

POLITECNICO DI MILANO

Facoltà di Architettura Civile
Milano Bovisa

TITOLO

Sul tracciato delle antiche mura:
Progetto per una nuova biblioteca e casa dello studente a Pavia

CORSO DI LAUREA

Laurea specialistica in Architettura

RELATORE

Prof. Riccardo Campagnola

LAUREANDI

Marco Ferrari	matr. 754925
Gabriele Medina	matr. 755039
Marco Simonotti	matr. 752680

Anno Accademico 2012 – 2013

INDICE DELLA RELAZIONE

1_ Storia delle fortificazione pavesi **pag. 5**

2_ Architettura fortificata "alla moderna" **pag. 10**

3_ Il caso pavese, Gian Maria Olgiati **pag. 16**

4_ Analisi dello stato di fatto e del sito di progetto **pag. 22**

5_ Bibliografia **pag. 25**

INDICE DELLE IMMAGINI

1_ Figura 1. Pianta del Claricio1585 pag. 7

2_ Figura 2. Progetto di circonvallazione interna, tratto baluardo del Torello, porta Calcinara, 1839 pag. 9

3 _ Figura 3. B. da Sangallo, Profilo schematico dell'architettura fortificata alla moderna. pag. 13

4_ B.Lorini, 1609,Rappresentazione dei tiri nella fortificazione alla moderna. pag. 15

5_ Anonimo, Fortificazioni di Pavia 1555 pag. 21

6_ Foto storica del Bastione, Facciata del deposito tramviario. Pag. 24

INDICE DELLE TAVOLE

1_ Tavola di presentazione e inquadramento storico

2_ Planivolumetrico scala 1:1000

3_ Planimetria di progetto scala 1:500

4_ Piante piano interrato e piano terra scala 1:200

5_ Piante piano primo e piano secondo scala 1:200

6_ Prospetti e sezione scala 1:200

7_ Prospetti e sezione scala 1:200

8_ Sezioni scala 1:100

9_ Dettagli costruttivi scala 1:50/1:20

ABSTRACT

Il progetto è costituito da una residenza per studenti costituita da appartamenti per quattro persone con annessi servizi igienici e cucina. La residenza si pone esattamente a ricreare quella cortina edilizia che era propria del muro storico ormai frazionato dall'edilizia contemporanea e il rispetto della storia è ricercata anche nelle dimensioni degli alloggi e dalla struttura propria del complesso.

Annessa alla casa per studenti vi è il fulcro vero e proprio del progetto, la biblioteca, che si sviluppa all'interno di questa forte esistenza storica che è il bastione di S. Epifanio con tutti quegli ambienti necessari alla funzione da svolgere rispettando nell'impianto quelli che erano gli schemi storici di funzionamento del baluardo.L'intero sistema rappresenta un complesso solidale rafforzato dal camminamento in copertura che permette di percorrere l'intero impianto come una passeggiata per poter osservare sia la città all'interno della cerchia delle fortificazioni sia l'esterno verso la periferia.

Nel campo dell'architettura le nozioni di privato, pubblico e collettivo assumono valori diversi in rapporto alla questione trattata.

Questi termini nella cultura architettonica e urbanistica del novecento si sono resi protagonisti nell'ambito della progettazione, andando a modificare quelle che erano fondamentali basi del percorso di caratterizzazione della città e degli spazi da parte dell'architettura creando quella forte cesura tra spazi storici, centri di nuova urbanizzazione o restauro urbano e periferia.

L'intento del progetto è far capire alla città come si poteva operare in un contesto del genere senza necessariamente sfaldare il complesso unitario della fortificazione e senza lasciare perdere una preesistenza così forte rendendo la città incapace di gestire il problema architettonico, facendo riprende a Pavia questa parte di città e renderla a servizio della collettività.

1_STORIA DELLE FORTIFICAZIONI PAVESI

Pavia, durante il periodo romano acquisisce nell'atto della fondazione una propria fisionomia e caratteristica stabile, definendo una forma urbis a tal punto razionale da resistere e caratterizzare le modifiche che il tempo è andato a costruire sul suo tessuto edilizio.

Da subito come solita era la prassi di costruzione di un nuovo insediamento il *castramentatio* venne munito di fortificazioni.

Secondo il Nocca la prima cerchia, risalente alla fondazione castrense, consisteva in un rettangolo di sei per dieci isolati, con il cardo e il decumano massimi intersecatisi ove ancora oggi si trova il centro città; la seconda cerchia , quella più interna disegnata da Opicino de Canistris e dal Claricio, di epoca tardo imperiale, comprende anche l'ultima fascia urbanizzata nei pressi del fiume.[1]

La prima rappresentazione cartografica della città di Pavia risale al 1330 ed è opera di Opicino de Canistris primo storiografo di cui si ha documentazione che si occupa della città di Pavia.

All'interno delle sue rappresentazioni delle caratteristiche topografiche della città, troviamo anche la raffigurazione delle tre cinte murarie, in rosso, che cingevano la città in quel periodo affermando: "[…] sono cinte, come abbiamo detto, da un triplice ambito di mura, dei quali quello più interno è di straordinario spessore. Attraverso nove munitissime e altissime porte, che hanno battenti resistentissimi e un muro in quel punto sporgente più che il rimanente e inoltre , in alcune di esse , torre geminate e in parecchie al contempo una porta doppia, e talora davanti a sé un ponte levatoio , si esce secondo la disposizione del primo muro interno, che costruito quadrangolare, è adorno dello stesso numero di porte, di proporzioni adeguate, benché non ci siano battenti né al primo né al

secondo muro. Il terzo, poi, quasi rotondo su ogni lato, tranne che a meridione, è circondato all'esterno da fossati profondi ed assai ampi, ricolmi d'acqua che sgorga perenne, e la città è dotata di proporzionati sobborghi"[2]

La *forma urbis* della città di Pavia permette qualsiasi adattamento senza alcuna contraddizione come dimostra la continuità della città romana in quella medievale.

La città medievale viene definita dagli elementi dedicati alla sua difesa, le mura, che non solo la difendono ma la individuano come un fatto unitario. La cinta muraria del XII secolo si estende ad inglobare i borghi sorti al di fuori delle precedenti cerchie e i numerosi conventi sorti sulle vie di pellegrinaggio.

Nel settore orientale della città tuttavia il tracciato ortogonale e la sua regolarità non è ben rintracciabile a causa dell'estrema frammentarietà causata dalle modificazioni introdotte dalla costruzione dei complessi monastici e dal loro uso di suolo a cui sono legati , inoltre il tracciato che rappresenta la maglia del tessuto edilizio della città non si era mai spinto fino a questo settore.

Pavia riceve una grossa spinta ammodernatrice culturale e architettonica durante il periodo visconteo- sforzesco durante il quale la città si mise a confronto con le città ideali teorizzate dai trattatisti rinascimentali, l'opera di ammodernamento della struttura urbana intrapresa mira alla trasformazione della città mediante un sistema di edifici pubblici e di luoghi collettivi e rappresentativi del potere politico tra loro connessi, reinterpretando e non rifiutando l'eredità romana che il tessuto urbano portava con se.

Nell'affresco della basilica di San Teodoro di Bernarndino Lanzani del 1522, rappresentante una veduta di Pavia a volo d'uccello vengono raffigurate le fortificazioni sintetizzandone idealmente lo stato di fatto del secolo precedente l'affresco in quanto è

[2] "*Opicino e Pavia*", di P. Tozzi, Libreria d'Arte Cardano, 1990, Pavia.

rappresentata l'ultima cinta muraria medievale antecedente la costruzione dei bastioni spagnoli.

A seguito di questi periodi di notevoli mutamenti del tessuto edilizio e del ruolo stesso della città arriviamo ad un periodo di relativa calma ove la città non subisce particolari ne radicali cambiamenti confermando ciò che era diventata nel periodo visconteo-sforzesco. La cerchia bastionata ormai cinge la città ampliandosi rispetto alla precedente in maniera autonoma senza modificare sostanzialmente la morfologia cittadina.

Molto importante per la storia della rappresentazione pavese è la Pianta di Pavia del Claricio del 1585 ove vengono rappresentate in successione le cinta murarie rendendo molto chiaro come la cinta muraria spagnola cambi profondamente il profilo della città rispetto all'affresco di San Teodoro.



[3] (Fig. 1)

[3] (Fig. 1) Pianta del Claricio, 1585

Pavia si avvia così verso il settecento, periodo di rilievo per la sua storia architettonica dove molti dei vecchi palazzi ed edifici collettivi subiscono trasformazioni che si riflettono sull'intero sistema della città con un nuovo riordino del tessuto urbano legato ad una forte riforma istituzionale, vi troviamo ad operare con le loro visioni architettoniche sia il Piermarini che il Pollach in quella "regolarità morfologica"[4] che li contraddistingueva come viene definita da Attilio Pracchi quella propria tensione all'unità alla bellezza e alla funzionalità.

"Vi è tuttavia il forte riaffermarsi di caratteri stabili della città come la costruzione dell'Orto Botanico ad est della città e la trasformazione dei bastioni in viali alberati per il pubblico passeggio che porta alla riconferma la sua naturale disposizione a vero e proprio giardino della città"[5]

Nella seconda metà del settecento l'ordinamento delle cinta bastionate viene fatto oggetto di aspre critiche che portarono tramite la Sovrana Determinazione del 24 marzo 1783 allo smantellamento e alla vendita dei fondi fortilizi.

A Pavia questi fondi comprendevano la striscia di terreno intorno alle mura che dal seicento venne occupata da terrapieni , postazioni d'artiglieria , parapetti e tutto quello che venne edificato in relazione alla protezione della città

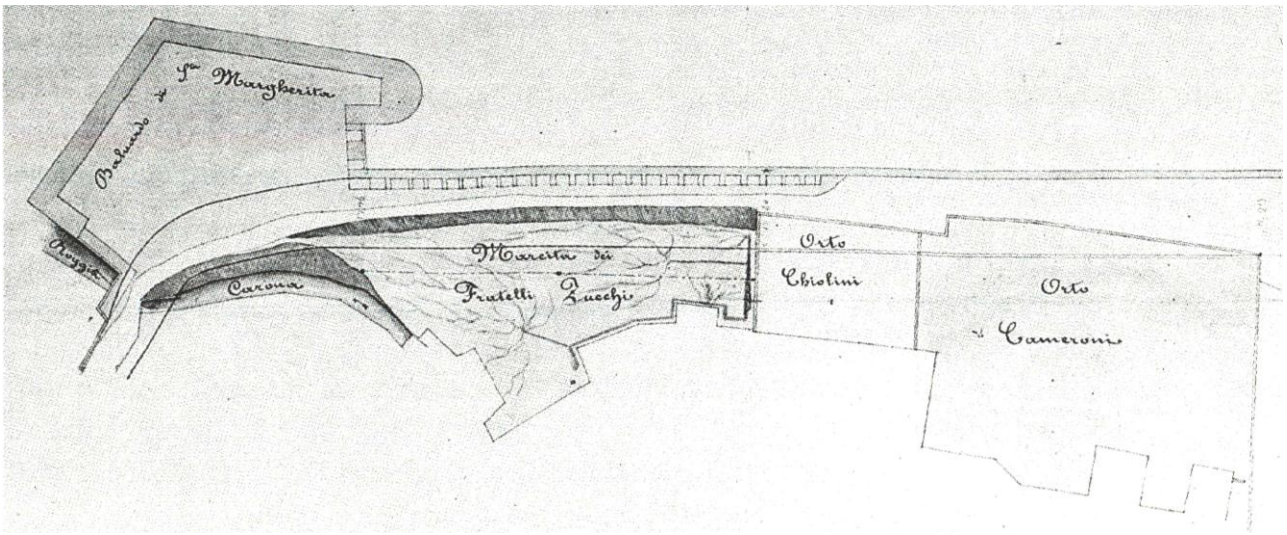
A seguito di vari problemi relativi all'appartenenza storica o meno degli antichi possessori di alcuni terreni in vendita si pervenne a determinare che al Comune spettavano gratuitamente il fossato, le mura e gli spalti della città mentre in fondi fortilizi con le relative opere difensive saranno messe in vendita o affittati.

"Il cresciuto movimento di veicoli, merci e persone all'interno della città e la caduta dei vincoli militari nell'area limitrofa alla cinta muraria fanno riappropriare Pavia del proprio territorio; inoltre la mancanza di questi vincoli consentì in un primo momento di utilizzare gli

[4] "Progetti per Pavia" di R. Bonicalzi, Libreria Clup, 2003, Milano.

