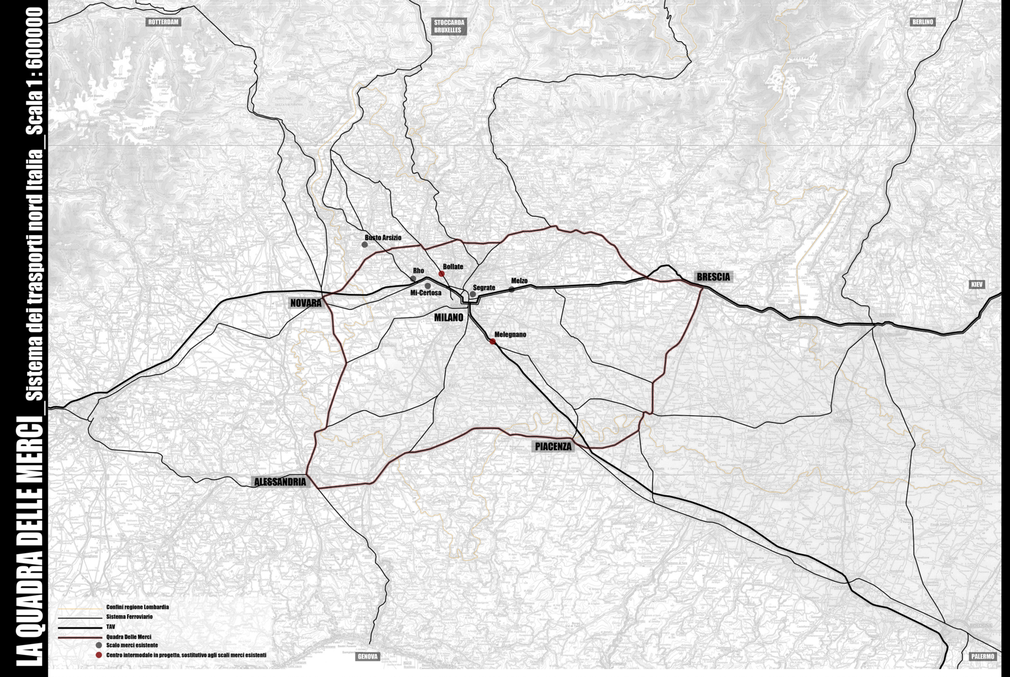
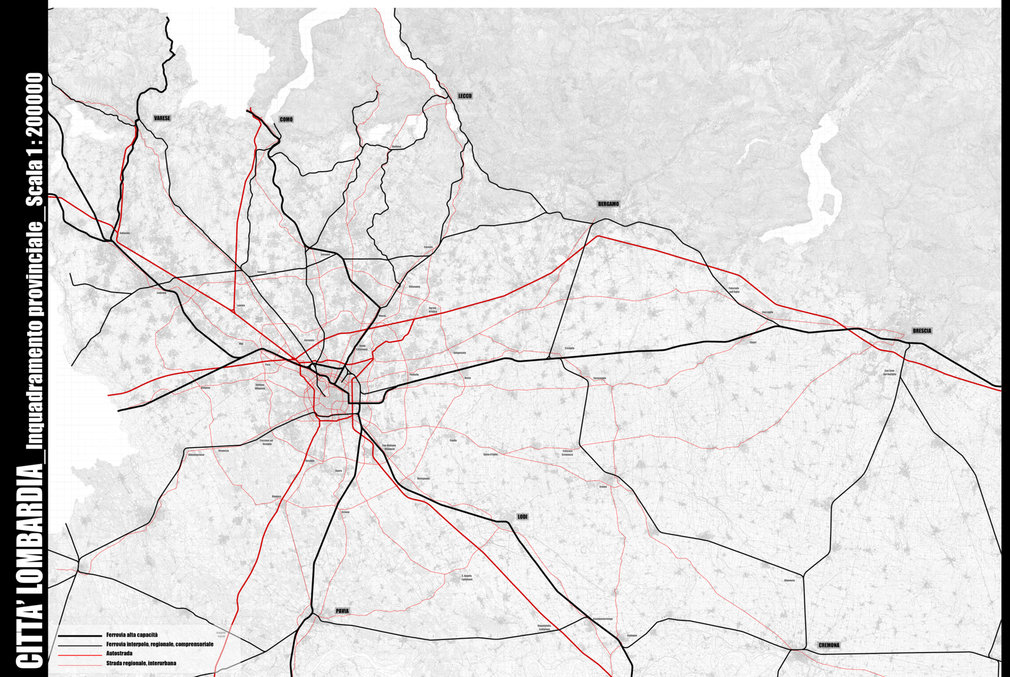
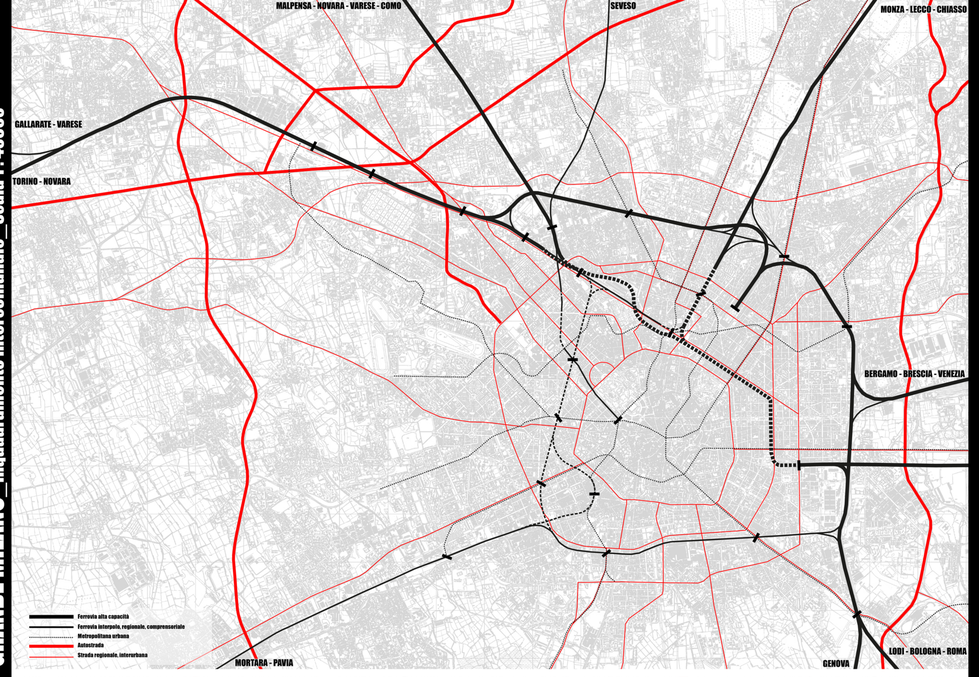
LA QUADRA DELLE MERCI_ Sistema dei trasporti nordItalia_ Scala 1 : 600000



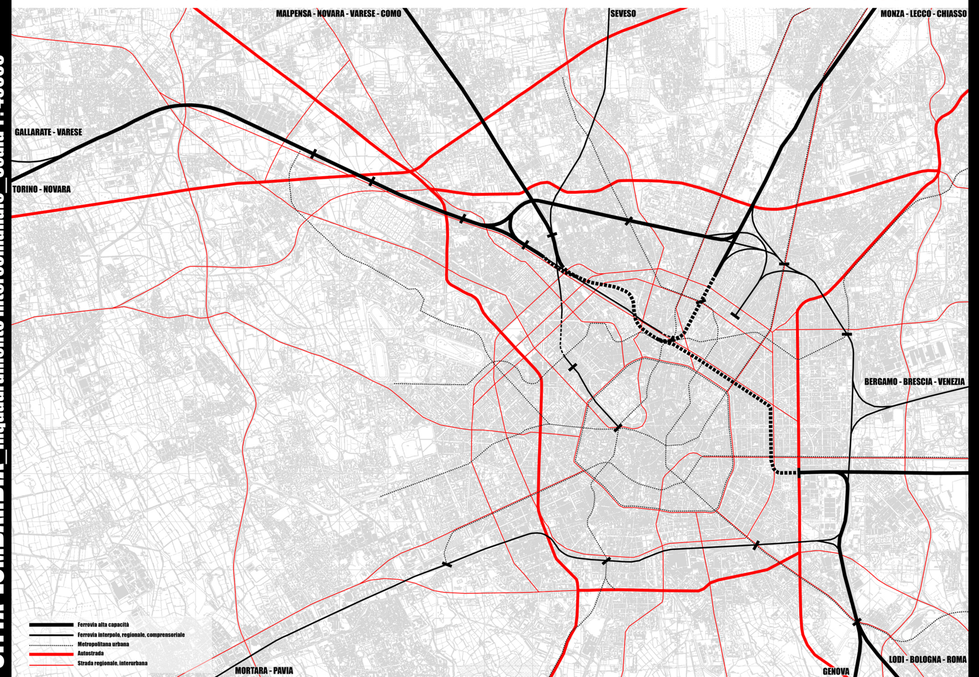
CITTA' LOMBARDIA_ Inquadramento provinciale_ Scala 1 : 200000



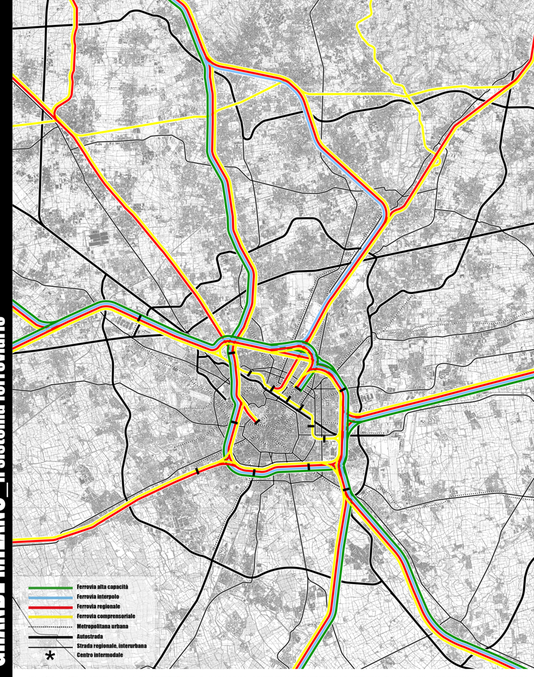
GRANDE MILANO_ Inquadramento intercomunale_ Scala 1 : 40000



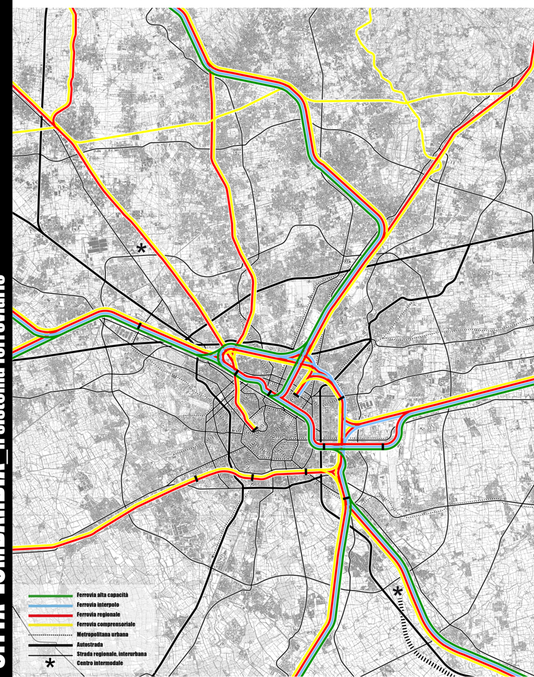
CITTA' LOMBARDIA_ Inquadramento intercomunale Scala 1 : 40000

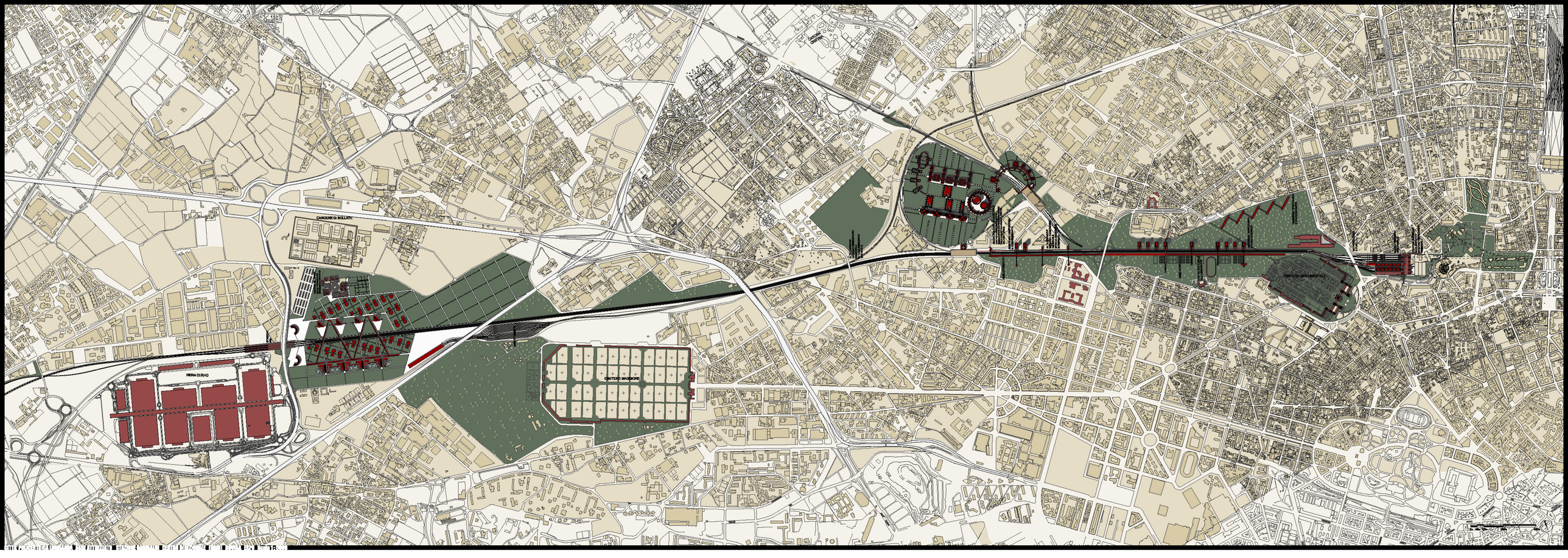


GRANDE MILANO_ Il sistema ferroviario



CITTA' LOMBARDIA_ Il sistema ferroviario




CARBONIFICIO DI BOLLATE
FIERA DI RHO
CIMITERO MAGGIORE
CIMITERO MONUMENTALE

MONOROTAIA E PRT. UN SISTEMA INTEGRATO DI MOBILITÀ SOSTENIBILE PER BOVISA.

