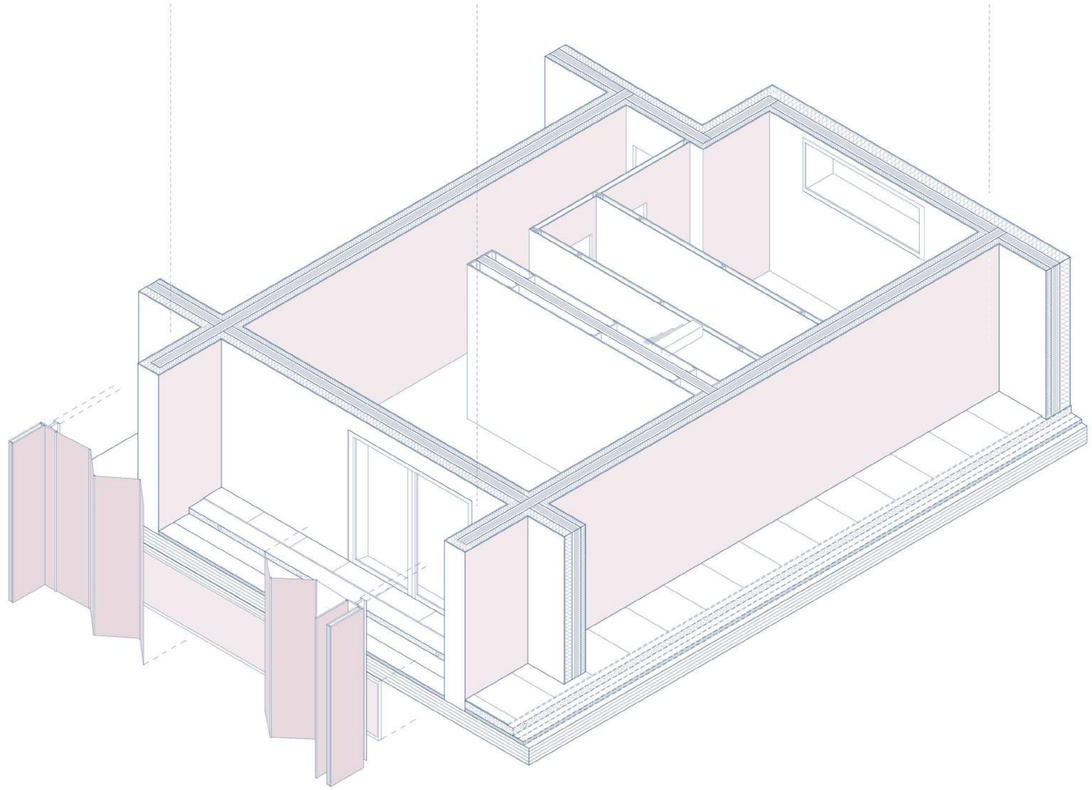


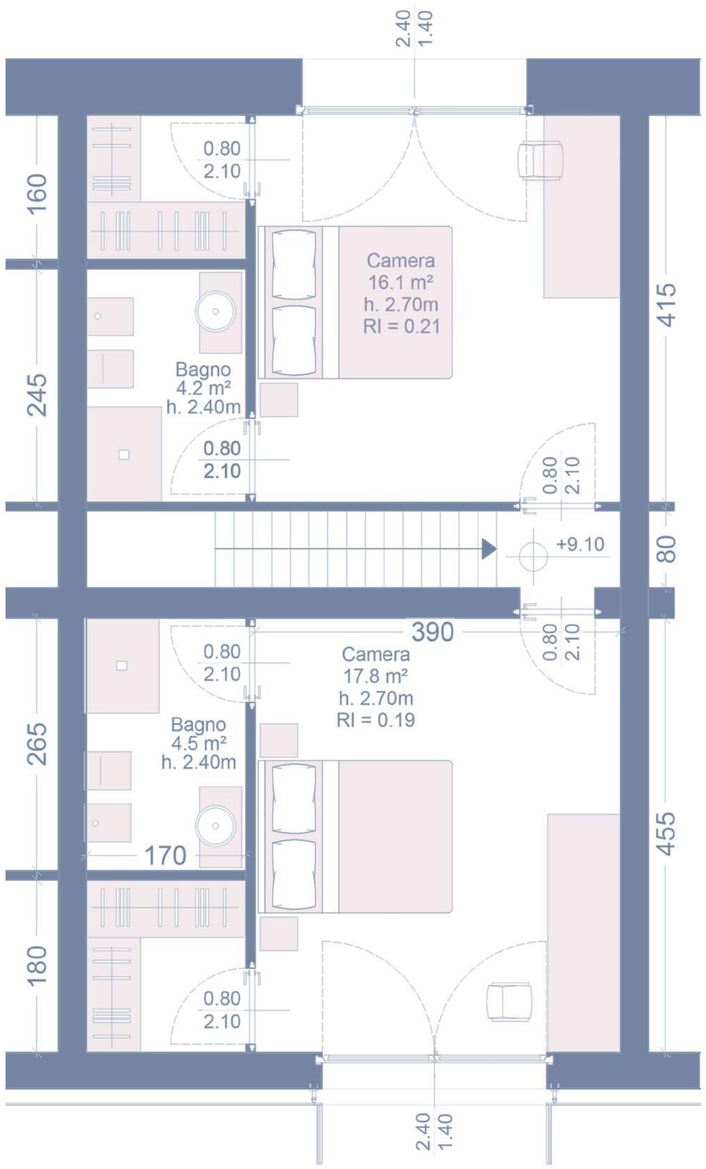


