



MM 2024 Marescalchi WORKSHOP MALALBERGO

Studio progettuale per la riqualificazione architettonica, energetica e ambientale di Palazzo Marescalchi a Malalbergo

 **Palazzo Marescalchi**
Piazza Caduti della Resistenza, 1
Malalbergo (BO)

15.05
16.05
17.05
● 18.05
2024

Laboratorio di
Progettazione

**PRESENTAZIONE
DEI PROGETTI**



RESPONSABILI SCIENTIFICI

Proff. Marta Calzolari, Pietromaria Davoli, Alessandro Gaiani



GRUPPO DI LAVORO

Docenti e Professionisti

Federico Arieti, Riccardo Chiarini, Laura Gabrielli, Giampaolo Guerzoni, Barbara Pazi, Aurora Ruggeri

Tutors

Francyane Karla Lopez Duarte, Francesca Renato, Jacopo Sazzini

Neo-Laureati e Studenti

Davide Alagia, Nicolò Marchini, Luigi Morelli, Alessandro Mungo, Nicola Parmegiani, Eleonora Pedrotti, Giulia Pizzuto, Rebecca Ruggerini



Università
degli Studi
di Ferrara

DA Dipartimento
Architettura
Ferrara

a>e
architetturaenergia



Terre e Pianura
CENTRO DI RICERCA



Comune
Malalbergo

RISULTATI DEL WORKSHOP PROGETTUALE

MM 2024 MARESCALCHI MALALBERGO «STUDIO PROGETTUALE PER LA RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA, ENERGETICA E AMBIENTALE DI PALAZZO MARESCALCHI A MALALBERGO»

15-18 MAGGIO 2024

Il materiale contenuto in questo documento è il frutto del lavoro di 3 giorni di workshop intensivo svolto presso Palazzo Marescalchi di Malalbergo presentato il 18 maggio 2024 in conferenza pubblica. Tale materiale rappresenta un insieme di riflessioni e spunti preliminari che dovranno essere successivamente sottoposti a verifiche di dettaglio circa la fattibilità, la convenienza tecnico-economica e la coerenza normativa delle proposte.

I Responsabili scientifici Marta Calzolari, Pietromaria Davoli e Alessandro Gaiani

Responsabili scientifici

Marta Calzolari
Pietromaria Davoli
Alessandro Gaiani

Docenti e Professionisti

Federico Arieti
Laura Gabrielli
Giampaolo Guerzoni
Aurora Ruggeri

Tutors

Francyane Karla Lopez Duarte
Francesca Renato
Jacopo Sazzini

Neo-Laureati e studenti

Davide Alagia
Nicolò Marchini
Luigi Morelli
Alessandro Mungo
Nicola Parmegiani
Eleonora Pedrotti
Giulia Pizzuto
Rebecca Ruggerini



PALAZZO
MARESCALCHI

"Non guardarlo com'è,
guardalo come sarà"

LA Rinascita **DÌ...**
PALAZZO MARESCALCHI

Nuova vita per...
MARESCALCHI

La nostra idea per

Palazzo Marescalchi

Palazzo
Marescalchi

glow-up per il
palazzo Marescalchi

PALAZZO
 **MARESCALCHI**

IL NUOVO
PALAZZO MARESCALCHI

PALAZZO

MARESCALCHI

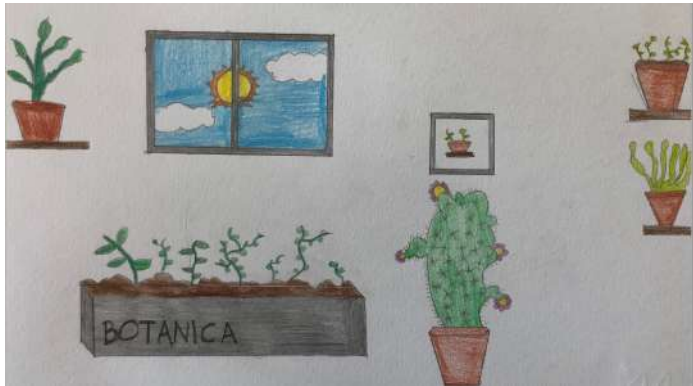
Il **PALAZZO** per tutti, tutti per
PALAZZO MARESCALCHI



IL PERCORSO PARTECIPATO

LABORATORIO DI ARTE E MODA
LABORATORIO DI TEATRO
SALA YOGA
SALA MULTIMEDIALE
SALA PROIEZIONI
TRATTORIA
SALA BILIARDO
SALA GIOCHI E VIDEOGAMES
SALA FESTE
CONFERENZE E RIUNIONI
CORSI DI LINGUA
LABORATORIO ARTIGIANALE
BAR
SALA DA BALLO
LABORATORIO STEM
SALA POKER
LABORATORIO CUCINA
AULA STUDIO
MUSEO
SALA ESPOSITIVA
LABORATORI PER BAMIBINI
LABORATORIO DI CERAMICA
NOLEGGIO E DEPOSITO BICI
SALA CANTO
ENOTECA
SALA RELAX
BOTTEGA DEGUSTAZIONE
SALA COMPUTER
SALA UNCINETTO
LABORATORIO DI BOTANICA

Percorso partecipato - esiti



RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE

COLLEGAMENTI VERTICALI INADEGUATI



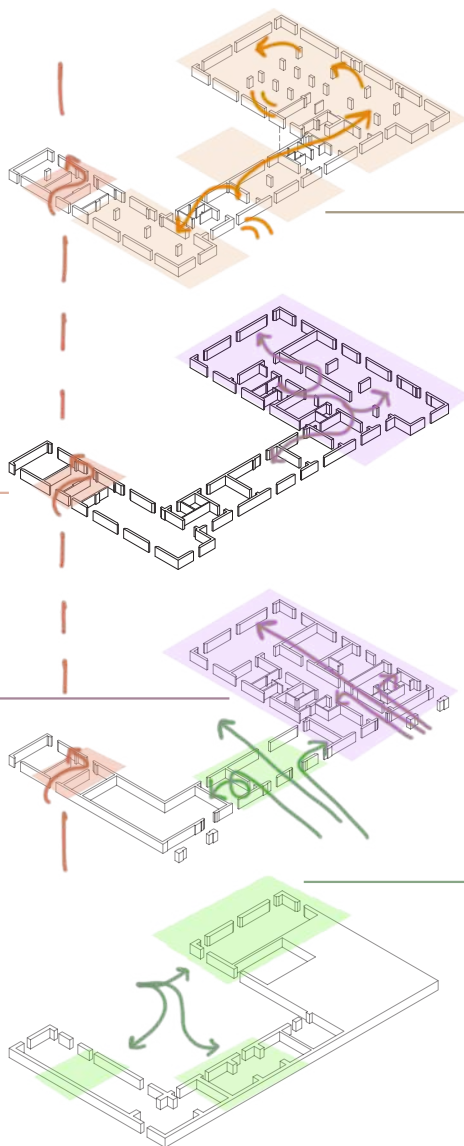
INTERFERENZA ACUSTICA



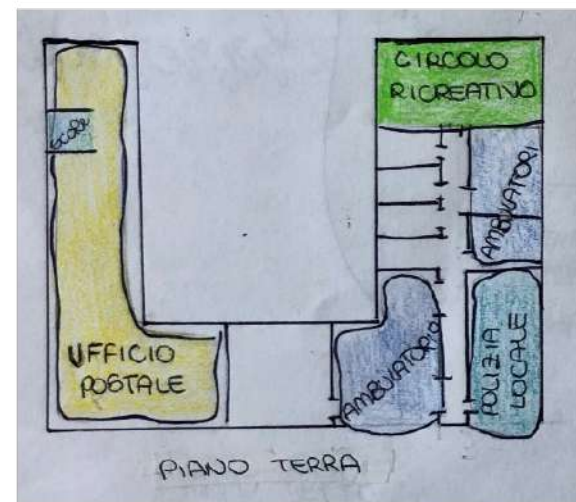
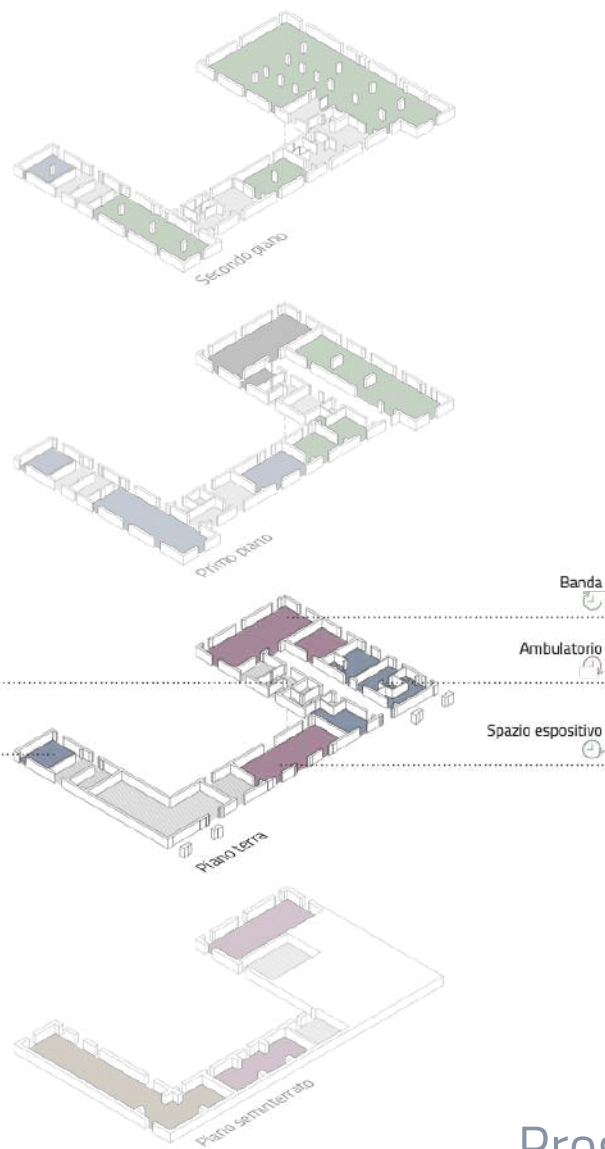
DEBOLEZZA DEL COLLEGAMENTO TRA INTERNO E CORTE



FRAMMENTAZIONE DELLE FUNZIONI



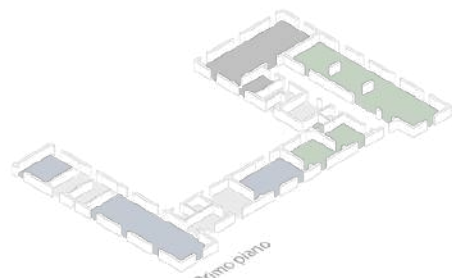
Criticità negli spazi interni – stato di fatto



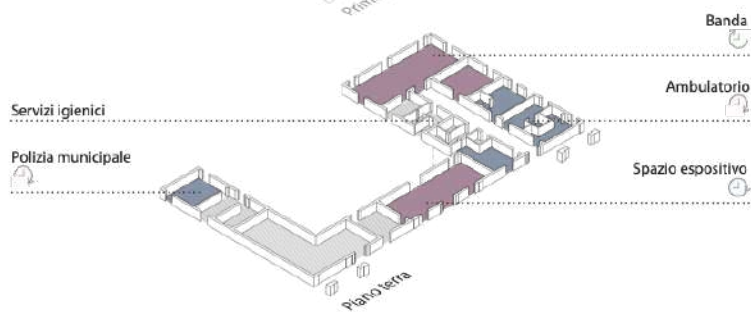
Programma funzionale – piano terra



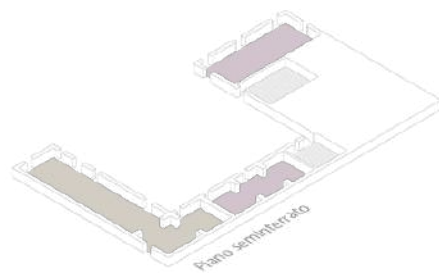
Secondo piano



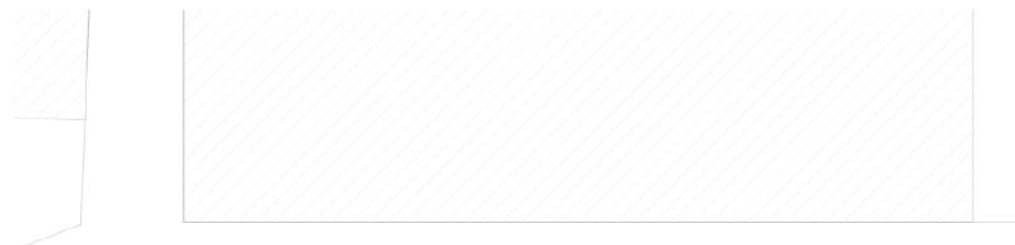
Primo piano



Piano terra



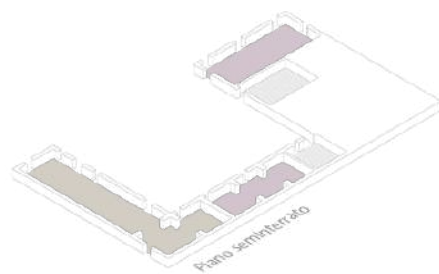
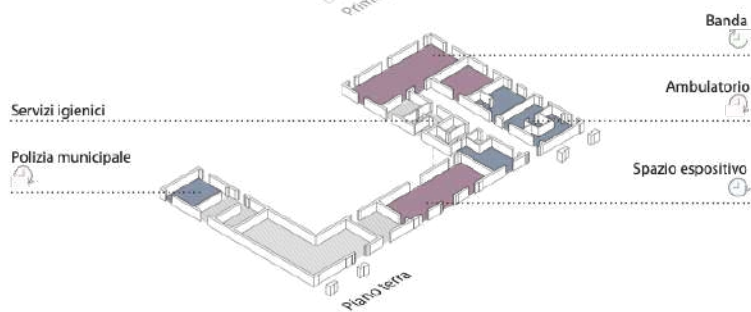
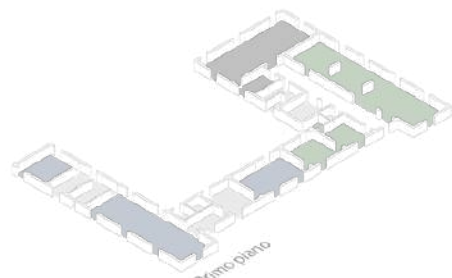
Piano seminterrato



PIANTA PIANO TERRA



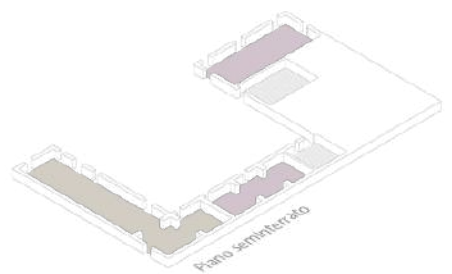
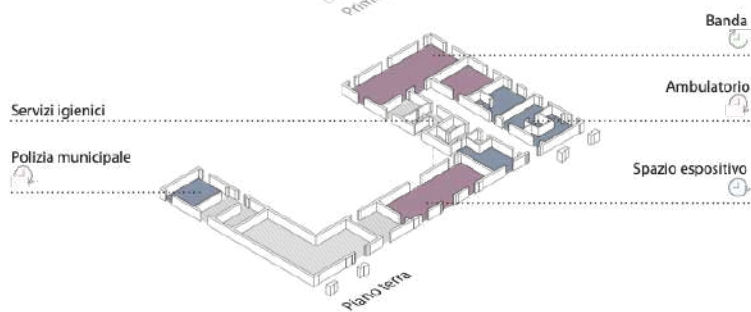
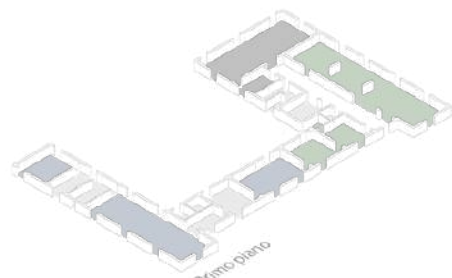
Programma funzionale – piano terra



