

Rilievo e progetto di conservazione di un edificio del Departamento di Ingegneria Industriale, edificio 5, facciata Nord, Politecnico di Milano.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ
02/09/2014

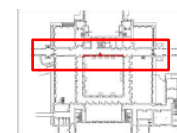


**POLITECNICO
DI MILANO**

Laboratorio K; Aspetti strutturali dell'edilizia storica. Dalla diagnostica verso il progetto.
Gianfranco Pertot
Daniela Oreni
Andrea Bassoli
Jose Ramon Ruiz Checa

Indice:

1. Introduzione al progetto.....	3
1.1. Obiettivi....	3
1.2. Metodologia...3	
2. Localizzazione dell' edificio.....	3
3. Reportage fotografico.....	4
4. Ricerca di Informazioni.....	5-11
4.1. Bibliografia storica...5-7	
4.2. Cartografia storica...8-10	
4.3 Cronologia...11	
5. Rilievo.....	12-39
5.1. Rilievo Laser Scanner 3D.(Processo)...12-18	
5.2. Rilievo fotogrammetrico.(Processo)...18-22	
5.3. Piani...23-39	
6. Materiali essitenti. (Analisi).....	40-42
6.1. Intonaco...40	
6.2. Cemento decorativo...41	
6.3. Pavimento...42	
7. Analisi del degrado.....	43-62
7.1. Rilievo degrado...44-45	
7.2. Schede tecniche...46-62	
8. Calcolo strutturale.....	63-66
9. Fattori resistenti verso Sisma.....	67
10. Conclusione.....	68
11. Bibliografia.....	69
12. Ringraziamenti personali.....	69



1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il tema da trattare durante questo lavoro si basa sullo studio della facciata nord dell'edificio 5 situato nel Campus Leonardo del Politecnico di Milano. Lo scopo di questo lavoro è lo studio e la restaurazione di questa facciata. Si farà un studio detagliato dell'edificio che è di uso amministrativo e docente, costruito nel anno 1927.

L' scopo è conoscere i problemi che hanno causato il degrado del edificio e proporre una intervento per una corretta restaurazione e conservazione del patrimonio architettonico de questa città italiana.

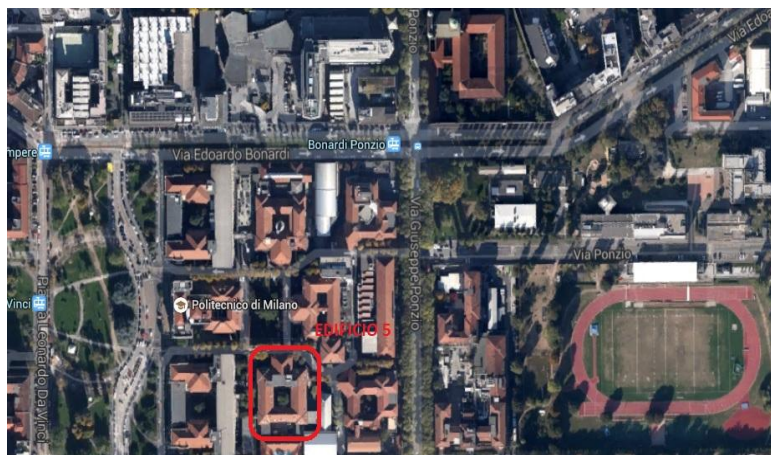
Bisogna ricordare che questo ufficio sta aperto al pubblico per il suo uso amministrativo e docente, è possibile che se non si fa questa riparazione l'edificio sea disabile per il suo stato di conservazione, già che può essere pericoloso per la integrità física delle persone che fanno uso dil edificio.

1.1 Obiettivi:

- Conoscenza della storia da Milano.
- Piena conoscenza storica dell'edificio 5.
- Piena conoscenza delle cause del degrado del nostro edificio.
- Conoscenza della storia del Politecnico di Milano.
- Conoscenza dei materiali.
- Analisi dello stato di conservazione dell'edificio.
- Restaurazione e conservazione del edificio.

1.2. Metodologia:

- Ricerca di informazioni scritte attraverso la bibliografia storica.
- Ricerca di piani antichi della città.
- Rilievo della facciata e del corridoio Nord.
- Misurazioni "in loco" mediante strumenti topografici e schizzo tradizionale.
- Analisi dei sistema costruttivi
- Analisi dei materiali.
- Analisi delle patologie.
- Analisi strutturale: calcolo dei carichi della muratura.
- Conclusioni



www.google.es/maps/place/Milán

2. LOCALIZZAZIONE DELL' EDIFICIO.

Milano è in la provincia di Lombardia, nel nord dell'Italia. Il Politecnico di Milano ha sette campus per tutta la città di Milano, l' edificio 5 si trova nel Campus Leonardo Da Vinci si trova nel quartiere di Lambrate, al est della città, si estende su diverse strade: Leonardo, Bonardi, Celeste, Clericetti, Mancinelli, Gran Sasso y Colombo.



www.familiaperim.com.br/texto_1.htm

Il Politecnico fu la prima università milanese, fondato nel 1863 e continua a svolgere la sua funzione.

Il progetto del Politecnico scaturì per la necessità dello sviluppo culturale, era creato così l' Istituto Tecnico Superiore, che si trasformerà nel Politecnico di Milano.



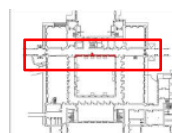
www.google.es/maps/place/Milán



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del departamento di Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.



Prospetto 1.



Prospetto 2.



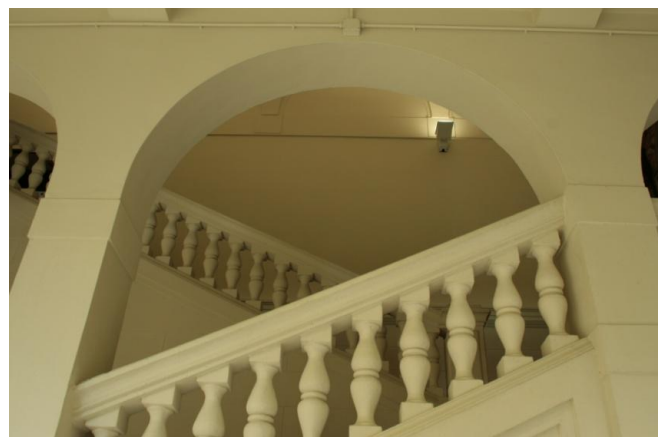
Corridoio 1.



Corridoio 2.



Scale 1.



Scale 2.



Pilastri 1.