[5] "Progetti per Pavia" di R. Bonicalzi, Libreria Clup, 2003, Milano.

spalti come passeggi pubblici alberati, anche se in realtà si tenderà già da subito a renderli carrozzabili trasformandoli così in vere e proprie circonvallazioni interne correggendo le ripide che portavano ai baluardi e munendoli di piantumazione ad abbellire l'ornato cittadino"[6]



[7] (Fig. 2)

Perveniamo così all'ultimo periodo storico di nostra analisi che è l'ottocento, un periodo che rappresenta per Pavia il momento in cui si sviluppano interventi in decisa continuità rispetto alla città storica soprattutto per quello che concerne il tessuto residenziale dove vi si instaura una soluzione volta alla sostituzione degli edifici, il vero cambiamento, trasformazione che la città subisce in questo periodo non rivolto al suo impianto quanto piuttosto alla sua immagine trasformando Pavia con le sue torri che essendo mozzate ribaltano la città dall'asse visivo verticale a quello orizzontale ; mentre di forte rilevanza l'abbattimento del Convento Senatore nel 1804, edificio che venne costruito esattamente sul tracciato del decumano compromettendone il ruolo e la funzionalità che si riprenderà con la riapertura appunto di Corso Cavour.

[6] "Pavia neoclassica, La riforma urbana 1770 – 1840" di S. Zatti, Diakronia, 1994, Vigevano.

[7] (Fig. 2) Progetto di circonvallazione interna, tratto baluardo del Torello, porta Calcinara, 1839.

2_ARCHITETTURA FORTIFICATA ''ALLA MODERNA''

La suddivisione dell'architettura in civile e militare non ha senso se si pensa che sia unico il modo di percepire una forma architettonica. Questa suddivisione ha condotto verso difficoltà notevoli nello studio di un ingegnere o architetto: le opere di fortificazione, studiate a parte da specialisti, sono risultate in genere non inserite nel contesto di una personalità artistica. Ma distinguere l'architettura delle fortificazioni da quella delle fabbriche civili ha ancora una giustificazione, se non in rapporto alla forma, almeno in rapporto alla funzione.

L'architettura delle fabbriche civili, per essere osservata come oggetto collocato nel paesaggio, richiede uno spazio esterno a se stessa libero da costruzioni e ingombri visivi, ma a differenza dell'architettura delle fortificazioni , può continuare a funzionare persino annullando quasi del tutto il cono di raggi visivi sotto cui viene appresa dall'esterno benché se ne alteri l'originaria percezione.

Non è così svincolata e flessibile , invece, l'architettura della fortificazione "alla moderna", quell'architettura che si manifesta nella seconda metà del XV secolo, nel clima della cultura prospettico-brunelleschiana e il suo funzionamento affida a una disposizione plano-altimetrica che concede ai difensori la possibilità di vedere all'esterno secondo determinate linee difensive.

Il termine "moderno" riferito alla nuova architettura ha un significato ben più complesso di quello legato semplicemente all'attualità di un evento ma bensì alla diffusione d'impiego delle prime bocche da fuoco, che prendono il nome di bombarde.

Fortissima sarà la cesura tra l'architettura delle fortificazioni "alla moderna" e la maniera del passato.

La modernità degli ingegneri militari si esprime, dal XV al XIX secolo, attraverso un costante adeguamento del sistema architettonico ai perfezionamenti dell'artiglieria.

La nuova architettura conseguente all'impiego di bocche da fuoco ha significato solo se pensata in rapporto con l'esterno, dove si deve diramare la rete di raggi visuali difensivi. Senza spazio libero esterno non ci può essere una moderna architettura della fortificazione. La città protetta da mura moderne deve quindi risultare contornata d a una striscia di terreno, di adeguata profondità e priva di ingombri visivi, che prende il nome di spianata. Nelle ristrutturazioni o adeguamenti di mura antiche la spianata viene realizzata attraverso la demolizione sistematica delle preesistenze creando così un guasto nel tessuto urbano.

La nuova architettura della fortificazione ha una struttura spaziale quasi priva d'ornamentazione, invade il territorio da dove proviene il nemico facendovi incrociare le visuali difensive, e il tutto si ripercuote sull'interno stesso urbano, nei tracciati viari e nella disposizione delle piazze. Gli ingegneri che la producono hanno un forte debito culturale verso Filippo Brunelleschi, infatti rendono le loro architetture un tutt'uno solidale tra pianta ed alzato come nella rete proporzionale del portico degli Innocenti a Firenze.

Il carattere innovativo della nuova architettura , il bastione o baluardo, viene considerato come l'esito finale di un'evoluzione che lo ha portato dalla conformazione rotonda alla pentagonale .

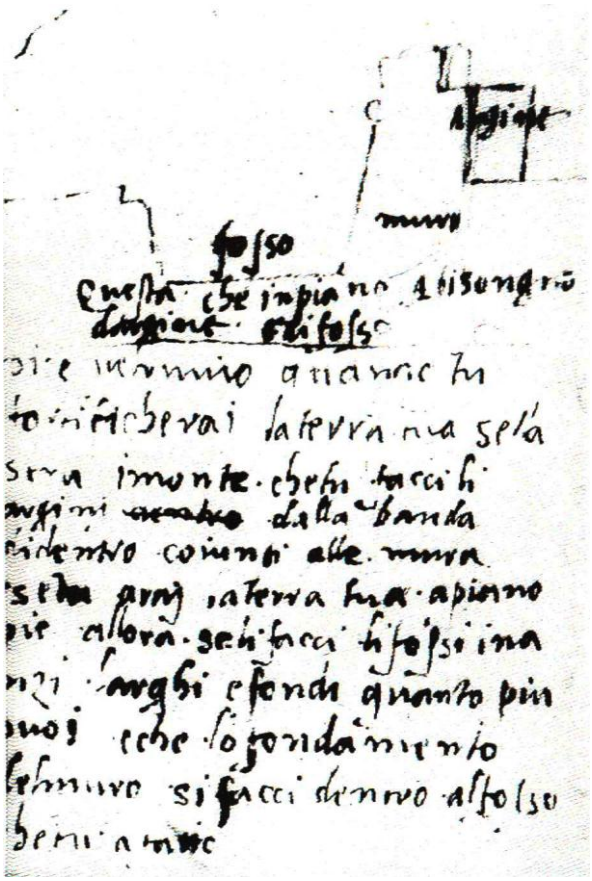
L'architettura fortificata *alla moderna* non si attiene a quelli che furono i parametri che la storia pose per definire questo nuovo periodo, la scoperta del nuovo mondo o la nascita dell'architettura brunelleschiana, ma si colgono contemporaneità di forme sia rotonde che pentagonali e l'essenza di questa nuova architettura consiste nel rendere un tutto solidale geometrico, in cui ogni parte fa sistema con le altre.

Il tracciato difensivo è definito dalle linee visuali di tiro, la necessità di proteggere la cortina fa aumentare la sporgenza del circuito urbano il quale può arrivare ad assumere forme variabili, così come le altezze che vengono determinate anche loro dagli stessi raggi visuali di tiro.

La costruzione di nuove fortificazioni portava il cambiamento del tessuto della città in quanto per far spazio ai raggi visuali di tiro si veniva a creare il guasto, zone dove venivano abbattute le fabbriche verso l'esterno per non interferire con le fortificazioni così alla stessa maniera all'interno vennero posti dei vincoli relativi allo sgombero del campo di vista e di tiro in previsione del funzionamento dell'opera e all'interno del recinto serviva un certo spazio per l'agevole spostamento dei difensori ma qualità molto importante della nuova architettura, la previsione del futuro sviluppo cittadino e della superficie che poteva andare ad occupare prima della costruzione di una nuova cinta fortificata, questo sottolinea quel modo di operare sistemico di questa nuova architettura sopra descritto che si riflette anche sulle altezze del sistema in quanto la scarpa delle mura è delimitata in altezza da un raggio defilante che congiunge idealmente lo spalto esterno al cordone, al di sopra della strada coperta, della controscarpa e del fossato, questo sistema nelle altezze viene ben spiegato dallo schizzo che Bastiano da Sangallo esegue su un esemplare della *editio princeps* del trattato di Vitruvio.

Nonostante si formi come un'architettura espressamente funzionalista , prima di ornamentazione, si vanno a formare diversi stilemi a seconda delle varie individualità artistiche. Gli ingegneri che imprimono più di tutti la loro idea di fortificazione andando a creare quelli che saranno gli archetipi della prima fase della fortificazione moderna sono Francesco di Giorgio Martini, Leonardo e Giuliano e Antonio il Vecchio da Sangallo.

Proprio i Sangallo creeranno quelle che sono le più straordinarie opere di fortificazione "alla moderna" della prima epoca, le cittadelle; i Sangallo nella loro progettazione subordinano le torri rotonde al bastione pentagonale, inoltre rederanno carattere distintivo delle loro architetture il bastione con gli orecchioni rotondi, e dove è straordinaria la contrapposizione di convesso e concavo che sta per nascere dalle visuali di fiancheggiamento.



[8] (Fig.3)

Nella classificazione eseguita da padre Alberto Guglielmotti egli parla di tre scuole dell'architettura militare , e cioè la *sangallesca, l'urbinate e la mista,* alle quali fanno rispettivamente a capo Giuliano da Sangallo, Francesco di Giorgio, e Leonardo con Basilio della Scola, che si fonda appunto su mere differenze stilistiche.

In realtà in un arco di tempo breve della prima metà del XVI secolo, fra il 1527 e i primi anni Quaranta si manifestarono anche le concezioni di un altro protagonista della famiglia Sangallo, Antonio da Sangallo il Giovane; ma anche di altri progettisti importanti come Albrecht Durer, Baldassarre peruzzi, Michelangelo, Francesco Maria I della Rovere.

Ognuno di questi grandi progettisti collaborò con le proprie idee alla creazione e alla messa a punto del nuovo sistema alla moderna non solo creando un nuovo e più efficace sistema difensivo ma in molti casi andando ad incidere sul tessuto urbano stesso modificandone le viste e la geometria .

[8] (Fig. 3) B. da Sangallo, Profilo schematico dell'architettura fortificata alla moderna.

Francesco Maria della Rovere, duca di Urbino, nel 1529-30 redige il progetto di fortificazione della città con i bastioni che hanno le cannoniere nei soli fianchi, cioè sono conformati sulle linee visuali del tiro di fiancheggiamento e sulla metà delle cortine ci deve essere un cavaliere interno da cui si possano fiancheggiare le facce dei bastioni. Queste predisposizioni difensive rappresentano la risposta agli attacchi sugli angoli salienti dei perimetri della città, cioè sui bastioni stessi e non più sulle cortine. Il bastione diviene più scarno e schematico e le postazioni d'artiglieria passano da una struttura coperta (casamatta) a una a cielo scoperto, risolvendo il problema dello smaltimento dei fumi e dell'artiglieria.

I requisiti che stanno alla base dei cavalieri di Francesco Maria vengono soddisfatti da Antonio da Sangallo il Giovane con la cortina ritirata e la piattaforma intermedia modellati dalla morfologia del terreno, inoltre inserisce nella sua idea di fortificazione i fianchi perpendicolari alle linee di difesa.

La personalità di Antonio da Sangallo il Giovane è centrale nella storia dell'architettura fortificata *alla moderna* e chiude la prima epoca insieme con Francesco Maria della Rovere e preannuncia i temi della fortificazione della seconda epoca dove gli attacchi saranno rivolti agli angoli salienti; così il bastione pentagonale prenderà il sopravvento sui torrioni rotondi e si afferma per la possibilità strutturale di risultare fiancheggiato in costante aderenza senza lasciare angoli morti dai bastioni vicini e/o dall'interno della cortina.

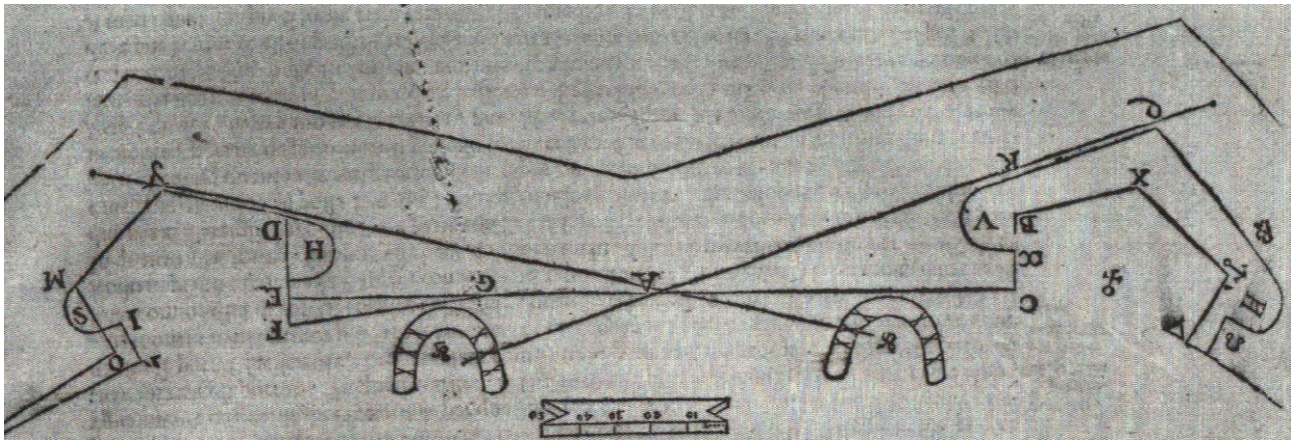
Le innovazioni che Antonio da Sangallo il Giovane formula di fronte alle varietà morfologiche dei terreni d'impianto, sono impostate sulla geometria delle linee visuali della difesa "per fianco", che nella estensione agli angoli salienti dei circuiti tipica di una seconda epoca della nuova architettura, copre l'impianto planimetrico nella globalità e fa preferire, negli angoli, il bastione pentagonale al torrione rotondo.