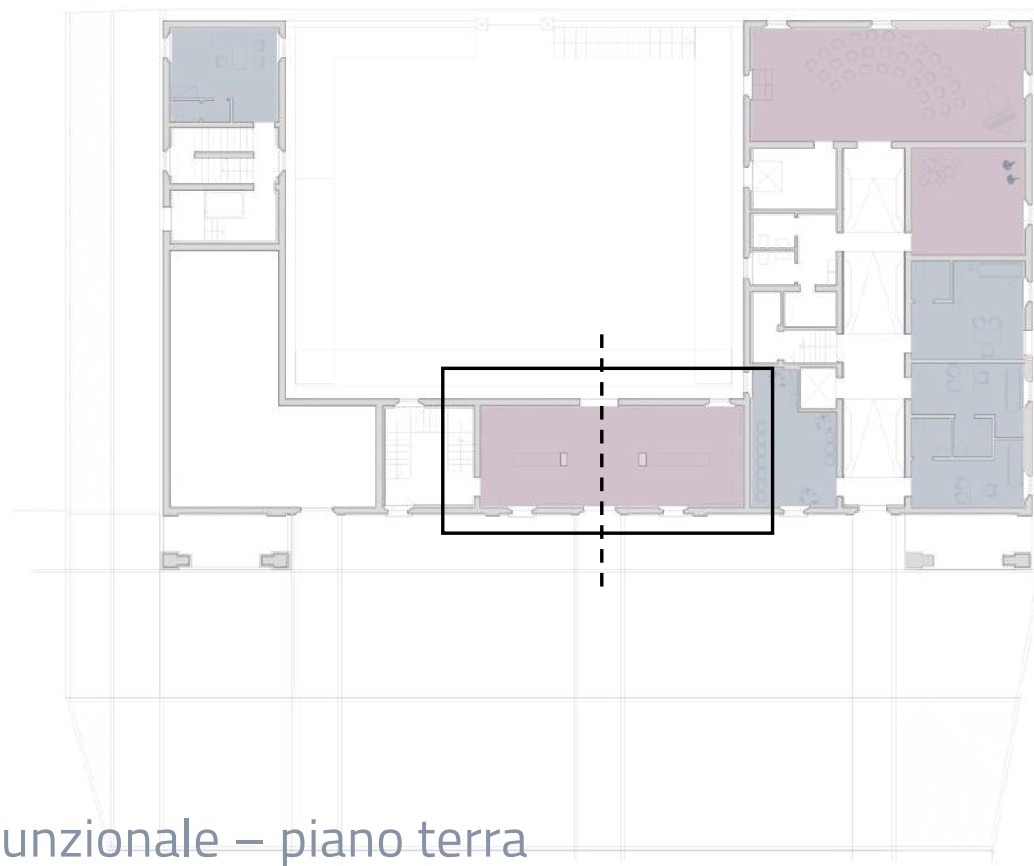
PIANTA PIANO TERRA



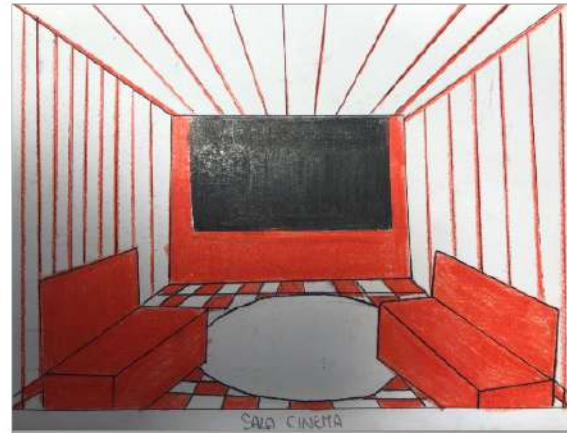
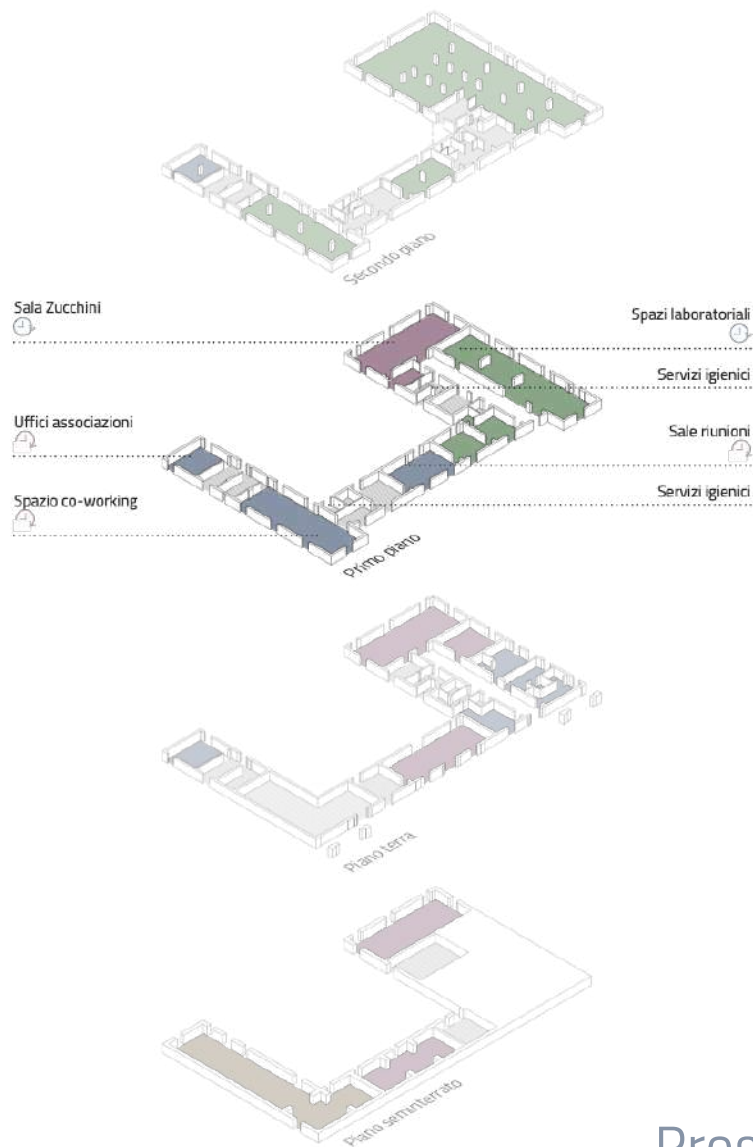
Programma funzionale – piano terra