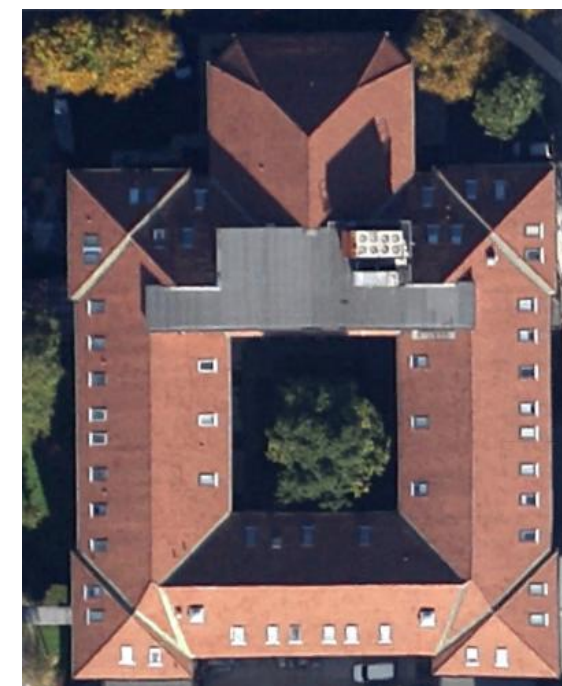
Basamento 1.



Serramento 1.



Serramento 2.



Pianta.

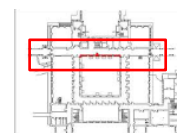
Tutte le immagini sono proprie.



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



4. Ricerca di Informazioni.

4.1. Bibliografia storica:

Il Politecnico di Milano. 2ª edizione giugno 1985

Il Politecnico di Milano nasce nel 1863 con la più modesta denominazione di Regio Istituto Tecnico Superiore, assegnatogli dalla legge Cassati, e fu inaugurato solennemente il 2 novembre di quell'anno nella gran sala del Palazzo di Brera. La denominazione odierna di Politecnico è stata assunta solo un tempo relativamente recente (1937).

La prima sede dell'Istituto fu il Palazzo del Senato, ma nel 1866 esso si trasferì nel Palazzo della Canonica in Piazza Cavour, dove rimase per oltre sessanta anni sino al 1927.

La Lombardia aveva però già nel suo passato una lunga importante tradizione ingegneristica: già da molti anni nell'antico Ducato si era arrivati a una codificazione di regole precise della professione, attraverso gli Statuti del Collegio degli Ingegneri di Milano, fondato nel 1563.

Pag 9.

Nel dibattito preunitario venne espressa la necessità di una preparazione matematica e scientifica più ampia e l'esigenza che venissero istituiti anche da noi Politecnici sull'esempio di quelli, che si andavano creando in Europa per formare [...] tecnici con preparazione differenziata e specializzata.

Pag 10.

Già nel 1865 venne istituita una terza sezione, per architetti civili, che utilizzò, insieme agli insegnamenti tecnico-scientifici già disponibili dell'Istituto, anche gli insegnamenti artistici della scuola d'Architettura dell'Accademia di Belle Arti di Brera con l'intento di realizzare in Italia una scuola superiore di Architettura, che fu unica in Italia per molti anni.

Pag 11.

*La prima guerra mondiale e dopo di essa l'avvento del fascismo, la legge Gentile sull'istruzione e il trasferimento nella nuova sede di Piazza Leonardo da Vinci (1927) furono eventi che troncarono la sostanziale unità che aveva avuto la scuola, come carattere e vita per tutto il cinquantennio precedente. **Pag 16.***

*Un avvenimento assai importante per la vita del Politecnico si verificò nel 1927 con il trasferimento della vecchia sede di Piazza Cavour nella nuova di Piazza da Vinci, dove la prima pietra era stata posta nel 1915. **Pag 17-18***

Poli Sandro Dei, Il Politecnico di Milano [Libro] / aut. Milano Politecnico di. - Milano : Politecnico di Milano, 1985.

Il Politecnico di Milano nella storia italiana. (1914-1963) (Giovanni B. Stracca)

Il 22 novembre 1914 con la celebrazione solenne del primo cinquantenario della scuola e della ricostituzione del Collegio degli ingegneri ed architetti della città per il Politecnico di Milano si chiuse un'epoca e se ne aprì un'altra. Il secondo cinquantennio dell'Istituto si svolge infatti lungo il ventennio fascista, tra i due conflitti mondiali, e il ventennio di ricostruzione del paese dopo il secondo conflitto.

All'inizio e alla fine del secondo cinquantennio troviamo due significativi avvenimenti: la posa, il 6 novembre 1915, della prima pietra della futura "Città degli studi", e la solenne consegna, il 10 dicembre 1963, del premio Nobel per la chimica al prof. Giulio Natta [...]

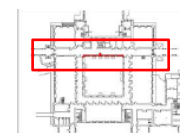
*Per questa trasformazione fu essenziale il trasferimento dell'Istituto nella nuova sede in Città degli Studi, dove i maggiori spazi disponibili resero possibile quel programma di rinnovamento e potenziamento delle strutture di ricerca scientifica e tecnica, con adeguati mezzi sperimentali mancanti nella piccola e vecchia sede del palazzo della Canonica in Piazza Cavour. **Pag 35-36.***

*Gli architetti Gaetano Moretti e Augusto Brusconi (docenti del Politecnico) con l'ingegnere Giovanni Ferrini avevano già approntato un progetto di massima della nuova sede del Politecnico il 26 aprile 1912. **Pag 36.***

Con gli anni Sessanta fu invece proprio lo Stato ad intervenire più decisamente nel finanziamento dell'Istituto, consentendo quell'ammmodernamento di attrezzature e quell'espansione di strutture edilizie, che sarebbero state preziose per poter affrontare i nuovi anni difficili [...]

Al Politecnico prevengono tra il 1960 e il 1963 assegnazioni straordinarie dello Stato per 2175 milioni di lire, che consentirono di terminare la nuova Facoltà di Architettura e di costruire i grandi edifici per aule ed istituti nel Campus Bonardi, facenti parte di un piano di sviluppo edilizio dell'Ateneo studiato nell'ultimo anno del rettorato di Cassinis.

*Le assegnazioni straordinarie ricevute con le leggi sull'Università, varate all'inizio del nuovo decennio, consentirono oltre che di sbloccare e completare la costruzione della Facoltà di Architettura, anche di dare inizio a tale piano nel 1960 con un edificio avente sei grandi aule da 400 posti ciascuna (il Trifoglio) e nel 1961 a un edificio di sei piani per gli istituti di Matematica e di Meccanica e per numerose aule (la Nave). **Pag 80.***



Dal secondo dopoguerra al boom economico: il Politecnico cresce “dentro” la città. (Corinna Morandi)

La crescita della Scuola si gioca in un primo periodo, cominciato già alla fine degli anni Trenta, con un processo di riutilizzo o di aumento della capienza degli edifici esistenti, con ampliamenti interni al confine del primo insediamento del Politecnico. Quindi, si avviano i progetti per l'espansione sui lotti limitrofi.