I tracciati di Antonio costituiscono la principale fonte di ispirazione per gl'ingegneri della seconda metà del XVI secolo.

L'architettura della fortificazione moderna comporta un carattere d'incompiutezza dovuta alla necessità di spazi non utilizzati dalla fabbricazione sia all'interno che all'esterno delle mura.

Da qui presero corpo numerose variazioni ad opera di seguaci di questi due maestri dell'ingegneria militare che ebbero modo di svilupparsi durante il cinquecento non solo in Italia ma in tutta Europa.

Queste idee progettuali furono la base su cui si formò la teoria di architettura fortificata dell'opera di Gian Maria Olgiati che condivise con le stesse idee del contemporaneo Antonio da Sangallo il Giovane.



[9] (Fig. 4)

[9] (Fig.4) B.Lorini, 1609,Rappresentazione dei tiri nella fortificazione alla moderna.

3_IL CASO PAVESE, GIAN MARIA OLGIATI

Gian Maria Olgiati fu un ingegnere militare e capitano (n. 1495 - m. Milano 1558). Esule con la famiglia in seguito alla partecipazione di Girolamo Olgiati all'assassinio di Galeazzo Maria Sforza (1476), fu riammesso a Milano da Francesco II Sforza. Al seguito di Carlo V, dal quale fu nominato ingegnere militare nel 1541, partecipò alla fortificazione di numerose città dell'Italia settentrionale ed eresse poi, per incarico di Ferrante Gonzaga, luogotenente imperiale in Lombardia, i nuovi bastioni di Milano dal lato di porta Giovia. Fu sepolto in S. Maria delle Grazie, dove esiste tuttora il monumento funebre a lui dedicato.

La sistuazione difensiva della città di Pavia peggiorò con la battaglia del 1525 ed il sacco della città del 1527 sempre ad opera delle truppe di Francesco I, quando un efficace tiro dell'artiglieria francese distrugge l'ala nord del castello e gran parte delle mura perimetrali. La battaglia che vede fronteggiarsi le truppe di Carlo V e quelle di Francesco I il quale sarà costretto ad arrendersi, risulta molto importante per delineare la fine dell'epoca dell'artiglieria pesante, le armi da fuoco avevano dimostrato la loro importanza e ormai i cannoni erano i nuovi protagonisti.

Nel 1546, per ordine di Ferrante Gonzaga, governatore dello stato di Milano, iniziano i lavori per erigere una nuova cerchia di mura, chiamate anche in seguito "*mura spagnole*", dotata di bastioni, terrapieni e cavalieri e di un nuovo complesso difensivo che ingloba il ponte coperto sul Ticino con la relativa porta.

La costruzione delle mura di Pavia in epoca spagnola può essere suddivisa in due periodi: fino al 1546 i lavori mirarono più al mantenimento della cinta bastionata (costituita probabilmente da soli terrapieni) : dopo tale data venne deciso di incamiciare le fortificazioni con un muro di mattoni , forse anche modificando in parte il tracciato delle difese.

Gianmaria Olgiati , oltre a collaborare nei primi anni al riassetto dei terrapieni, quasi certamente progettò e diresse la costruzione delle nuove mura pavesi.

La prima, vaga, informazione che lega l'ingegnere alla città di pavia contenuta in una lettera scritta all'inizio del 1536 da Giovanni Marino ai governatori di Genova, che lo avevano incaricato di segnalare loro un ingegnere milanese *experto e velente* per un parere sulle nuove fortificazioni da costruire attorno alla capitale ligure.

In questa lettera Marino afferma di avere "cercato a Milano informatione, e non stato laudato se non quello Olgia che ha ricordato V.S. quale in effetto è extimato in simili cose da fortificazione, e tenuto valente [...], ed è adesso occupato in la fortificatione di Pavia"[10].

A meno di tre mesi dalla morte dell'ultimo duca di Milano, Francesco II Sforza, Olgiati era dunque passato al servizio degli Spagnoli e doveva già godere di un' ampia fama se da Genova lo si richiedeva per dare inizio alla costruzione delle nuove mura cittadine.

A quali lavori attendesse nel 1536 a Pavia, non si a modo di saperlo.

Tre anni più tardi nel 1539, Olgiati è ancora a Pavia , scrive infatti a Francesco Taverna dichiarando di aver ricevuto una lettera, durante il suo soggiorno in città, recapitatagli da un corriere cui era morto il cavallo; ma anche questa volta non vi sono indicazioni dei lavori eseguiti o progettati.

Sembrerebbe che all'inizio del 1541, Olgiati stesse lavorando sia alla deviazione delle acque del Ticino nel canale, a monte di Pavia, sia alle fortificazioni cittadine verso il fiume, le cui fondamenta parevano danneggiate dalla mancanza di acqua.

Purtroppo negli archivi pavesi non rimane quasi traccia delle visite dell'ingegnere in città, per cui non si può dire nulla di preciso sui suoi compiti a Pavia.

Tuttavia Olgiati quasi sicuramente ricopriva l'incarico di direttore dei lavori e di progettista.

[10] "Le cavalcate dello ingegnere" di S. Leydi, Edizioni Panini, 1989, Carpi.

Nell'estate del 1546 don Ferrante Gonzaga, appena nominato governatore dello Stato di Milano, evidentemente preoccupato della debolezza delle fortificazioni pavesi, e nell'ambito di un più vasto piano di rafforzamento delle difese dello Stato, decide di fare incamiciare e potenziare i bastioni che difendevano la città.

In una lettera ricevuta dal commissario delle tasse di Pavia si evince la precisazione riguardante la progettazione delle mura eseguita nel mese di giugno del 1546, i lavori iniziarono immediatamente e non vi sono dubbi sul fatto che l'Olgiati sia il progettista della nuova bastionata pavese e che lo stesso ingegnere abbia, compatibilmente con i suoi molti altri impegni, seguito personalmente i lavori in città.

Ma è con il 1549 che iniziano ad essere più numerosi e precisi i documenti che riguardano la presenza di Olgiati a Pavia.

All'inizio di luglio Manfredo Ozeno scrive ai maestri delle entrate per chiarire alcune discrepanze sorte nell'interpretazione dei capitoli di incarico appaltati per i bastioni e gli ordini dati direttamente da Olgiati: gli appaltatori si erano infatti impegnati a costruire delle scale in pietra per accedere ai bastioni, scelta poi sostituita da rampe ed infine ancora da scale in laterizio.

Numerosi furono gli impegni che tennero l'Olgiati lontano da Pavia e questo comportò a numerosi ritardi nell'avanzare dei lavori in quanto le maestranze senza un'univoca direttiva del progettista non sapevano in che modo procedere sia per quanto riguarda lo scavo del fossato sia per quanto riguarda le numerose demolizioni del guasto.

Olgiati riuscirà a tornare a Pavia soltanto nel 1552 a gennaio, durante questa sua breve visita dovette risolvere la questione degli abbattimenti delle abitazioni per permettere la costruzione delle mura verso il Ticino, oltre che compiere un sopralluogo a due bastioni che presentavano crepature e rigonfiamenti.

Per tutto il 1552 Olgiati , impegnato nella fortificazione di Siena e di Milano, non si reca a Pavia, lasciando la direzione dei lavori ad un certo ingegnere Domenico che però non ebbe la stessa capacità dell'Olgiati di far proseguire i lavori con un buon ritmo.

L'ingegnere Domenico presenterà un progetto per la piattaforma che avrebbe dovuto difendere il lato esterno del castello e per la costruzione di un magazzino presso ogni bastione; tuttavia esigenze economiche e preferenze progettuali porteranno al cambiamento del progetto presentato dal Domenico in favore di migliorie più economiche e di continuità col progetto dell' Olgiati.

L'ingegnere Gianmaria Olgiati sarà presente saltuariamente a Pavia solo per controllare i lavori e per dare nuove disposizioni di progetto, così sicuramente fino al 1556 dove mancavano ancora due bastioni a conclusione del progetto e quindi la necessaria supervisione del progettista.

Sempre nel 1556 Ozeno scrive al duca di Alba che a causa di un difetto nello scavo del fosso e nel susseguente innalzamento della controscarpa , ci si è accorti che alcune cannoniere non sono in grado di battere e quindi difendere la faccia del contiguo bastione.

Allegato a questa lettera il referendario invia anche un disegno della fortificazione in modo da chiarire meglio il problema.

Questo allegato non si trova più connesso alla lettera ma è forse riconoscibile in un noto rilievo prospettico delle sole mura pavesi nel quale ci offre preziose indicazioni sulla fortificazione progettata da Olgiati, dando un quadro d'insieme della bastionatura cittadina appena terminata: tutti i baluardi sono dotati di orecchione, fianchi ritirati e cannoniere a cielo aperto e non in casamatta. Una garrita corona la punta di ogni baluardo.

Solamente verso il Ticino l'Olgiati forse per mancanza di sufficiente spazio o per non essere costretto a demolizioni, ha pensato di innalzare delle piattaforme a fianchi perpendicolari alle cortine e non bastioni pentagonali.

L'intero sviluppo della bastionata è incamiciato di mattoni, così come la cittadella, a fianco del castello, a sua volta rafforzato mediante una grande piattaforma e due piccoli bastioni

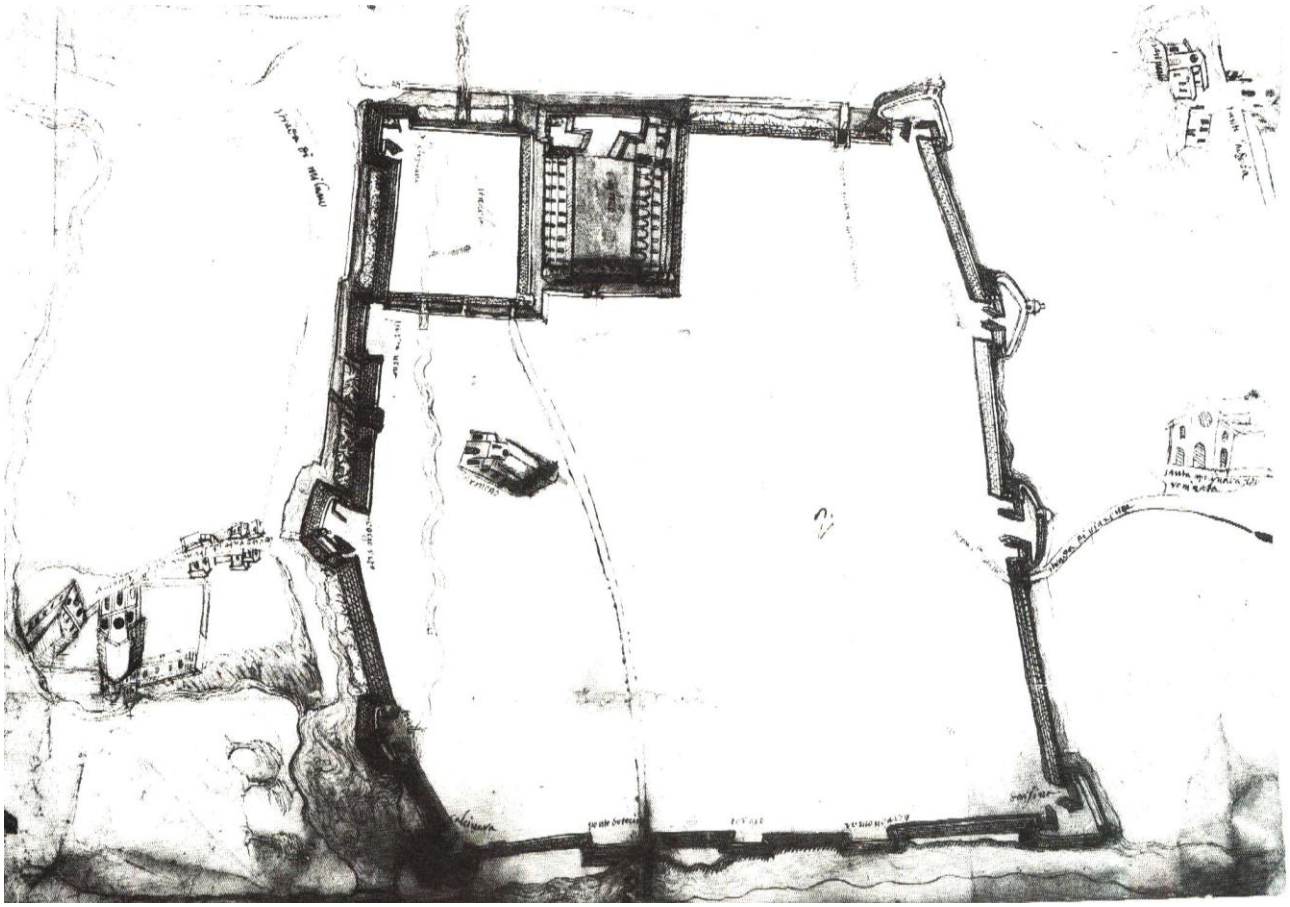
Non vi sono altre notizie di visite dell' Olgiati a Pavia dopo il 1555.