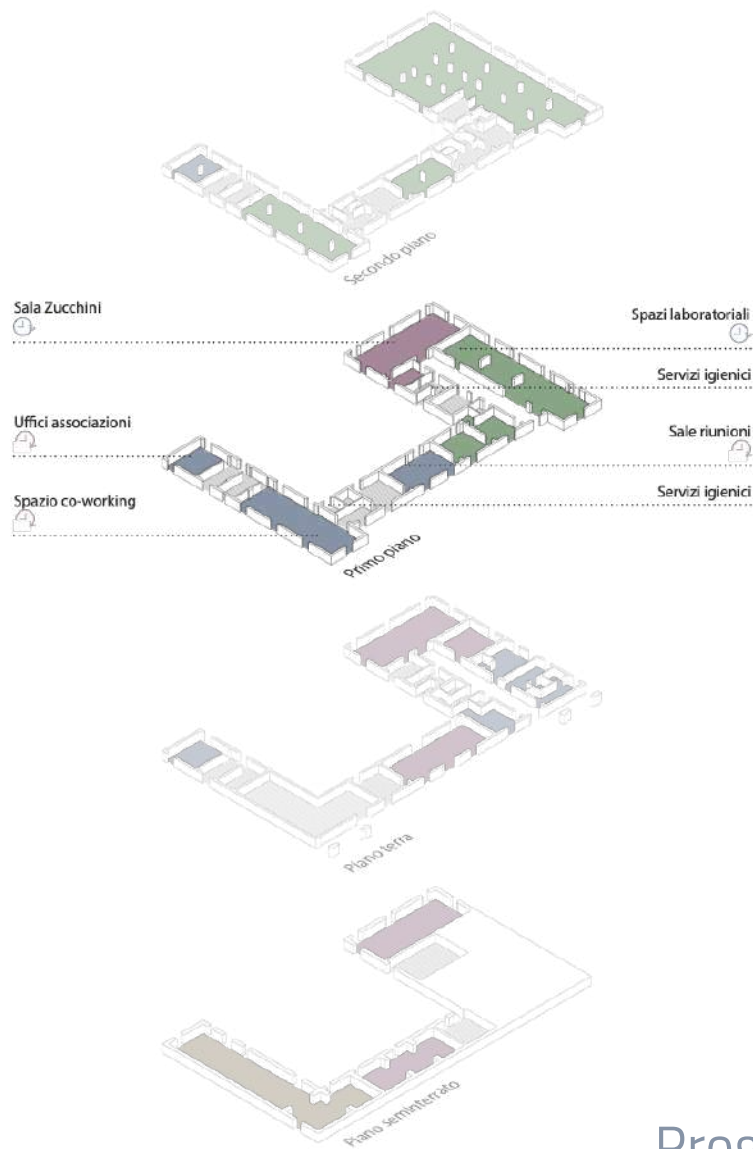
PIANTA PIANO TERRA



Programma funzionale – piano terra



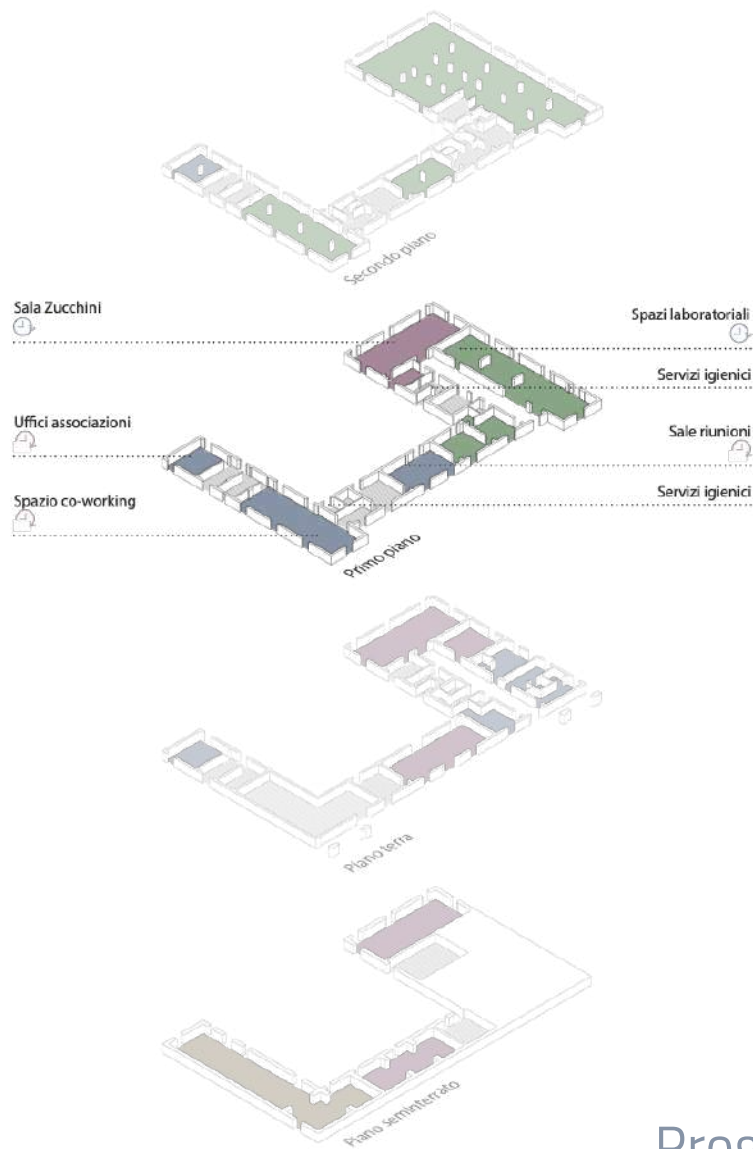
Programma funzionale – primo piano



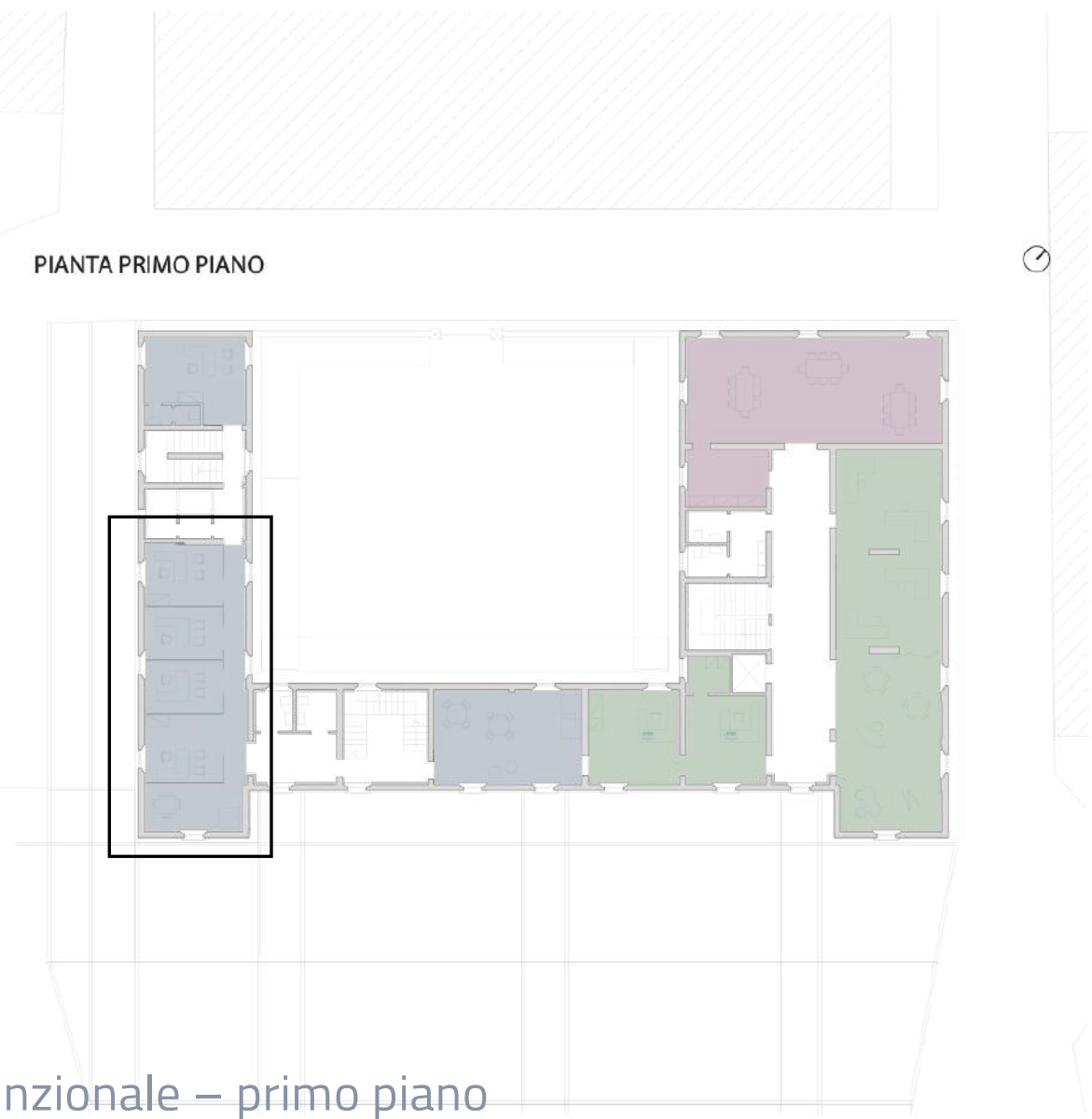
PIANTA PRIMO PIANO



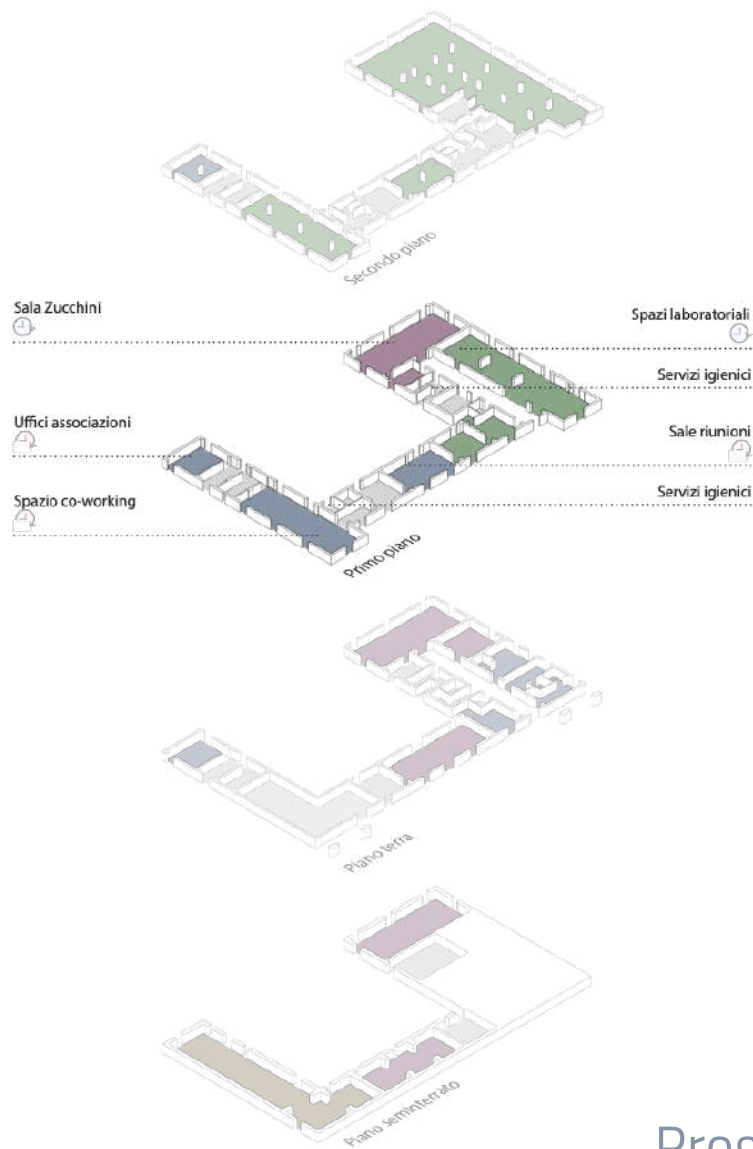
Programma funzionale – primo piano



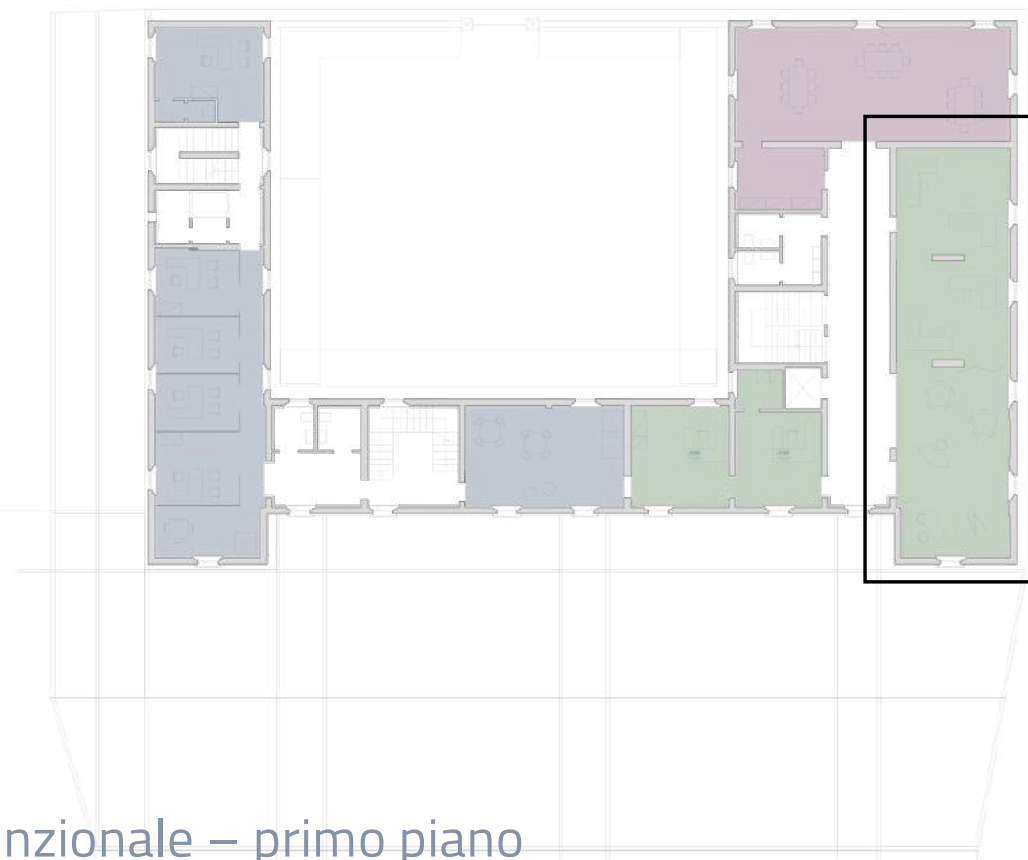
PIANTA PRIMO PIANO



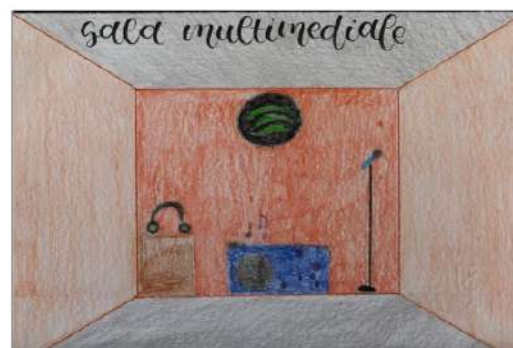
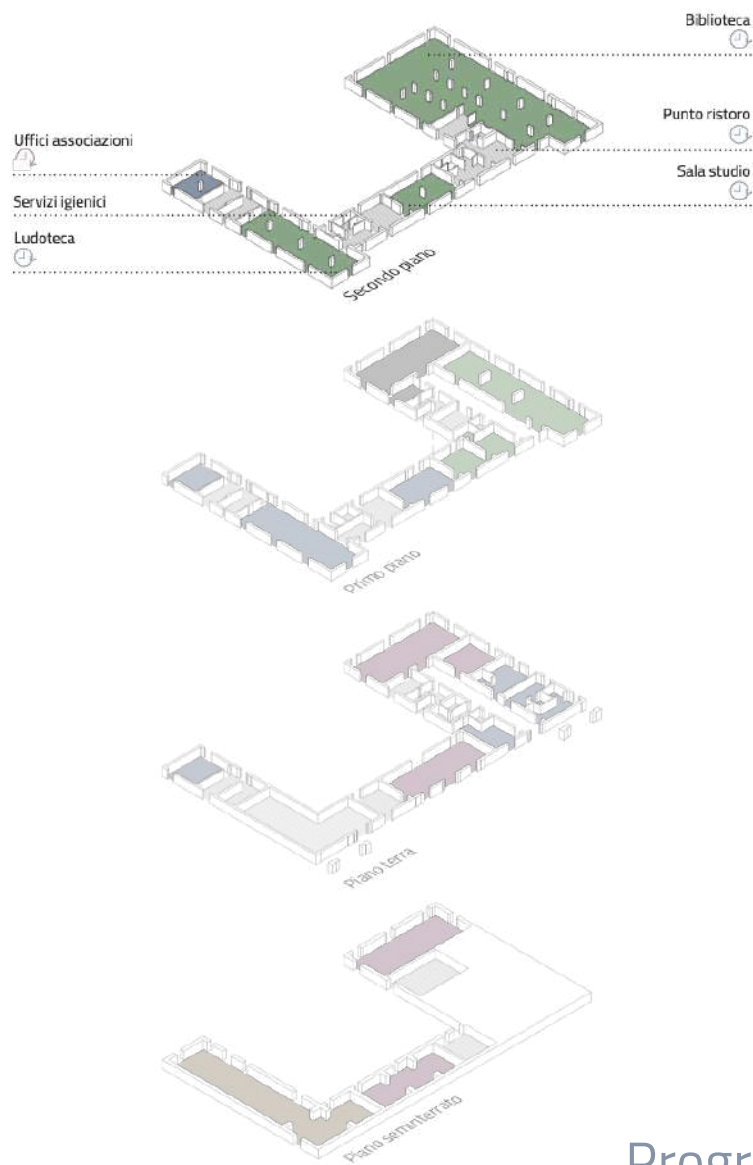
Programma funzionale – primo piano



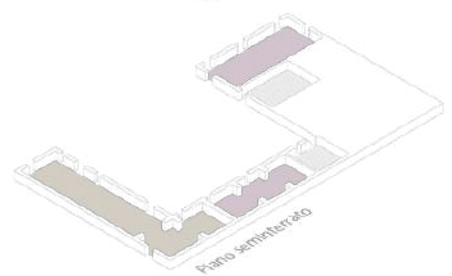
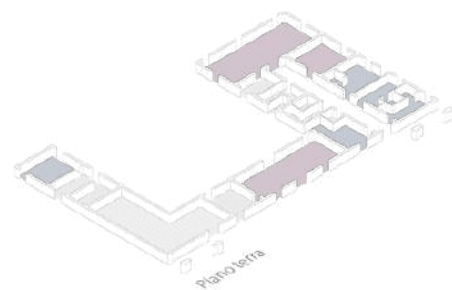
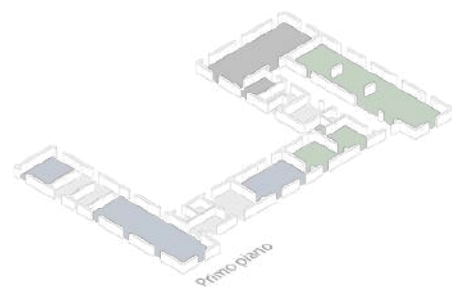
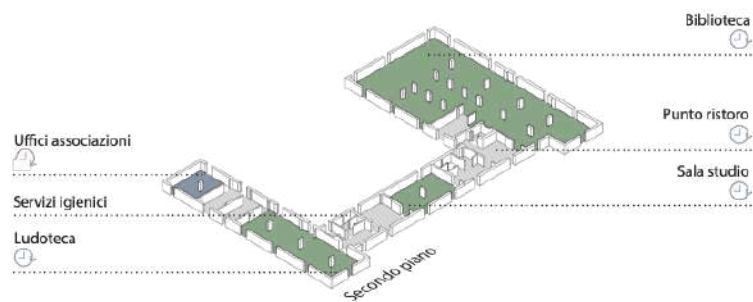
PIANTA PRIMO PIANO



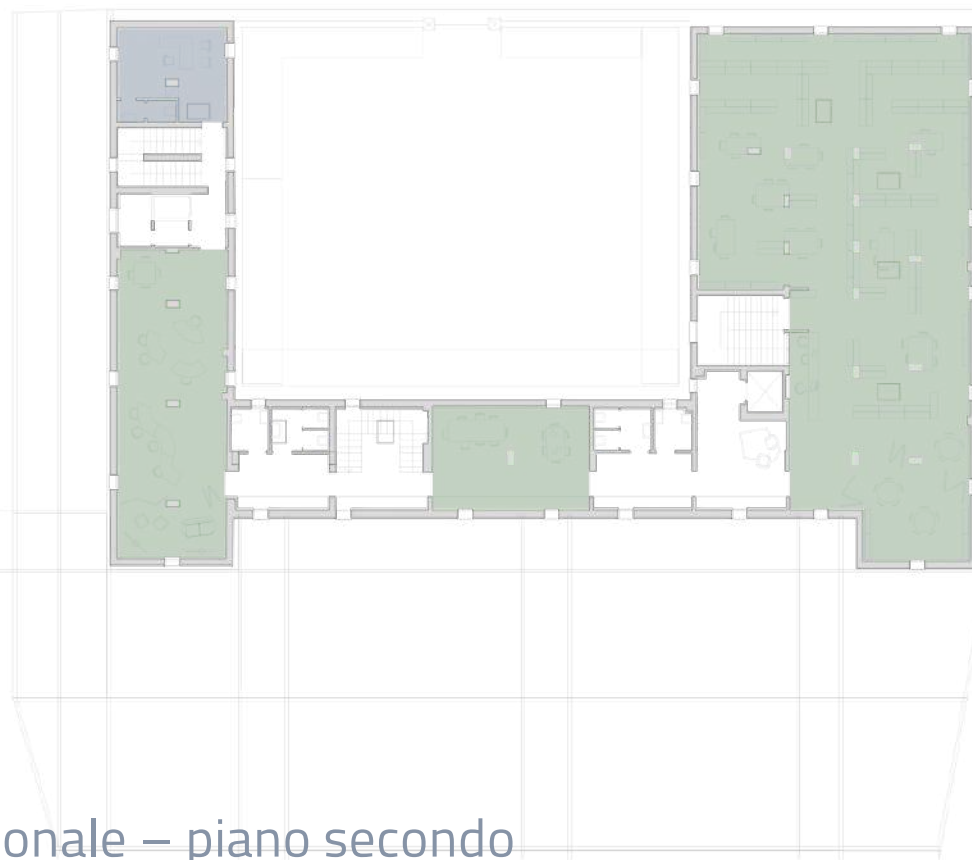
Programma funzionale – primo piano



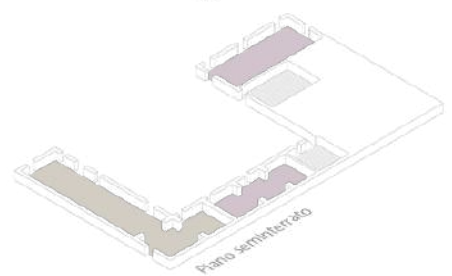
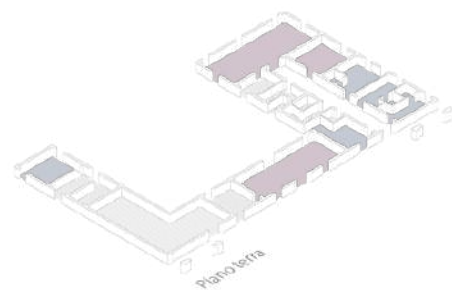
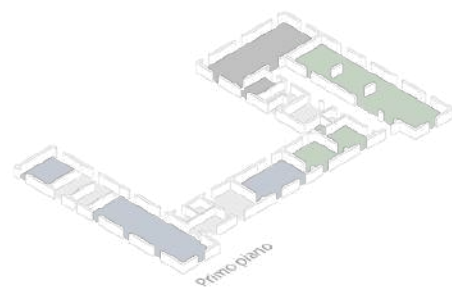
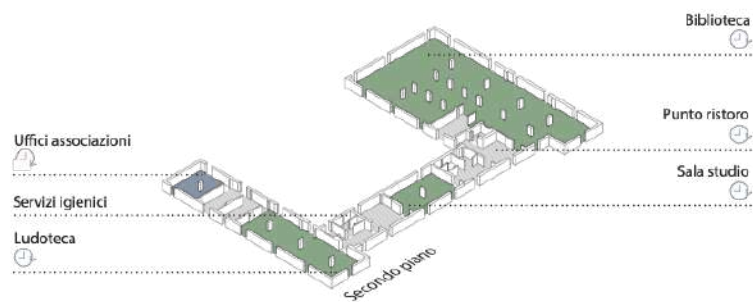
Programma funzionale – piano secondo



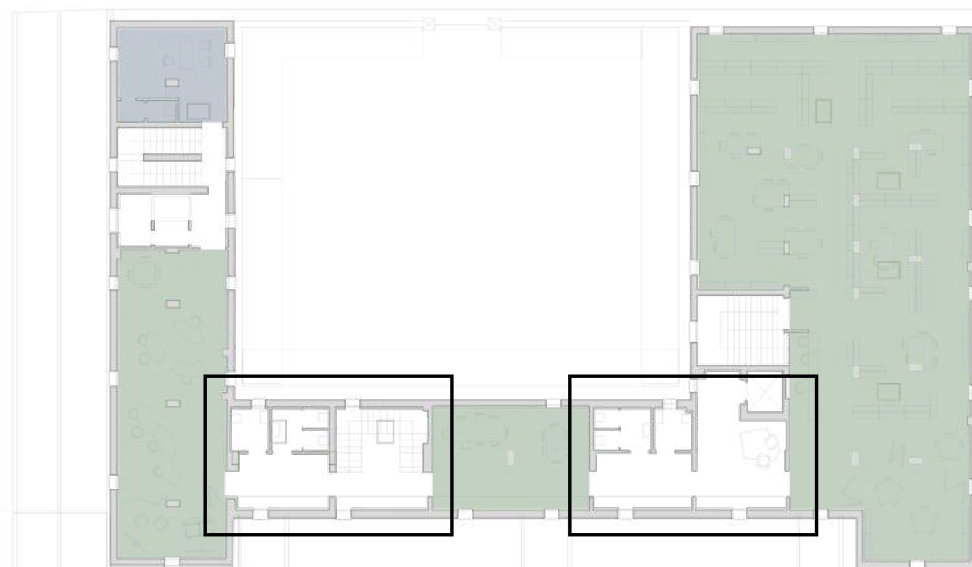
PIANTA SECONDO PIANO



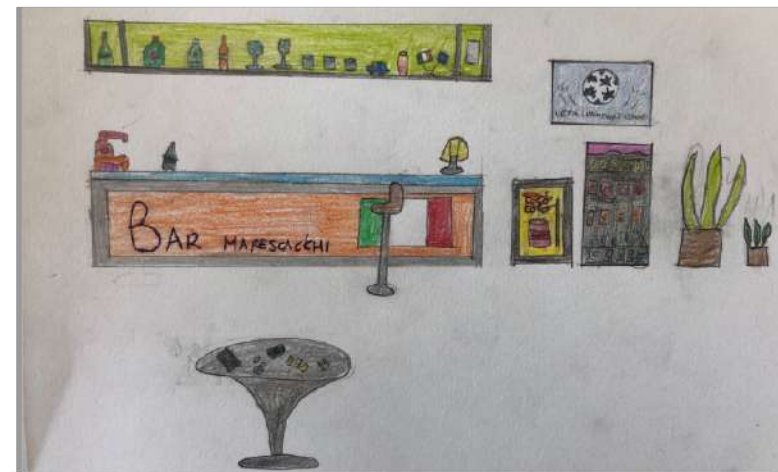
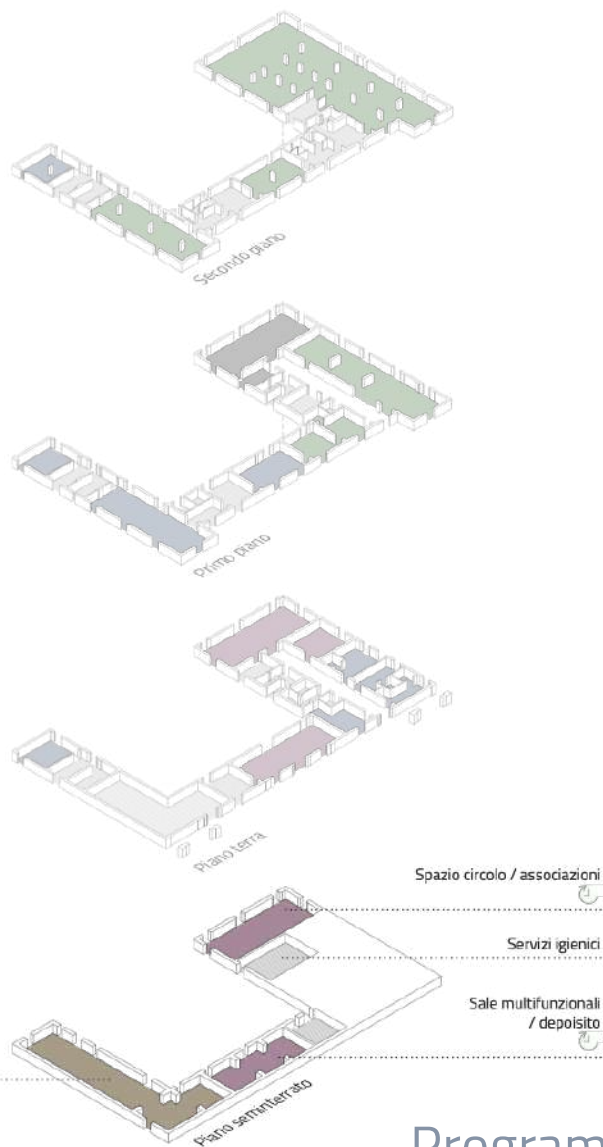
Programma funzionale – piano secondo



PIANTA SECONDO PIANO



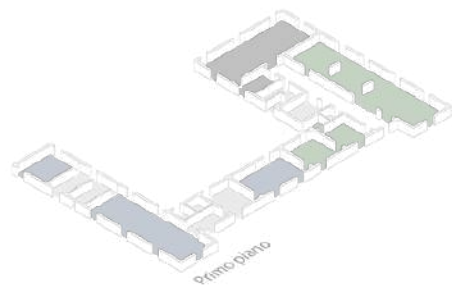
Programma funzionale – piano secondo



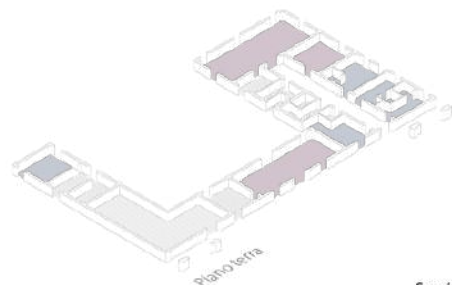
Programma funzionale – piano semi interrato