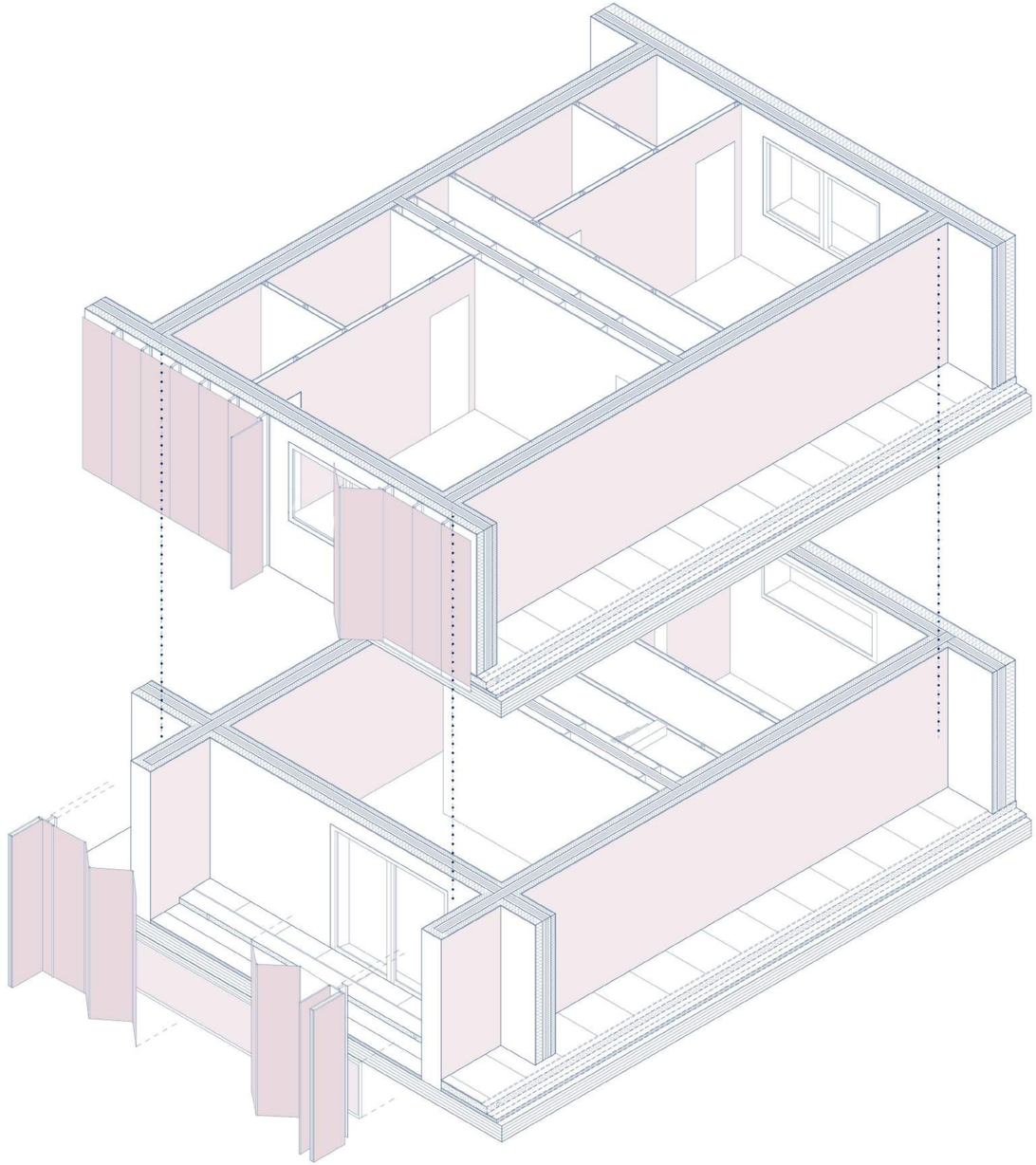


Alloggio Temporaneo

+ [90m²]