La prima area che viene interessata dalle operazioni di ampliamento è quella di via Bonardi[...] mentre le realizzazioni vengono avviate e in buona parte completate nel corso degli anni Cinquanta.

Quindi, con l'inizio degli anni Sessanta e l'incremento sempre più intenso della popolazione studentesca, l'attenzione si sposta ad est, sulle aree della zona del Campo Giurati. Sul finire del decennio, anche gli edifici del nucleo del nucleo originario di piazza Leonardo da Vinci, entrano in un piano di riorganizzazione generale del Politecnico, mentre si affacciano le prime ipotesi di nuova localizzazione decentrata da Milano.

Pag 283.

Il Politecnico si amplia, occupa lo spazio disponibile, ma come cittadella autosegregata senza riuscire a realizzare nessuna delle ipotesi che avevano prefigurato nell'organizzazione spaziale e funzionale qualche forma di rapporto organico tra Università e città. Pag 284.

1. La fame di spazio nel periodo post belico

Inizia così, il studio elaborato nel 1942, la serie di progetti di ampliamento nel nuovo lotto, che subiranno parecchie modifiche nel corso degli anni successivi e su cui se tornerà più avanti.

Sulla base del progetto studiato durante il periodo bellico, nel 1946 vengono avviati il sopralzo padiglioni nord e sud verso Piazza Leonardo da Vinci, e l'aula da disegno del secondo anno di Ingegneria e vengono adattati vari edifici. Tra il 1949 e il 1950 si realizza un nuovo padiglione per l'Istituto di scienza delle costruzioni. Nel 1949 è pronto il primo progetto per la nuova sede della Facoltà di Architettura, nell'area oltre la via Bonardi.

2. Università e piano della Ricostruzione.

Visto dall'interno dell'Istituzione, il problema della carenza di spazio del Politecnico e quindi della sua necessità di espansione si presenta già in questi anni in tutta la sua importanza.

Pag 285

La rapida urbanizzazione della zona circostante l'insediamento di Città degli Studi e le richieste di aree da parte degli altri istituti universitari, sollecitano le reiterate richieste del Politecnico per l'assegnazione di spazi che ne consentano l'ampliamento, richieste che vengono riprese con vigore anche nel primo dopoguerra. Pag 286.

AA.VV., **Il politecnico di Milano nella storia italiana: 1914-1963**, volume 1, Milano, Laterza, 1989.

Breve storia del Politécnico di Milano.

L'istruzione tecnico scientifica nell'ottocento

A partire dagli anni Trenta dell'ottocento, si manifesta in Lombardia un fermento evolutivo che induce gli intellettuali più attenti a quanto avviene in Europa a considerare l'intelligenza un fattore economico al pari del capital, della manodopera, delle infrastrutture.

Il Politecnico è concepito per divenire il fulcro di tutte le iniziative formative e divulgative in ambito tecnico-scientifico, il centro propulsore della ricerca applicata e il luogo di sperimentazione al quale ricorrono gli imprenditori. Pag 10

1863: La nascita dell'Istituto Tecnico Superiore

Il 29 novembre 1863 Francesco Briochi, uomo politico, illustre matematico e idraulico, già rettore dell'Università di Pavia inaugura l'istituto tecnico superiore, il futuro politécnico di Milano.

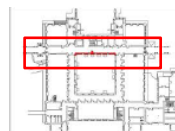
Inizialmente limitato al triennio di applicazione a ai due indirizzi in ingegneria civile e industriale, l'istituto nel 1865, per iniziativa di Camillo Boito e attraverso l'interazione con l'Accademia di Belle Arti di Brera, si arricchisce della Scuola di Architetti e nel 1875 si completa con la Scuola biennale. Pag 11

Le prime sedi: dal Collegio Elvetico a Piazza Leonardo da Vinci

La crescita delle iniziative del Politecnico e della sua importanza si scontra con la disponibilità su spazio del Politecnico. Inizialmente l'Istituto Tecnico Superiore è ospitato nell'ex Collegio Elvetico in Via Senato, attualmente sede dell'Archivio di Stato; dopo i primi due anni di funzionamento, per interessamento del sindaco di Milano, l'istituto trova collocazione “in più degna sede”, e viene trasferito in Piazza Cavour, nel Palazzo della Canonica che si sviluppa lungo l'attuale via del Vecchio Politécnico.

Ben presto l'Istituto, abbisogna di spazi aggiuntivi e i nuovi laboratori sorgono su una porzione dell'adiacente giardino della Villa Reale concessa un uso alla scuola dal Re Vittorio Emanuele III. In questo modo il Politecnico arriva a occupare un'area di quasi 10000 m2 di cui 65000 coperti.

Nel 1913, di fronte alla prospettiva di ulteriori sviluppi viene stipulata una convenzione tra lo Stato, il Comune e la Camera di Commercio di Milano, con il concorso della Cassa di risparmio delle Provincie Lombarde, per decentrare e accorpate in un unico luogo gli istituti di istruzione superiore sparse per la città. La scelta dell'ubicazione cade sull'area periferica delle Cascine Doppie, l'attuale piazza Leonardo da Vinci, “nella distesa dei prati di Lambrate”, il Politecnico si trasferirà in questa nuova sede –che ancora oggi è la sua sede centrale- solo nel 1927, dopo l'interruzione dovuta alla guerra. Pag 21



La sede "storica" di Piazza Leonardo da Vinci

Nel 1927, viene inaugurata la nuova sede di Città degli studi progettata da Gaetano Moretti e Augusto Brusconi, anch'egli docente dell'Ateneo.

Il complesso di Piazza Leonardo da Vinci occupa un'area di 50000 m². La palazzina centrale accoglie gli uffici del rettorato e l'aula magna. Nella nuova sede vengono allistiti ampi laboratori, col sostegno economico della Fondazione Politecnica Italiana, un ente costituita da società industriale e banche per "promuovere gli studi, gli insegnamenti e le ricerche in tutti i campi dell'Ingegneria Civile Industriale ed Elettrotecnica".

Nel 1937 l'Ateneo assume ufficialmente la denominazione di Politecnico di Milano.

Pag 28

Il secondo dopoguerra: Il Politecnico cresce

Mentre iniziano i lavori di ampliamento di la storica sede di Piazza Leonardo da Vinci, con la sopraelevazione degli edifici esistenti, si comincia anche a pensare alla costruzioni di altri edifici.