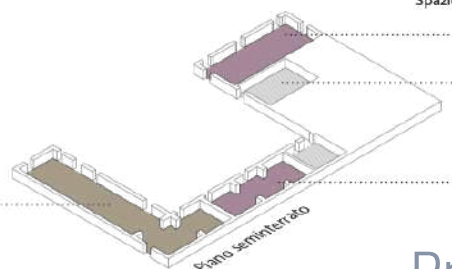
Secondo piano



Primo piano



Piano terra



Piano seminterrato

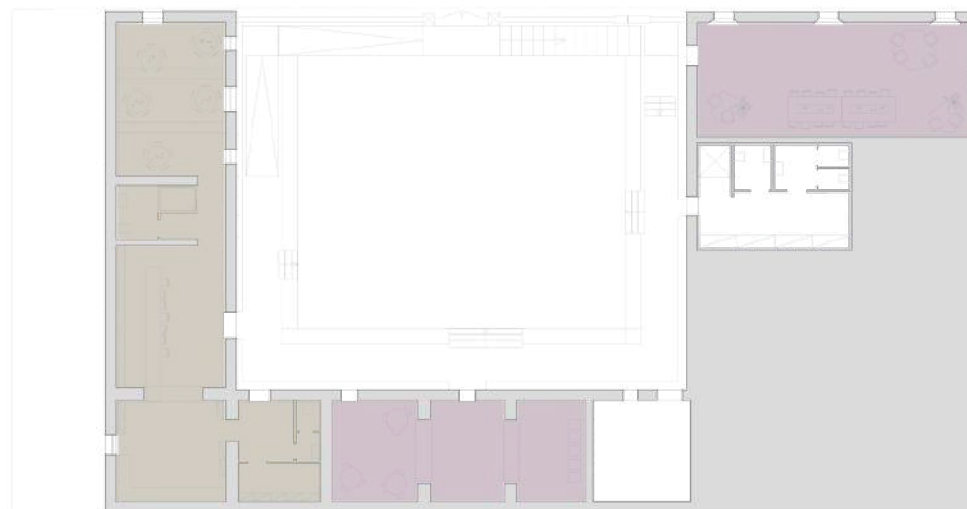
Spazio circolo / associazioni

Servizi igienici

Sale multifunzionali / deposito

Bistro

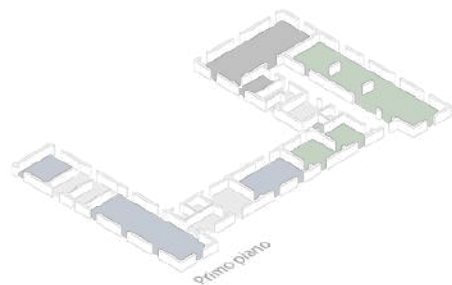
PIANTA SEMINTERRATO



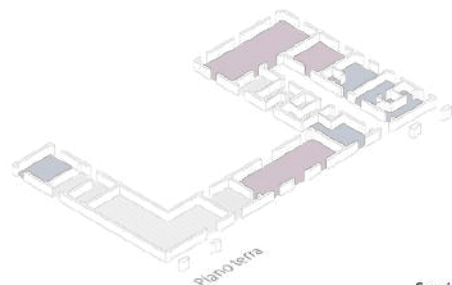
Programma funzionale – piano semi interrato



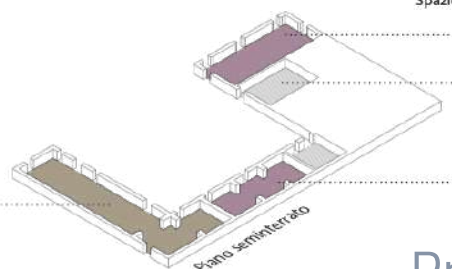
Secondo piano



Primo piano



Piano terra



Piano seminterrato

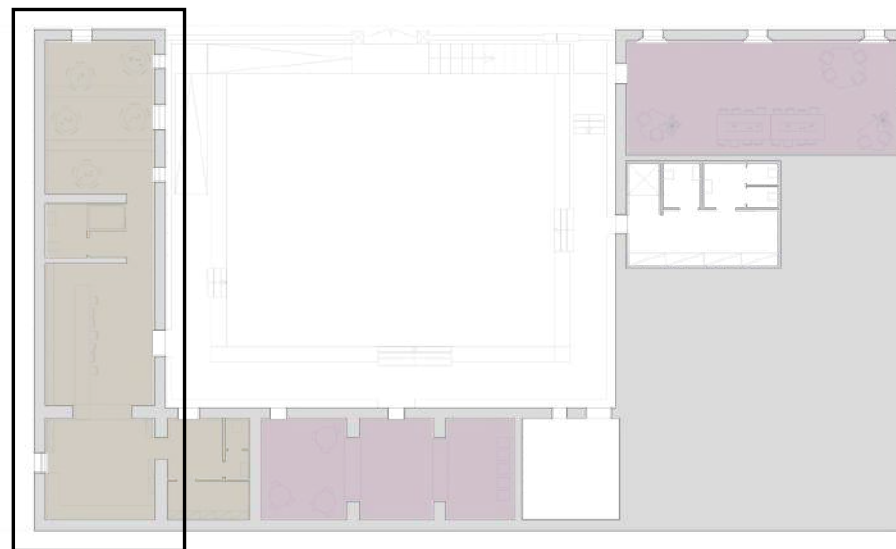
Spazio circolo / associazioni

Servizi igienici

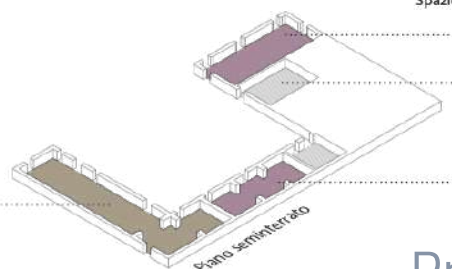
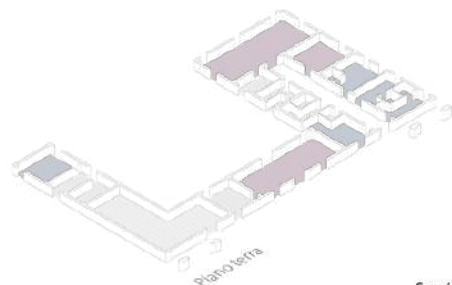
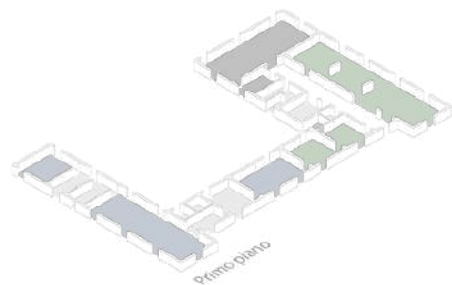
Sale multifunzionali / deposito

Bistro

PIANTA SEMINTERRATO



Programma funzionale – piano semi interrato



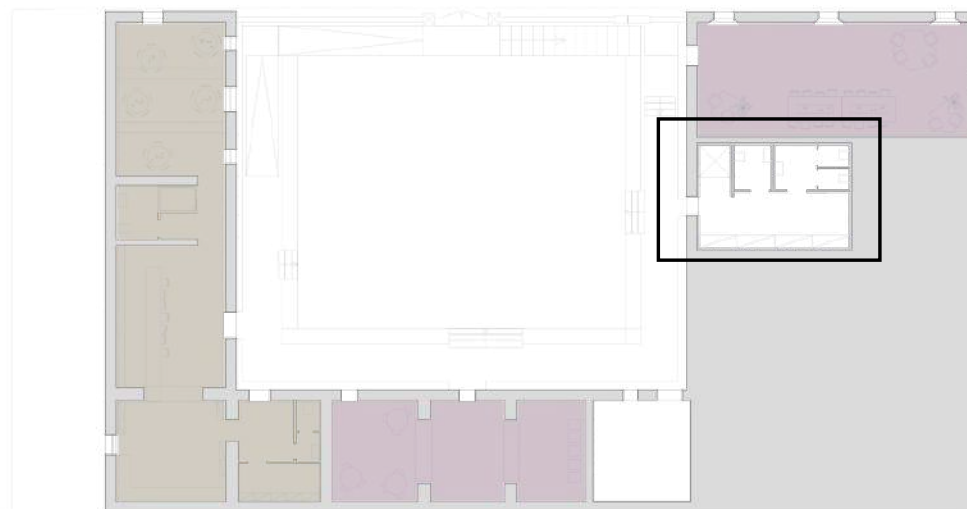
Spazio circolo / associazioni

Servizi igienici

Sale multifunzionali / deposito

Bistro

PIANTA SEMINTERRATO

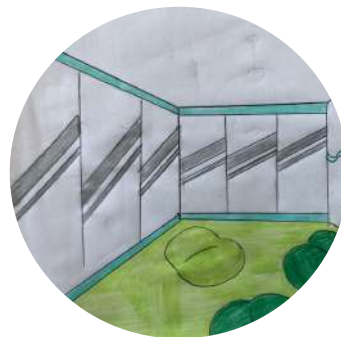
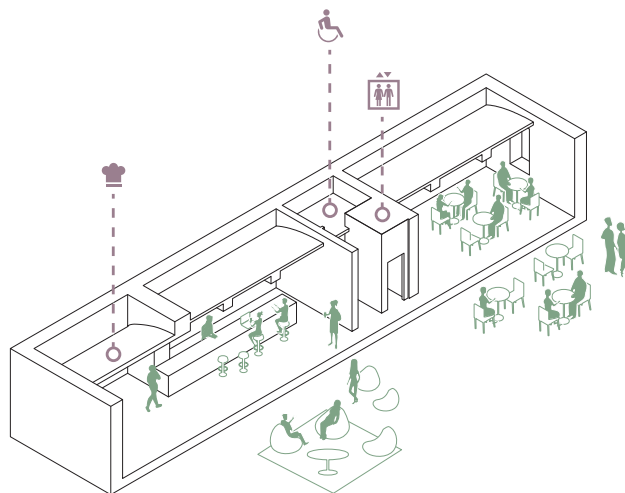


Programma funzionale – piano semi interrato



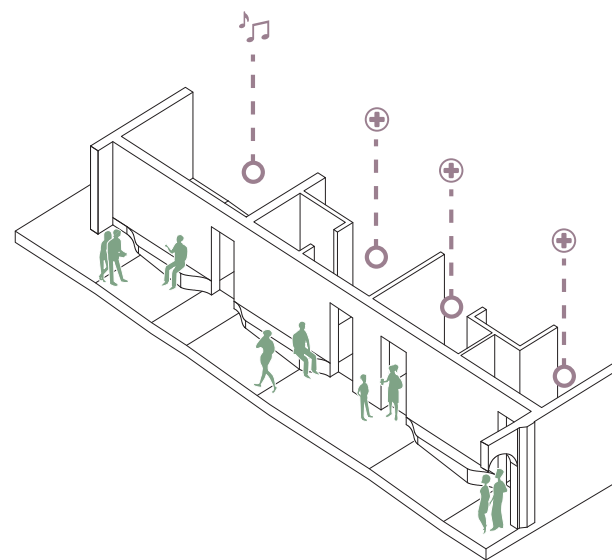
BISTRÒ

assonometria piano seminterrato



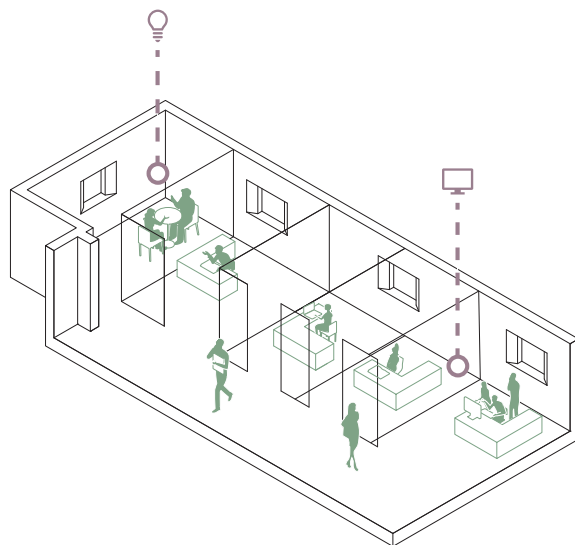
PERCORSO INCLUSIVO

assonometria piano terra



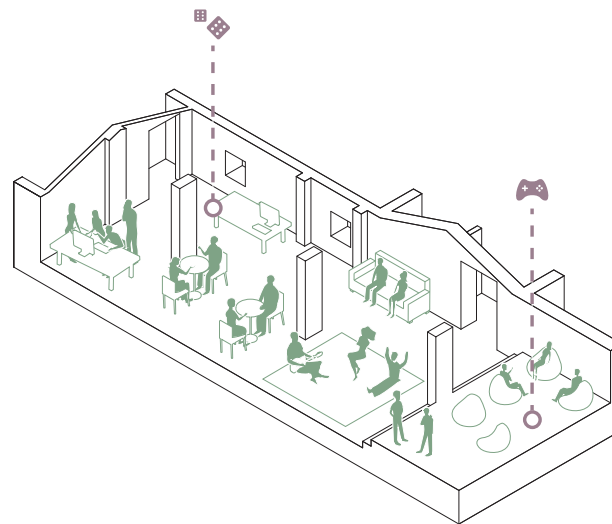
COWORKING

assonometria piano primo

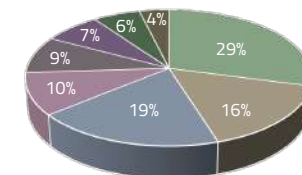
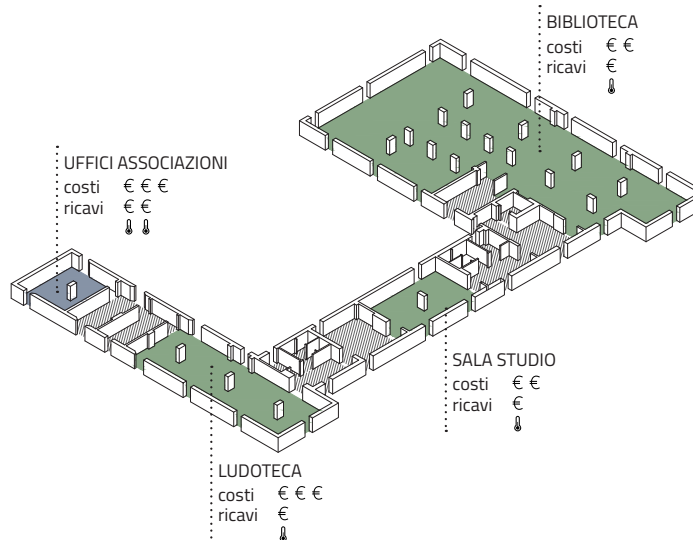
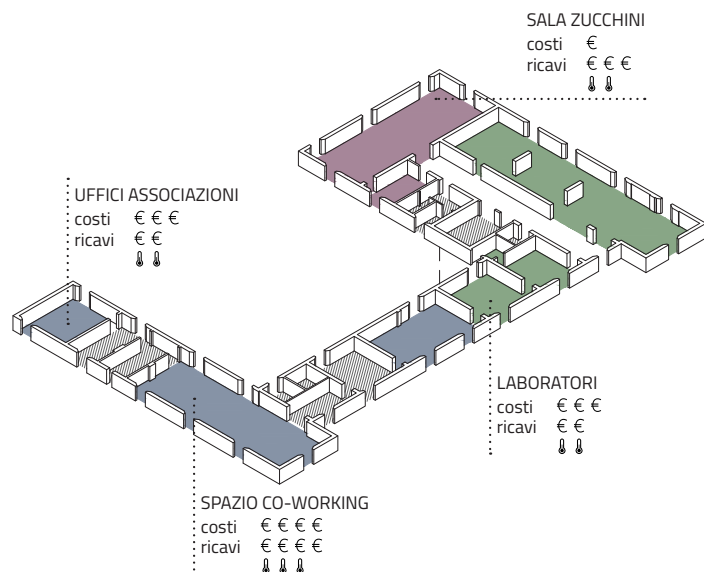
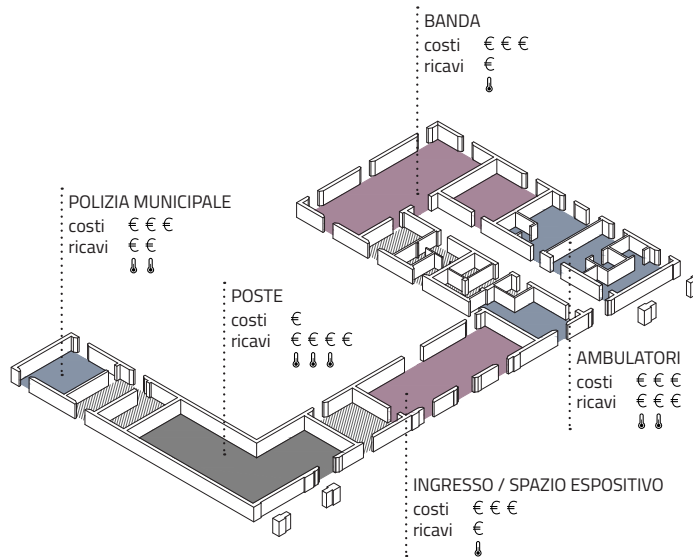
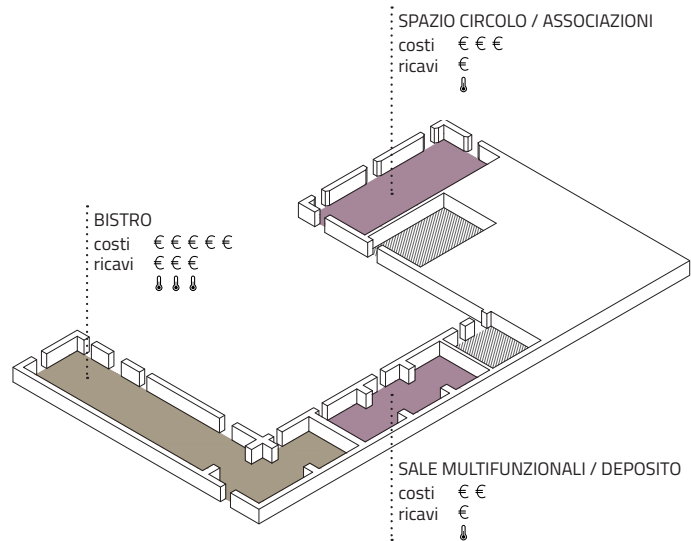