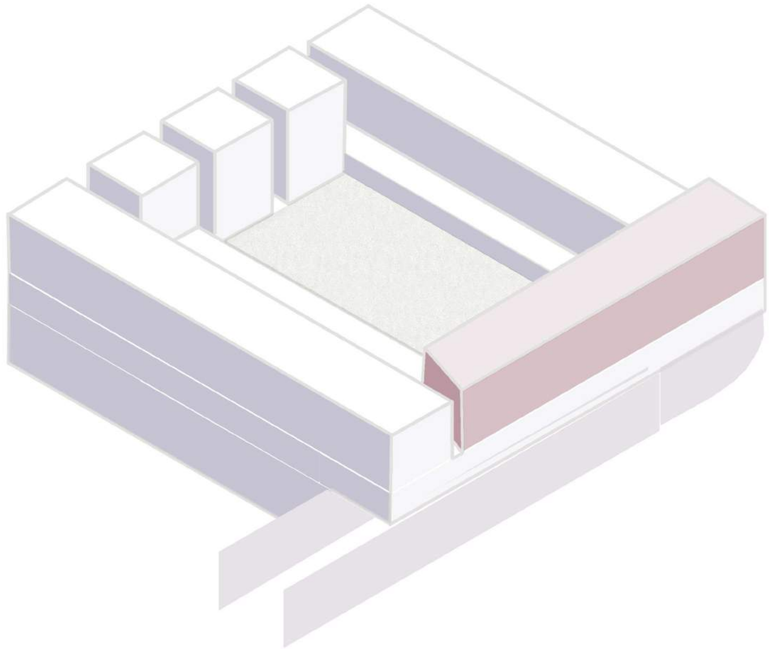



2.40
1.40
0.80
2.10
160
Camera
16.1 m²
h. 2.70m
RI = 0.21
415
Bagno
4.2 m²
h. 2.40m
245
0.80
2.10
0.80
2.10
+9.10
80
390
0.80
2.10
Camera
17.8 m²
h. 2.70m
RI = 0.19
0.80
2.10
Bagno
4.5 m²
h. 2.40m
265
170
455
180
0.80
2.10
2.40
1.40