Il sistema che proponiamo è una combinazione tra un percorso lineare di monorotaia tradizionale, le cui estremità sono le stazioni di Villapizzone FS e Bicocca (con le fermate intermedie di Bovisa FNM, Dergano, Niguarda), e di due anelli di PersonalRapidTransit nei quartieri di Bovisa, Dergano e Affori.
Obiettivi del sistema integrato sono quello di ottimizzare le esigenze di flusso del singolo fruitore e liberare il più possibile il quartiere dal traffico su gomma.
Considerando che nelle stazioni ferroviarie di Bicocca e Villapizzone è previsto un flusso di passeggeri con picchi molto alti (poichè le persone che scendono dal treno lo fanno in contemporanea), vi è la necessità di un mezzo di trasporto capace di accogliere un numero elevato e immediato di passeggeri, come la monorotaia. Al contrario il PRT è concepito come uno strumento per il trasporto di passeggeri con ritmi poco intensi, in grado di garantire l'immediata disponibilità di un mezzo per spostarsi all'interno del quartiere, collegato alle stazioni ferroviarie che permettono il trasporto a scala regionale.
Risulta interessante approfondire il funzionamento del PRT in quanto potrebbe rappresentare una svolta epocale nella mobilità delle città sia per la facilità di installazione delle strutture, sia per i costi sostenibili rispetto ad altri mezzi di trasporto pubblico.
Le cabine che possono trasportare fino ad un massimo di sei persone viaggiano in genere sopraelevate rispetto al suolo e come si può intuire i lavori di costruzione non necessitano di scavi (i cui costi incidono notevolmente sulla fattibilità di un progetto) ed una eventuale installazione richiederebbe solamente l'applicazione a livello strada di piloni per sostenere i binari su cui corrono le cabine.
Ipotizzando l'inserimento del PRT nel contesto cittadino, le numerose fermate, nello specifico quelle sopraelevate, potrebbero essere poste in prossimità di vecchi edifici, riqualificandoli.
Il sistema è pensato per essere fruibile ed utilizzabile nel più breve tempo possibile da qualsiasi passeggero: una volta giunti alla più vicina stazione del PRT si deve soltanto scegliere la destinazione tramite un'interfaccia intuitiva ed in modo immediato la cabina si muoverà nel luogo indicato, senza effettuare fermate intermedie. Ciò consente una consistente diminuzione dei tempi di percorrenza dei possibili itinerari urbani, in quanto a differenza dei sistemi su rotaia tradizionali attraverso il PRT si parte da un punto A e si giunge a un punto B attraverso il percorso più breve che viene calcolato dal sistema computerizzato. All'interno del progetto le stazioni del PRT sono state collocate in modo tale da permettere a qualsiasi persona che desideri spostarsi con il mezzo in questione di raggiungerlo in un tempo massimo di cinque minuti a piedi e nella fattispecie le stazioni del PRT sono distanziate le une alle altre da una distanza di circa 500 metri ciascuna, in modo tale da garantire il raggiungimento di esse nel tempo massimo stabilito in precedenza.

ANALISI DEL TRAGITTO TIPO CON MONOROTAIA PER LA LINEA VILLAPIZZONE FS – BICOCCA

fermata	fase di viaggio	distanza parziale	distanza progressiva	tempo parziale	tempo progressivo	
Villapizzone FS						
6/4 mt	accelerazione 1 percorso max velocità decelerazione 1	112,5 mt 459 mt 112,5 mt	684 mt	1'5 sec. 10,5 sec. 1'5 sec.	97 sec.	
Bovisa FNM		fermata		40 sec.		
14/4 mt	accelerazione 2 percorso max velocità decelerazione 2	112,5 mt 1179 mt 112,5 mt	2088 mt	1'5 sec. 78,5 sec. 1'5 sec.	239 sec.	
Dergano		fermata		40 sec.		
14/1 mt	accelerazione 3 percorso max velocità decelerazione/fase 1	112,5 mt 1278 mt 117,5 mt	3529 mt	1'5 sec. 81,1 sec. 1'5 sec.	330 sec.	
Niguarda		fermata		40 sec.		
27/0 mt	accelerazione 4 percorso max velocità decelerazione 4	112,5 2045 112,5	6290 mt	1'5 sec. 169,7 sec. 1'5 sec.	630 sec.	
Bicocca						
RIEPLOGO			**6290** mt		**935** sec.	

In base ai dati relativi alle caratteristiche tecniche di una monorotaia tradizionale la tratta Villapizzone FS–Bicocca verrebbe percorsa in soli dieci minuti. Questo è un risultato eccezionale se confrontato ai tempi attuali della mobilità nel percorrere il tragitto il quale impone, una volta giunti ad esempio in Bicocca, di dover arrivare fino alla stazione di Porta Garibaldi e poi prendere il treno per Bovisa oppure Villapizzone con tempi medi almeno doppi rispetto alla ricostruzione ipotizzata.

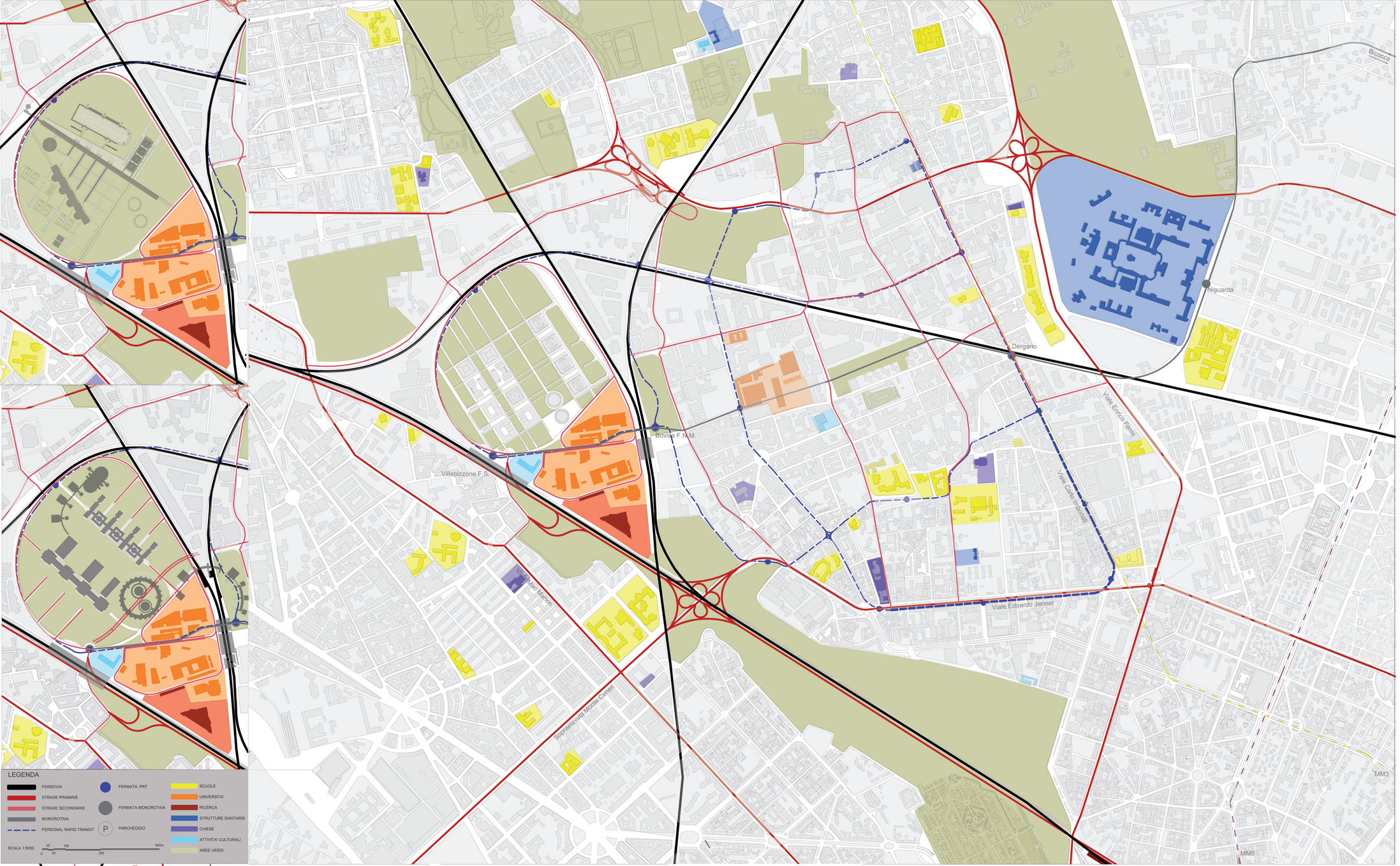
RICOSTRUZIONE: ANALISI DI UN TRAGITTO DI 3000 mt TRAMITE PRT

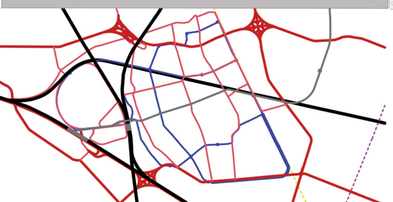
inizio	fase di viaggio	distanza		distanza	tempo parziale	tempo progressivo	
500 mt	accelerazione 1 percorso max velocità decelerazione 1 stop 1	22,50 mt 452,84 mt 22,66 mt 0 mt	500 mt		3,7 sec 40,6 sec 3,7 sec 30 sec.	48 sec	
formula 1							
500 mt	accelerazione 2 percorso max velocità decelerazione 2 stop 2	22,50 mt 452,84 mt 22,66 mt 0 mt	1000 mt		3,7 sec 40,6 sec 3,7 sec 30 sec.	126 sec	
formula 2							
500 mt	accelerazione 3 percorso max velocità decelerazione 3 stop 3	22,50 mt 452,84 mt 22,66 mt 0 mt	1500 mt		3,7 sec 40,6 sec 3,7 sec 30 sec.	204 sec	
formula 3							
500 mt	accelerazione 4 percorso max velocità decelerazione 4 stop 4	22,50 mt 452,84 mt 22,66 mt 0 mt	2000 mt		3,7 sec 40,6 sec 3,7 sec 30 sec.	282 sec	
formula 4							
500 mt	accelerazione 5 percorso max velocità decelerazione 5 stop 5	22,50 mt 452,84 mt 22,66 mt 0 mt	2500 mt		3,7 sec 40,6 sec 3,7 sec 30 sec.	360 sec	
formula 5							
500 mt	accelerazione 6 percorso max velocità decelerazione 6	22,50 mt 452,84 mt 22,66 mt	3000 mt		3,7 sec 40,6 sec 3,7 sec	438 sec	
RIEPLOGO		**distanza**	**3000** mt	**tempo**		**438** sec **7'18"**	**sec min**

Capacità oraria	N. viaggi orari di ciascun PRT Persone trasportate ogni ora (portate 12 passeggeri a viaggio)	6	x	8,22	=	viaggi/h 49,32 pers/h
	Capacità oraria servizio PRT (500 PRT in funzione)	500	x	49,32	=	**24658 pers/h**

Dati:
Percorso di 3000 mt;
N. 6 fermate comprensive;
Distanza media stazioni: 500 mt.;
Velocità massima: 40,2 km/h (= 11,17 m/sec)
Accelerazione: 3 mt./sec.;
Decelerazione: 3 mt./sec.;
Raggiungimento velocità massima: 3,7 sec.;
Distanza percorsa durante accelerazione/decelerazione: 23,50 mt.

La ricostruzione considera un ipotetico percorso da compiere in due punti posti alle estremità del progetto ipotizzato. Inoltre è stata considerata l'ipotesi peggiorativa in cui ad ogni stazione incontrata ci sia una fermata dovuta alla discesa di un passeggero a bordo della cabina.
In base ai dati tecnici il tragitto verrebbero percorso in soli 7'18". La capacità totale di tutto il sistema (ovvero 500 veicoli in movimento) consente lo spostamento di 24658 persone/ora.