LUDOTECA

assonometria piano secondo



CLASSIFICAZIONE ECONOMICA



DISTRIBUZIONE SUPERFICI

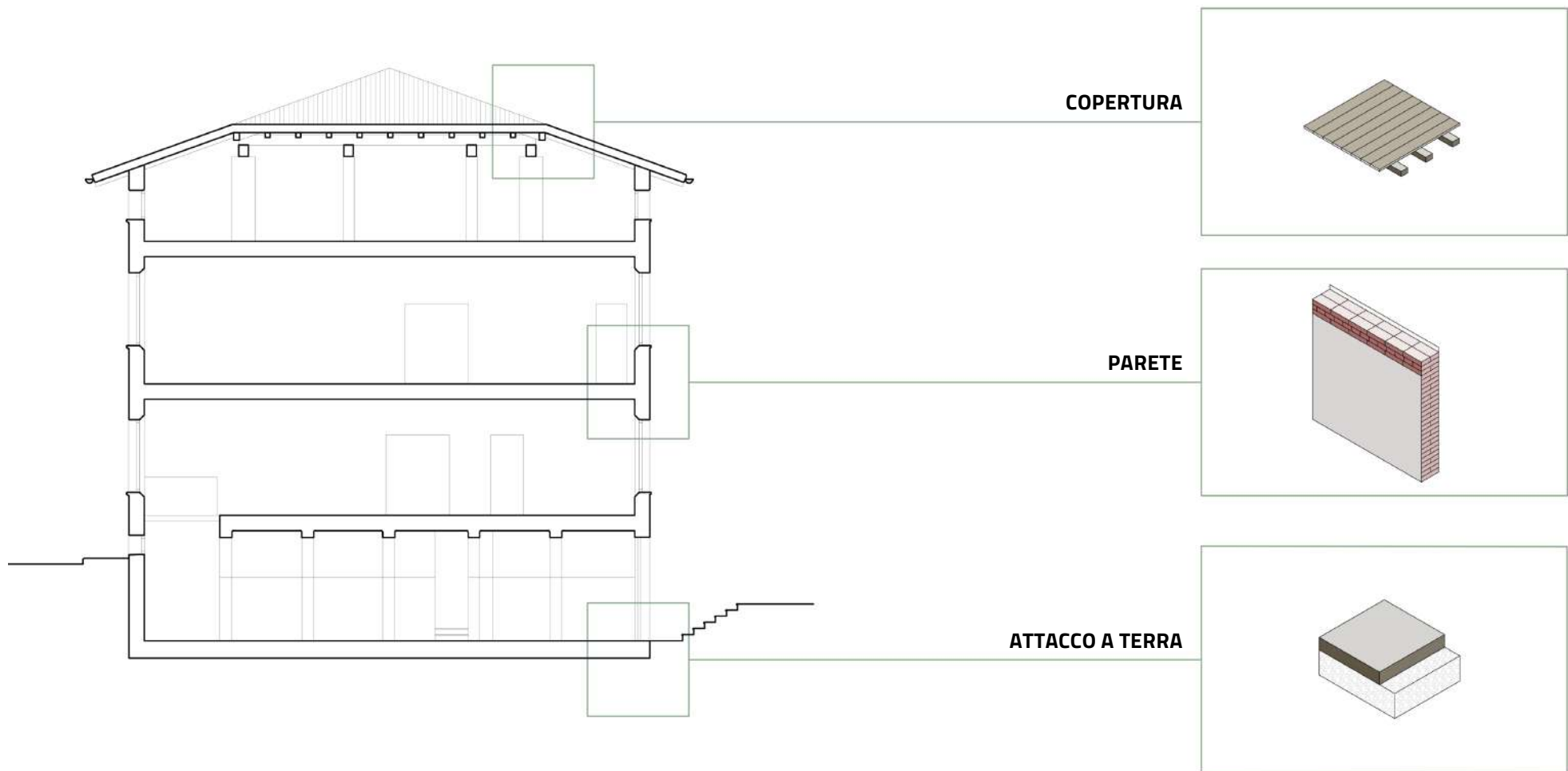
- Area didattica - 29 %
- Area ricreativa - 19 %
- Area culturale - 16 %
- Spazio co-working - 10 %
- Servizio al cittadino - 9 %
- Bar - 7 %
- Poste - 6 %
- Associazioni - 4 %

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISCONTRI ECONOMICI

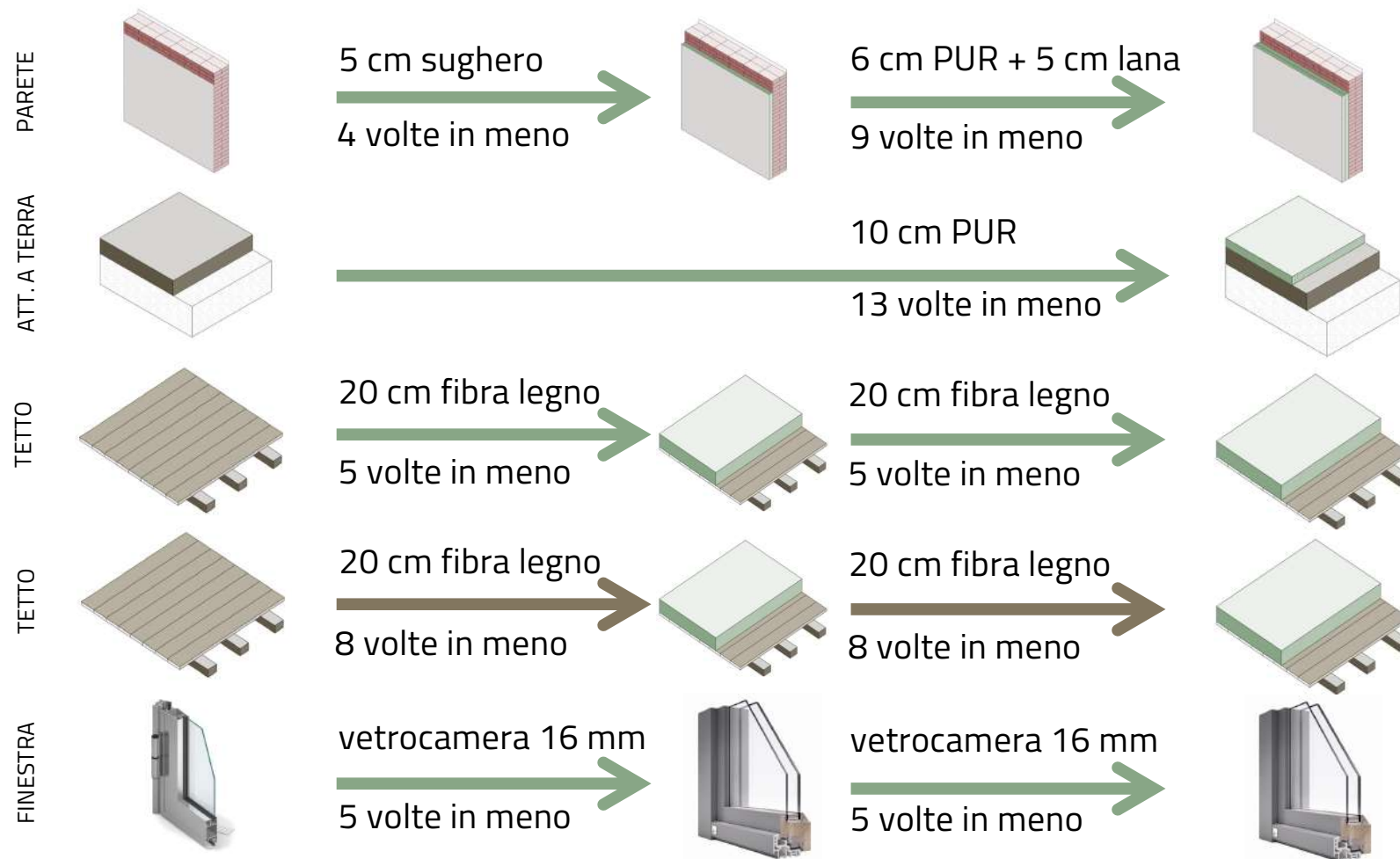
IL MODELLO DI CALCOLO DELL'EDIFICIO



Per consentire il confronto tra lo status quo e le ipotesi progettuali
si considera l'edificio interamente utilizzato nell'arco dell'anno
(prescindendo dal profilo di utilizzo attuale e dai consumi contabilizzati, non in dotazione)
alle condizioni d'involucro e d'impianto dello stato di fatto,
poi a quelle dei due scenari di progetto.



Com'è fatto l'involucro di Palazzo Marescalchi



Come si interviene (in due scenari) sulla trasmissione del calore e di quanto si riduce la dispersione (e il surriscaldamento)

STATO di FATTO (da MODELLO)

Coefficiente medio di trasmissione globale	
Coefficiente medio di trasmissione globale dell'involucro dell'edificio $U_m = L_T / A_B$	$U_m = 2,01 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Guadagni e perdite di calore riferito a	Malalbergo Bologna			
Perdita di calore per trasmissione durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_T = L_T * HGT$	$Q_T =$	419.448	396.597	kWh/a
Perdita di calore per ventilazione durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_V = L_V * HGT$	$Q_V =$	74.192	70.150	kWh/a
Guadagni da carichi interni durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_i = q_i * NGF_B * HT$	$Q_i =$	30.744	30.744	kWh/a
Guadagni solaridurante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_s = \sum_i I_i * (\sum_j A_{g_j} * f_{s_j} * g_{w_j})$	$Q_s =$	22.238	20.565	kWh/a
Fabbisogno di riscaldamento $Q_h = Q_T + Q_V - \eta_h (Q_s + Q_i) - Q_{rec,attivi}$	$Q_h =$	447.919	424.808	kWh/a
Rapporto tra guadagni e perdite di calore $\gamma = (Q_s + Q_i) / (Q_T + Q_V)$	$\gamma =$	11	11	%
Fattore di utilizzo degli apporti termici $\eta_h = (Q_T + Q_V - Q_h - Q_{rec,attivi}) / (Q_s + Q_i)$	$\eta_h =$	69	64	%

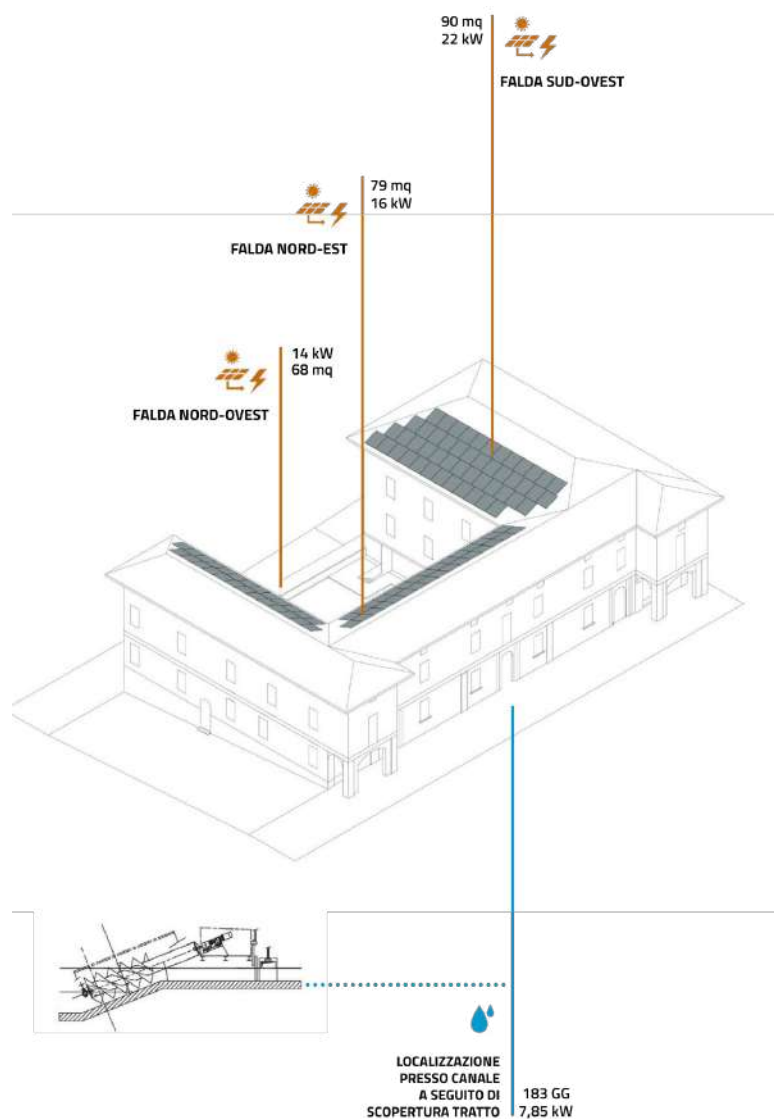
Fabbisogno di energia termica e potenza di riscaldamento riferito a	Malalbergo Bologna			
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento relativo alla superficie netta $HWB_{NGF} = Q_h / NGF_B$	$HWB_{NGF} =$	259,0	246,0	kWh/(m ² a)
Potenza di riscaldamento dell'edificio $P_{tot} = (L_T + L_V) * (q_i - q_{ne})$	$P_{tot} =$	196,0	197,4	kW
Potenza di riscaldamento relativa alla superficie netta $P_1 = P_{tot} / NGF_B$	$P_1 =$	113,5	114,4	W/m ²

Classe di efficienza energetica dell'involucro	
	G 246 kWh/(m²a)



STATO di FATTO (da MODELLO)

Fabbisogno termico invernale per l'involucro (da gas metano)	424.000 kWh/anno
Fabbisogno termico per acqua calda sanitaria (da gas metano)	1.500 kWh/anno
Fabbisogno elettrico ipotizzato per luce e FM da energia elettrica (illuminazione incandescenza)	53.000 kWh/anno
Valore di acquisto da rete del gas naturale	0,85 €/mc
Valore di acquisto da rete dell'energia elettrica	0,15 €/kWh
Costo annuo gas naturale acquistato	38.000 €/a
Costo annuo energia elettrica acquistata	8.000 €/a
Costo annuo totale	46.000 €/a



RINNOVABILI ALLO STATO DI PROGETTO

FOTOVOLTAICO (circa 65% estate; circa 35% inverno)

Potenza totale installata	52 kWp
Produzione energia invernale stimata	19.000 kWh/anno
Produzione energia estiva stimata	35.500 kWh/anno

IDROELETTRICO (solo inverno)


Volume d'acqua «garantito»	500 lt/secondo
Salto d'acqua indotto	2 mt
Potenza d'impianto	7,85 kWp
Produzione energia invernale stimata	34.500 kWh/anno

STATO di PROGETTO - BASIC

Coefficiente medio di trasmissione globale	
Coefficiente medio di trasmissione globale dell'involucro dell'edificio $U_m = L_T / A_B$	$U_m = 0,68 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Guadagni e perdite di calore riferito a	Malalbergo Bologna		
Perdita di calore per trasmissione durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_T = L_T * HGT$	$Q_T =$	142.997	135.206 kWh/a
Perdita di calore per ventilazione durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_V = L_V * HGT$	$Q_V =$	54.354	51.393 kWh/a
Guadagni da carichi interni durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_i = q_i * NGF_B * HT$	$Q_i =$	30.744	30.744 kWh/a
Guadagni solaridi durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_s = \sum_i I_i * (\sum_j A_{g_j} * f_{s_j} * g_{w_j})$	$Q_s =$	19.061	17.627 kWh/a
Fabbisogno di riscaldamento $Q_h = Q_T + Q_V - \eta_h (Q_s + Q_i) - Q_{rec,attivi}$	$Q_h =$	147.503	138.943 kWh/a
Rapporto tra guadagni e perdite di calore $\gamma = (Q_s + Q_i) / (Q_T + Q_V)$	$\gamma =$	25	26 %
Fattore di utilizzo degli apporti termici $\eta_h = (Q_T + Q_V - Q_h - Q_{rec,attivi}) / (Q_s + Q_i)$	$\eta_h =$	82	81 %

Fabbisogno di energia termica e potenza di riscaldamento riferito a	Malalbergo Bologna		
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento relativo alla superficie netta $HWB_{NGF} = Q_h / NGF_B$	$HWB_{NGF} =$	85,0	80,0 kWh/(m²a)
Potenza di riscaldamento dell'edificio $P_{tot} = (L_T + L_V) * (q_i - q_{ne})$	$P_{tot} =$	78,4	78,9 kW
Potenza di riscaldamento relativa alla superficie netta $P_1 = P_{tot} / NGF_B$	$P_1 =$	45,4	45,7 W/m²

Classe di efficienza energetica dell'involucro	
	D
	80 kWh/(m²a)



STATO di PROGETTO – BASIC	
Fabbisogno termico invernale per l'involucro (generata con 30.700 kWh/a di en. elettrica dalla pompa di calore)	138.000 kWh/a
Fabbisogno termico estivo per l'involucro (generata con 3.500 kWh/a di en. elettrica dalla pompa di calore)	10.000 kWh/a
Fabbisogno termico per acqua calda sanitaria (generata con 600 kWh/a di en. elettrica dalla pompa di calore)	1.500 kWh/anno
Fabbisogno elettrico ipotizzato per luce e FM da energia elettrica (relamping led)	26.500 kWh/a
Copertura dei fabbisogni, inverno	114%
Copertura dei fabbisogni, estate	248%
Valore di acquisto da rete dell'energia elettrica	0,15 €/kWh
Valore di acquisto alla rete dell'energia elettrica	0,28 €/kWh
Costo annuo energia elettrica acquistata	0 €/a
Redditività annua energia elettrica venduta	7.800 €/a
Costo annuo totale	-7.800 €/a