CO-WORKING





ECO|CASE





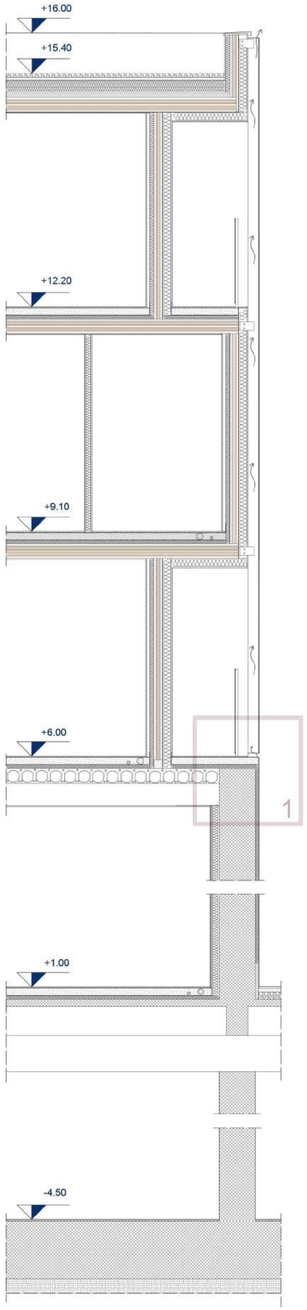
UNO SPAZIO VERDE DINAMICO

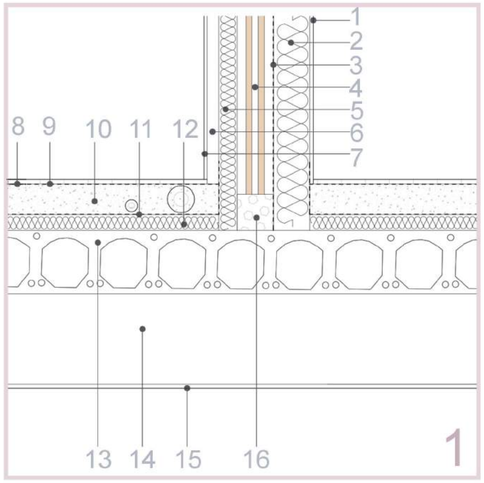




DETTAGLI COSTRUTTIVI

ECO|CASE



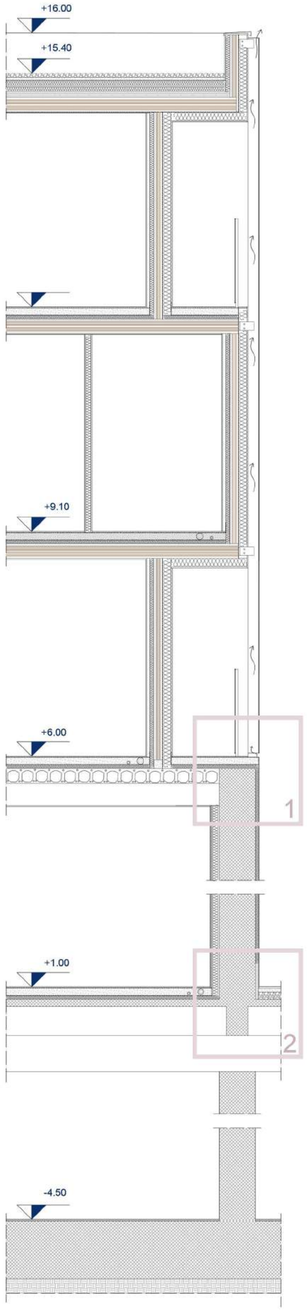


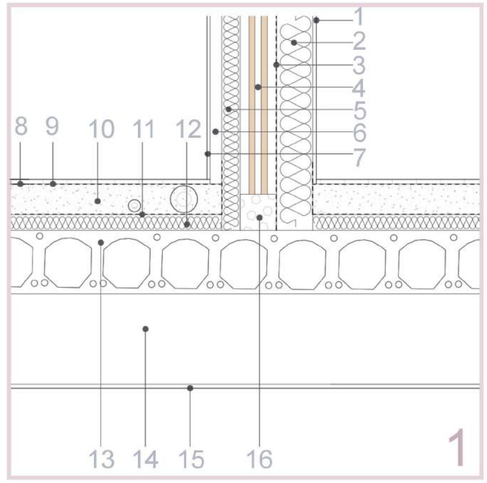
CHIUSURA VERTICALE ESTERNA

1. Intonaco plastico per cappotto, sp. 1,5 cm
2. Isolamento termoacust. in fibra di vetro, sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
3. Membrana impermeabilizzante e traspirante sp. 0,3 cm
4. Struttura in XLAM a 5 strati sp. 12 cm e freno al vapore
5. Isolante termico in fibra di legno sp. 6 cm, λ= 0,036 W/m²K
6. Intercapedine per impianti, sp. 10 cm
7. Doppia lastra di gessofibra, sp. 1,5 cm

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

8. Pavimento in gres, effetto legno, sp. 1,5 cm
9. Materassino fonoassorbente in alluminio,minerali di quarzo, sp. 0,1 cm
10. Sottofondo a secco in scaglie di legno, sp. 10 cm
11. Carta antipolvere e per la protezione contro l'umidità sp, 10 cm
12. Isolante termico in fibra di legno sp. 5 cm, λ= 0,036 W/m²K
13. Solaio alveolare Spiroll, sp. 21 cm
14. Trave prefabbricata in C.A, sp. 50 cm
15. Doppia lastra di fibrogesso, sp. 1,5 cm
16. Blocco di vetro cellulare, sp. 12 cm



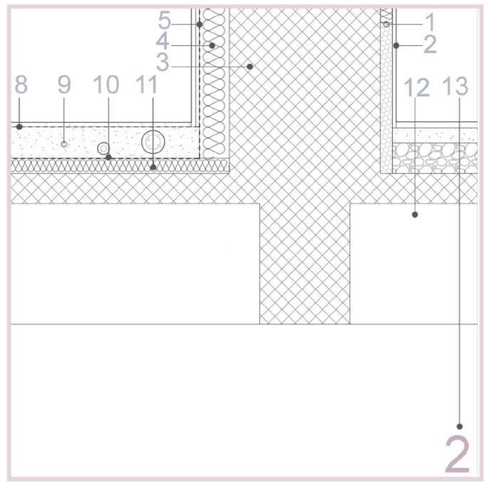


CHIUSURA VERTICALE ESTERNA

1. Intonaco plastico per cappotto, sp. 1,5 cm
2. Isolamento termoacust. in fibra di vetro, sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
3. Membrana impermeabilizzante e traspirante sp. 0,3 cm
4. Struttura in XLAM a 5 strati sp. 12 cm e freno al vapore
5. Isolante termico in fibra di legno sp. 6 cm, λ= 0,036 W/m²K
6. Intercapedine per impianti, sp. 10 cm
7. Doppia lastra di gessofibra, sp. 1,5 cm

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

8. Pavimento in gres, effetto legno, sp. 1,5 cm
9. Materassino fonoassorbente in alluminio,minerali di quarzo, sp. 0,1 cm
10. Sottofondo a secco in scaglie di legno, sp. 10 cm
11. Carta antipolvere e per la protezione contro l'umidità sp, 10 cm
12. Isolante termico in fibra di legno sp. 5 cm, λ= 0,036 W/m²K
13. Solaio alveolare Spiroll, sp. 21 cm
14. Trave prefabbricata in C.A, sp. 50 cm
15. Doppia lastra di fibrogesso, sp. 1,5 cm
16. Blocco di vetro cellulare, sp. 12 cm