COSA SI INTENDE PER PERSONAL RAPID TRANSIT

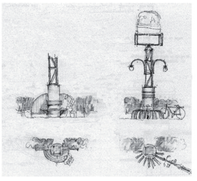
Personal Rapid Transit contraddistingue una categoria di sistemi di trasporto sconosciuti e poco sviluppati che si raggruppano nella classe dei sistemi APM (Automated People Movers) per il trasporto di persone. I tipici sistemi APM consistono in veicoli con capacit variabile dalle 12 alle 100 persone per unit che si muovono lungo una linea dedicata in uno schema di percorrenza fisso alternato. Esempi tipici di questa classe di sistemi sono le linee metropolitane, metropolitane leggere e tram. Nonostante il successo di queste tipologie di trasporto nel contesto cittadino, i sistemi APM-PRT non sono riusciti a penetrare con altrettanta efficacia nella movimentazione urbana per diverse ragioni.
Alcuni di questi motivi includono l'inerzia, all'interno dei settori tradizionali di transito, di considerare i nuovi metodi di trasporto inadeguati e inaffidabili alla luce dei fallimenti ottenuti in passato nelle fasi di collaudo dei primi prototipi; fallimenti che sono stati ampiamente divulgati a discapito di essi. Oltre a questo la poca chiarezza nella definizione di cosa si intendesse per PRT ha contribuito negli ultimi trent'anni ad impedire ricerche serie nel settore. Per sanare tale situazione l'Advanced Transit Association definì nel 1988 una serie di linee guida capaci di dare una precisa connotazione al Personal Rapid Transit. In sunto le caratteristiche che lo definiscono sono:

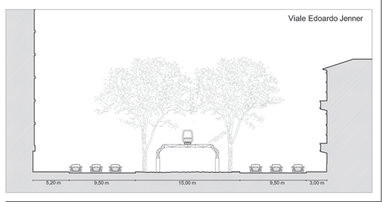
- Veicoli completamente automatizzati capaci di operare senza alcun intervento dell'uomo.
- Veicoli vincolati a un binario di guido riservato.
- Veicoli leggeri progettati ad uso specifico per il trasporto individuale o di piccoli gruppi di persone con la medesima destinazione (1\6 passeggeri) attivi 24 ore al giorno.
- Binari piccoli e poco invasivi che possono essere collocati su linee aeree, terrene o sotterranee indistintamente.
- Veicoli in grado di utilizzare ciascuno tutta la rete di binari disponibile e di poter accedere a qualunque stazione in essa.
- Garanzia di collegamento fra qualunque stazione della rete in modo diretto senza necessità di fermi o di cambi di veicolo.
- Servizio offerto a richiesta e non secondo uno schema fisso di orari labelati.

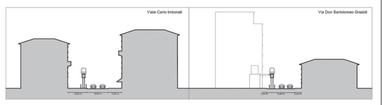
Un sistema Personal Rapid Transit offre numerosi vantaggi rispetto ai tradizionali schemi di trasporto. Alcuni di essi sono:

- Approccio orientato al passeggero che fornisce ad esso un servizio a richiesta in qualsiasi stazione della rete e che permette un buon livello di confort di viaggio; pari a quello di un'autovettura, essendo pensato per uso individuale o a piccoli gruppi.
- Controllo automatico del veicolo e addebitamento dei costi di utilizzo al passeggero in misura calibrata all'effettivo uso, con razionalizzazione dei costi dell'utenza.
- Tempi morti minimi con riduzione massima dei tempi di viaggio: non prevede cambi di veicolo, la gestione delle intersezioni (automatica evitando la fermata dei veicoli durante tutta la corsa tra partenza e destinazione.
- Ridotte dimensioni delle linee guida dovute ai minimi ingombri dei veicoli e alla natura dinamica del caricamento che comporta una riduzione dei costi di costruzione per chilometro e dell'impatto ambientale: nel caso di linea aerea i costi si riducono parecchio rispetto a linea di terra o interrata se si computa, rispetto alla prima, il guadagno di spazio di terreno che pu essere diversamente utilizzato e rispetto alla seconda, la possibilità di non dover incorrere in scavi con tutti gli imprevisti e le difficolta connesse.
- Formato ridotto delle stazioni che possono essere progettate anche allinterno di strutture complesse quali scuole, ospedali e spazi pubblici di ogni tipo, con massima densit di distribuzione sul territorio urbano e notevoli vantaggi sui costi e sul-impatto visivo delle strutture.
- Sistema modulare capace di miglioramenti e ampliamenti in qualsiasi momento sulla base della richiesta del servizio.
- Tecnicamente fattibile con tecnologie disponibili attualmente, sia per quanto riguarda motori propulsivi dei veicoli e materiali isolanti, sia per il carattere automatizzato della rete infrastrutturale.

Uno studio oculato della rete PRT ed un suo sviluppo graduale sulla base dell-analisi della necessit della domanda offre buone possibilit di rendere il trasporto pubblico un alternativa efficace e vantaggiosa rispetto all-automobile.





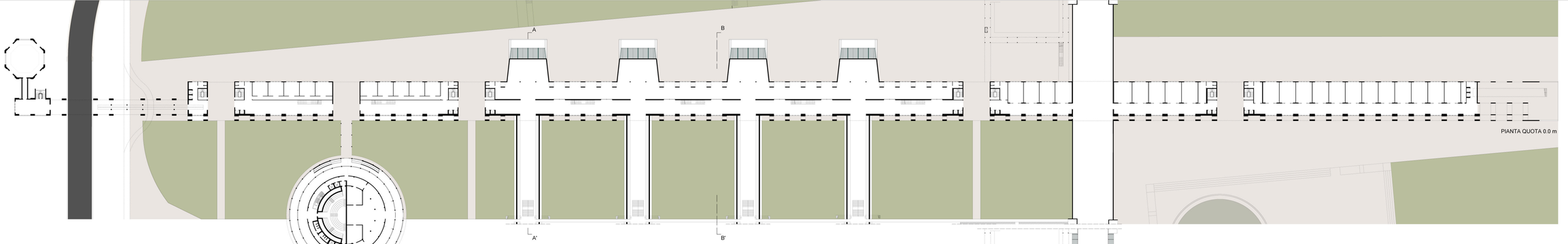


Politecnico di Milano,
Facoltà di Architettura Civile
Corso di Laurea Magistrale in Architettura

CITTA' LOMBARDIA: NUOVI RUOLI PER MILANO SULLA DIRETTRICE NORD-OVEST

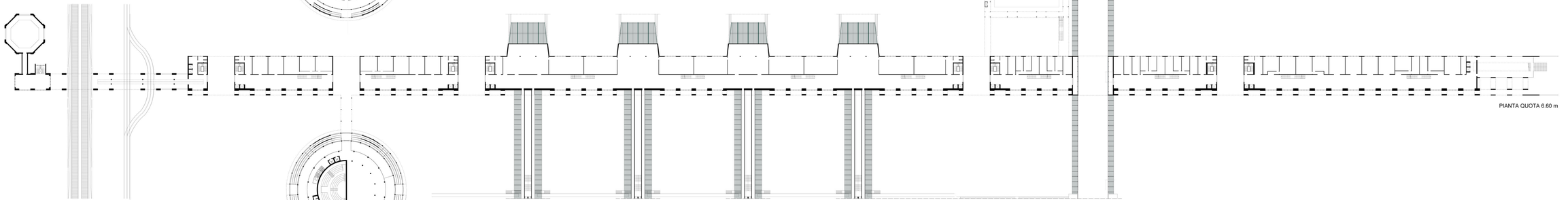
PLANIVOLUMETRICO GENERALE

Alessandro Rimedio 739602
Chiara Tellaroli 751614
Chiara Elena Brenna 739922



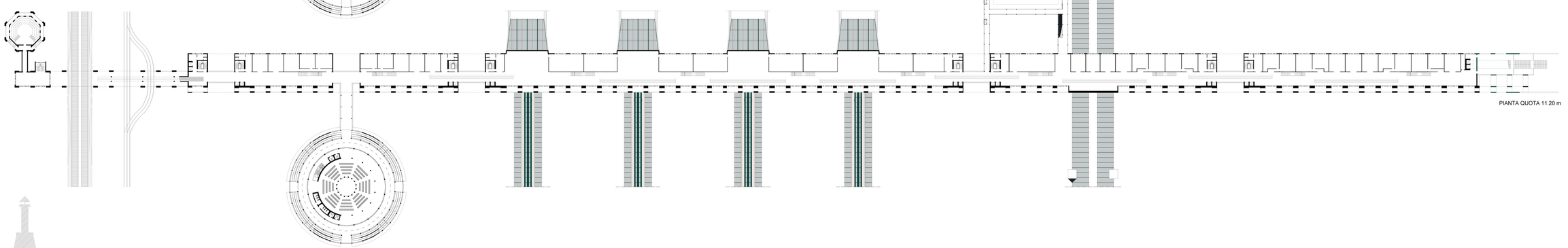
PIANTA QUOTA 0.0 m

SEZIONE A - A'

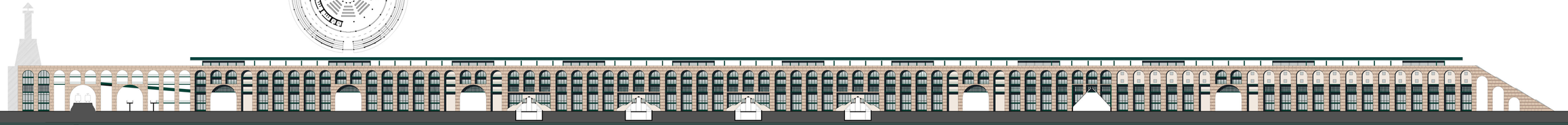


PIANTA QUOTA 6.60 m

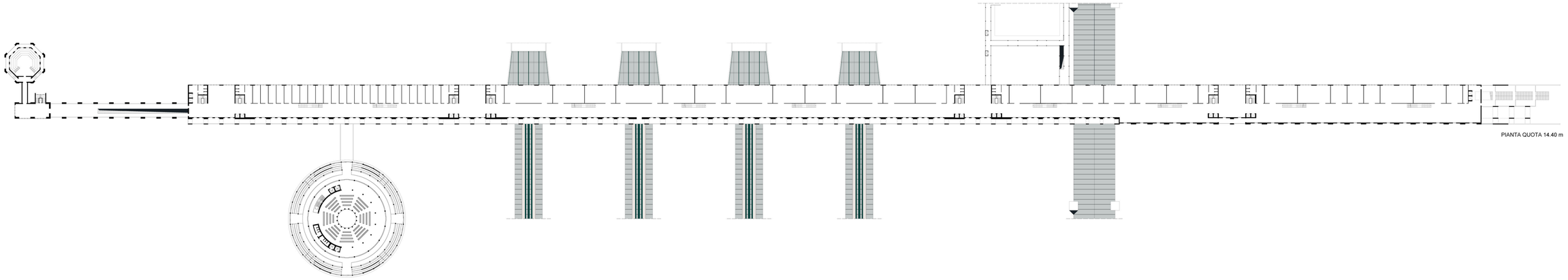
SEZIONE B - B'