Evidentemente la fabbrica delle mura era quasi conclusa e si reputò sufficiente la presenza di un direttore dei lavori che curasse la realizzazione degli ultimi particolari.

Tutti i bastioni presentano un impianto a doppio saliente, con orecchioni curvi di raccordo ai brevi tratti con le cortine.

L'impianto dei vari bastioni non è omogeneo: ce ne sono alcuni ad angolo tra le due facce molto aperto e altri con angolo più chiuso. La distanza tra un bastione e l'altro, contrariamente a quanto avvenne nello stesso periodo a Milano, era abbastanza ridotta, così da consentire che ogni bastione potesse essere difeso dal tiro fiancheggiante dei due bastioni limitrofi.

Curioso è invece il fatto che in alcuni casi siano stati eretti ,in questo caso come a Milano, dei cavalieri rettangolari per fare da rompi tratta tra due bastioni troppo distanziati; anche a questi cavalieri venne dato il nome di bastioni, peraltro tipologicamente non corretto.



[11] (Fig. 5)

[11] (Fig.5) Anonimo, Fortificazioni di Pavia 1555

4_ANALISI DEL SITO DI PROGETTO E DELLO STATO DI FATTO.

L'analisi della struttura urbana di Pavia ci consente di inquadrare all'interno della città una zona in cui a cause di molteplici fattori l'espansione cittadina nei secoli ha comportato un mutamento in quella che sembra la regola con cui la città ha preso possesso del territorio a lei circostante; infatti nella zona a oriente della città lungo una fascia delimitata a ovest dalla seconda cerchia di mura romane del V secolo e a est dalla cerchia dei bastioni spagnoli l'omogeneità data dalla castramentatio romana con cui la città venne fondata e che rimase insita nel suo tessuto sembra manifestarsi con minor evidenza, parte di città che storicamente non faceva parte dell'impianto romano ma che è frutto di successivi ampiamenti.

Questo settore può essere definito come la zona dei collegi, definizione che oltre a connotarne un ruolo funzionale rende da subito evidente come la costruzione di determinati edifici sia andato a modificare quello che era il tracciato classico in favore dello sviluppo completo della tipologia di palazzo che sono questi edifici.

E' dunque chiaro che: "… con la costruzione dei maggiori collegi della città, Ghisleri, Castiglioni, Borromeo, l'ordine formale degli isolati della città romana viene sostituito dall'evidenza architettonica dei singoli edifici. Questo carattere formale, e la loro collocazione comune nei pressi dell'università (solo il collegio Borromeo è collocato altrove), permette di circoscrivere una parte di città avente caratteri omogenei …".[12] A questo bisogna aggiungere che la disomogeneità della struttura urbana di questa parte di città è sicuramente dovuta alla costruzione di cerchie murarie relativamente vicine dovute alla necessità espansionistica di Pavia lungo la direttrice est.

Questo settore non è più parte dell'antica città romana ma non è neanche parte della periferia esterna ai bastioni.

Col passare dei secoli il ruolo che le fortificazioni svolgevano venne a mancare e questo causò dapprima la demolizione stessa delle mura ed in seguito il cambio di ruolo del bastione mantenendone la presenza ma trasformandolo nei contenuti.

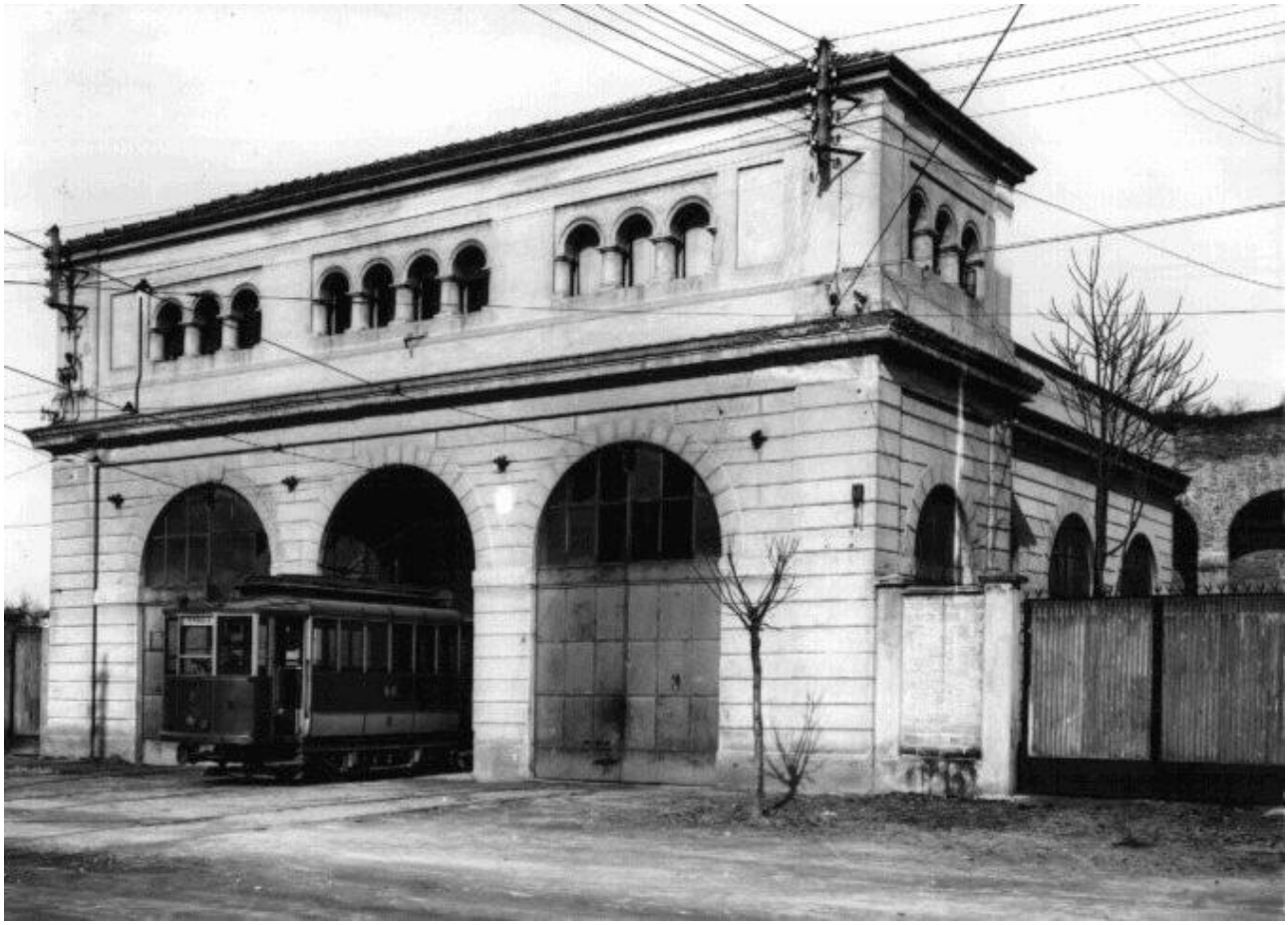
Il Bastione di Sant'Epifanio si trova a metà strada tra il Bastione di Santa Maria in Pertica, abbassato e trasformato in passeggio, alla maniera in voga nel periodo illuminista oltre che bucato per permettere alla ferrovia il passaggio per la linea che porta a Cremona ed il Bastione di Santa Giustina ormai quasi del tutto irrintracciabile nel tessuto edilizio e trasformato in un nodo per la viabilità.

Il Bastione rappresenta una testimonianza ben conservata dello stile difensivo scelto dagli spagnoli per la città tuttavia proprio la sua ingombrante presenza e il non continuo sviluppo della città in questa zona ha reso il manufatto un ingombrante perso che la città non sa come affrontare mantenendolo quasi come un rudere romantico ma andando a snaturarlo svuotandolo dal riempimento in terra per bucarlo in una delle sue arcate a favore di un percorso pedonale e utilizzarne l'area interna come parcheggio.

Il Bastione deve la sua ancora permanenza in ottime condizioni al fatto che non risulta su un crocevia di passaggio, non essendo situato su un nodo viario si è mantenuto inalterato nella sua forma complessiva.

E' stato oggetto di riuso anche da parte della società tramviaria della città che ne ha costruito all'interno un deposito andandosi ad addossare con strutture alle vecchie arcate del bastione, interventi questi ben ancora visibili.

Insieme al muro costituiva un unicum, un sistema solidale a difesa della città, ora si trova isolato all'interno della cortina edilizia che si è andata ad impostare su quello che era il vecchio sedime murario con tipologie edilizie che hanno frammentato quella che doveva essere l'immagine del muro sia da dentro la città che dall'esterno.



[13] (Fig. 6)

Insieme al muro costituiva un unicum, un sistema solidale a difesa della città, ora si trova isolato all'interno della cortina edilizia che si è andata ad impostare su quello che era il vecchio sedime murario con tipologie edilizie che hanno frammentato quella che doveva essere l'immagine del muro sia da dentro la città che dall'esterno.

Su queste considerazioni si basa la necessità di andare ad operare in questo luogo così importante per la storia di Pavia trasformando quello che è per la città un inutile fardello in un nuovo luogo, che si rifà storicamente al suo significato ma che si offre alla città con funzioni nuove le quali si inseriscono nel oggetto non dovendo così andare a sostituirlo come è accaduto per gli altri Bastioni.

[13] (Fig. 6) Foto storica del Bastione, Facciata del deposito tramviario.

4_BIBLIOGRAFIA

"Il sistema e la città. Architettura fortificata dell'Europa moderna dai trattati alle realizzazioni 1464 – 1794" di A. Fara, Sagep Editrice, 1989, Genova.

"La città da guerra nell'Europa moderna " di A. Fara, Einaudi Editore, 1993, Torino.

"La città e le mura" di C. De Seta e J. Le Goff, Editori Laterza, 1989, Bari.

"Architettura militare nell'Europa del XVI secolo, atti del Convegno di Studi" di C. Cresti, A. Fara, D. Lamberini, 1986, Firenze.

"Progetti per Pavia" di R. Bonicalzi, Libreria Clup, 2003, Milano.

"Pavia neoclassica, La riforma urbana 1770 – 1840" di S. Zatti, Diakronia, 1994, Vigevano.

"Le cavalcate dello ingegnere" di S. Leydi, Edizioni Panini, 1989, Carpi.

"Pavia architettura dell'età sforzesca" di A. Peroni, Istituto Bancario San Paolo di Torino, 1978, Torino.

"Opicino e Pavia", di P. Tozzi, Libreria d'Arte Cardano, 1990, Pavia.

"Pavia nelle sue antiche stampe dalla fine del XV secolo alla fine del XIX secolo" di C. Sinistri, C. Belloni, La Goliardica Pavese, 1992, Pavia.

"Storia di Pavia" di AA VV, Banca Regionale Europea, 1990, Pavia .

"Catasto teresiano di Pavia : mappa dei beni di seconda stazione e tavola del nuovo. estimo per la città di Pavia", 1751-1757, Regione Lombardia, Comune di Pavia.

"Catasto lombardo veneto di Pavia : mappa dei fabbricati e dei terreni e tavola d'estimo del comune censuario della città di Pavia", di E. Valeriani, 1855-1858, Roma.

"Catasto del Regno d'Italia di Pavia : libro delle partite e tavola d'estimo del Comune censuario di Pavia città", di E. Valeriani, 1886-1889, Roma.