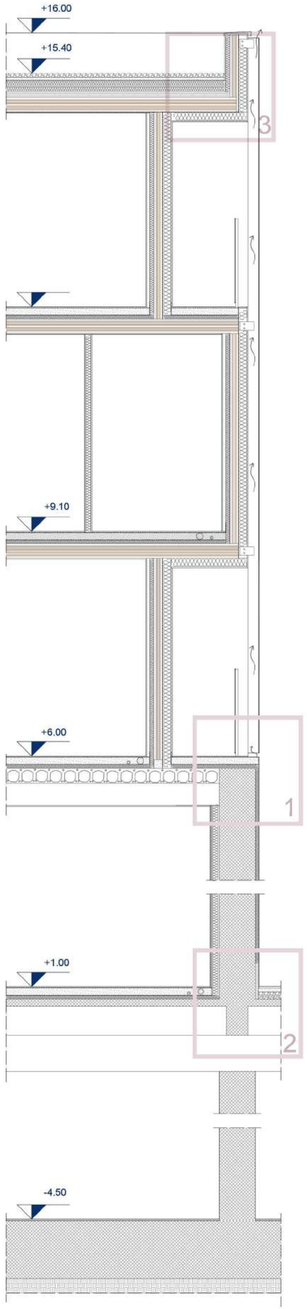


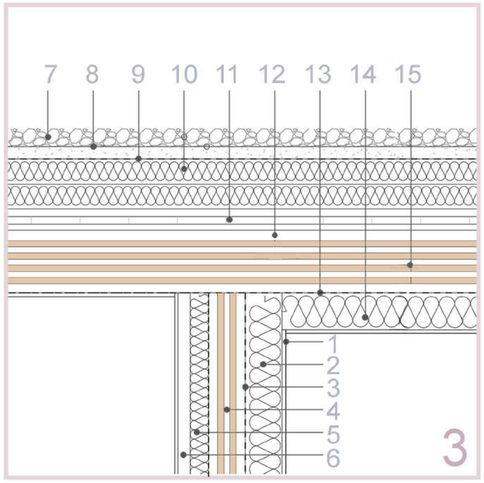
CHIUSURA VERTICALE ESTERNA

1. Intonaco plastico per cappotto, sp. 1,5 cm
2. Isolante XPS sp, 6 cm, λ= 0,036 W/m²K
3. Struttura in C.A, sp, 50 cm
4. Isolante termico in fibra di vetro sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
5. Membrana impermeabilizzante e traspirante sp. 0,3 cm e doppia lastra di gessofibra, sp. 1,5 cm

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

8. Pavimento in gres, effetto legno, sp. 1,5 cm
9. Materassino fonoassorbente in alluminio e minerali di quarzo, sp. 0,1 cm e sottofondo a secco in scaglie di legno, sp. 10 cm
10. Carta antipolvere e per la protezione contro l'umidità sp, 10 cm
11. Isolante termico in fibra di legno sp. 5 cm, λ= 0,036 W/m²K
12. Solaio alveolare Spiroll, sp. 40 cm
13. Trave prefabbricata in C.A, sp. 50 cm





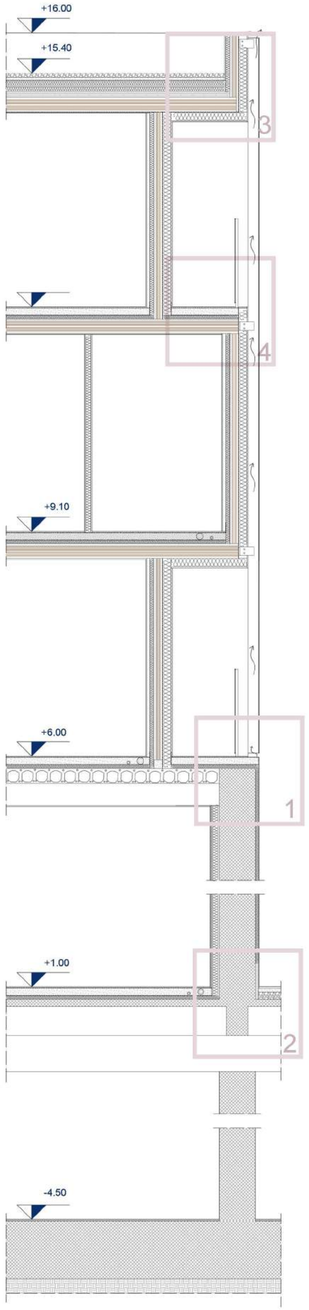
CHIUSURA VERTICALE ESTERNA

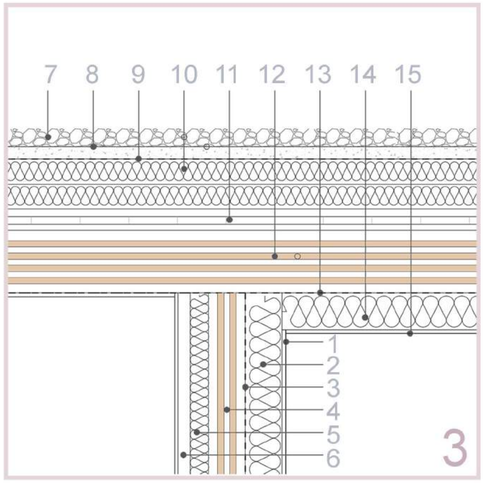
1. Intonaco plastico per cappotto sp. 1,5 cm
2. Isolante termoacustico in lana di vetro sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
3. Membrana impermeabilizzante e traspirante sp. 0,4 mm
4. Struttura in XLAM a 5 strati sp. 12 cm, λ= 0,012 W/m²K e freno al vapore
5. Isolante termico in fibra di legno sp. 6 cm, λ= 0,036 W/m²K
6. Doppia lastra di fibroges., sp. 1,25 cm e intercapedine impianti sp. 10cm