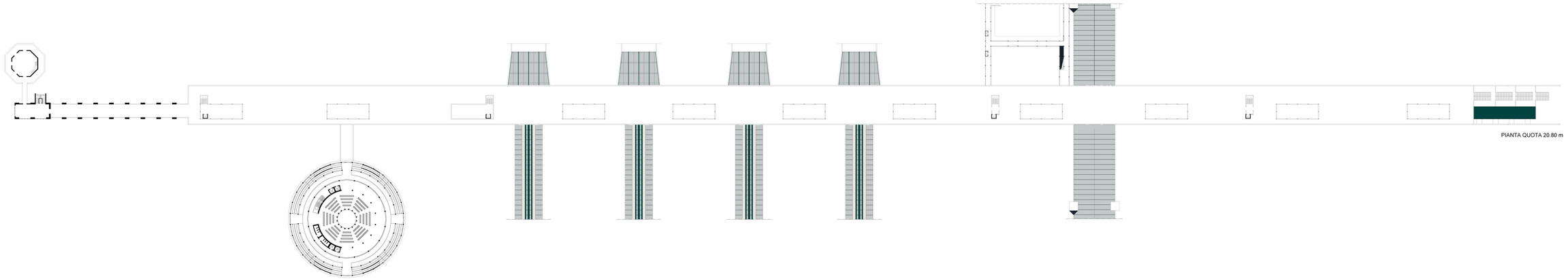
PIANTA QUOTA 11.20 m



PROSPETTO SUD

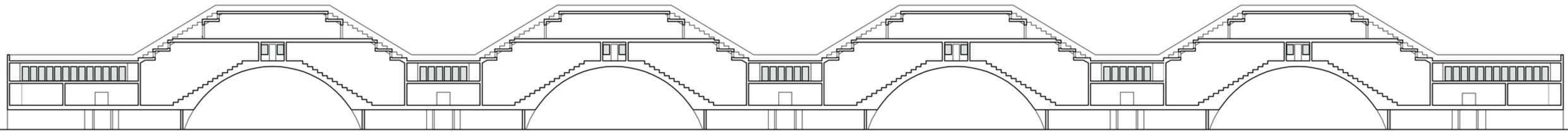


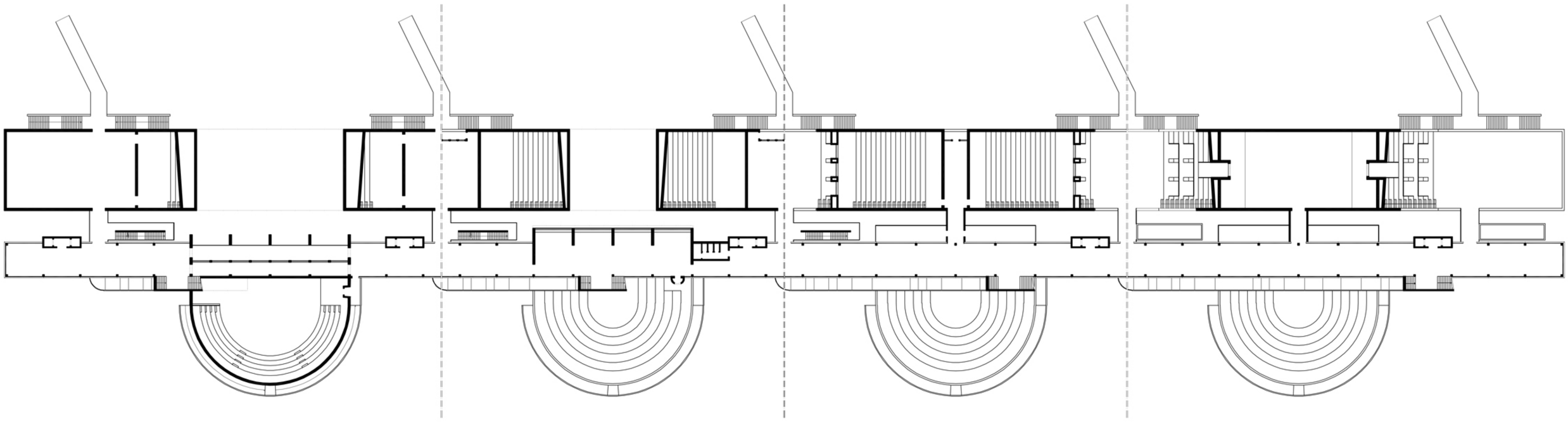
PIANTA QUOTA 14.40 m

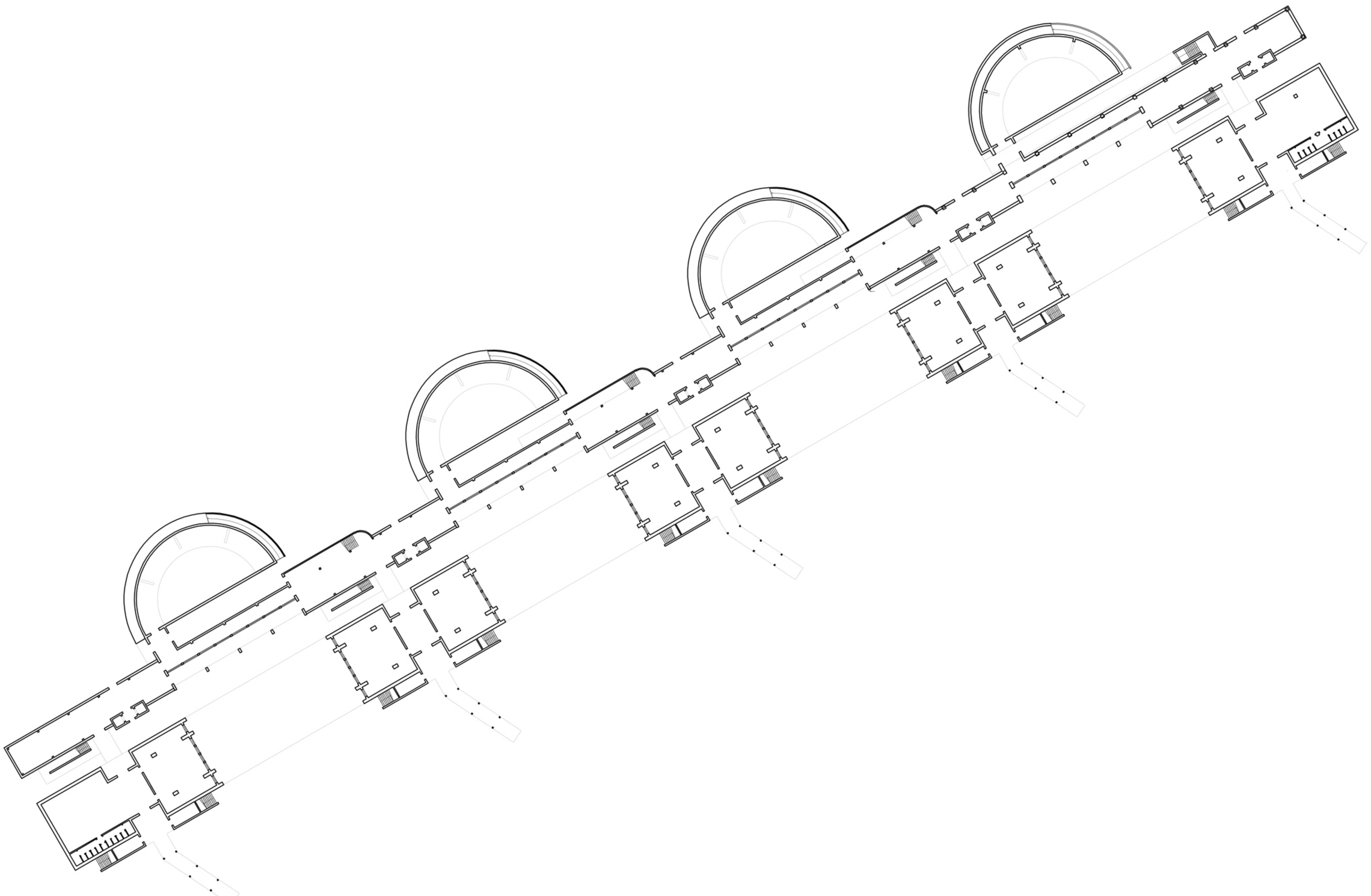


PIANTA QUOTA 20.80 m

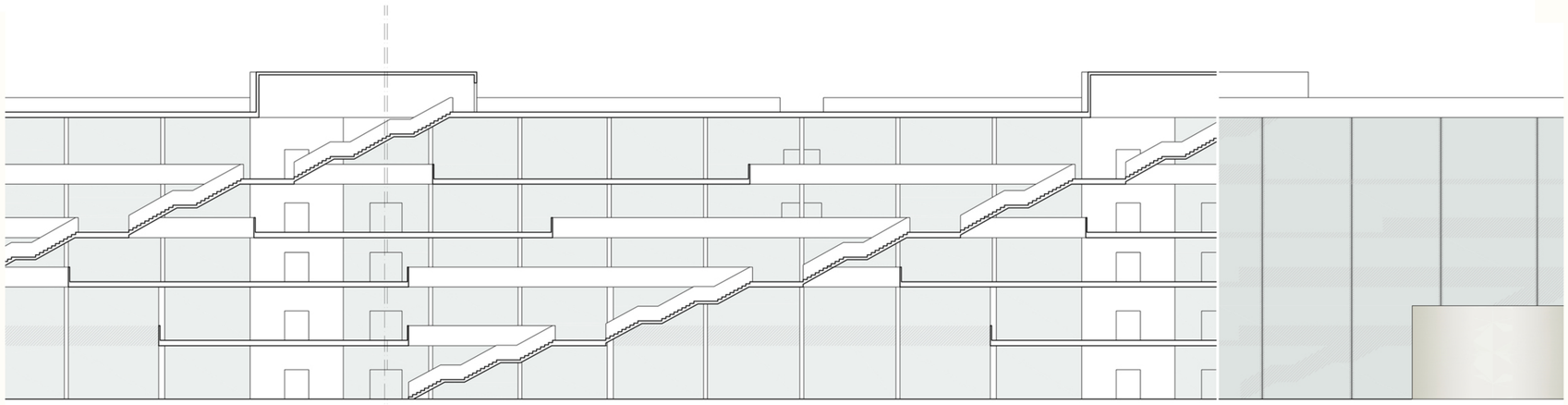
PROSPETTO NORD

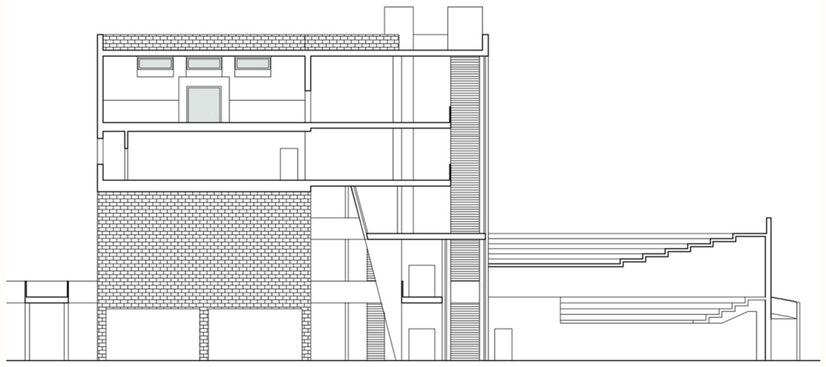


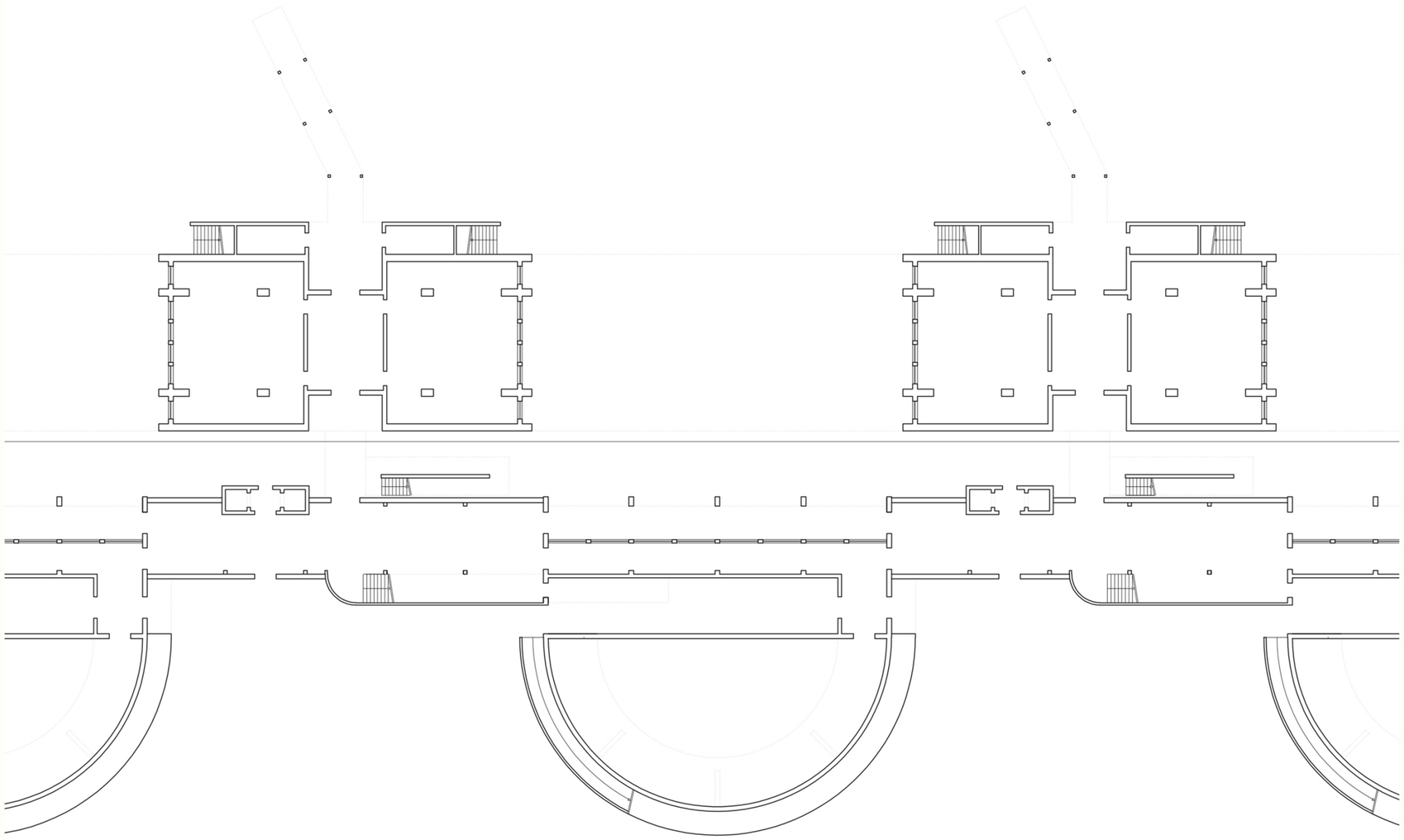


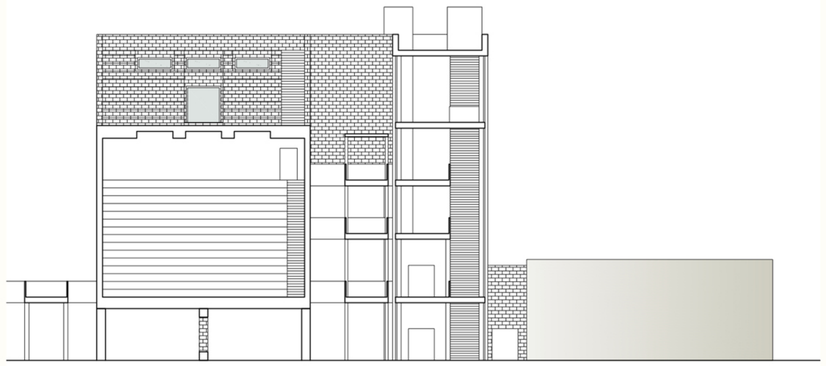