PAVIA
BASTIONE DI SANT'EPIFANIO

1506: COSTRUZIONE MURA FRANCESI



1555: TACITURNITAS


1617: INCISIONE DI LUDOVICO CORTE


1764:NAPOLEONE GRILLI, PIANTA DELLA CITTA' DI PAVIA

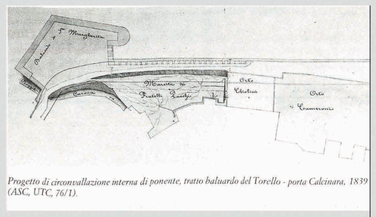

1855-1858: CATASTO LOMBARDO-VENETO

INIZIO '900: INIZIA LA DEMOLIZIONE DELLE MURA PER RAGIONI DI VIABILITA'

1555-1560: COSTRUZIONE MURA SPAGNOLE


1585: PIANTA DEL CLARICIO

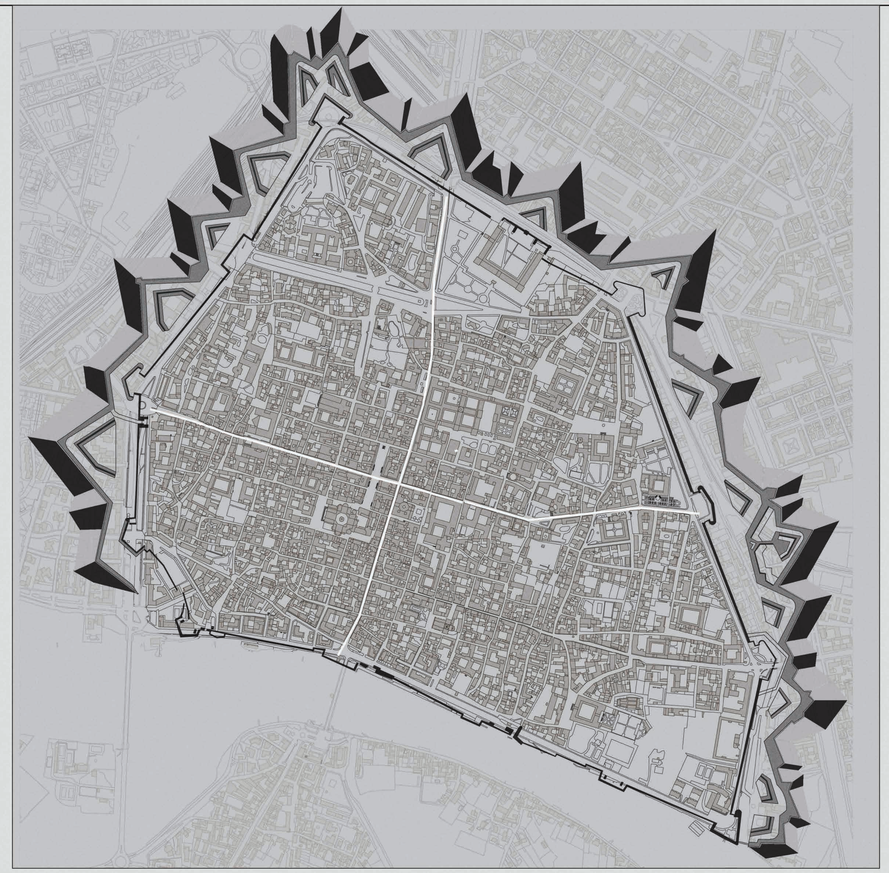

1760: CATASTO TERESIANO

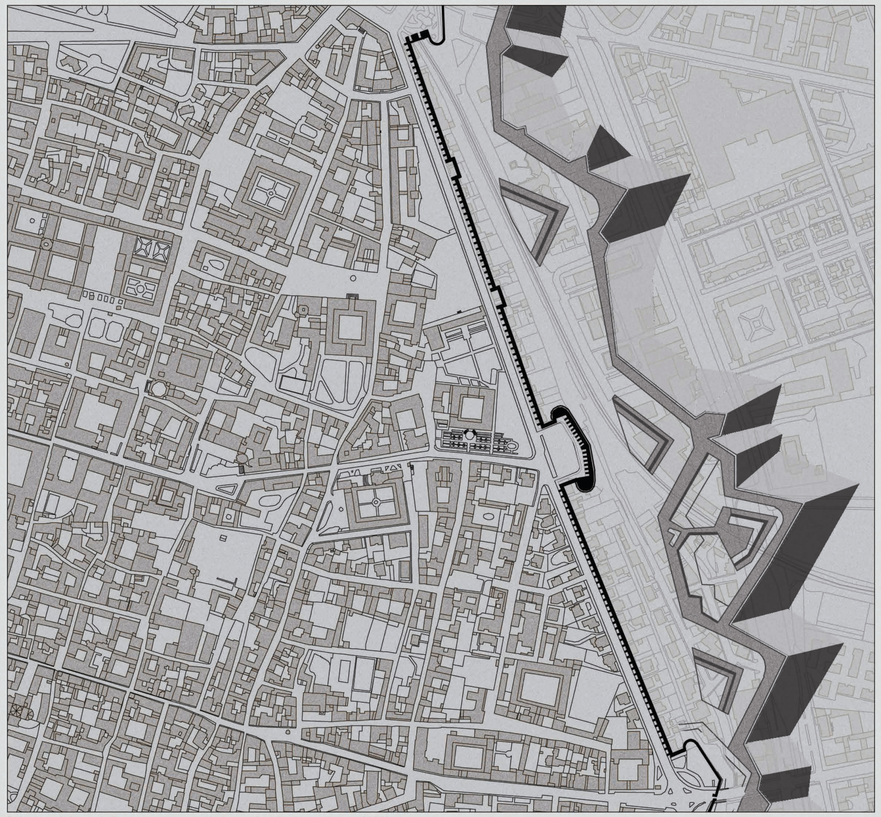


1839


1886-1889:CATASTO LOMBARDO-VENETO


1954: RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO


Ridisegno del sistema delle fotificazioni della città di Pavia sulla base del Catasto Teresiano

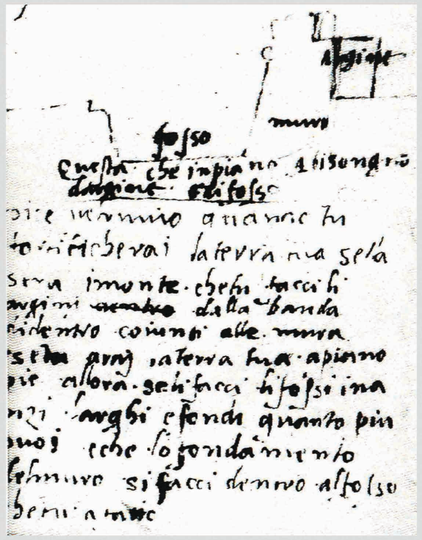

Ridisegno interpretativo delle mura su Viale gorizia (fonte: carta del 1839)

ABSTRACT

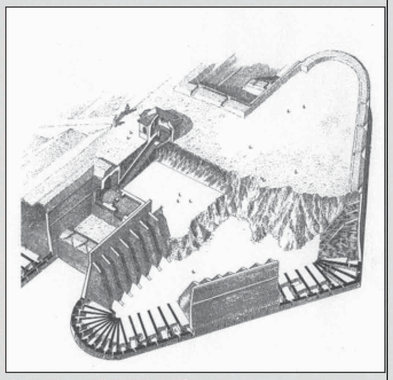
"La citta' e' definita da tre ambiti murari, costruiti in eta' diverse, (c.XI) ma rispondenti, pur nella varieta' delle forme, a un rigoroso criterio ispiratore.
Le nove porte del perimetro esterno, circondato da profondi e ampi fossati ed esteso per oltre due miglia, si ripetono nel numero e nella disposizione nel primo e nel secondo muro, in aggiunta a numerose posterle, secondo l'ordine possente di uno schema organico."
Cosi' scriveva Opicino de Canistris nella sua descrizione della città ed è perfettamente visibile nella testimonianza figurativa del Codice Palatino Latino 1993,27v, dove emerge come nell'espansione urbana il primo muro abbia inciso essenzialmente sul secondo, il secondo sul terzo.
Nel cinquecento la citta' venne dotata di una cinta bastionata.Essa si rifaceva al tracciato della terza cinta di mura medioevali, utilizzando tuttavia i nuovi bastioni pentagonali al posto delle vecchie torri.

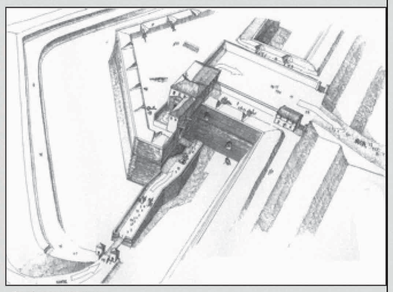
Le prime fortificazioni bastionate furono innalzate dai Francesi nel 1506, ma il nuovo sistema difensivo e' opera soprattutto degli Spagnoli, che dal 1557 al 1560 innalzarono intorno alla citta' una serie di poderose cortine rafforzate agli angoli da ben dodici bastioni.Opera progettata e seguita dall'ingegnere Gian Maria Olgiati, artefice dello sviluppo della fortificazione alla moderna che già i Sangallo contribuirono a dare origine.

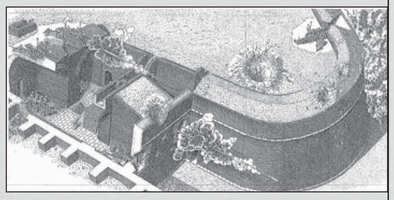
La cerchia bastionata sopravvisse fino alla seconda metà dell'Ottocento, quando subì notevoli trasformazioni fino alla sua distruzione per ragioni di viabilità.
Proprio in questo periodo si sviluppa una forte idea di riforma territoriale che interessa appunto la viabilità urbana nel periodo che va dal 1796 al 1840 che porta Pavia a riappropriarsi gradualmente del proprio territorio.
La scomparsa dei vincoli militari consente in un primo momento di utilizzare gli spalti come passeggi pubblici, in realtà si tende ben presto a rendere carrozzabili i passegi che si trasformano in vere e proprie circonvallazioni interne.
Per questo motivo risulta fondamentale un'analisi approfondita della storia, delle evoluzioni e trasformazioni che il sito ha conosciuto dalla sua costruzione alla caduta in disuso.
Il bastione di Sant'Epifanio risulta essere l'estrema fortificazione a Est delle cintura spagnola, in asse con il decumano della città.
Tutti i bastioni presentano un impianto a doppio saliente, con orecchioni curvi di raccordo ai brevi tratti con le cortine.
L'impianto dei vari bastioni non è omogeneo: ce ne sono alcuni ad angolo tra le due facce molto aperto e altri con angolo più chiuso. La distanza tra un bastione e l'altro, contrariamente a quanto avvenne nello stesso periodo a Milano, era abbastanza ridotta, così da consentire che ogni bastione potesse essere difeso dal tiro fiancheggiante dei due bastioni limitrofi.
L'analisi storica del modo in cui la città si è difesa nei secoli e la comprensione del funzionamento originale del bastione è stata fondamentale per una progettazione consapevole.

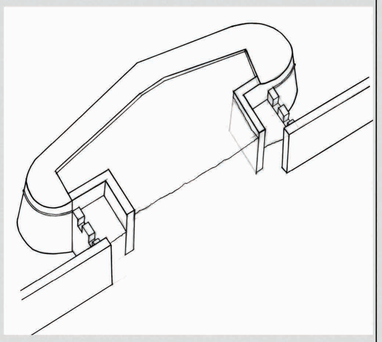

B. Sangallo, Profilo schematico di architettura fortificata alla moderna

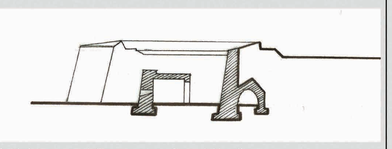
ESEMPI DI SISTEMI DIFENSIVI ALLA MODERNA