CHIUSURA ORIZZONTALE ESTERNA

7. Strato di ghiaia lavata di fiume, sp. 2 cm
8. Massetto alleggerito di pendenza, sp. 6 cm
9. Guaina bituminosa impermeabile, sp. 0,3 cm
10. Isolamento termico in fibra di vetro, sp. 6+6 cm, λ= 0,033 W/m²K
11. Tavolato di abete incrociato sp. 2,5+2,5 cm
12. Intercapedine d'aria, sp. 4 cm
13. Sigillatura tenuta all'aria, sp. 0,3 cm
14. Isolante termoacustico in lana di vetro sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
15. Struttura in XLAM a 9 strati, sp. 20 cm e freno al vapore

ECO|CASE



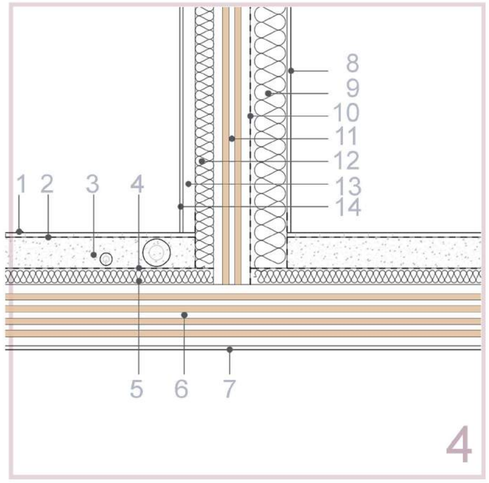


CHIUSURA VERTICALE ESTERNA

1. Intonaco plastico per cappotto sp. 1,5 cm
2. Isolante termoacustico in lana di vetro sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
3. Membrana impermeabilizzante e traspirante sp. 0,4 mm
4. Struttura in XLAM a 5 strati sp. 12 cm, λ= 0,012 W/m²K e freno al vapore
5. Isolante termico in fibra di legno sp. 6 cm, λ= 0,036 W/m²K
6. Doppia lastra di fibroges., sp. 1,25 cm e intercapedine impianti sp. 10cm

CHIUSURA ORIZZONTALE ESTERNA

7. Strato di ghiaia lavata di fiume, sp. 2 cm
8. Massetto alleggerito di pendenza, sp. 6 cm
9. Guaina bituminosa impermeabile, sp. 0,3 cm
10. Isolamento termico in fibra di vetro, sp. 6+6 cm, λ= 0,033 W/m²K
11. Tavolato di abete incrociato sp. 2,5+2,5 cm
12. Intercapedine d'aria, sp. 4 cm
13. Sigillatura tenuta all'aria, sp. 0,3 cm
14. Isolante termoacustico in lana di vetro sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
15. Struttura in XLAM a 9 strati, sp. 20 cm e freno al vapore



CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

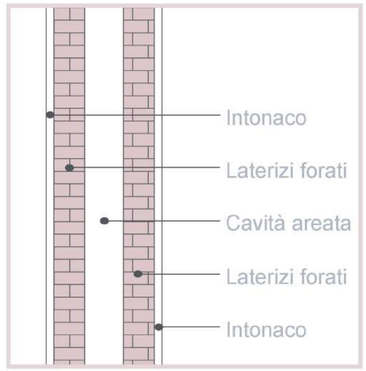
1. Pavimento in gres, effetto legno sp. 1,5 cm
2. Materassino fonoassorb. in alluminio, minerali di quarzo sp. 0,1 cm
3. Sottofondo a secco in scaglie di legno sp. 10 cm
4. Carta antipolvere per la protezione contro l'umidità sp. 10 cm
5. Isolante termico in fibra di legno sp. 5 cm, λ= 0,038 W/m²K
6. Struttura in XLAM a 9 strati, sp. 20 cm
7. Controsoffitto in lastre di gessofibra sp. 1,5 cm

CHIUSURA VERTICALE ESTERNA

8. Intonaco plastico per cappotto, sp. 1,5 cm
9. Isolante termoacust. in fibra di vetro, sp. 10 cm, λ= 0,032 W/m²K
10. Membrana impermeabilizzante e traspirante, sp. 0,3 cm
11. Struttura in XLAM a 5 strati sp. 12 cm e freno al vapore
12. Isolante termico in fibra di legno sp. 6 cm, λ= 0,036 W/m²K
13. Intercapedine per impianti, sp. 10 cm
14. Doppia lastra di gessofibra, sp. 1.5 cm

POVERTA' ENERGETICA

"la difficolta' di acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici"