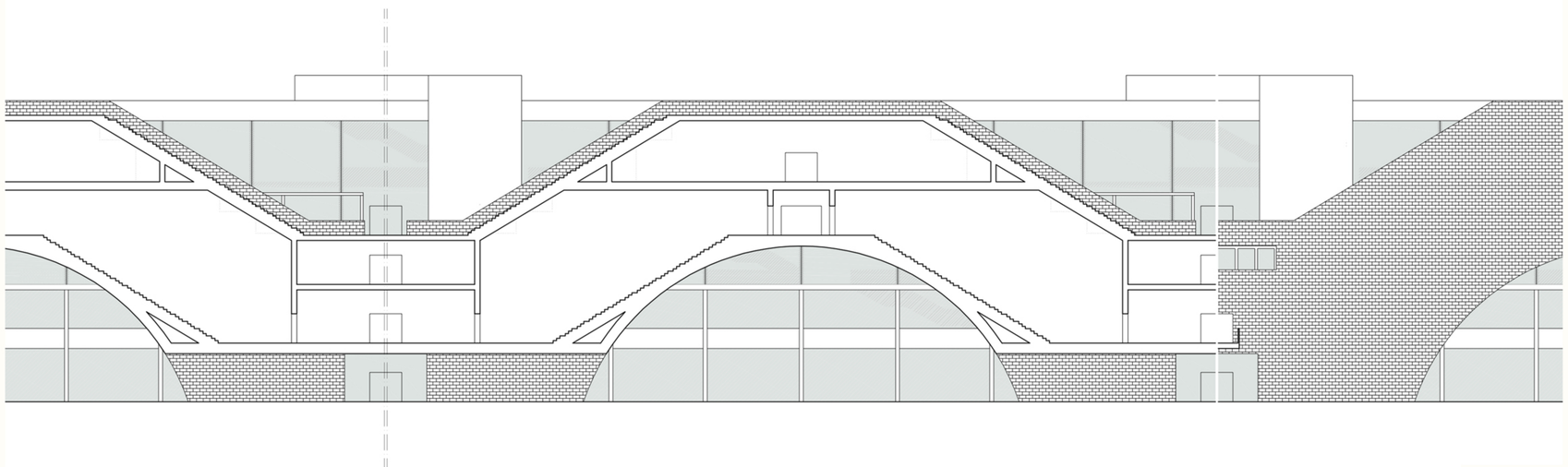
Alessandro Rimedio 739602
Chiara Tellaroli 751614
Chiara Elena Brenna 739922

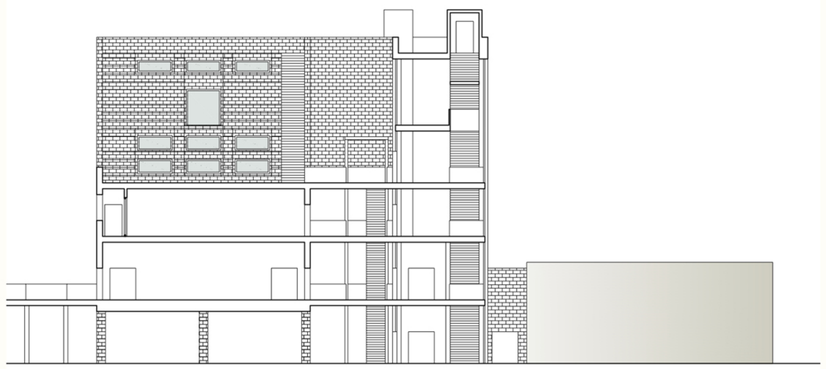


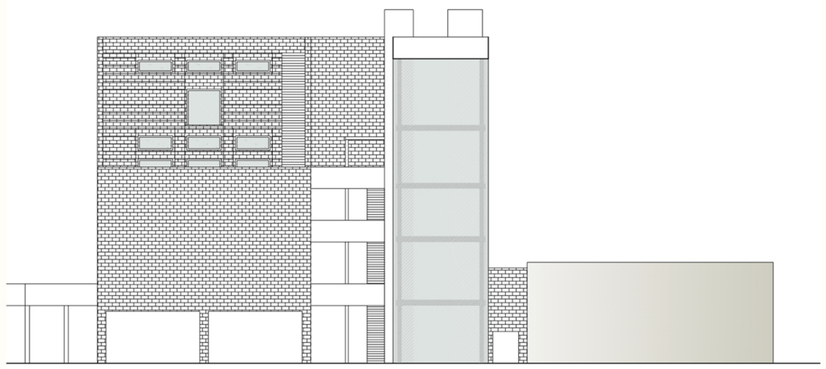




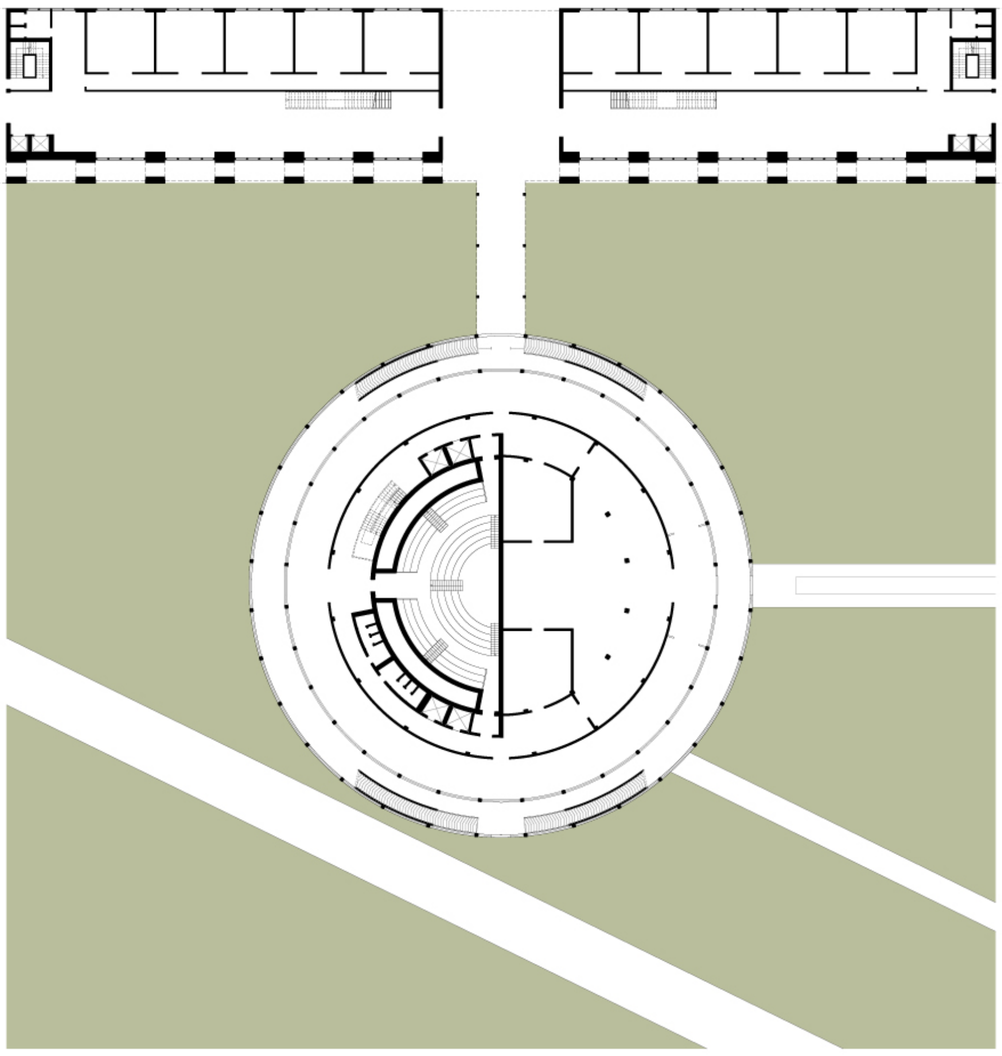




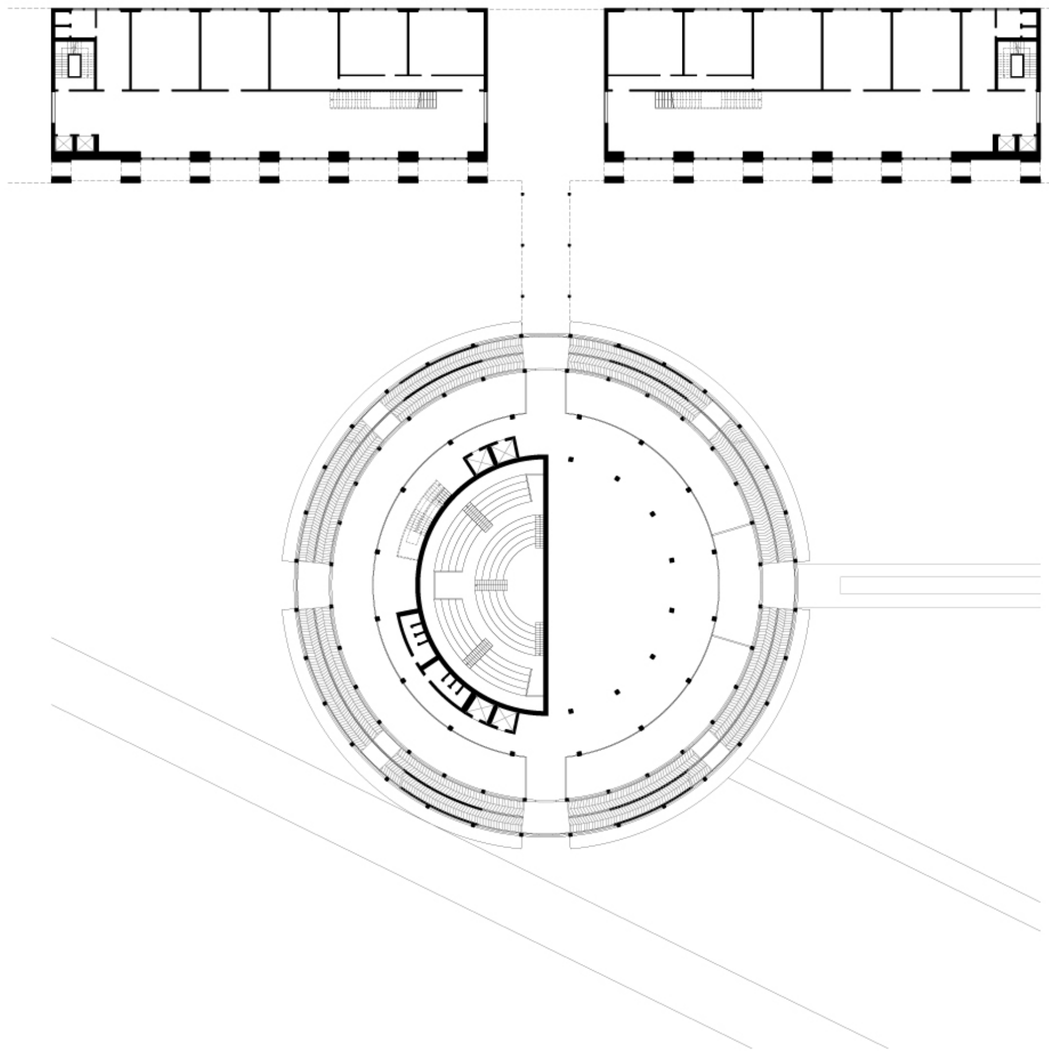




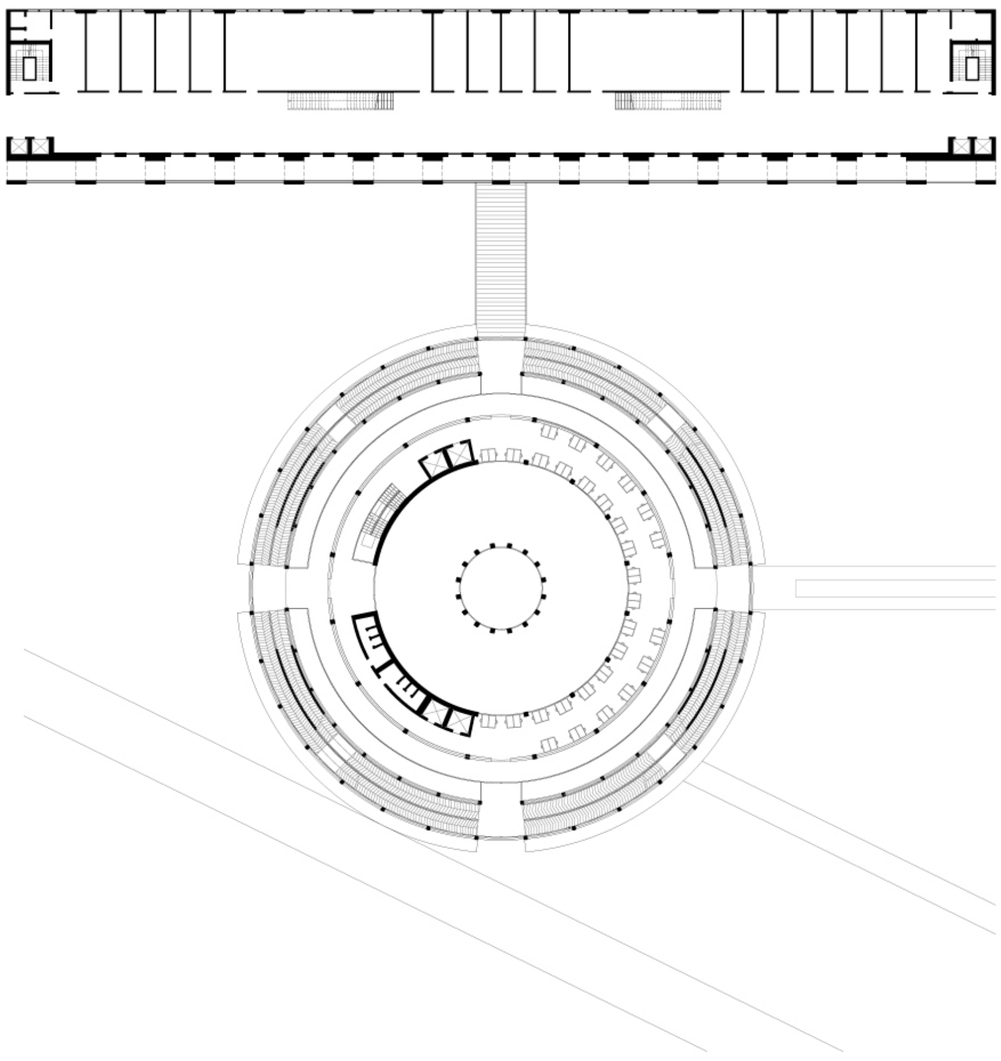
Alessandro Rimedio 739602
Chiara Tellaroli 751614
Chiara Elena Brenna 739922