Struttura interna di un bastione a Ferrara


Bastione a Ferrara


Bastione a Lucca



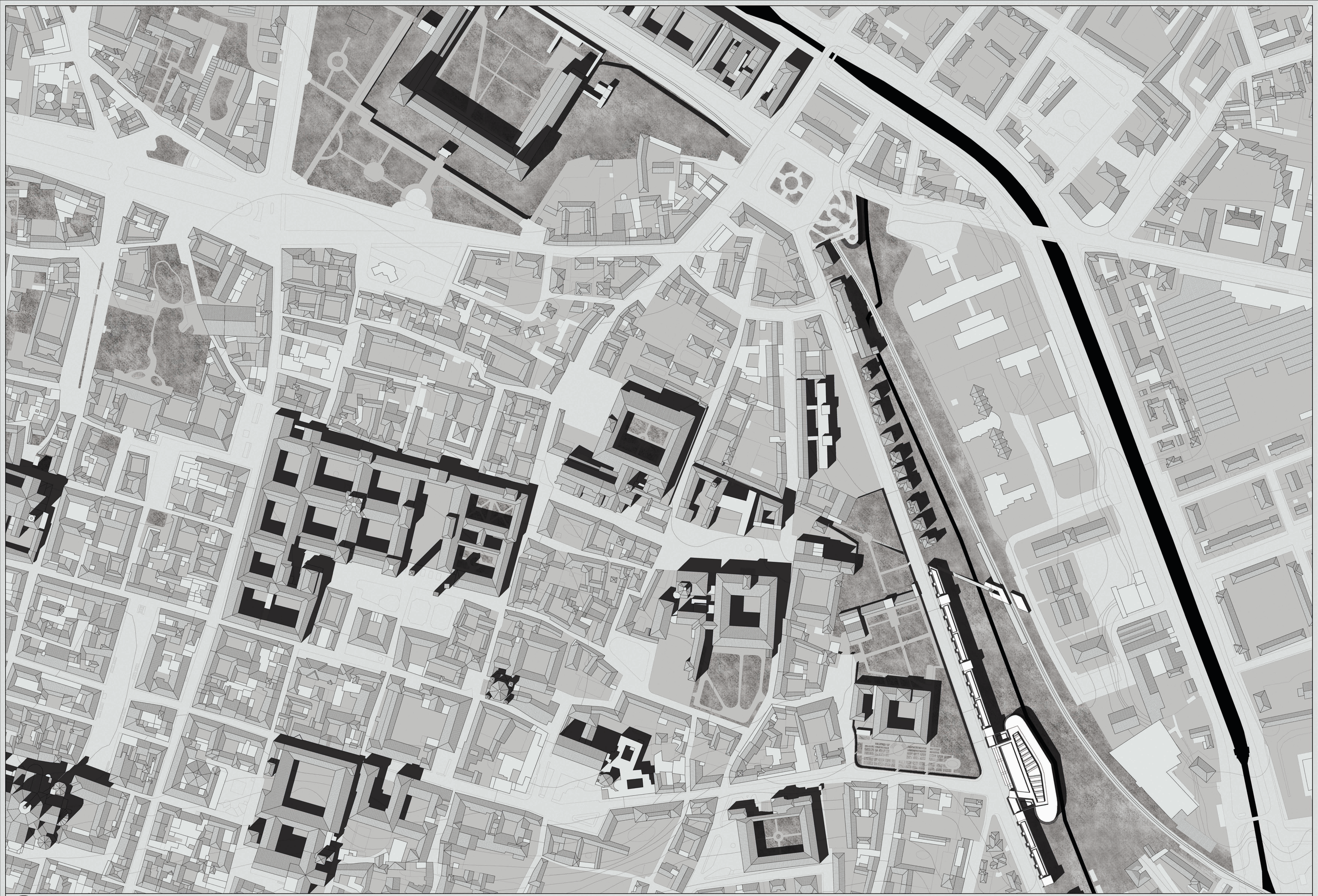

Schizzi per una migliore comprensione del bastione


Veu de la ville de Pavie / 26 mai 1796, G.P.Bagetti

Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Tavola storica

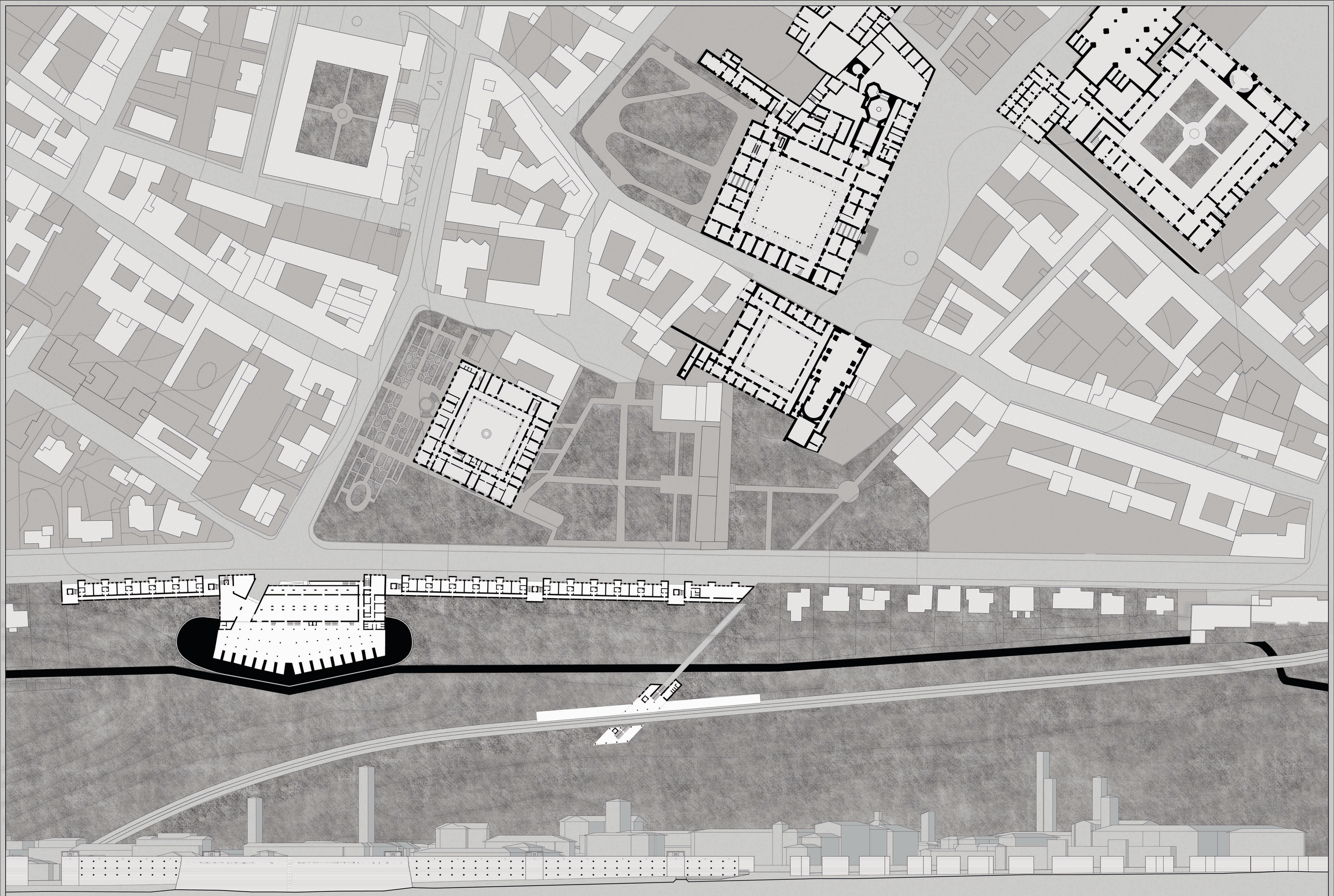
Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco



Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Planivolumetrico - Scala 1:1000

Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco



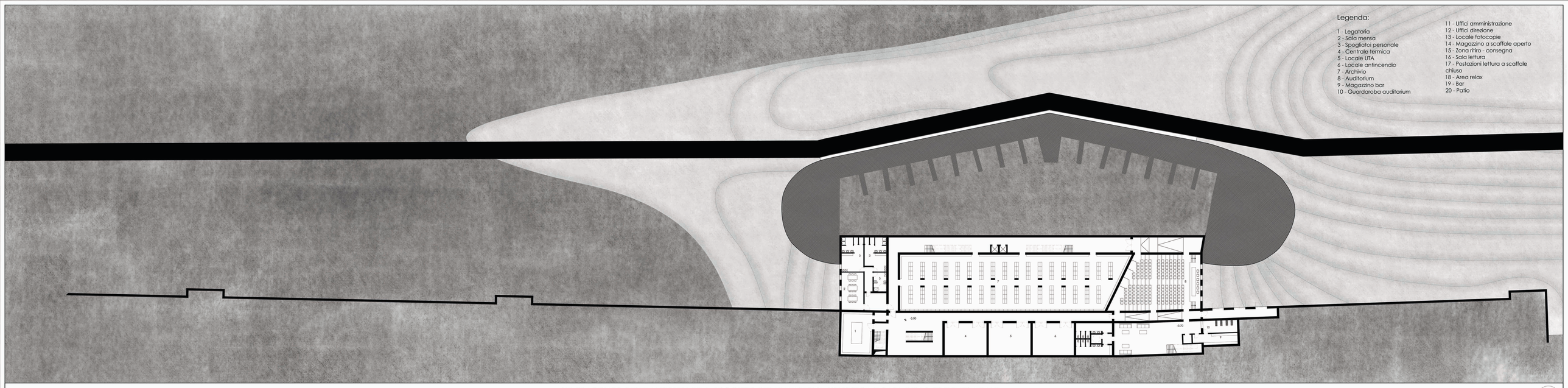
Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Piante piani terra e profilo urbano - Scala 1:500

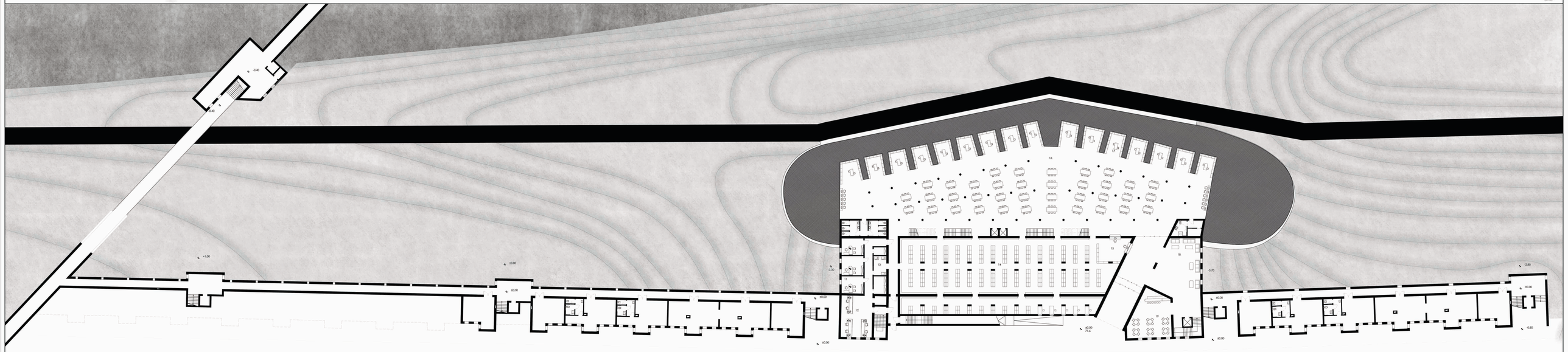
Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco

Legenda:

1 - Legatoria
2 - Sala mensa
3 - Spogliatoi personale
4 - Centrale termica
5 - Locale UTA
6 - Locale antincendio
7 - Archivio
8 - Auditorium
9 - Magazzino bar
10 - Guardaroba auditorium
11 - Uffici amministrazione
12 - Uffici direzione
13 - Locale fotocopie
14 - Magazzino a scaffale aperto
15 - Zona ritiro - consegna
16 - Sala lettura
17 - Postazioni lettura a scaffale chiuso
18 - Area relax
19 - Bar
20 - Patio



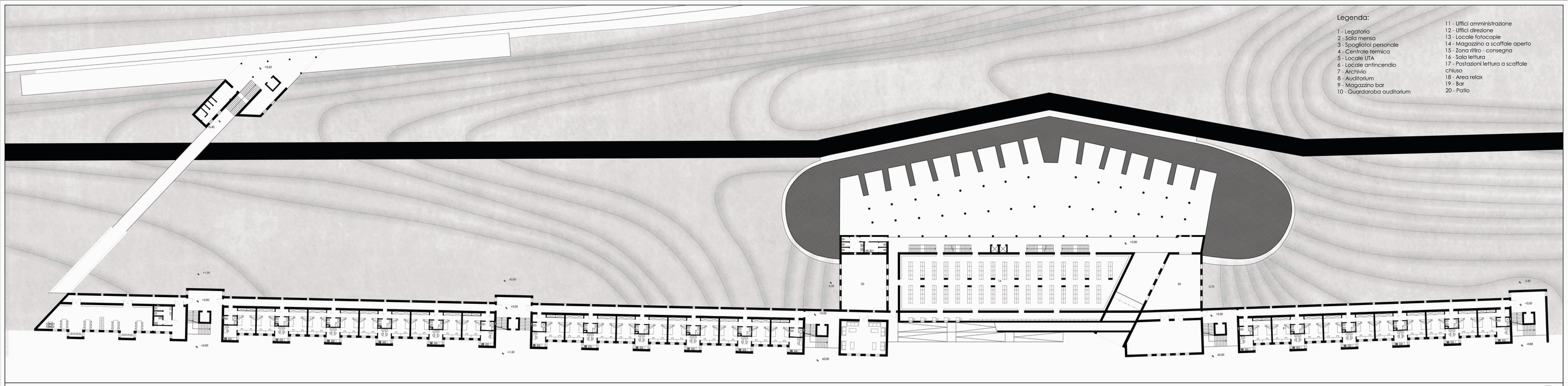
SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Pianta piano -3.00 - Scala 1:200