Importo indicativo ipotizzato per le opere (netto oneri tecnici): 570 MILA EURO

STATO di PROGETTO - PRO

Coefficiente medio di trasmissione globale	
Coefficiente medio di trasmissione globale dell'involucro dell'edificio $U_m = L_T / A_B$	$U_m = 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Guadagni e perdite di calore riferito a	Malalbergo Bologna		
Perdita di calore per trasmissione durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_T = L_T * HGT$	$Q_T =$	50.725	47.961 kWh/a
Perdita di calore per ventilazione durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_V = L_V * HGT$	$Q_V =$	34.648	32.761 kWh/a
Guadagni da carichi interni durante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_i = q_i * NGF_B * HT$	$Q_i =$	30.744	30.744 kWh/a
Guadagni solaridurante il periodo di riscaldamento (ott.-apr.) $Q_s = \sum_i I_i * (\sum_j A_{g_j} * f_{s_j} * g_{w_j})$	$Q_s =$	19.061	17.627 kWh/a
Fabbisogno di riscaldamento $Q_h = Q_T + Q_V - \eta_h (Q_s + Q_i) - Q_{rec,attivi}$	$Q_h =$	41.540	38.926 kWh/a
Rapporto tra guadagni e perdite di calore $\gamma = (Q_s + Q_i) / (Q_T + Q_V)$	$\gamma =$	58	60 %
Fattore di utilizzo degli apporti termici $\eta_h = (Q_T + Q_V - Q_h - Q_{rec,attivi}) / (Q_s + Q_i)$	$\eta_h =$	73	72 %

Fabbisogno di energia termica e potenza di riscaldamento riferito a	Malalbergo Bologna		
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento relativo alla superficie netta $HWB_{NGF} = Q_h / NGF_B$	$HWB_{NGF} =$	24,0	22,0 kWh/(m²a)
Potenza di riscaldamento dell'edificio $P_{tot} = (L_T + L_V) * (q_i - q_{ne})$	$P_{tot} =$	33,9	34,1 kW
Potenza di riscaldamento relativa alla superficie netta $P_i = P_{tot} / NGF_B$	$P_i =$	19,6	19,8 W/m²

Classe di efficienza energetica dell'involucro	
A	22 kWh/(m²a)



STATO di PROGETTO – PRO	
Fabbisogno termico invernale per l'involucro (generata con 30.700 kWh/a di en. elettrica dalla pompa di calore)	38.000 kWh/a
Fabbisogno termico estivo per l'involucro (generata con 3.500 kWh/a di en. elettrica dalla pompa di calore)	10.000 kWh/a
Fabbisogno termico per acqua calda sanitaria (generata con 600 kWh/a di en. elettrica dalla pompa di calore)	1.500 kWh/anno
Fabbisogno elettrico ipotizzato per luce e FM da energia elettrica (relamping led)	26.500 kWh/a
Copertura dei fabbisogni, inverno	217%
Copertura dei fabbisogni, estate	248%
Valore di acquisto da rete dell'energia elettrica	0,15 €/kWh
Valore di acquisto alla rete dell'energia elettrica	0,28 €/kWh
Costo annuo energia elettrica acquistata	0 €/a
Redditività annua energia elettrica venduta	14.000 €/a
Costo annuo totale	-14.000 €/a

Importo indicativo ipotizzato per le opere (netto oneri tecnici): 800 MILA EURO

MA.... ECONOMICAMENTE?

PAY BACK, ossia TEMPO DI RIENTRO

Nota la differenza tra il costo di gestione annua dello stato di fatto, e quella dello scenario di progetto:
in quanti anni quel risparmio annuo sui costi di gestione, sommato anno per anno, supera il costo iniziale d'intervento?

PAY BACK dello SCENARIO BASIC **11 ANNI**

Costo gestione DA MODELLO allo stato di fatto	46.000
Ricavo da «costi negativi» di progetto (cessione energia alla rete)	7.800
Risparmio annuo complessivo	53.800
Importo indicativo ipotizzato per le opere (netto oneri tecnici)	570.000

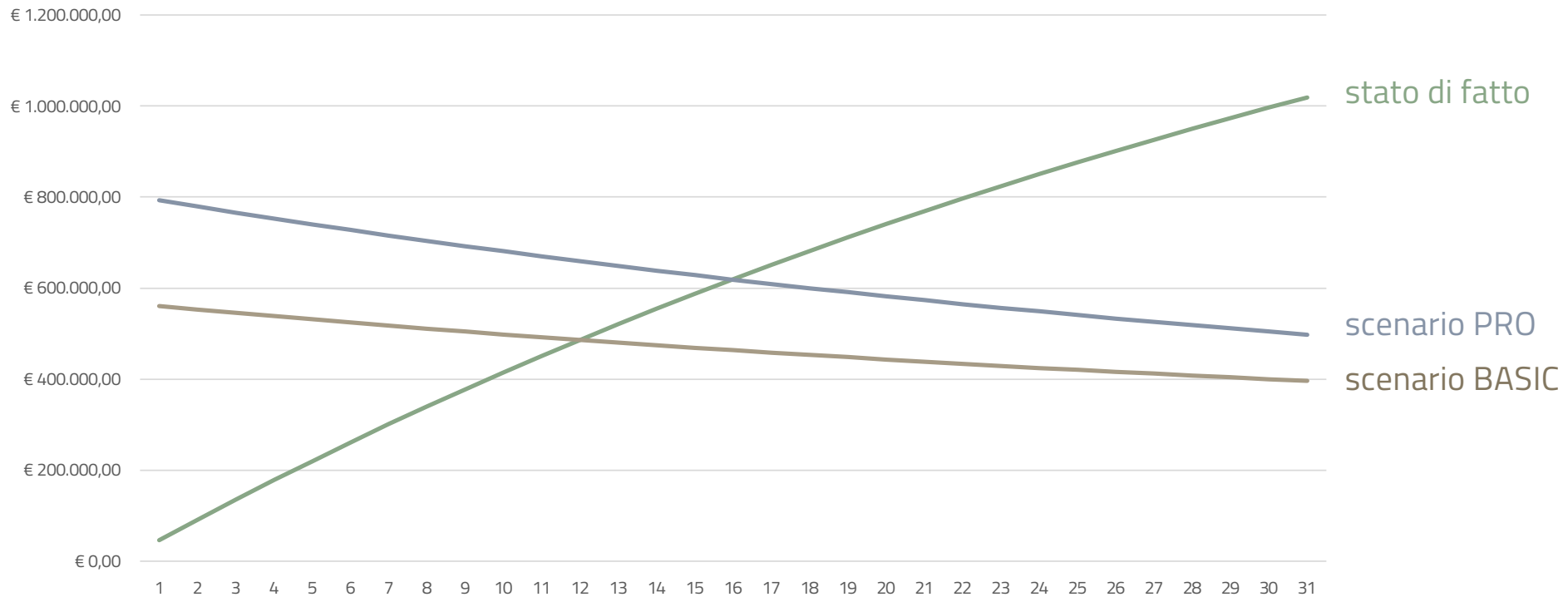
PAY BACK dello SCENARIO PRO **14 ANNI**

Costo gestione DA MODELLO allo stato di fatto	46.000
Ricavo da «costi negativi» di progetto (cessione energia alla rete)	14.000
Risparmio annuo complessivo	60.000
Importo indicativo ipotizzato per le opere (netto oneri tecnici)	800.000

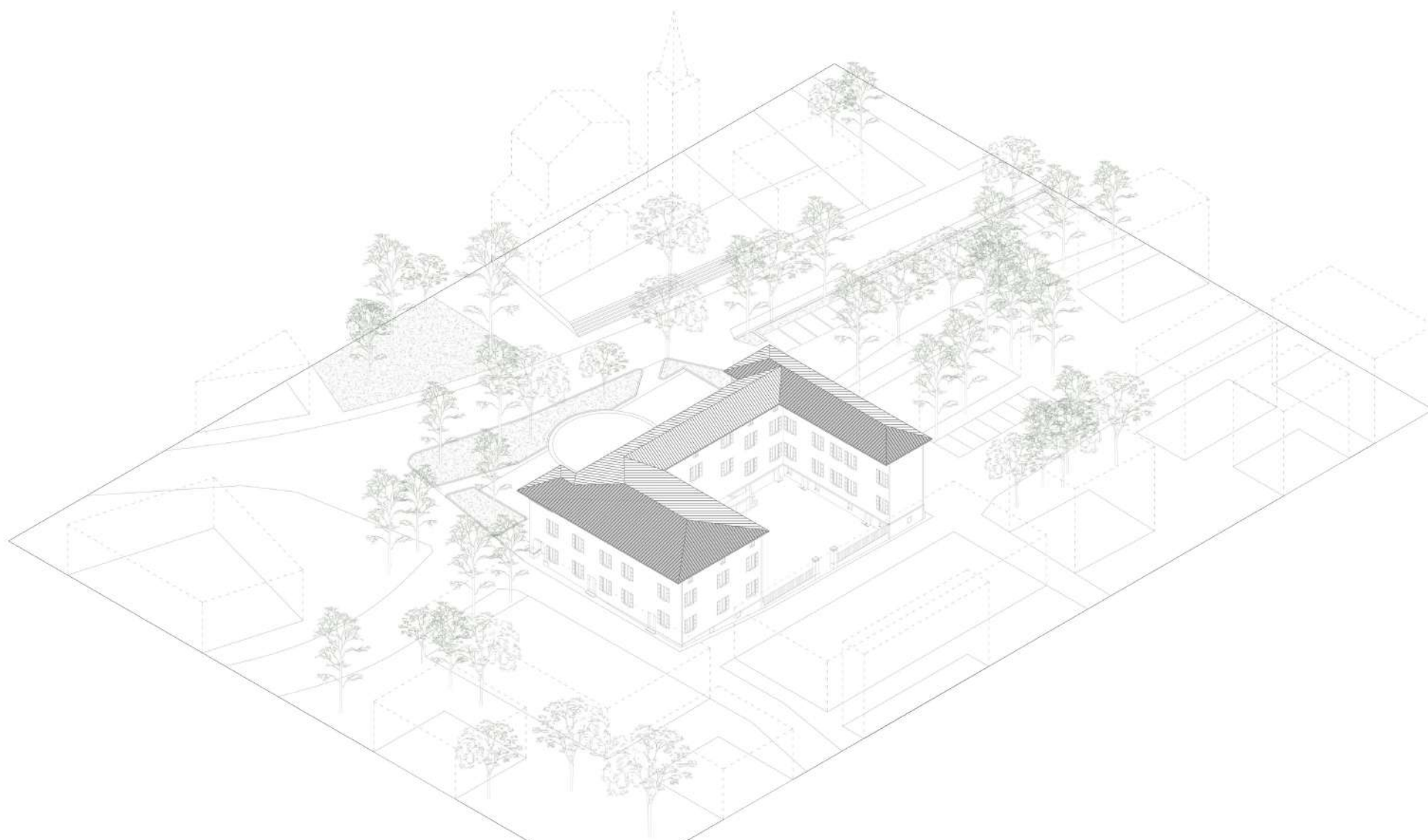
MA.... ECONOMICAMENTE?

BREAK EVEN POINT, ossia PUNTO DI BIVALENZA

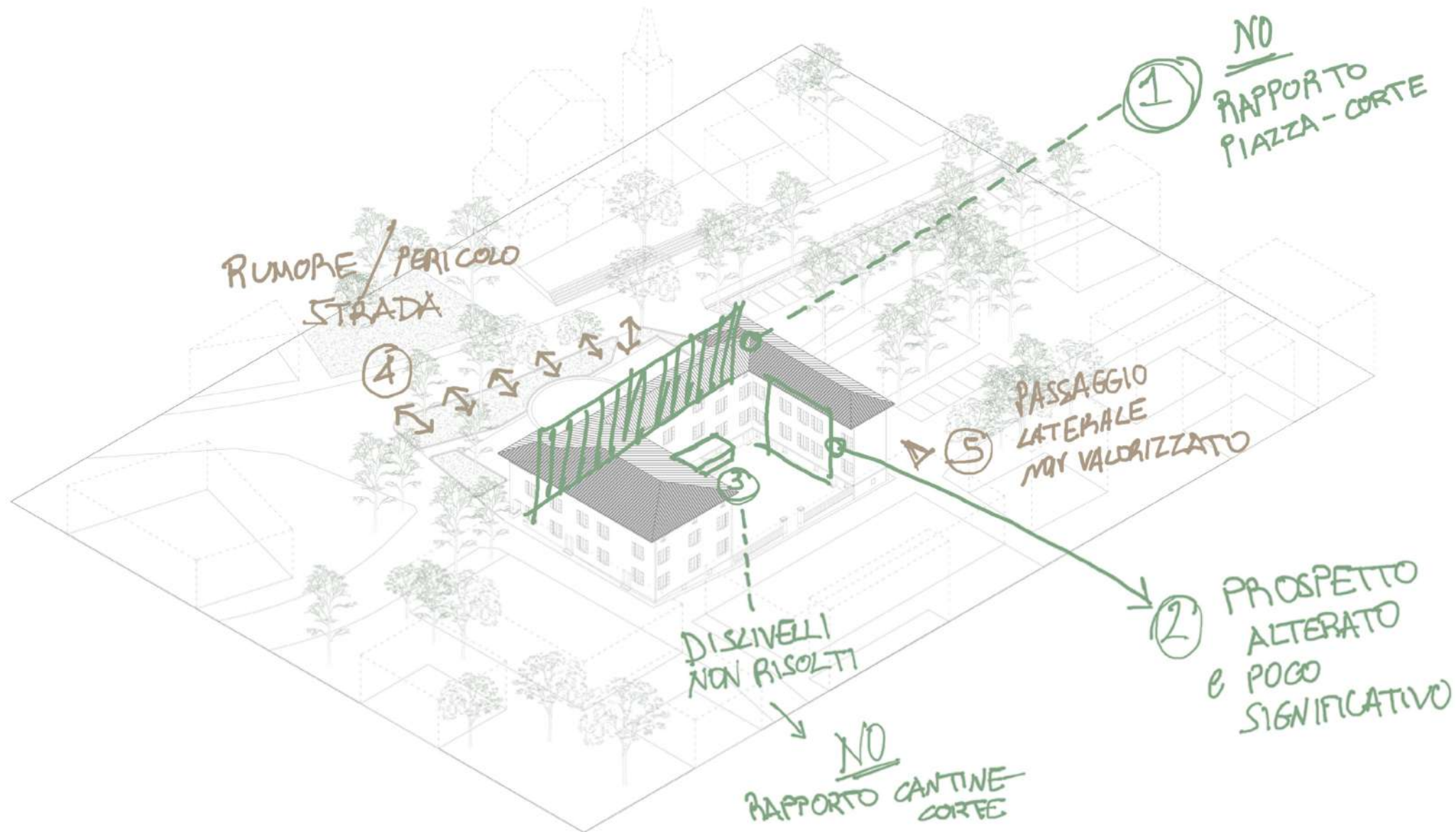
Su un orizzonte di 30 anni, sommiamo i **costi annui dello stato di fatto**, i **costi di gestione** e il **costo iniziale** per i due scenari di progetto: *le curve si incrociano nel momento in cui, a livello meramente economico, le soluzioni si equivalgono; da quel punto in avanti, la curva più bassa descrive uno scenario che produce risparmio rispetto a quello sovrastante.*