L'espansione avviene verso il lato est e il lato nord del quadrilatero di Città degli studi. Tra le vie Bonardi e Ampère, viene inaugurata nel 1963 la sede della Facoltà di Architettura, su progetto di Gio Ponti al quale si devono anche (in collaborazione con altri) gli edifici denominati Trifoglio e Nave; di quegli anni è pure la palazzina tra via Bonardie e via Ponzio, su progetto di Alberto Rosselli. Oltre la via Ponzio sorgono gli edifici per gli istituti di Elettronica, di Aronautica e il Centro di Studi Nucleari "Enrico Fermi". Pag 35

Il Politecnico cresce, il Politecnico rete

Continuano dunque, per quel poco ancora possibile, gli ampliamenti nel Campus Leonardo; in particolare la sede della Facoltà di Architettura viene raddoppiata verso la via Ampère, con la realizzazione di un edificio (1982-1986) progettato da Vittoriano Viganò.

Negli anni Ottanta, gli edifici del politecnico raggiungono la superficie complessiva di 145000m². Pag 47

Politecnico di Milano, Breve storia del Politecnico di Milano con illustrazioni di Emilio Giannelli, Milano, Polipress, 2005.

Bibliografia:

Poli Sandro Dei, Il Politecnico di Milano [Libro] / aut. Milano Politecnico di. - Milano : Politecnico di Milano, 1985.

AA.VV., **Il politecnico di Milano nella storia italiana:1914-1963**, volume 1, Milano, Laterza, 1989.

Politecnico di Milano, **Breve storia del Politecnico di Milano con illustrazioni di Emilio Giannelli**, Milano, Polipress, 2005.

Piazza Leonardo da Vinci, Settembre 1943 – Aprile 1945:

<http://vuotidimemoria.polimi-cooperation.org/post/politecnico-di-milano/>



Politecnico di Milano



Piazza Piola



Piazza Leonardo da Vinci



Piazza Leonardo da Vinci



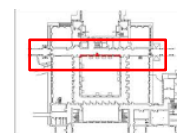
Piazza Piola



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



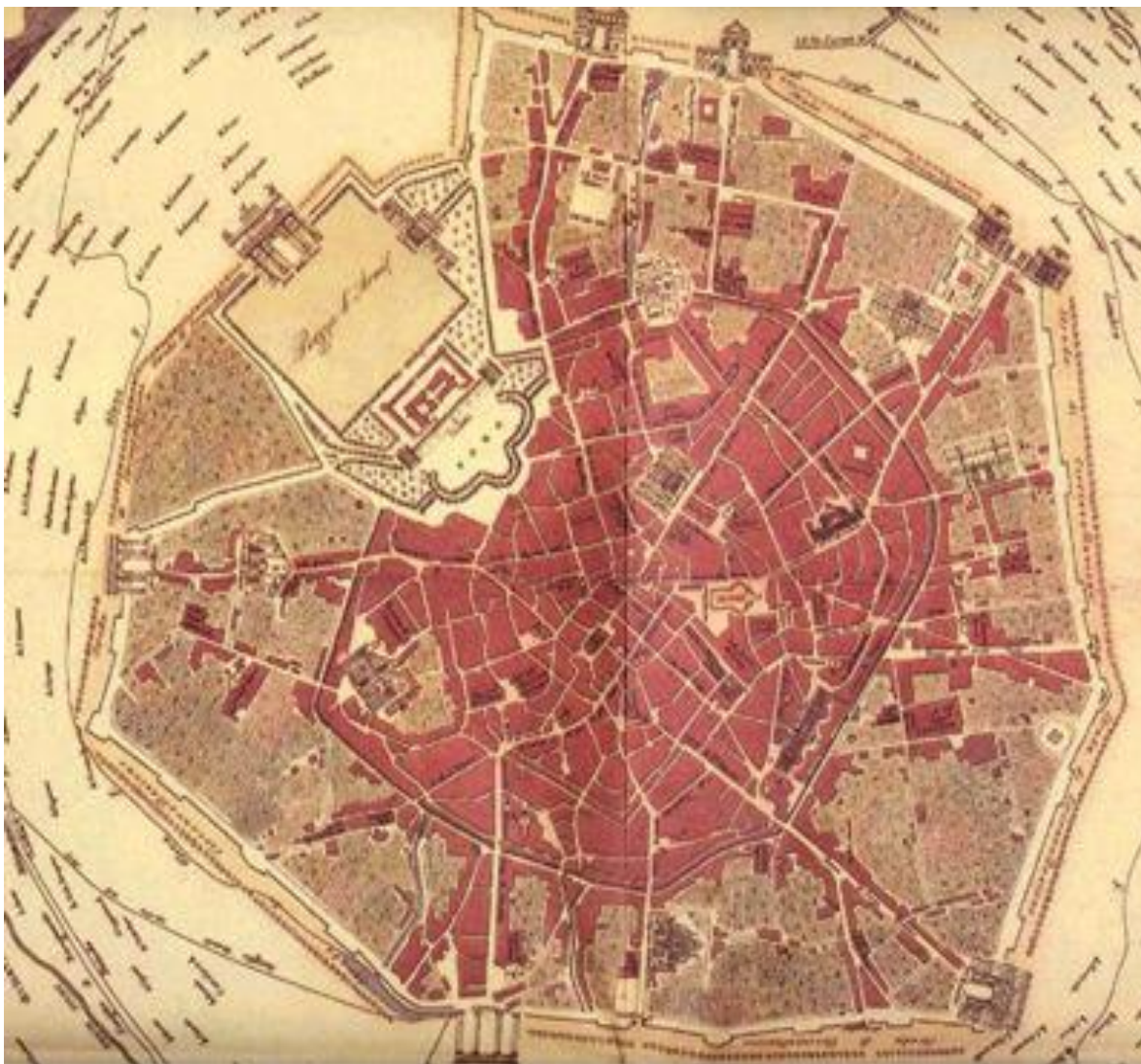
4.2 Cartografia storica:

La cartografia è un strumento per capire la evoluzione della città negli ultimi anni, in questo caso è fatto un studio della storia della città di Milano da il anno 1807 fino a l'epoca attuale. La cerca di questa cartografia è fatta attraverso diverse web.