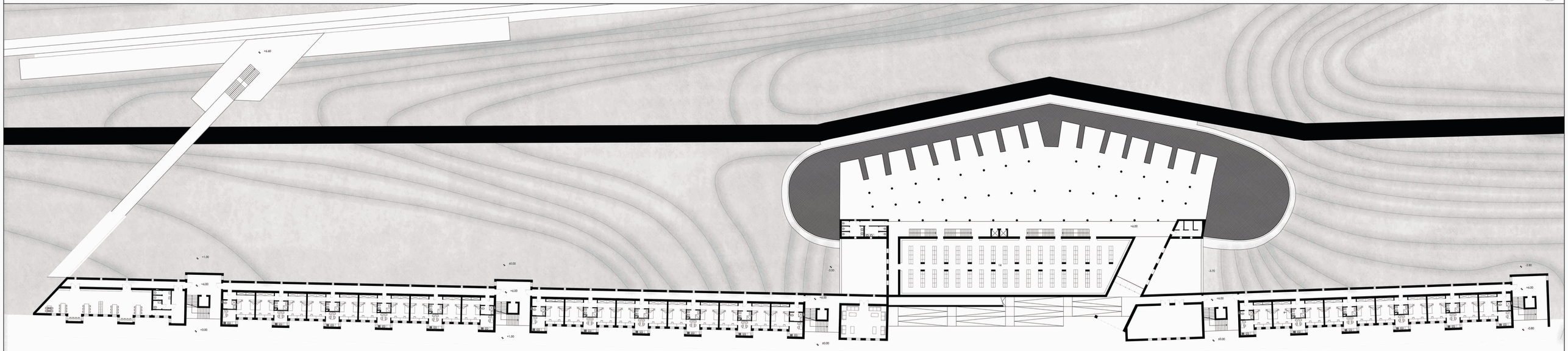
Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Pianta piano ± 0.00 - Scala 1:200

Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco



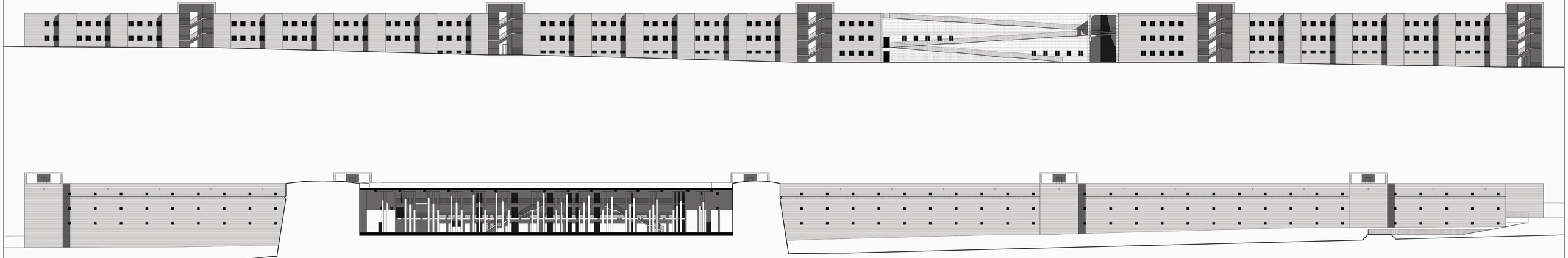
SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Pianta piano + 3.00 - Scala 1:200



Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Pianta piano + 6.00 - Scala 1:200

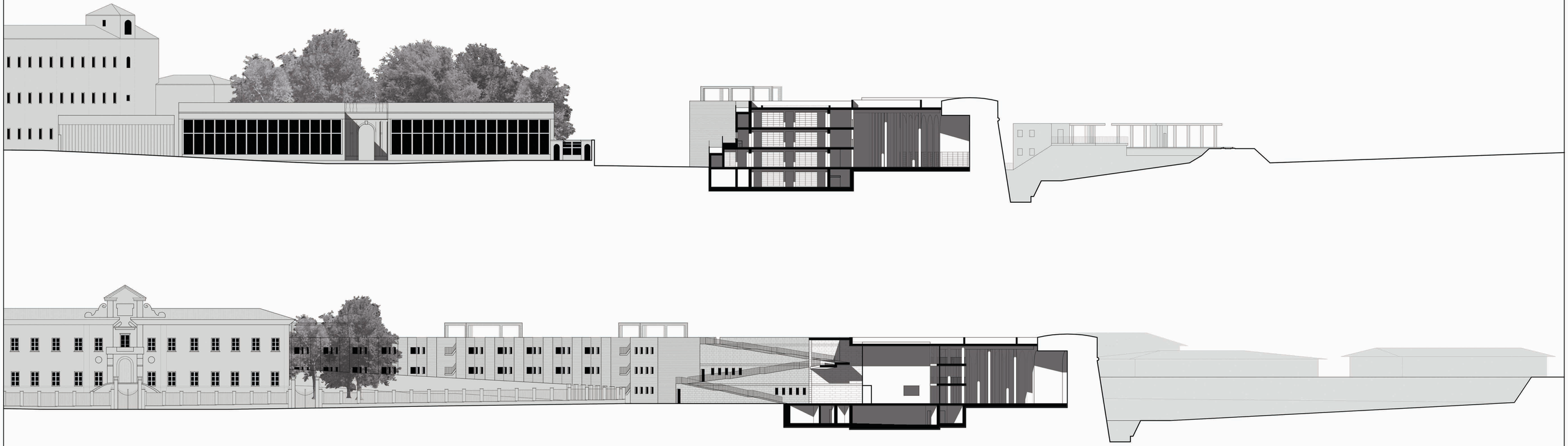
Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco



Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Profili urbani - Scala 1:500

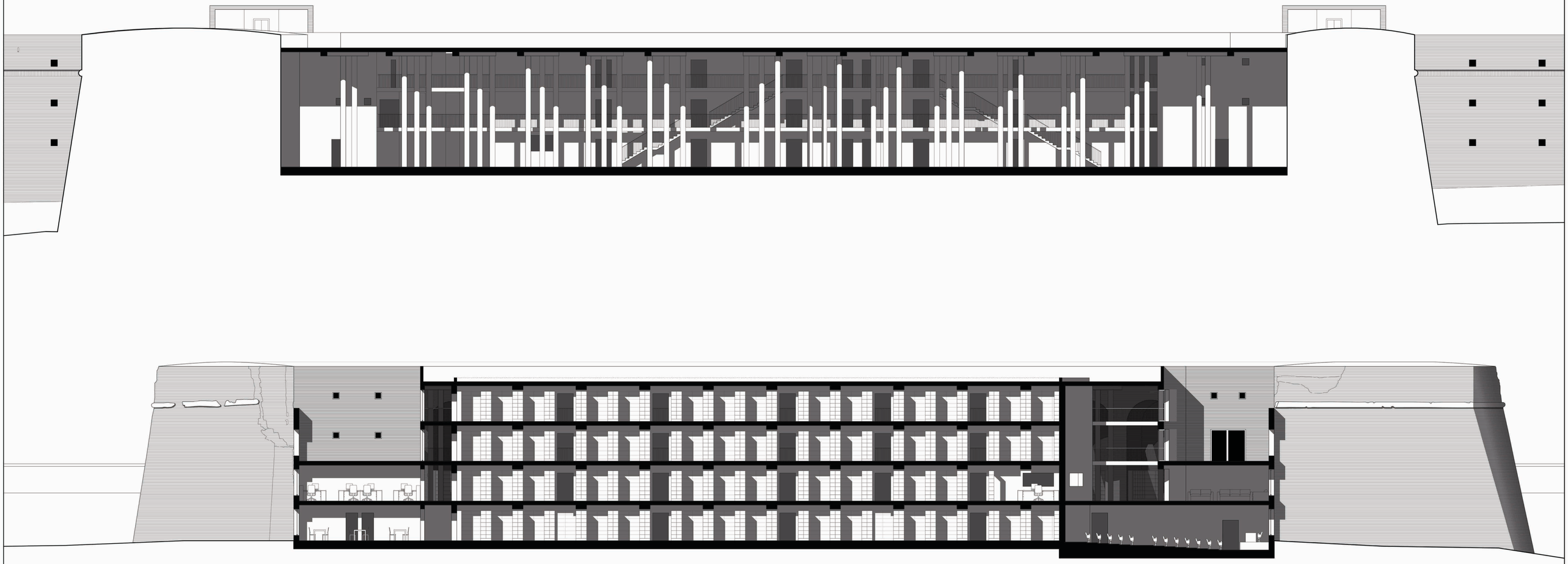
Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco



Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Sezioni - Scala 1:200

Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco

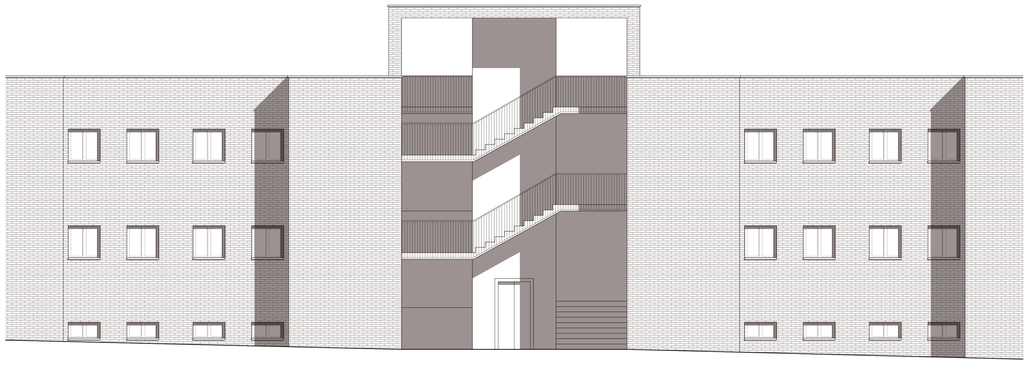




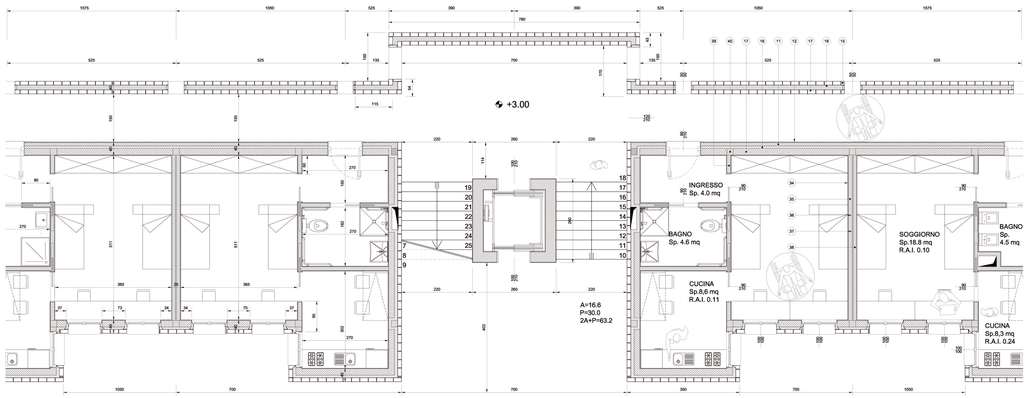
Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Sezioni - Scala 1:100

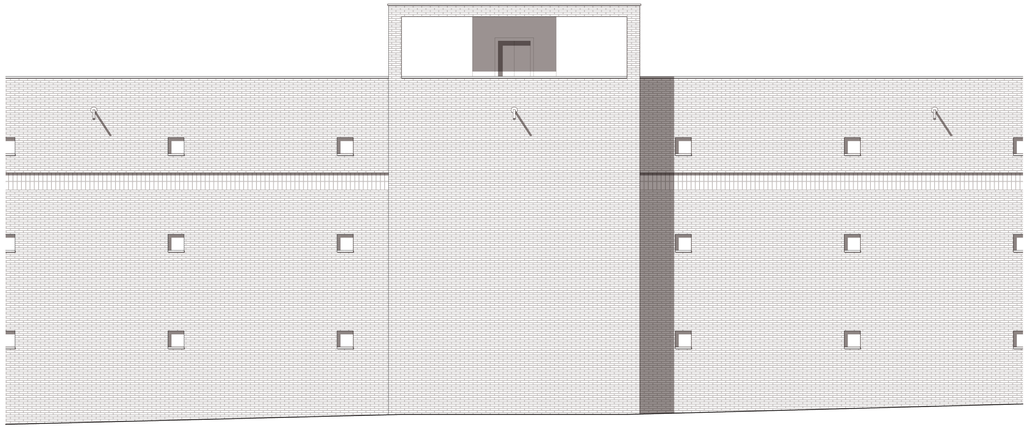
Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco