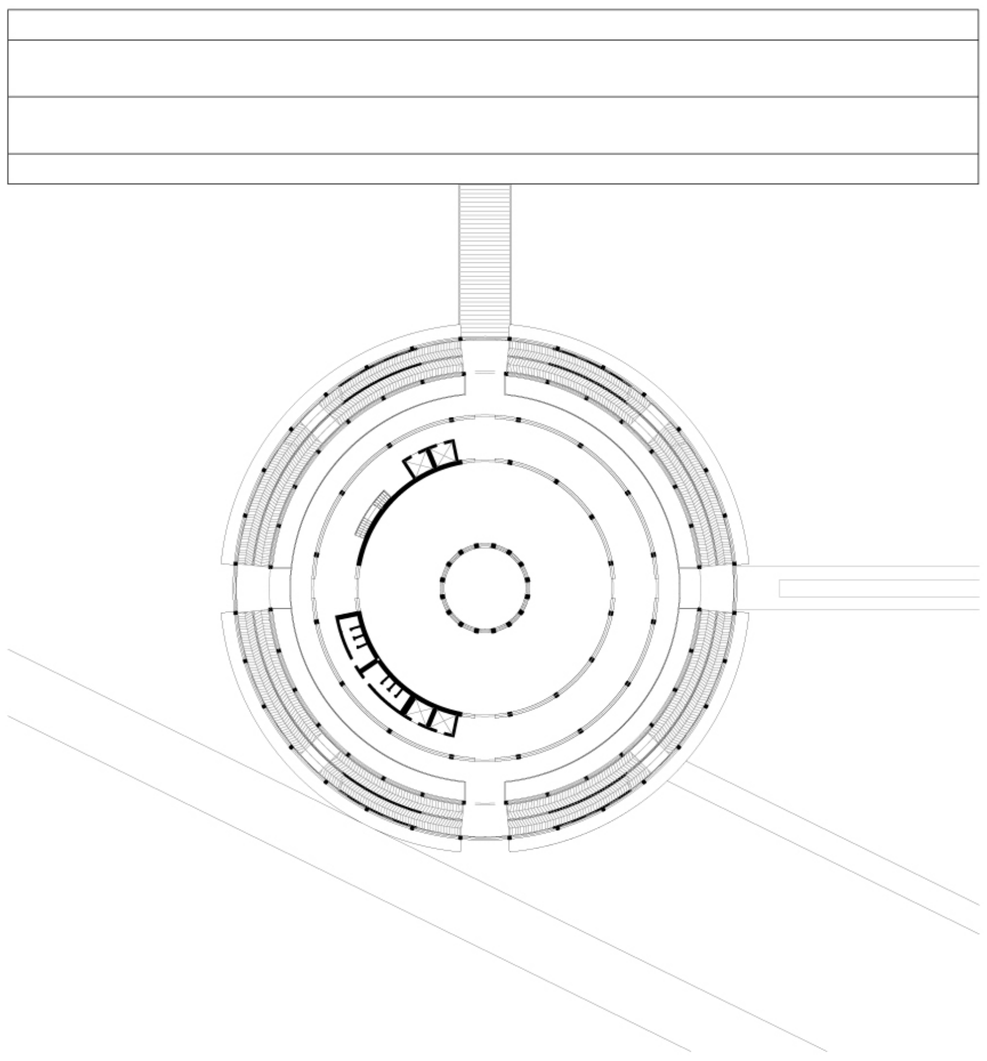
PIANTA QUOTA 0.00 m



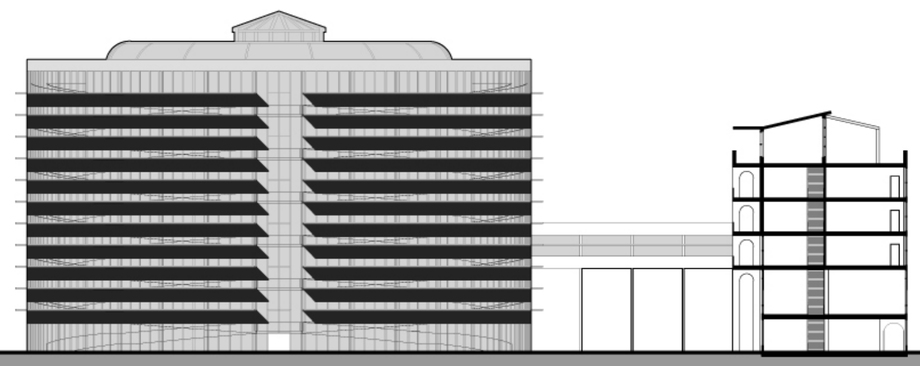
PIANTA QUOTA 5.00 m



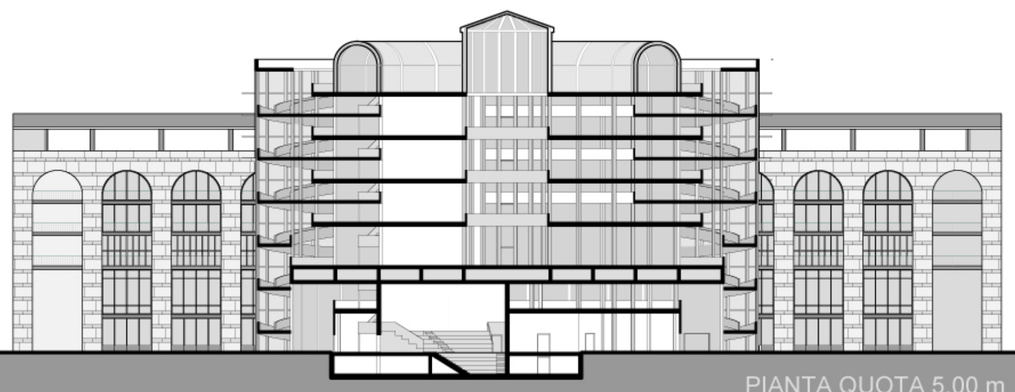
PIANTA QUOTA 17.50 m



PIANTA QUOTA 35.00 m

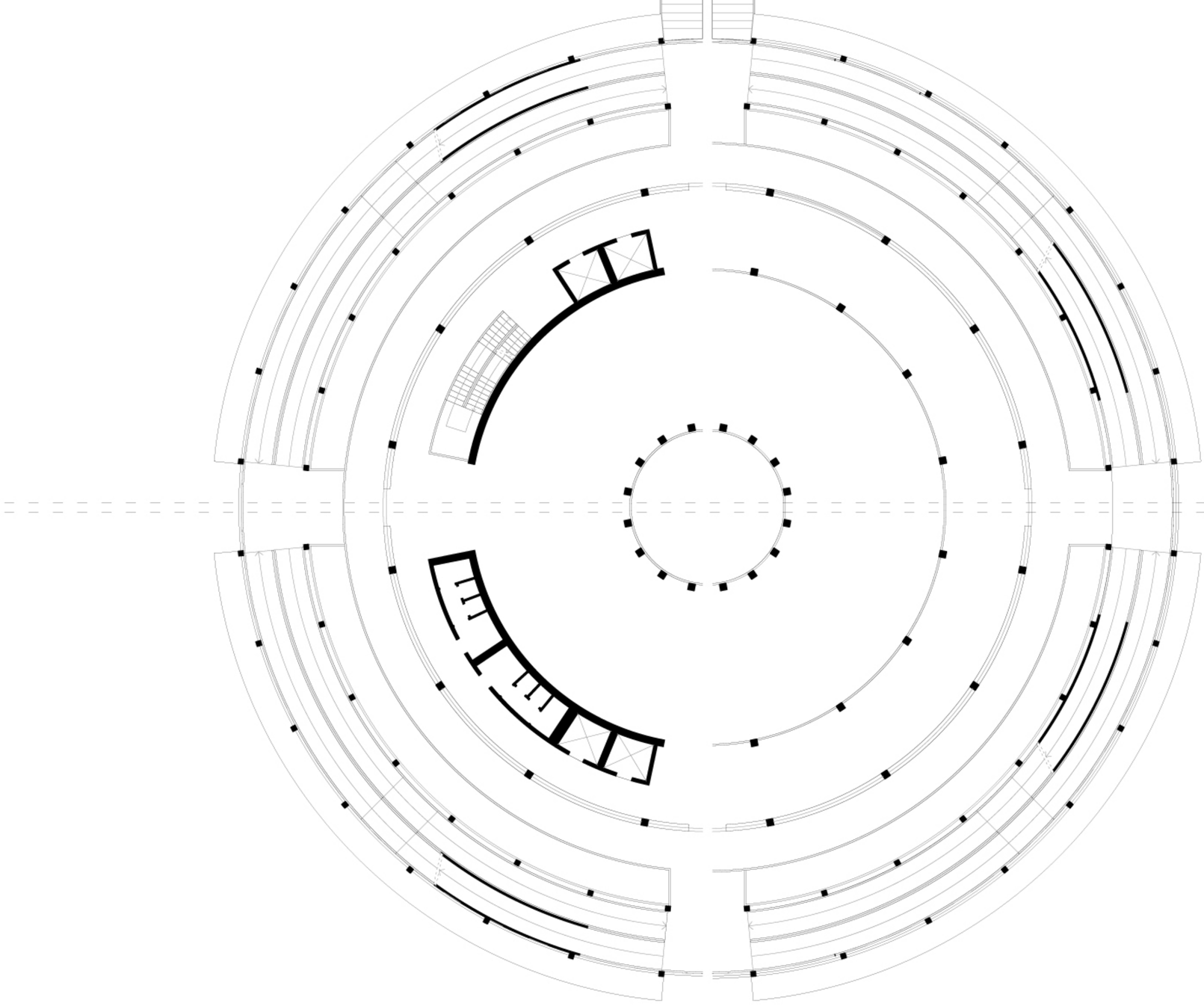


PIANTA QUOTA 0.00 m

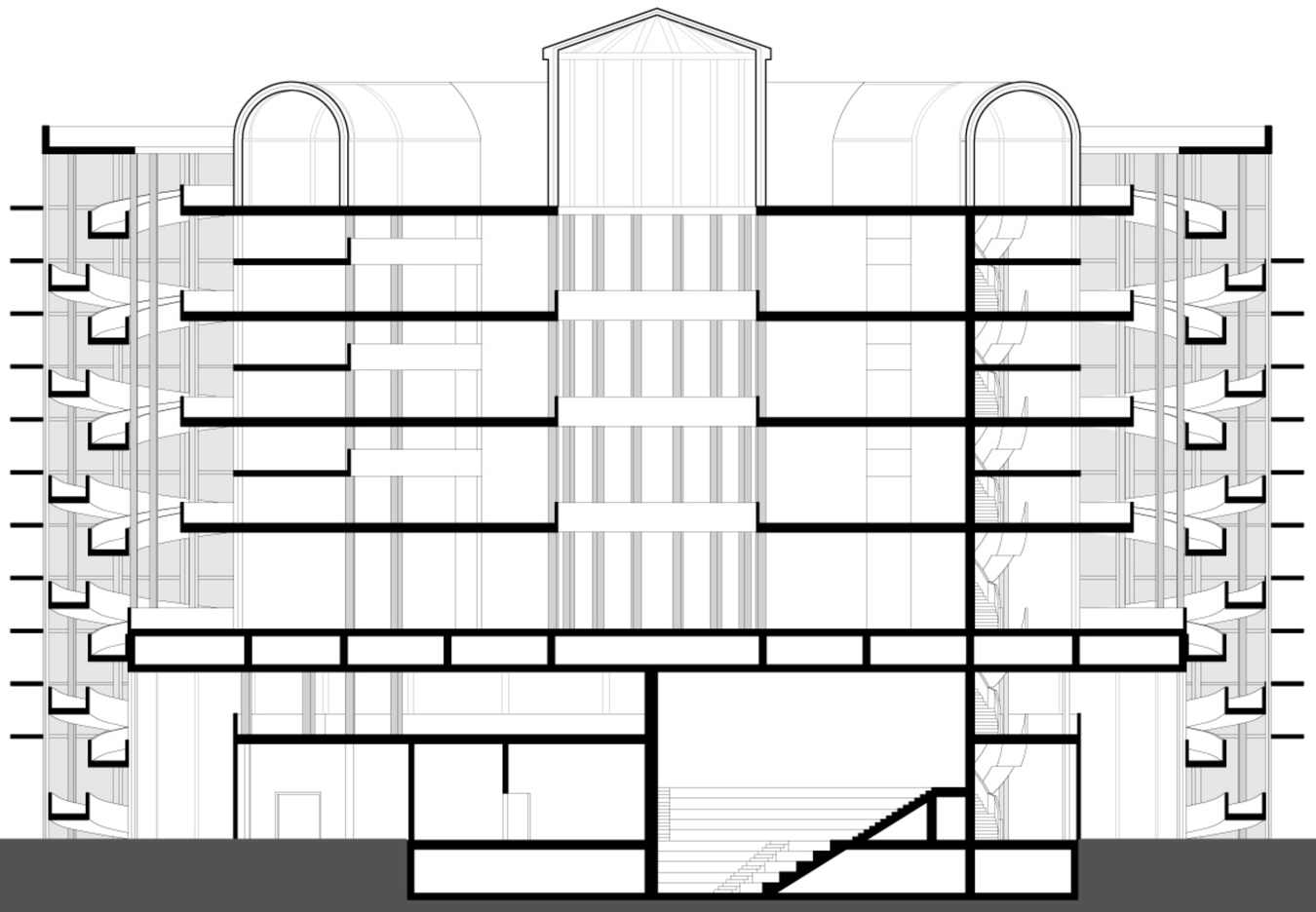


PIANTA QUOTA 5.00 m

PIANTA QUOTA 15.00 - 20.00 - 25.00 m

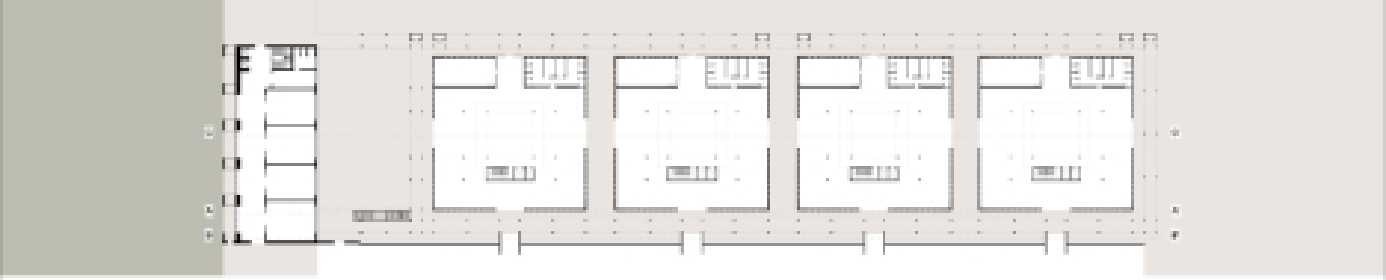


PIANTA QUOTA 17.50 - 22.50 - 27.50 m

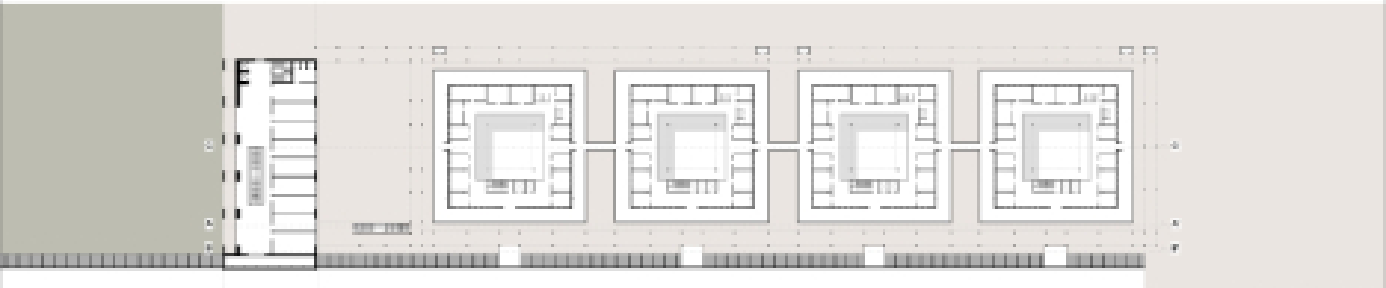


SEZIONE A - A'

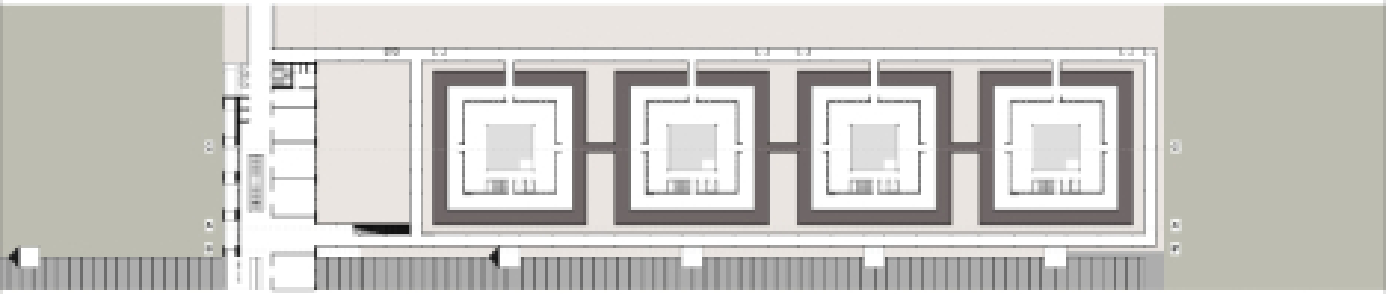
Alessandro Rimedio 739602
Chiara Tellaroli 751614
Chiara Elena Brenna 739922