-//essx-archiviomi.cilea.it:8080/Divenire/home.htm//

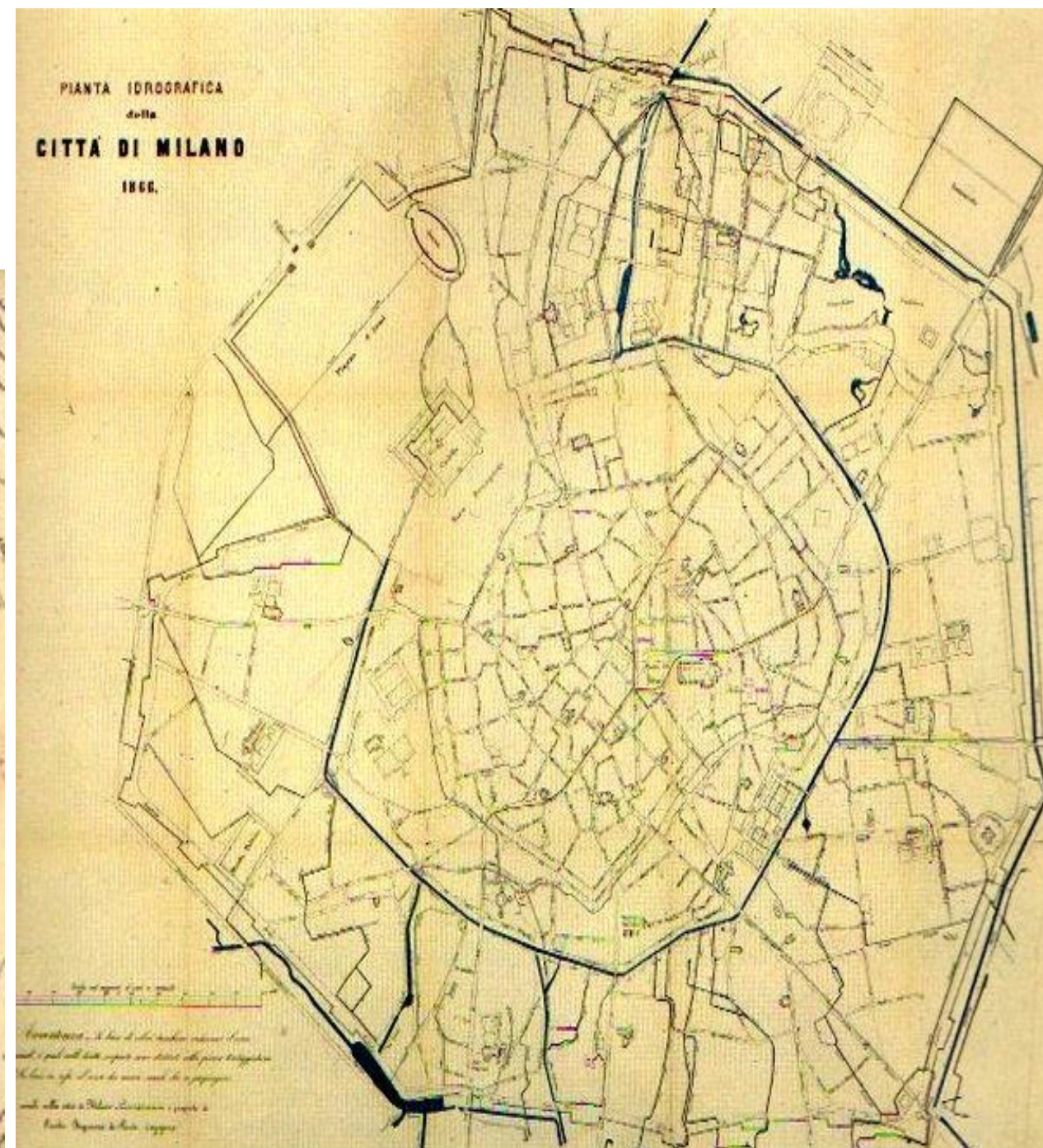
-//www.atlantestoricolombardia.it//

-//www.polimi.com//



Milano, 1807. Piano della Commissione d'Ornato.

<http://www.storiadimilano.it/citta/milanotecnica/strade/strade.htm>



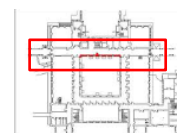
Milano, 1866. Pianta idrografica della città di Milano.