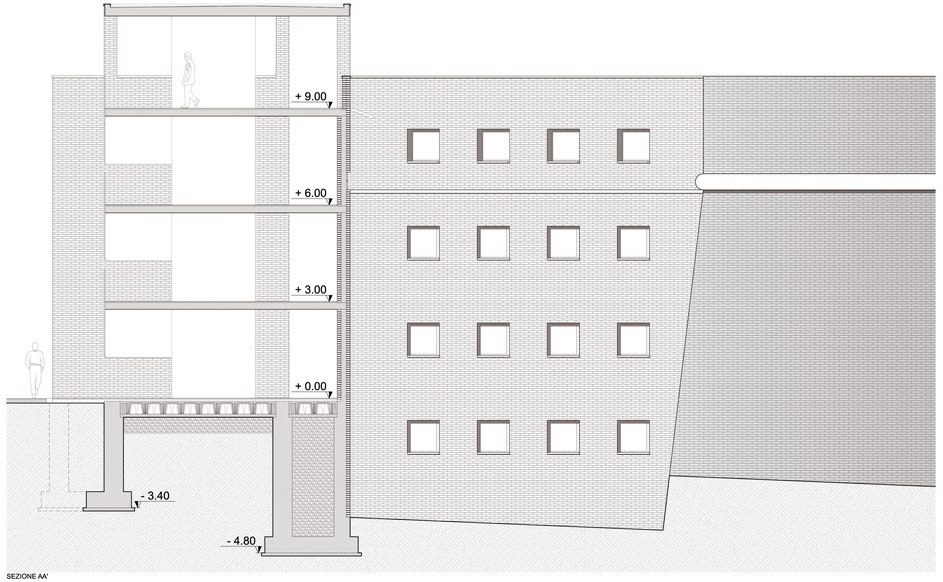
PROSPETTO LATO CITTA'



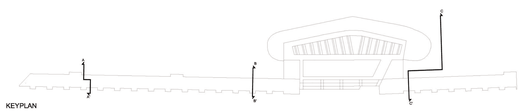
PIANTA ALLOGGI



PROSPETTO LATO CAMPAGNA



SEZIONE AA'



KEYPLAN

Dati generali	D1
Spessore:	0,258 m
Massa superficiale:	80,78 kg/m²
Resistenza:	4,0033 m²K/W
Trasmittanza:	0,2498 W/m²K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione	0,1881
Sfasamento:	8h 12'

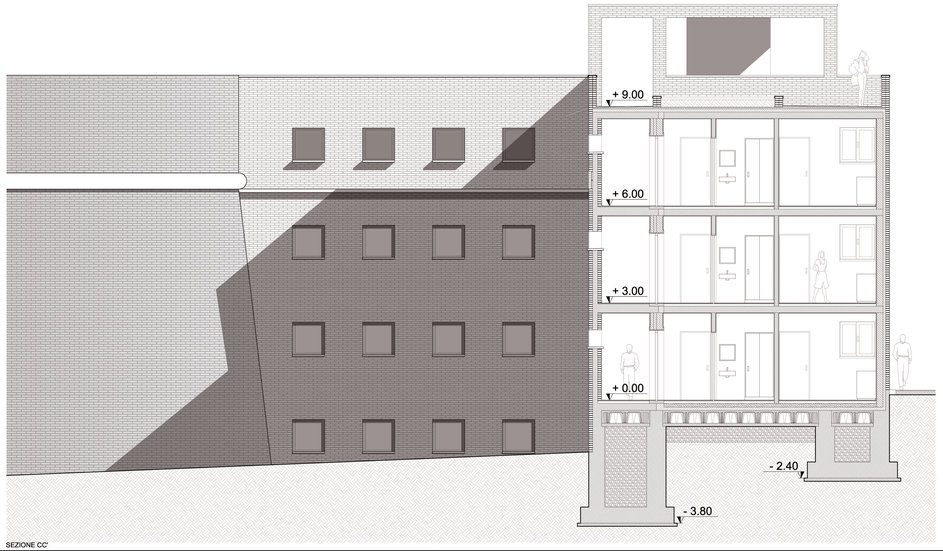
Strato	Spess. [m]	Massa [kg/m²]	Resist. [m²K/W]	Materiale
1	0,100	240	0,050	Calcestruzzo non strutturale per sottofondazione non armata sp. 10 cm.
2	0,200	400	0,100	Reinterro e riempimento con misto naturale da cava.
3	0,100	240	0,050	Calcestruzzo non strutturale per piano d'appoggio igloo non armato sp. 10 cm.
4	0,350	14	0,700	Vespaio aerato realizzato mediante elementi in PP tipo Cupolex di Pontarolo Engineering dim 35x35x35 cm.
5	0,120	4	3,000	Isolante in lastre di polistirene estruso (XPS) tipo STYRODUR-C sp.12 cm
6	0,010	10	0,010	Sottofondo alleggerito isolante in premiscelato leggero e isolante tipo Lecacem Classic sp. 12 cm.
7	0,350	140	0,175	Sistema di riscaldamento a pavimento in pannelli poliuretano espanso, schiumato con pentano in un unico sandwich con doppio foglio in alluminio sp. 5.0 cm. tipo Eurotuper di Eurotherm con annesso sistema impianto di riscaldamento.
8	0,400	960	0,182	Calcestruzzo strutturale per elementi di fondazione armata.
9	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento costituita da elementi in laterizio porizzato tipo POROTON dim. 20x19x25 cm.
10	0,120	4	3,000	Isolante in lastre di polistirene estruso (XPS) tipo STYRODUR-C sp.8 cm
11	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento costituita da elementi in laterizio porizzato tipo POROTON dim. 12x19x25 cm
12	0,020	36	0,020	Intonaco al civile eseguito rustico con malta bastarda o cemento e arricciatura in stabilitura di calce o cemento sp.1.5 cm
13	0,030	66	0,017	Soglia in pietra.
14	0,030	66	0,017	Davanzale in pietra sp. 3 cm.
15	0,120	240	0,120	Rivestimento in mattoni tipo faccia a vista estrusi colore rosso mattone dim. 5.5x12x25 cm.
16	0,300	720	0,167	Setto in cemento armato corrispondente alla struttura portante.
17	0,250	250	0,357	Muratura in laterizio di dimensione ridotta a costituire il rivestimento a rimando del toro del basitone.
18	0,400	960	0,182	Calcestruzzo strutturale per elementi strutturale, solaio, armato. sp. 20 cm.
19	0,100	3	2,500	Sistema di isolamento in poliuretano espanso in lastre tipo TECNOPUR sp. 10 cm.
20	0,060	132	0,033	Massetto di pendenza in cls. sp. medio 6 cm.
21	0,010	10	0,010	Strato di allettamento per rivestimento pavimentazione esterna.
22	0,020	36	0,020	Pavimentazione esterna.
23	0,010	10	0,010	Scossalina metallica a protezione e defluso dalla muratura delle acque piovane.
24	0,030	66	0,017	Finestra dim. 50x50 con davanzale in sasso.
25	0,060	18	0,120	Porta ingresso unità abitative in legno dim. 90x210 cm.
26	0,010	78	0,002	Profilo in acciaio a L necessario a sostenere la facciata in mattoni a vista.
27	0,010	10	0,010	Feltro perimetrale per dilatazioni pavimento.
28	0,010	10	0,010	Foglio di PVC con funzione di barriera al vapore.
29	0,010	10	0,010	Doppio foglio di guaina bituminosa con funzione impermeabilizzante.
30	0,010	10	0,010	Elemento di raccolta e scarico acque piovane.
31	0,010	10	0,010	Elemento sagomato per ottimizzare la stesura della guaina impermeabilizzante.
32	0,010	10	0,010	Doppio foglio di guaina bituminosa con funzione impermeabilizzante del sistema di verde estensivo
33	0,010	10	0,010	Sistema di inerbimento estensivo di copertura.
34	0,020	36	0,020	Intonaco al civile eseguito rustico con malta bastarda o cemento e arricciatura in stabilitura di calce o cemento sp.1.5 cm.
35	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento in laterizio dim. 10x19x25 cm.
36	0,010	10	0,010	Strato di Intonaco per rinzaffo sp. 1,5 cm.
37	0,010	10	0,010	Isolante acustico in materassino tipo ISOLGOMMA sp. 1,5 cm.
38	0,250	250	0,357	Muratura di inerbimento costituita da elementi in laterizio dim. 20x19x25 cm.
39	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento in laterizio forato dim. 8x12x25 cm.
40	0,400	960	0,182	Calcestruzzo strutturale per oper in elevazione , pilastri dim.20x20 cm.
41	0,350	140	0,175	Calcestruzzo strutturale per getto collaborante solaio vespaio aerato sp. 6 cm. armato con rete metallica Ø 8 dm. 20x20 cm
42	0,010	10	0,010	Elemento di compensazione per rimanenze date dalle modularità degli igloo tipo BETON STOP.
43	0,030	66	0,017	Isolante in lastre di polistirene estruso (XPS) tipo STYRODUR-C per isolamento controterra sp.10 cm
44	0,010	10	0,010	Guaina bituminosa con annessa guaina bugnata a prevenzione della stessa e dell'impermeabilizzazione
45	0,010	10	0,010	Strato di reinterro adibito a favorire il drenaggio di defluso delle acque piovane.
46	0,010	10	0,010	Tubo di drenaggio in PVC Ø 20 cm.

Dati generali	D2
Spessore:	0,400 m
Massa superficiale:	377,20 kg/m²
Resistenza:	3,4311 m²K/W
Trasmittanza:	0,2915 W/m²K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione	0,0649
Sfasamento:	16h 23'

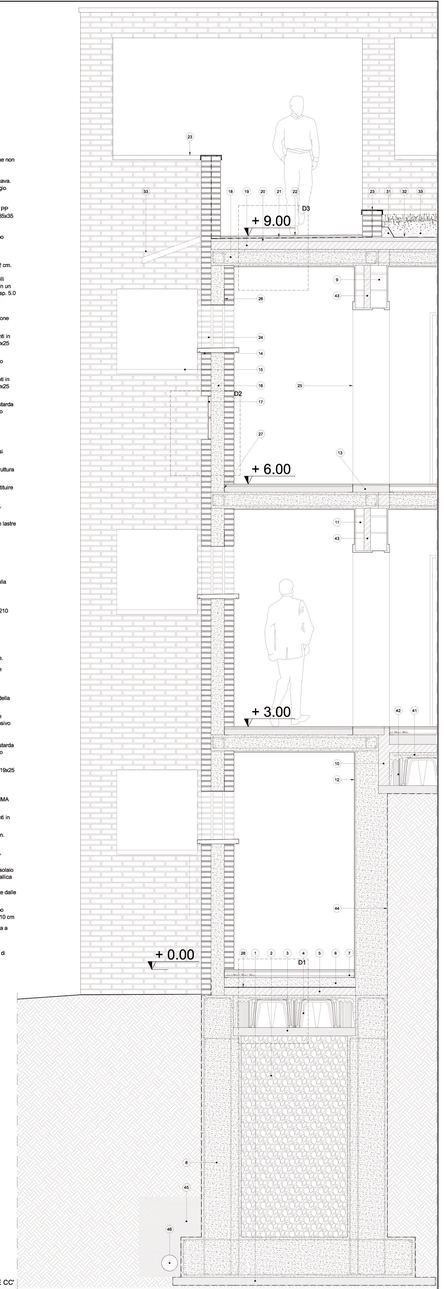
Strato	Spess. [m]	Massa [kg/m²]	Resist. [m²K/W]	Materiale
1	0,020	36	0,020	Intonaco al civile eseguito rustico con malta bastarda o cemento e arricciatura in stabilitura di calce o cemento sp.1.5 cm.
2	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento costituita da elementi in laterizio porizzato tipo POROTON dim. 12x19x25 cm
3	0,120	4	3,000	Isolante in lastre di polistirene estruso (XPS) tipo STYRODUR-C sp.8 cm
4	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento costituita da elementi in laterizio porizzato tipo POROTON dim. 20x19x25 cm.
5	0,010	10	0,010	Strato di allettamento per rivestimento pavimentazione esterna.
6	0,020	36	0,020	Pavimentazione esterna.

Dati generali	D3
Spessore:	0,399 m
Massa superficiale:	202,30 kg/m²
Resistenza:	3,7168 m²K/W
Trasmittanza:	0,2690 W/m²K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione	0,2747
Sfasamento:	10h 27'

Strato	Spess. [m]	Massa [kg/m²]	Resist. [m²K/W]	Materiale
1	0,020	36	0,020	Intonaco al civile eseguito rustico con malta bastarda o cemento e arricciatura in stabilitura di calce o cemento sp.1.5 cm.
2	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento costituita da elementi in laterizio porizzato tipo POROTON dim. 12x19x25 cm
3	0,120	4	3,000	Isolante in lastre di polistirene estruso (XPS) tipo STYRODUR-C sp.8 cm
4	0,250	250	0,357	Muratura di tamponamento costituita da elementi in laterizio porizzato tipo POROTON dim. 20x19x25 cm.
5	0,010	10	0,010	Strato di allettamento per rivestimento pavimentazione esterna.
6	0,020	36	0,020	Pavimentazione esterna.



SEZIONE CC'



SEZIONE CC'

Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura Civile
Tesi di Laurea Magistrale
Relatore: Prof. Riccardo Campagnola
A.A. 2012 - 2013

SUL TRACCIATO DELLE ANTICHE MURA: PROGETTO PER UNA NUOVA BIBLIOTECA E CASA DELLO STUDENTE A PAVIA
Tavola di dettaglio: Pianta, Prospetti e sezioni scala 1:50, Sezione di dettaglio costruttivo scala 1:20

Studenti: Ferrari Marco
Medina Gabriele
Simonotti Marco