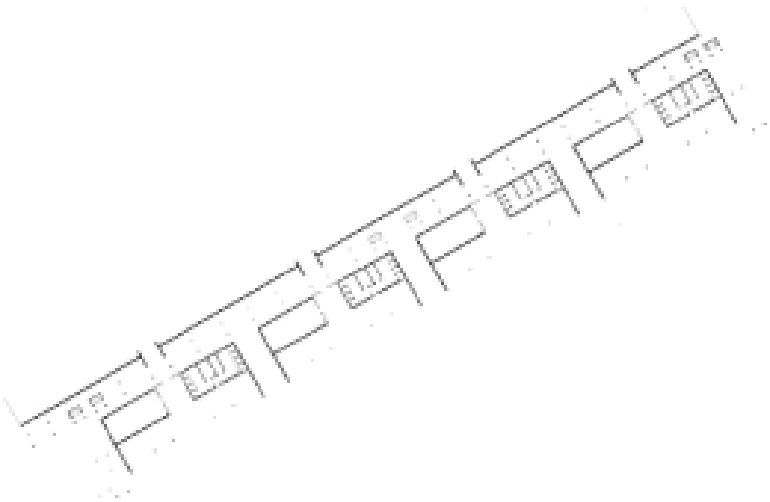
PIANTA QUOTA 1.25 m



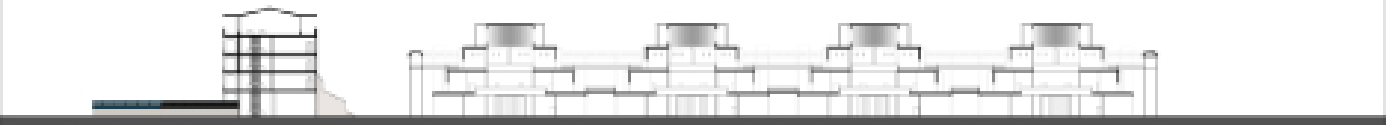
PIANTA QUOTA 6.25 m



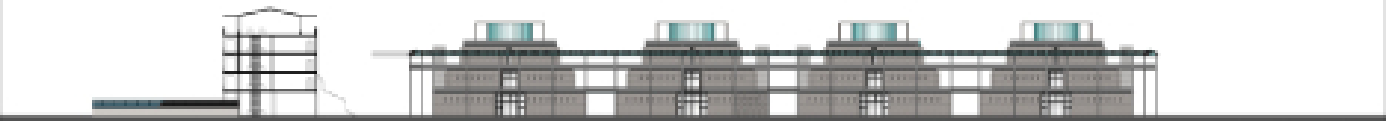
PIANTA QUOTA 11.25 m



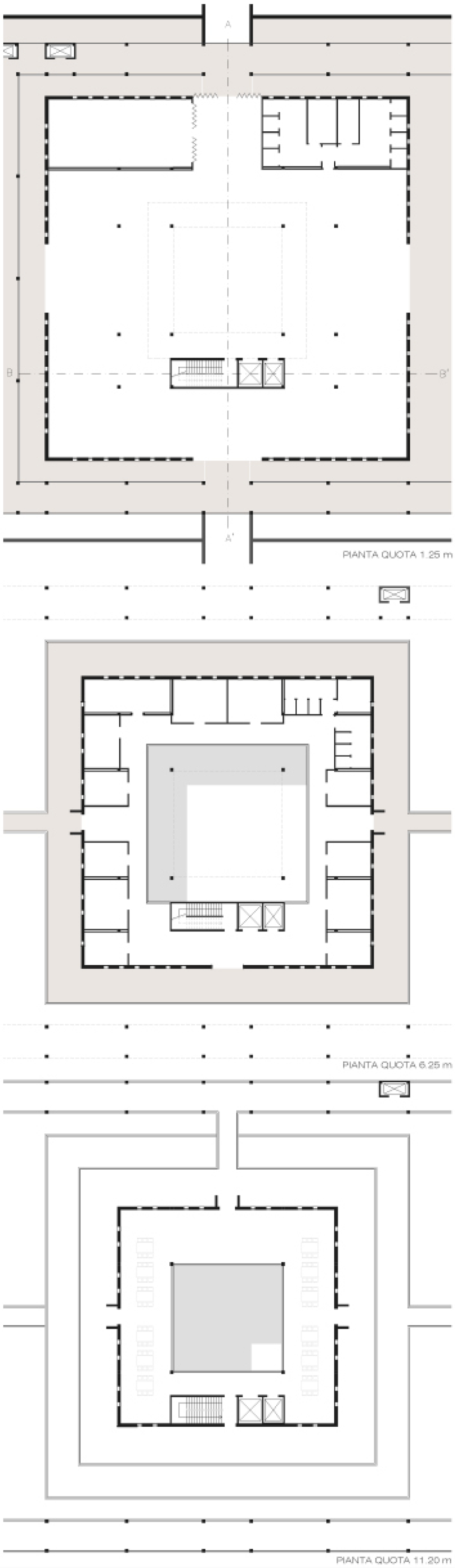
ASSONOMETRIA

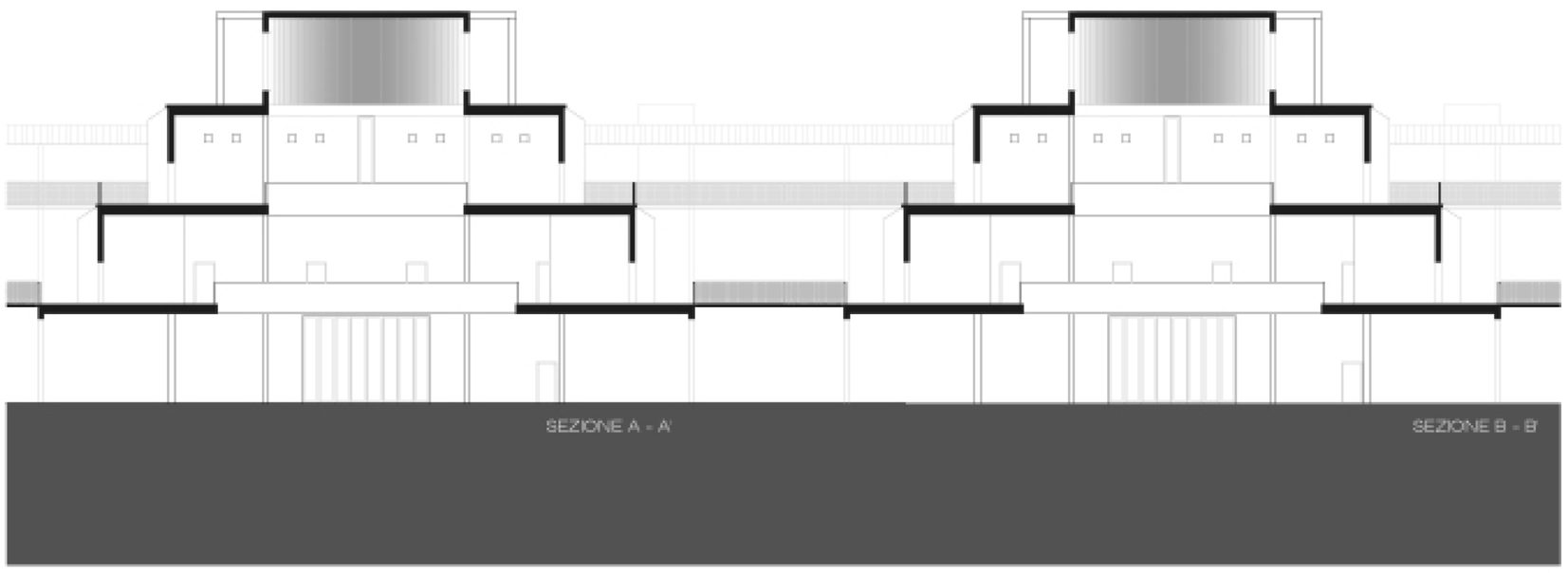


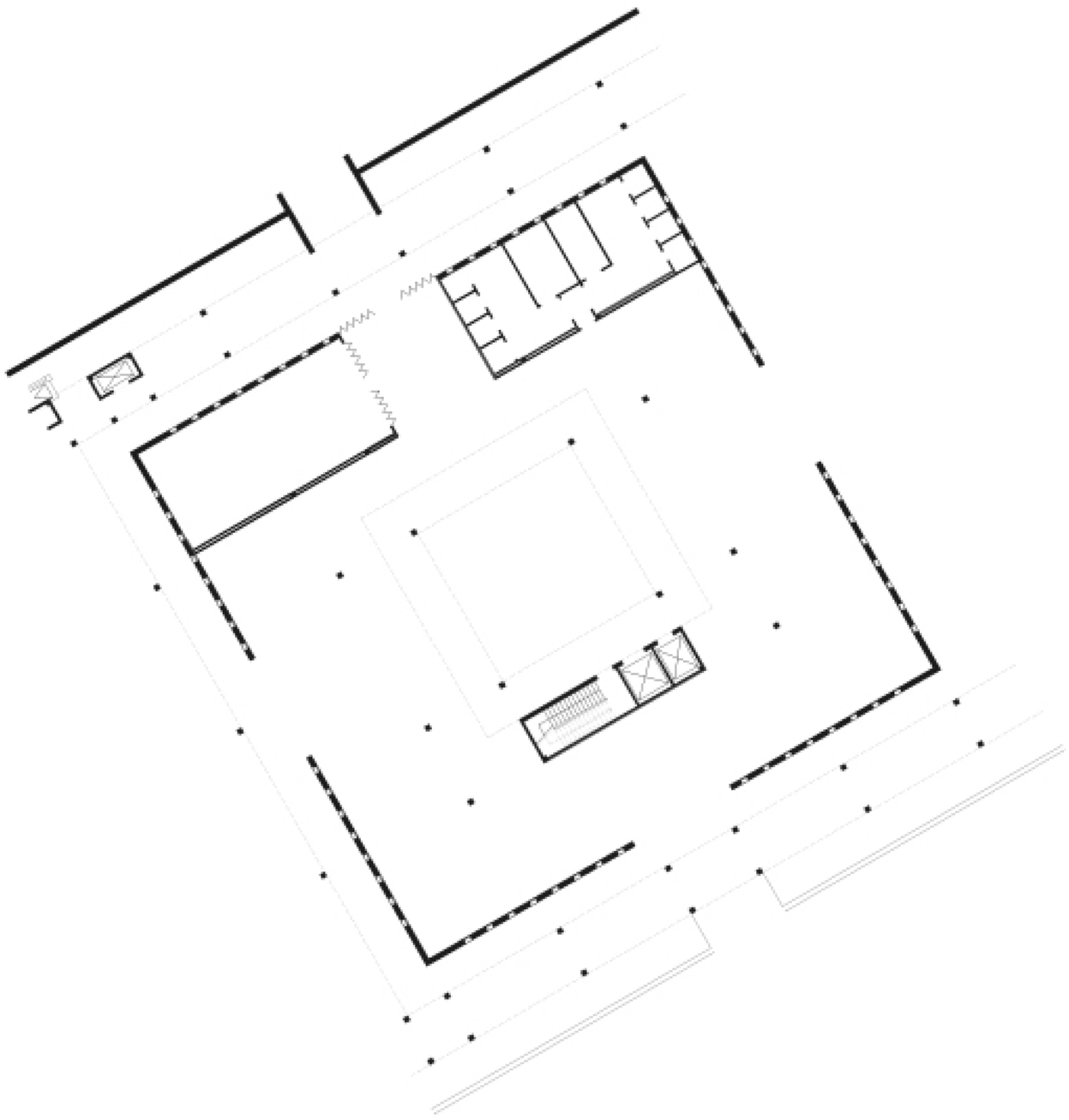