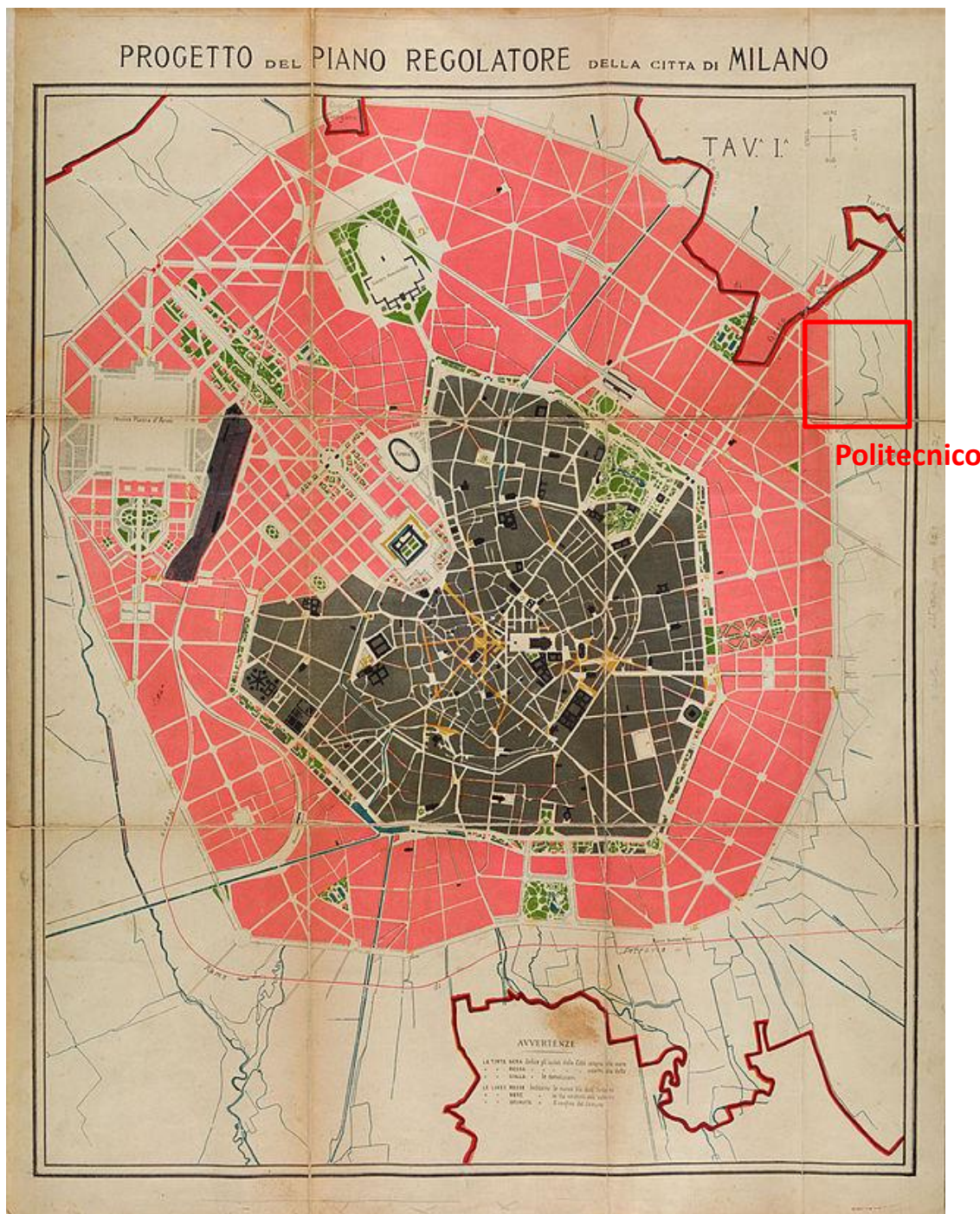


Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz

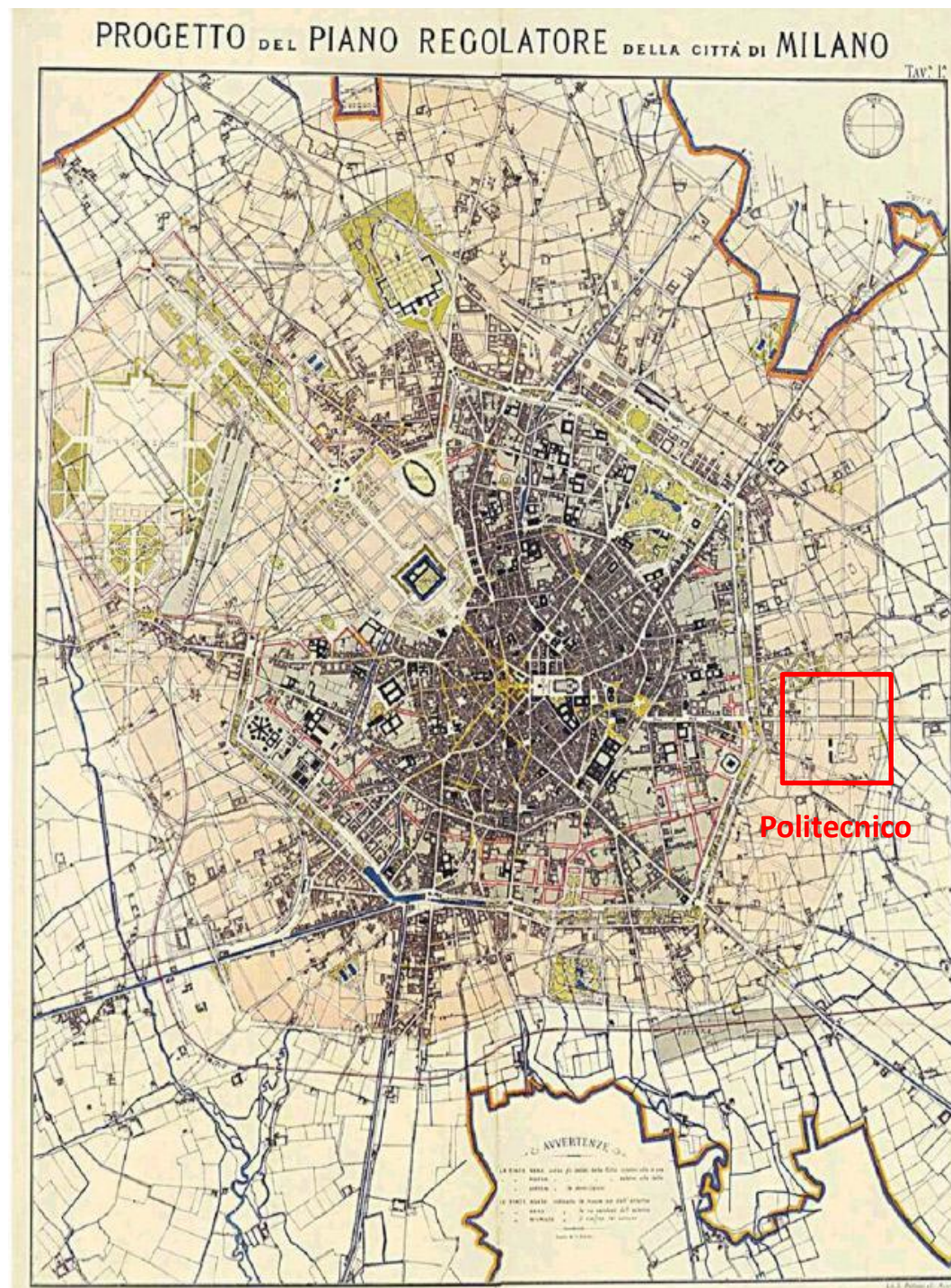




Milano, 1884.

Piano Beruto: primo piano regolatore della città di Milano.

<http://oublietmagazine.com/2012/05/06/il-piano-regolatore-di-cesare-beruto-uno-sguardo-sul-passato-un-suggerimento-per-il-futuro-dal-10-al-20-maggio-2012-milano/>



Milano, 1884.

Piano Beruto: Nel 1884 fu presentato il Piano Beruto, che rappresentò l'inizio vero e proprio di una pianificazione stradale generale a Milano. Nel piano Beruto è ben delineato il tracciato delle strade nelle nuove zone di espansione della città, fuori dalle mura spagnole .

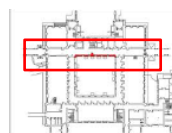
<http://www.storiadimilano.it/citta/milanotecnica/strade/strade.htm>