GLI SPAZI ESTERNI



Criticità negli spazi esterni – stato di fatto



④



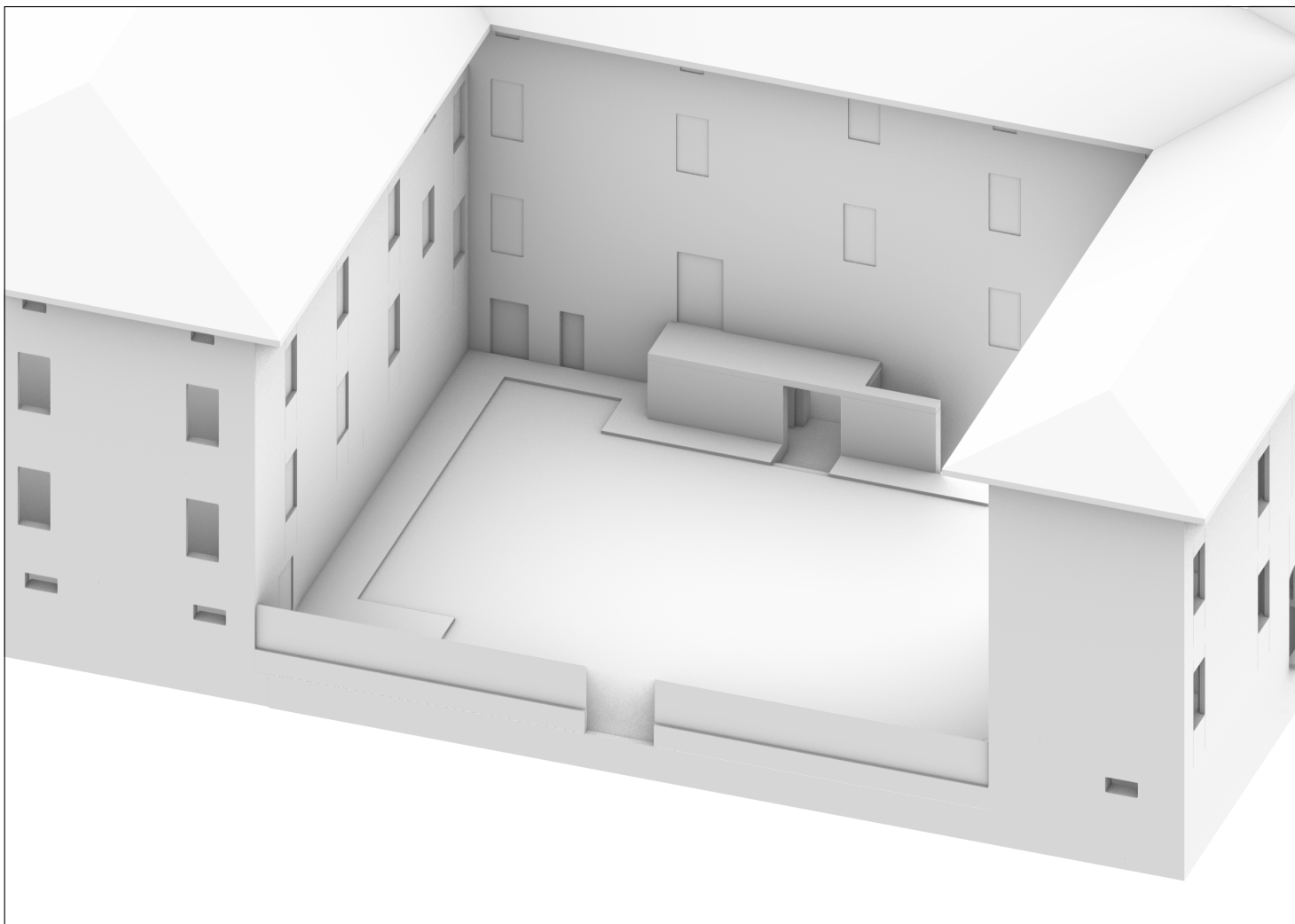
①

⑤

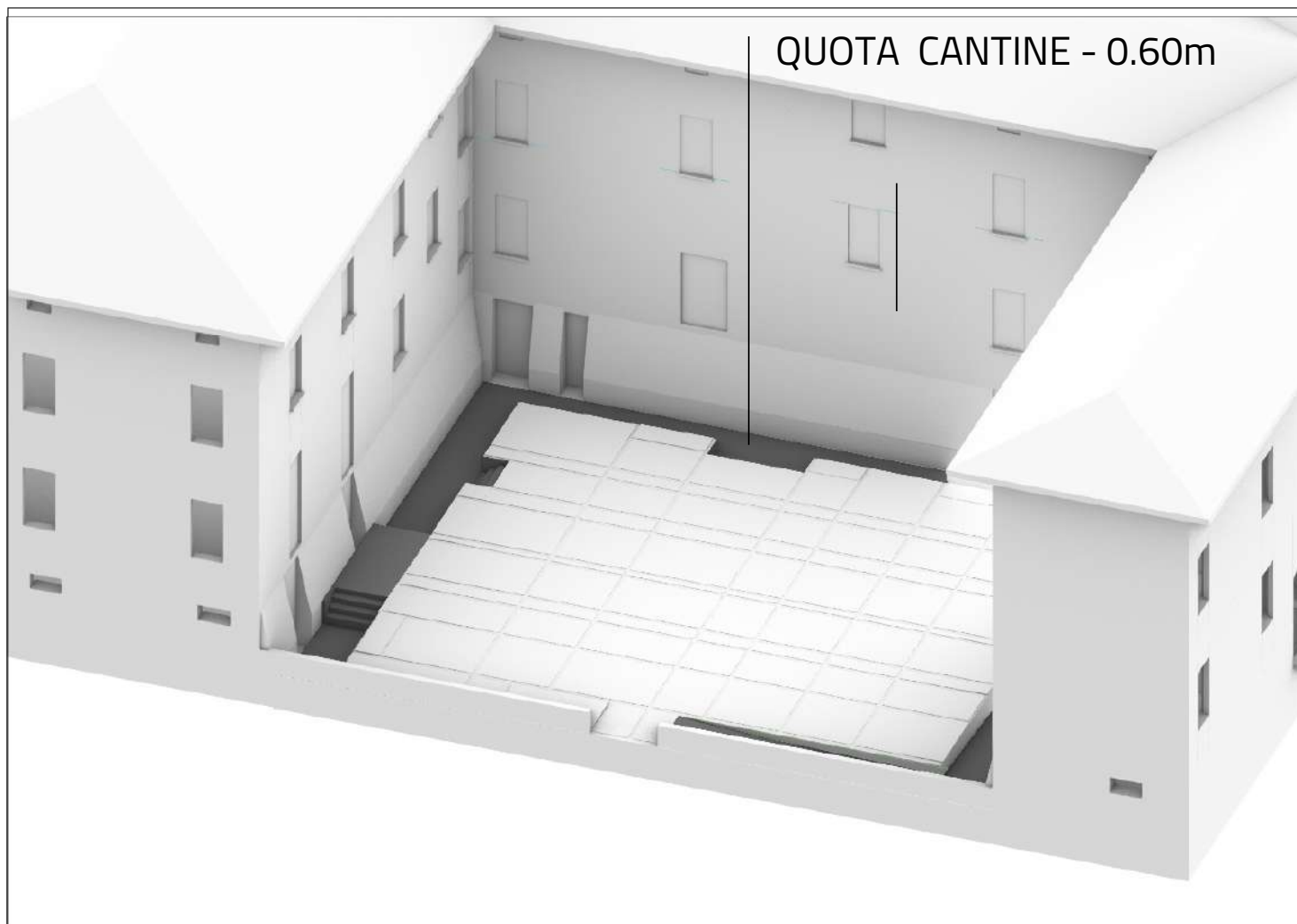
③

②

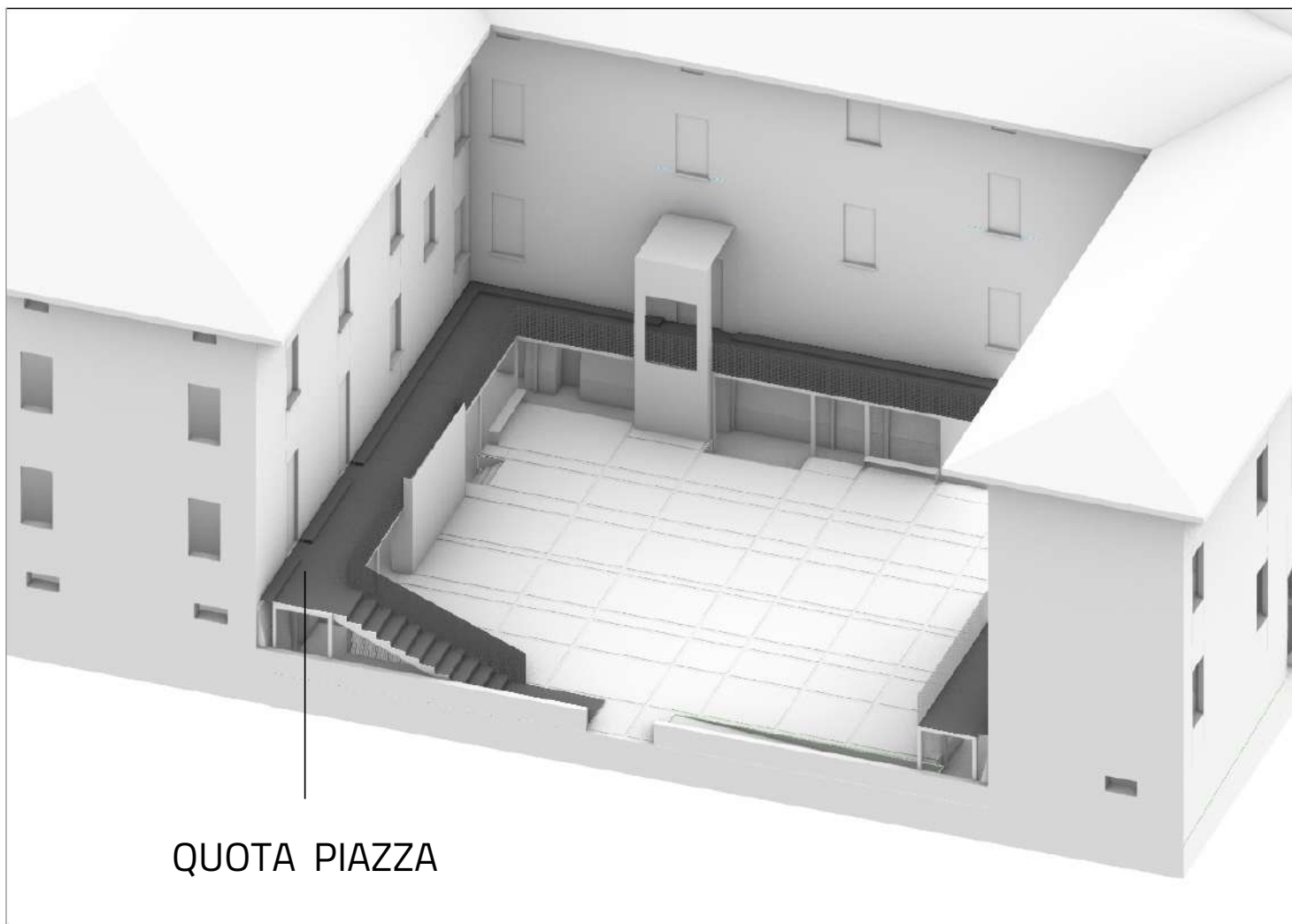




Stato di fatto



Percorso accessibile alla quota delle cantine



QUOTA PIAZZA

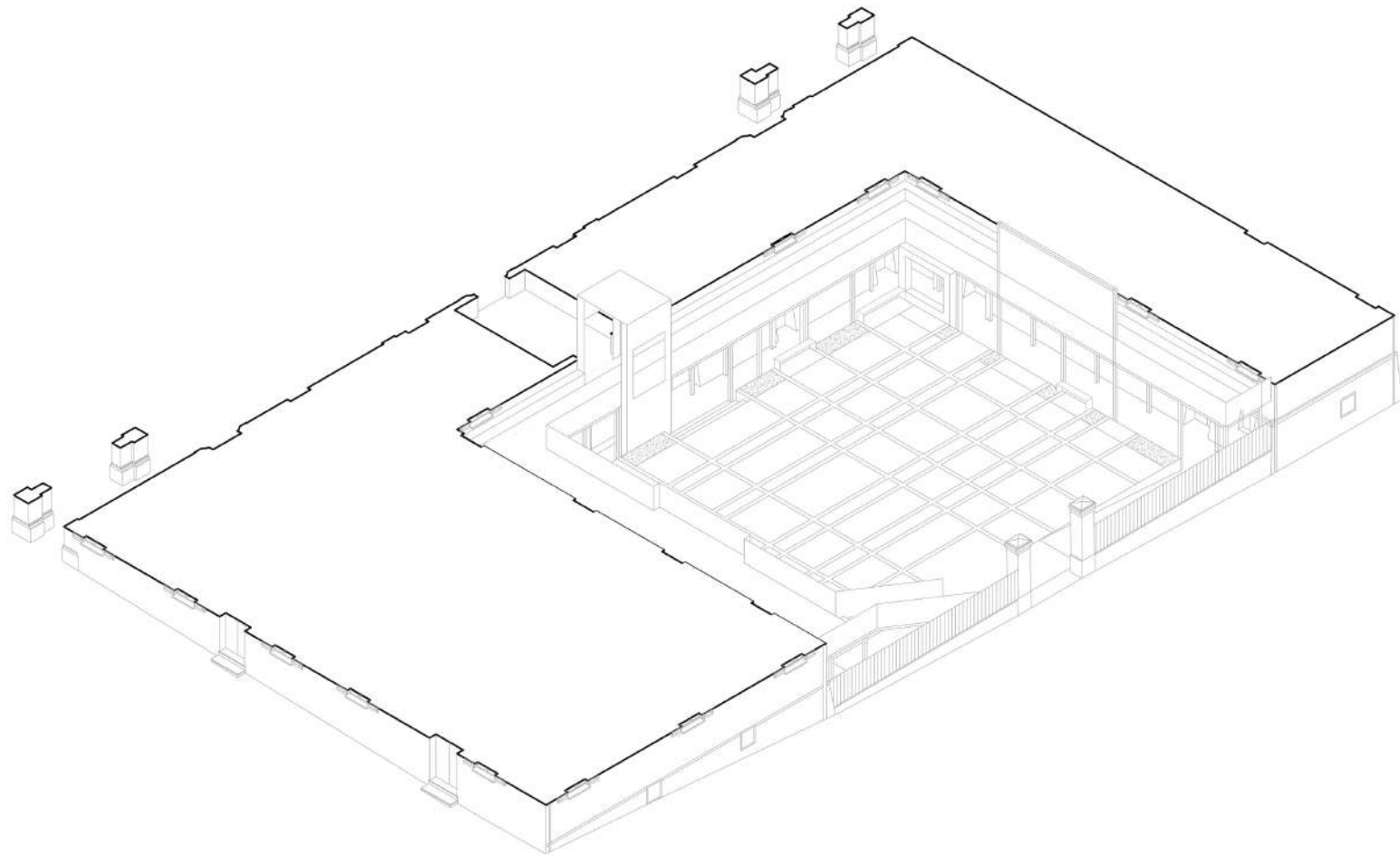
Installazione



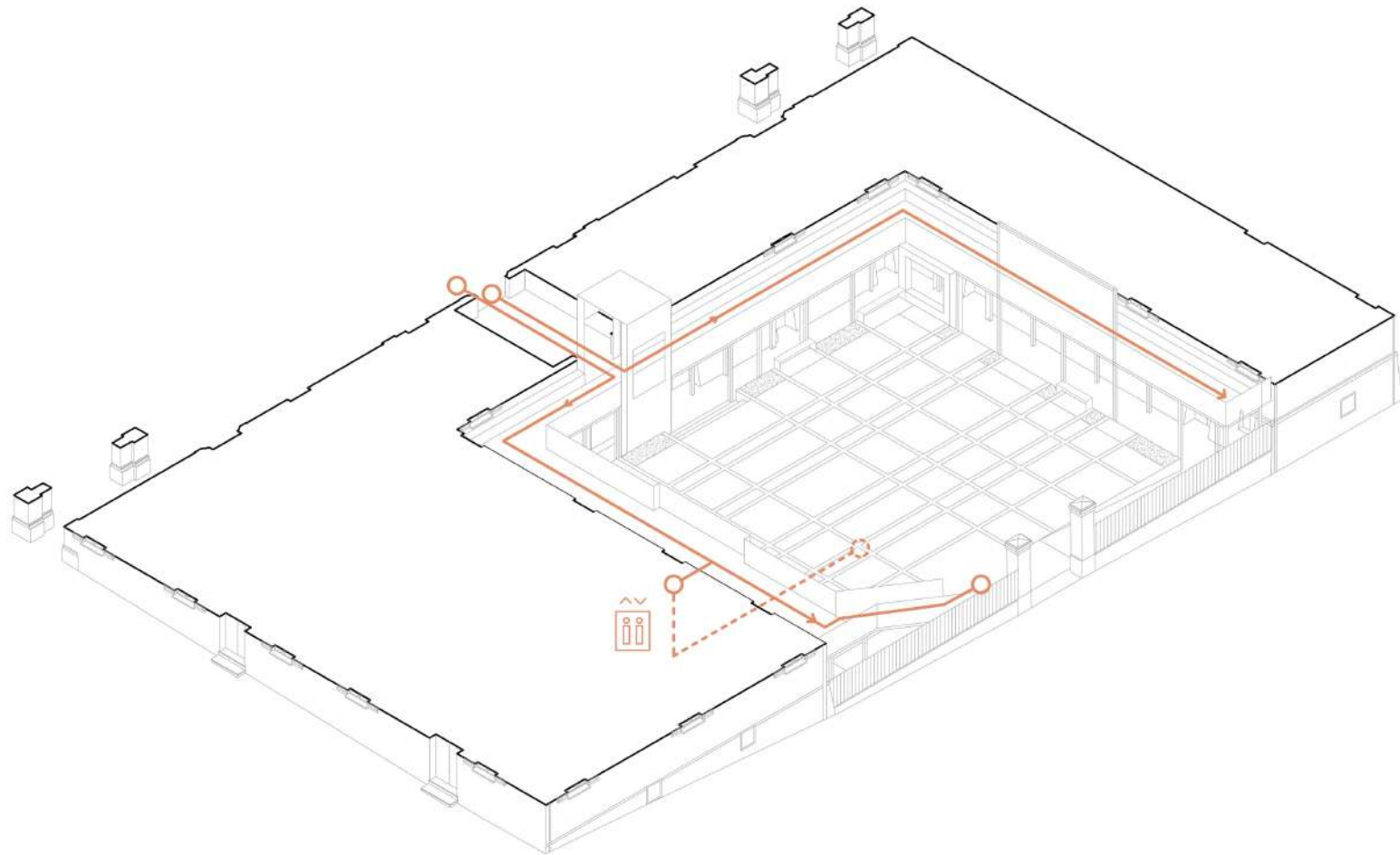
Innesti



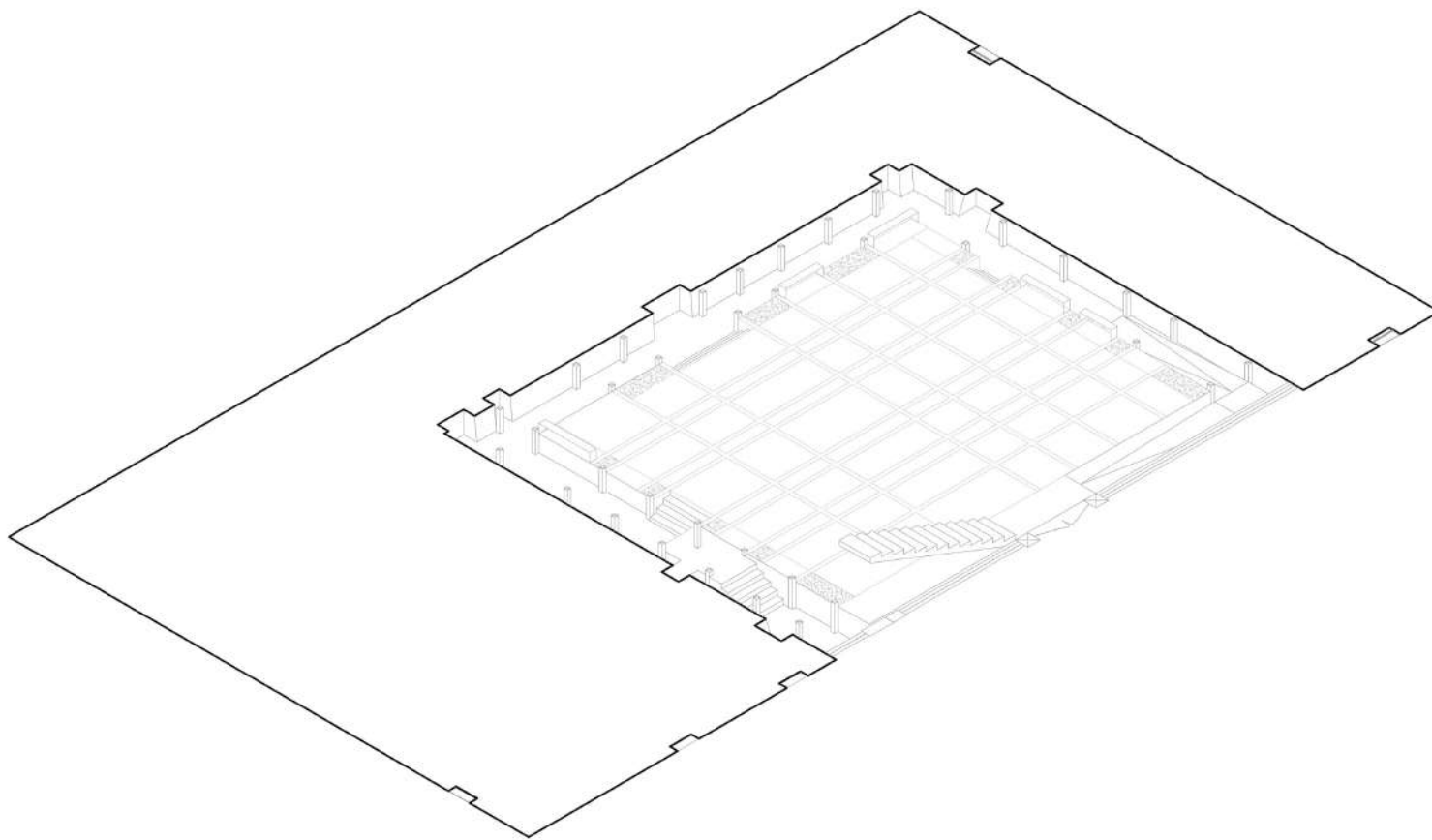