SEZIONE C - C'

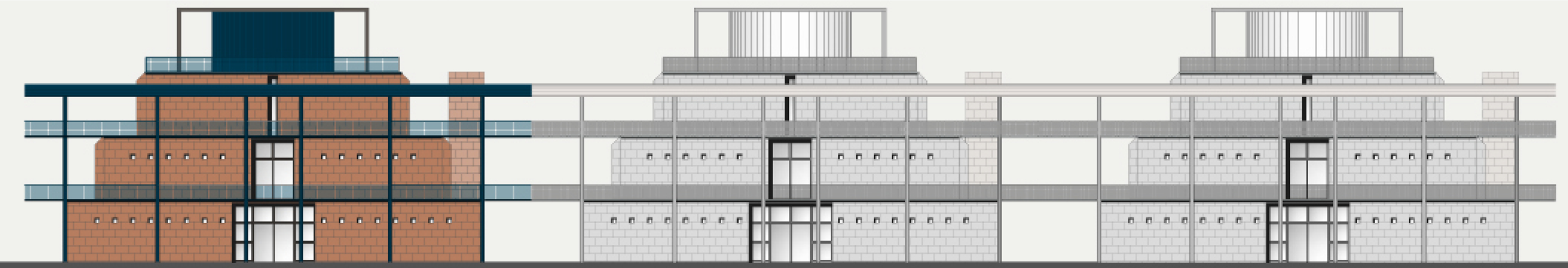


SEZIONE B - B'

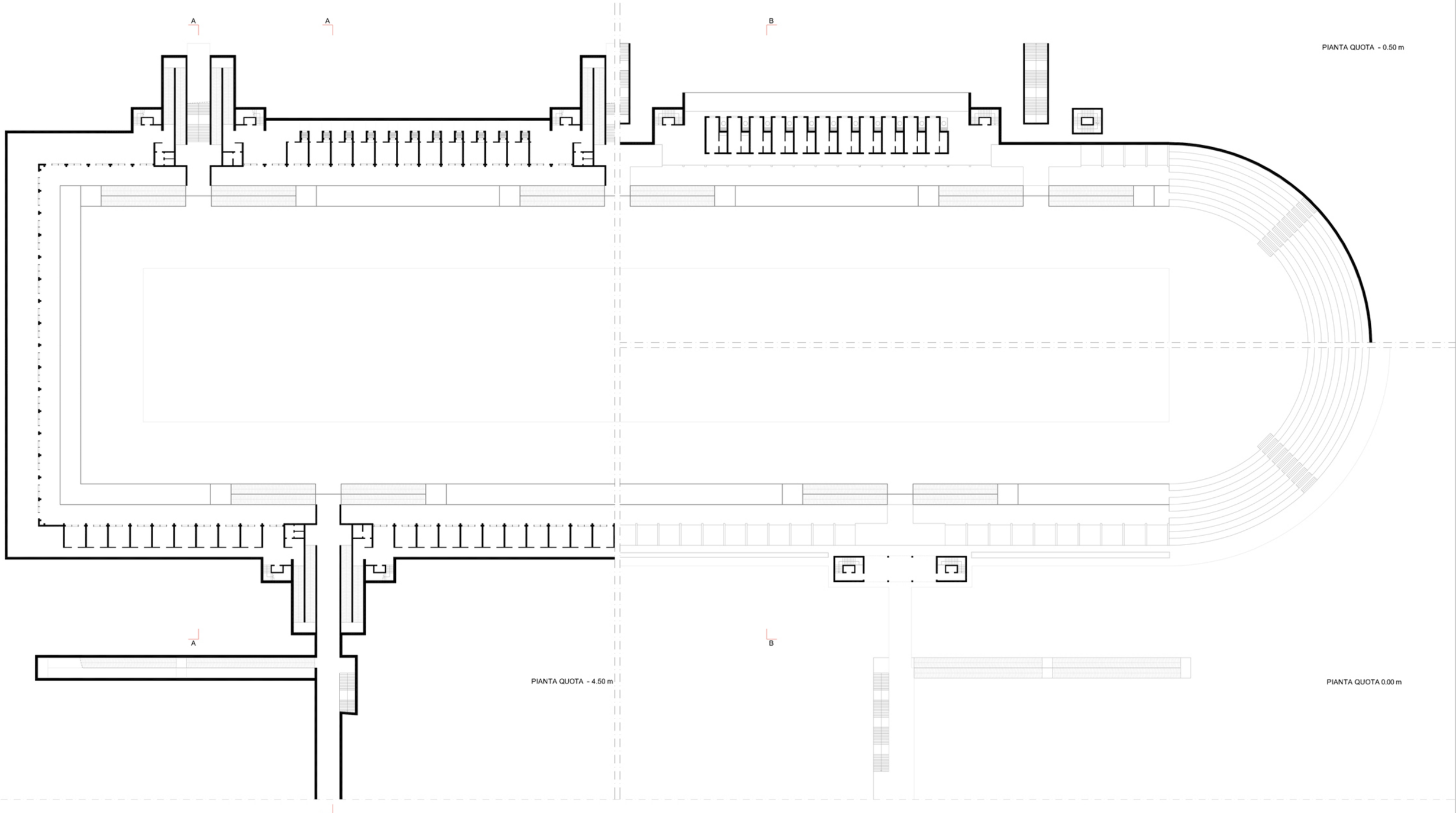





ASSONOMETRIA


PROSPETTI

PROSPETTO SUD



PIANTA QUOTA - 0.50 m

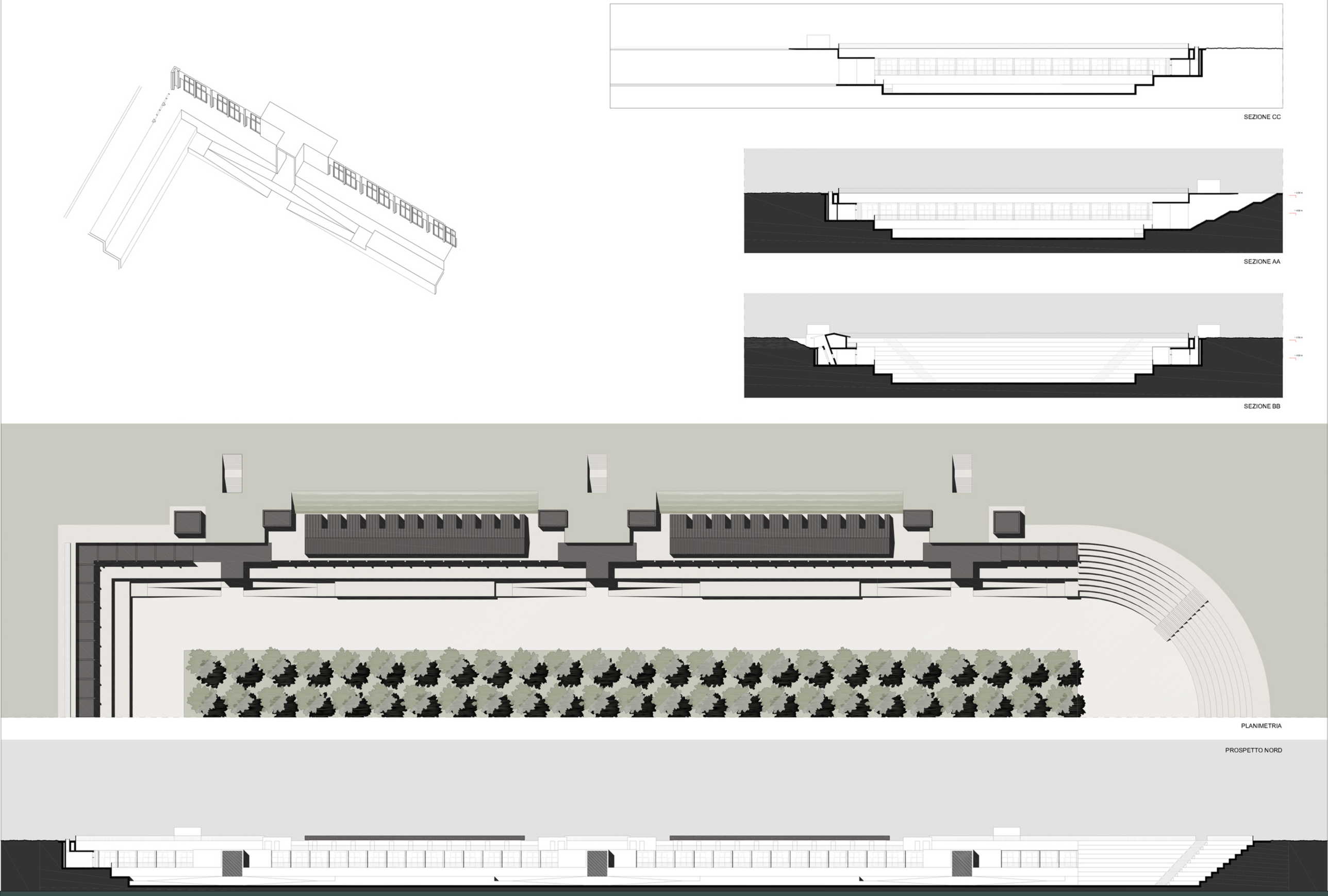
PIANTA QUOTA - 4.50 m

PIANTA QUOTA 0.00 m

SEZIONE CC

SEZIONE AA

SEZIONE BB



PLANIMETRIA

PROSPETTO NORD