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz

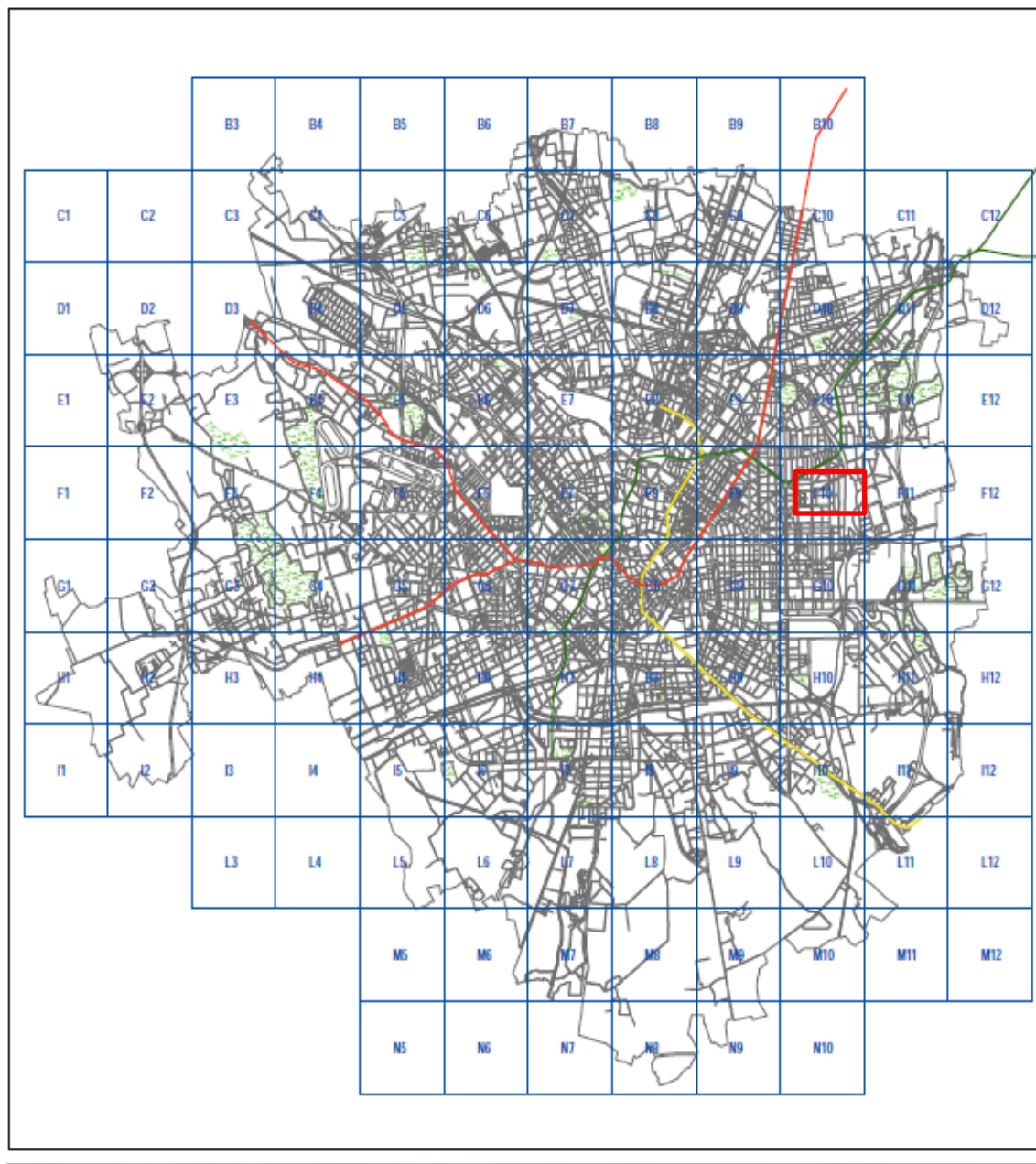


POLITECNICO DI MILANO



Comune di Milano - Quadro d'unione cartografia in scala 1:2.000

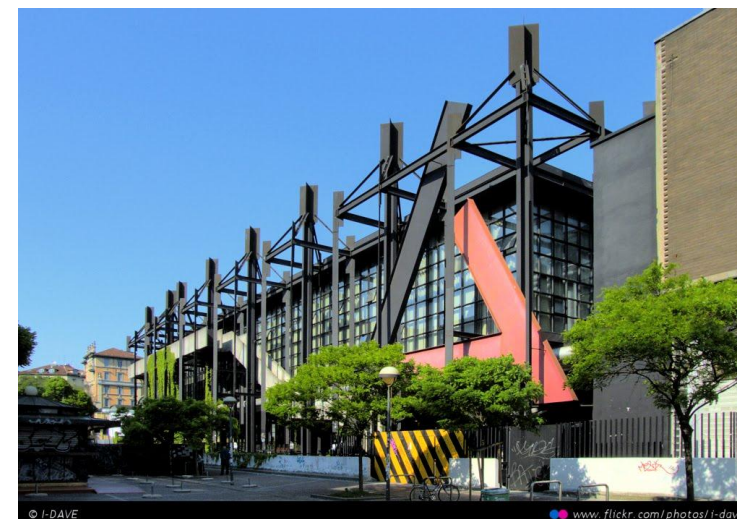
Anno 1990 - ripresa aerea del 1986 - formato TIFF (codice carta 0105)



Piano attuale della città di Milano.
www.polimi.com



Piazza Leonardo, edificio principale, nel inizio XX secolo.
www.ilgalileo.eu



Edificio di architettura, nella attualità.
www.panoramio.com



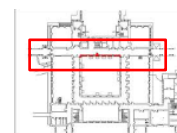
Piazza Leonardo, edificio principale, nella attualità.
www.panoramio.com



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



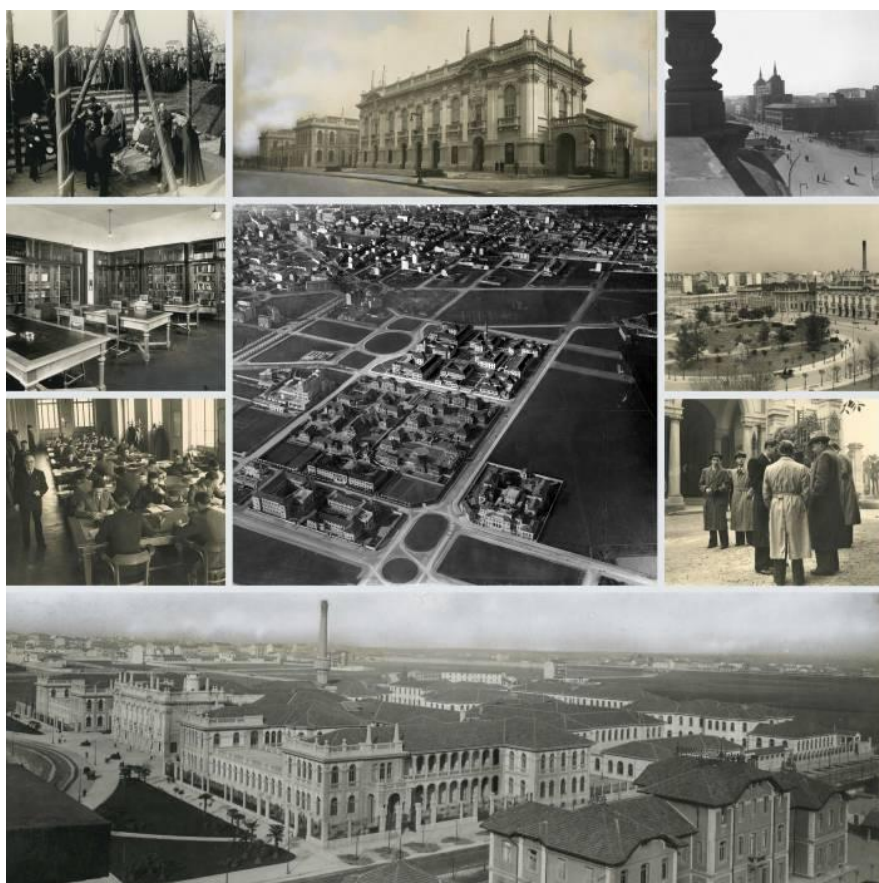
4.3 Cronologia:

La cronologia è fatta attraverso la conclusione della bibliografia cercata.