Parete CVE **Non verificata**

Trasmitt. termica U (W/m²K) = 1.19

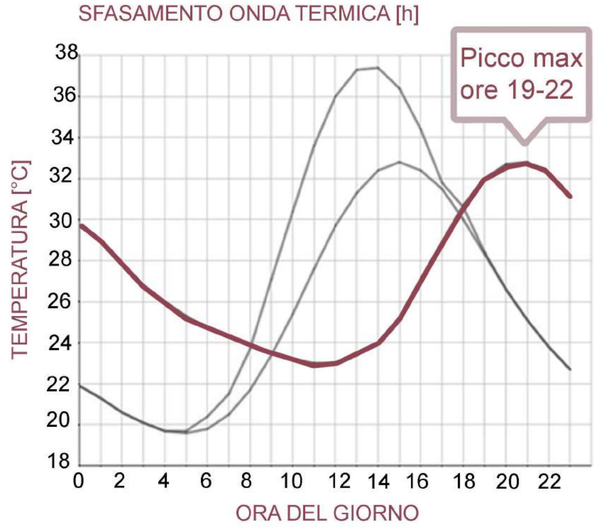
Spessore: 30 cm

Sfasamento temporale: 6h 45’

YIE = 0.35 W/ m²K

IPOTESI STRATO ISOLANTE

1. fibre naturali (vetro e legno)
2. poliuretano estruso (EPS)
3. lana di roccia
4. isolante assente