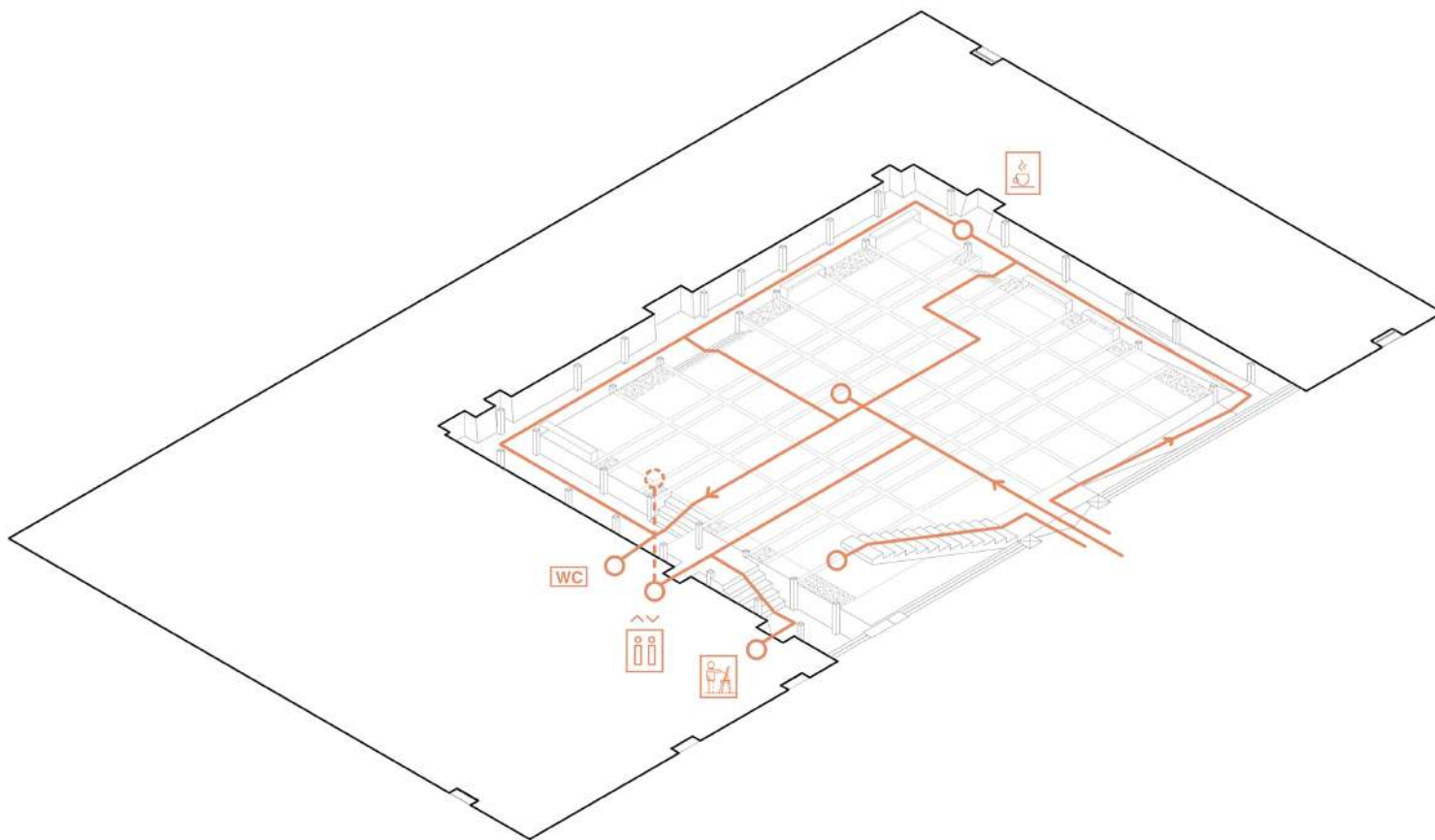
Flussi nella corte – quota piazza



Flussi nella corte – quota piazza



Flussi nella corte – quota cantine



Flussi nella corte – quota cantine



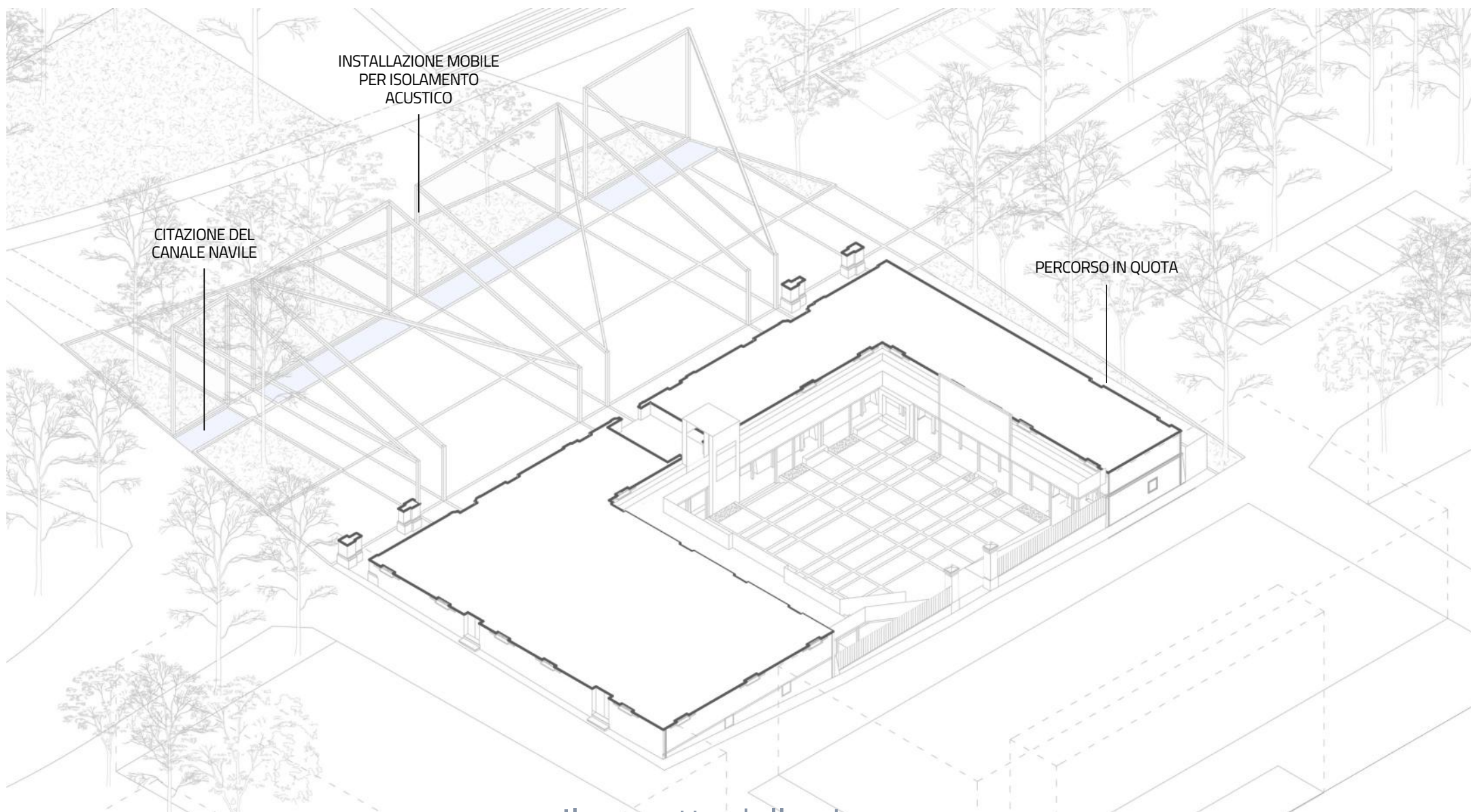




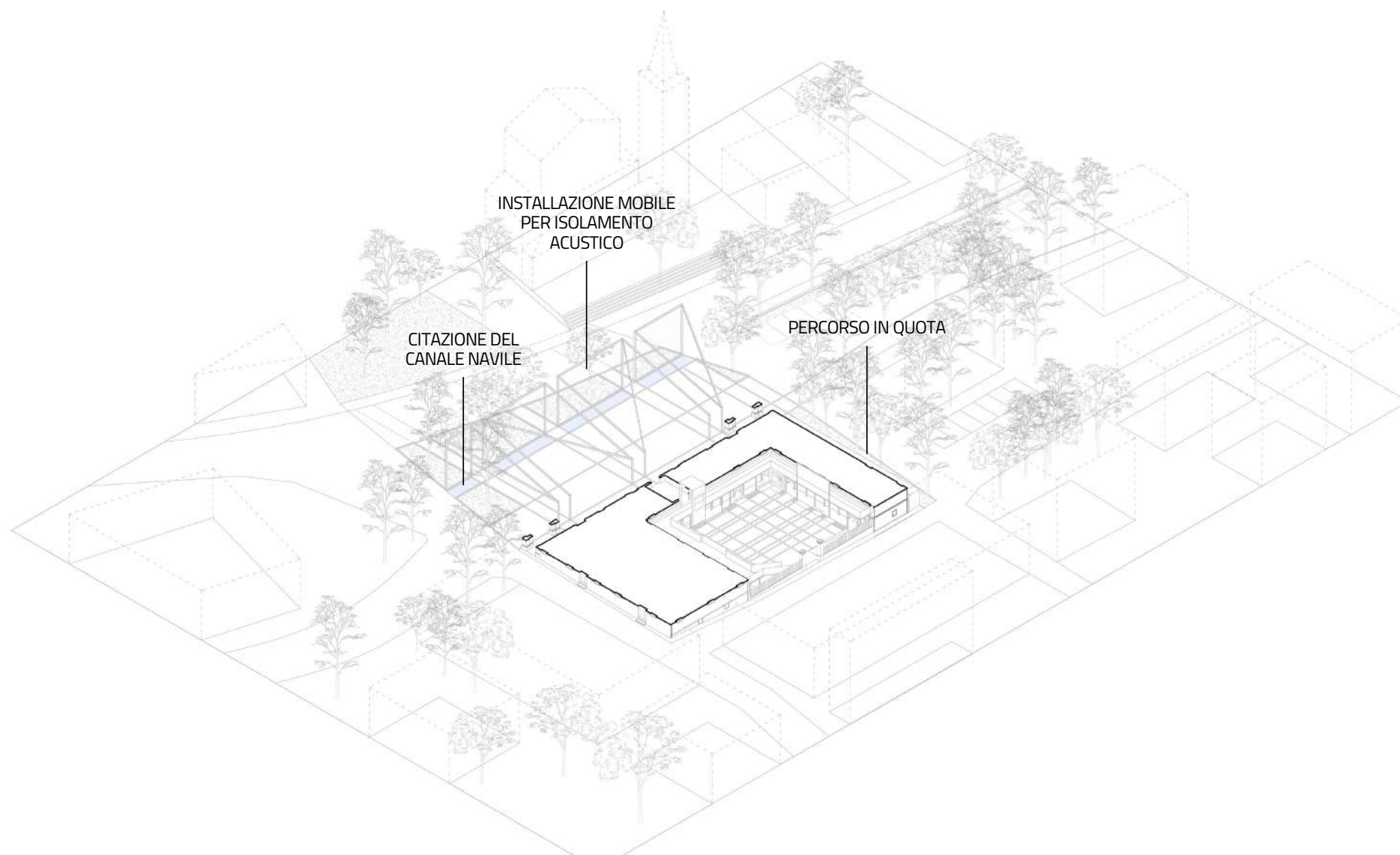




Relazioni e percorsi tra piazza e corte



Il progetto della piazza



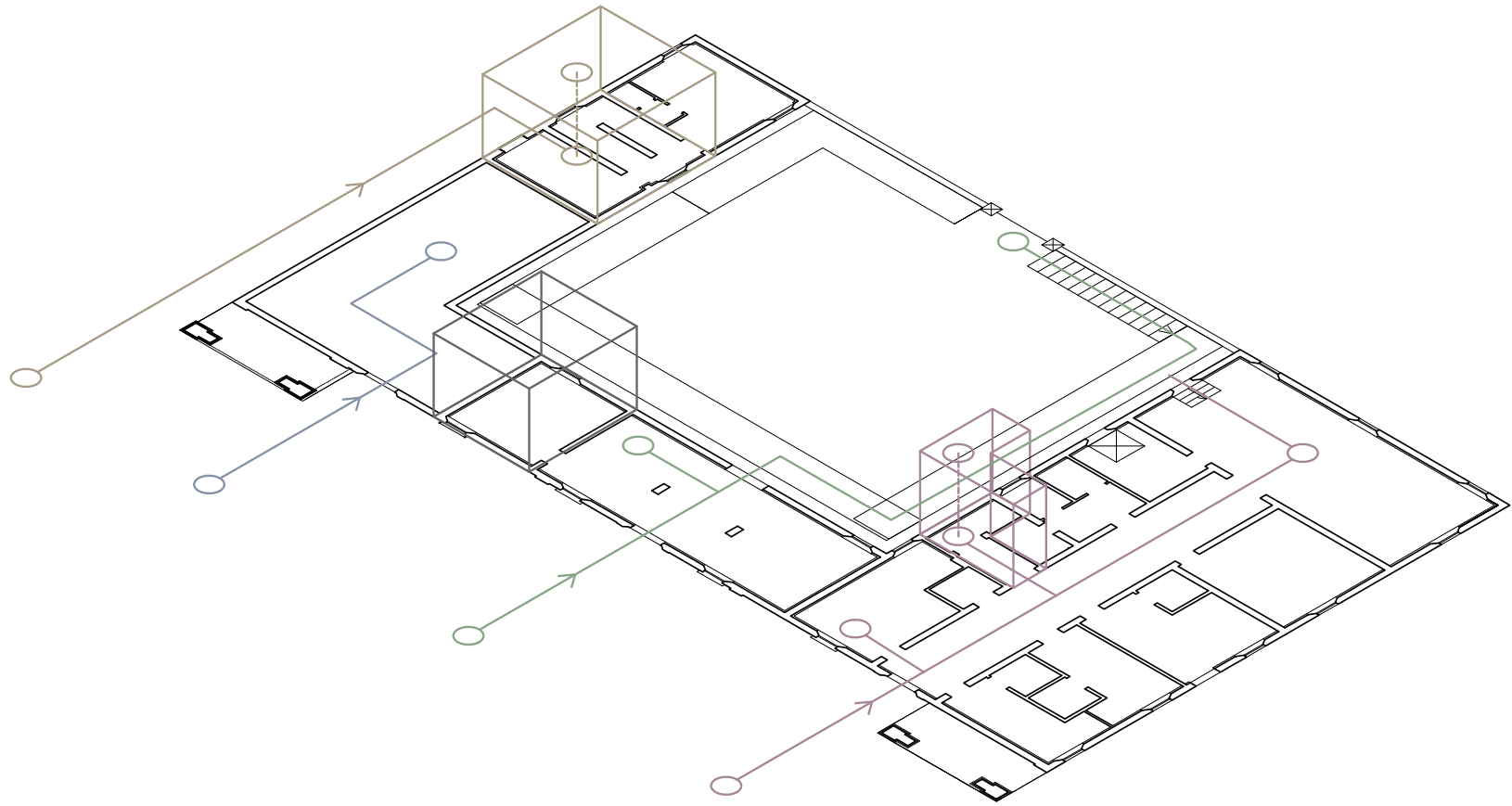
Il progetto della piazza











L'ESPERIENZA UMANA