CONDIZIONI CHE CONCORRONO ALLA DEFINIZIONE DI POVERTA’ ENERGETICA


Andamento dei prezzi in aumento, risorse energetiche non rinnovabili


Reddito medio-basso

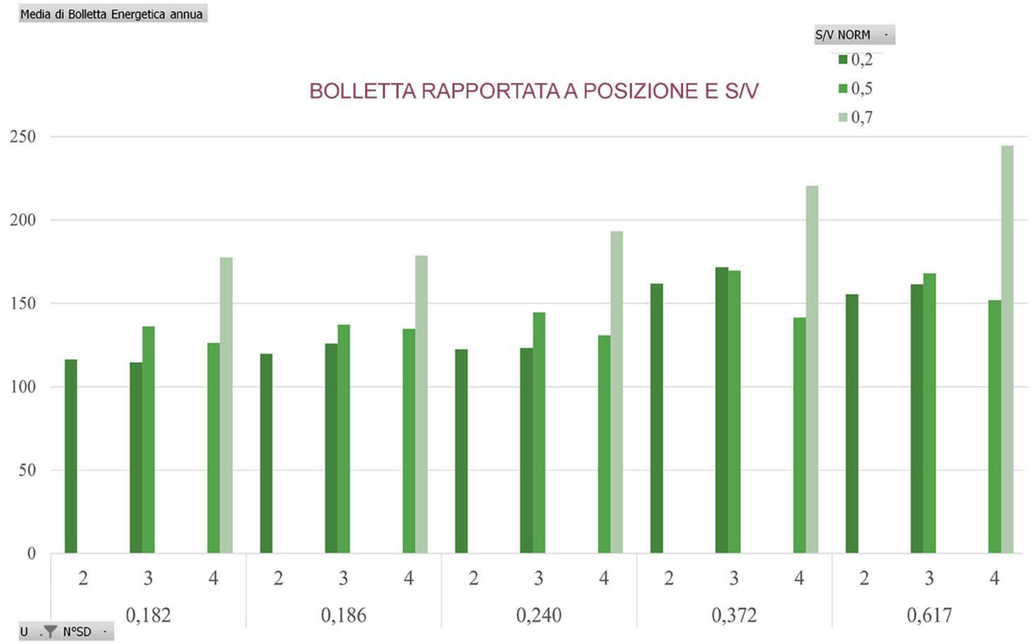

Dispersione termica dell’alloggio

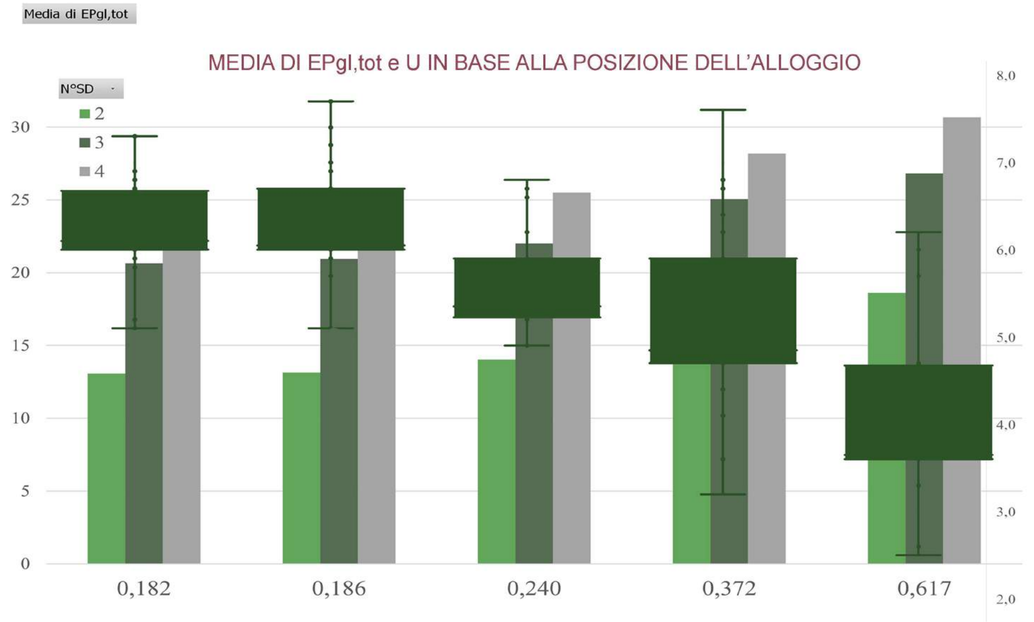

Comfort indoor - riscaldamento e raffescamento


Spesa energetica in relazione al reddito mensile

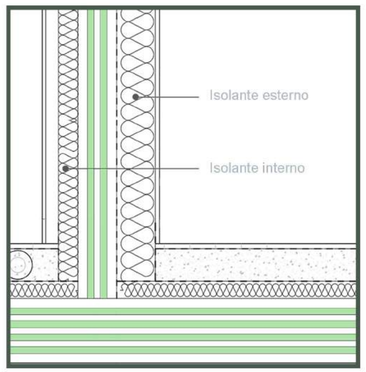
CONDIZIONI CHE CONCORRONO ALLA DEFINIZIONE DI POVERTA' ENERGETICA

- Andamento dei prezzi in aumento, risorse energetiche non rinnovabili
- Reddito medio-basso
- Dispersione termica dell'alloggio
- Comfort indoor - riscaldamento e raffescamento
- Spesa energetica in relazione al reddito mensile





ECO|CASE



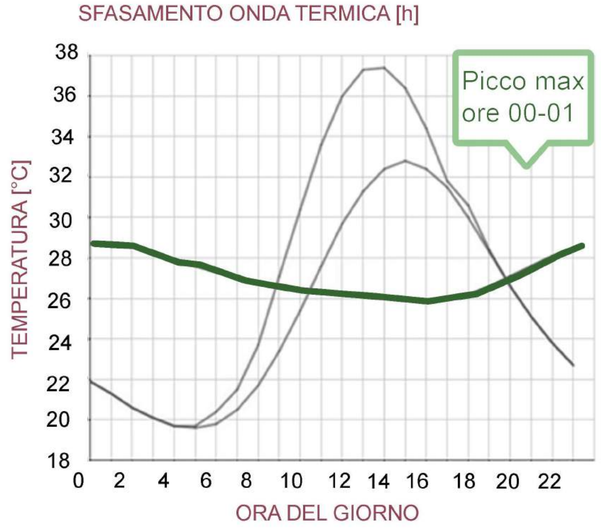
Parete XLAM

Trasmitt. termica U (W/m²K) = 0.186

Spessore: 44cm

Sfasamento temporale: 10h 45’

YIE = 0.03 W/ m²K



CONDIZIONI CHE CONCORRONO ALLA DEFINIZIONE DI POVERTA’ ENERGETICA

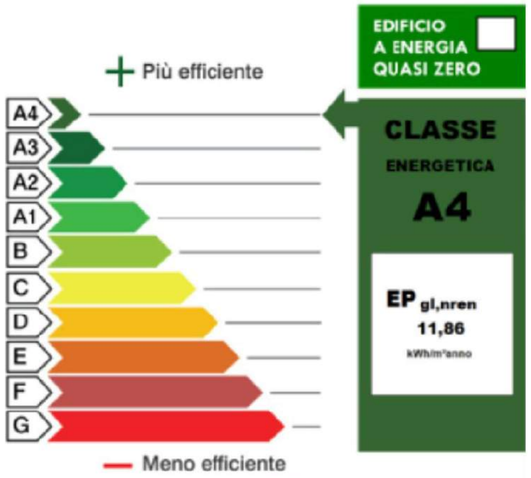
Andamento dei prezzi in aumento, risorse energetiche non rinnovabili

Reddito medio-basso

Dispersione termica dell’alloggio

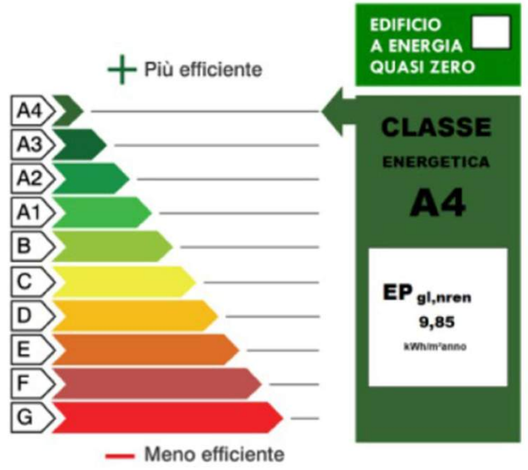
Comfort indoor - riscaldamento e raffescamento

Spesa energetica in relazione al reddito mensile



Certificazione APE

alloggio di primo accesso: 11.86 KW/m² anno



Certificazione APE

alloggio temporaneo: 9.85 KW/m² anno



GRAZIE

per l'attenzione