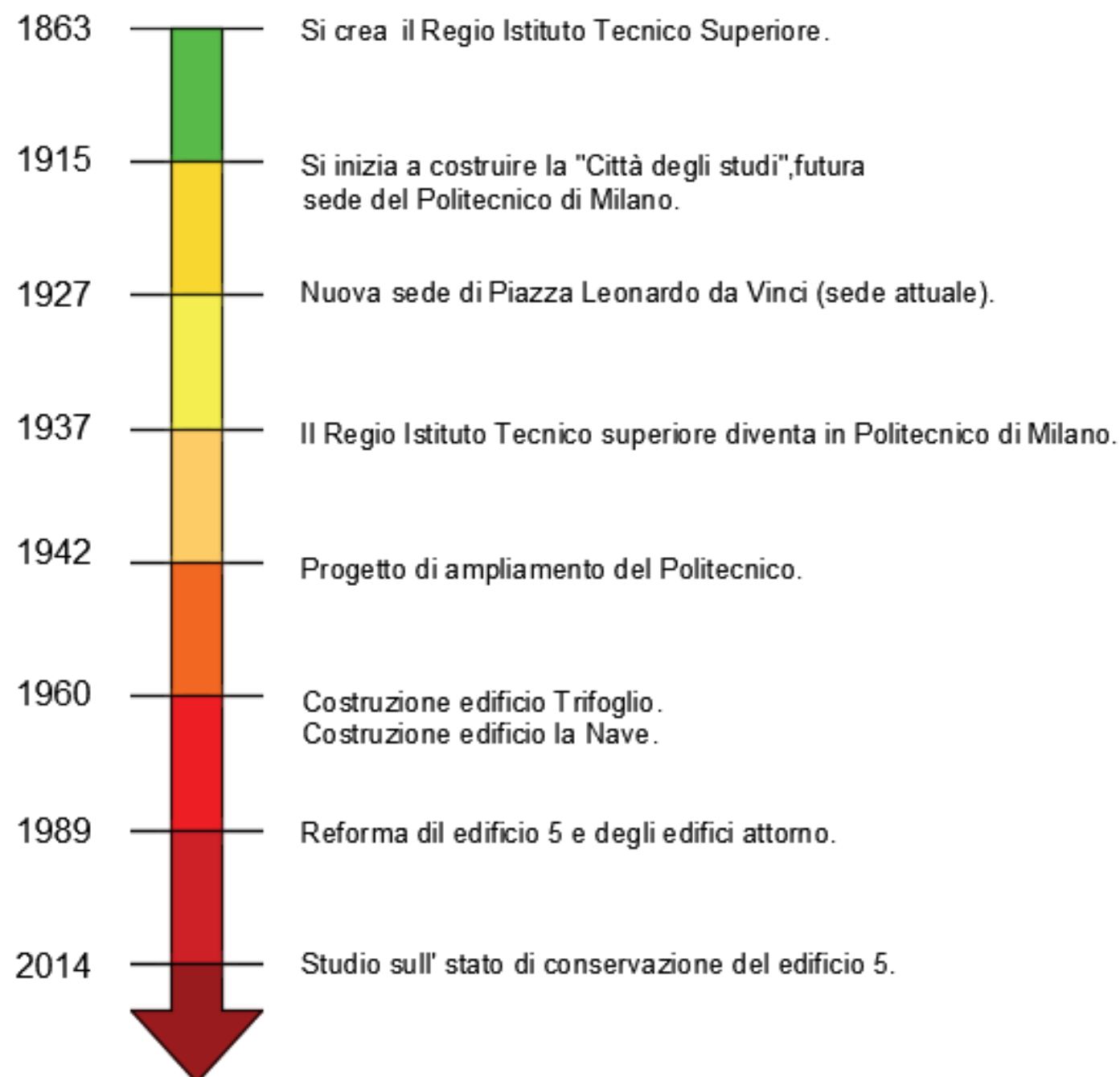
Come conclusione si può dire che il Politecnico una volta fatto, con il corso degli anni il Politecnico cresce costantemente e il suo ampliamento ogni volta era più difficile con i problemi di spazio che questo comporta.

Nel anno 1942 il Politecnico fa un progetto per il suo ampliamento, ma questo ampliamento non basta, perché la sua fama e suoi studenti cresce di una maniera più elevata.

Per tutto questo nel anno 1989 viene fatta la riforma sull'edificio 5. In questa riforma è stata fatta un solaio in ogni pianta che sono due, e un piano di più sopra la facciata nord.



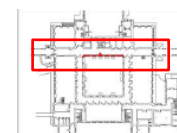
vecchiamilano.wordpress.com



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



5. RILIEVO

5.1. Relievo Laser Scanner: Introduzione

Per prendere i dati di un edificio è fatto con una macchina specifica per fare questi tipi di rilevamento, si usa per edifici e diversi tipi di costruzione. Il Faro Laser Scanner Focus 3D è una macchina di nuova tecnologia, capace di fare una scansione di un oggetto in poco tempo. Tutta la informazione rispetto a questo meccanismo si può trovare in la web: // www.faro.com/es-es/productos/topografia-3d/laser-scanner-faro-focus-3d/informacion-general//

Descrizione:

Il Focus^{3D} è un scanner 3D di alta velocità per la misura e documentazione dettagliata. Il Focus^{3D} utilizza tecnologia laser per creare immagini tridimensionali di geometria e spazi completi in breve tempo con un alto livello di dettaglio.

Ha un'alcance di 120 m, sensore di livello, facile da usare, è in grado di risparmiare tempo e processo in vece altre macchine laser convenzionale.

Il Focus 3D^{3D} copia una copia virtuale è precisa della realtà con una exactitude millimétrica, a la increíble velocidad de 976.000 punti per segundo e con un errore massimo de ± 2 mm.

Il file creato per il software del Laser Scanner permette vedere e lavorare tra diversi software. Il scelto in questo caso è Autocad 2015.

Il Laser viene messo in 3 punti diversi del nostro cortile, di questa maniera si crea il file con tutti i punti ottenuti del nostro edificio. Con questo file è stato fatto il lavoro e il rilevamento di piani. Sulla immagine creata per il software si può disegnare i piani che bisogna ottenere. Nelle seguenti schede si spiega con più dettagli come è stato fatto il disegno dei diversi piani secondo il suo procedimento.



www.faro.com

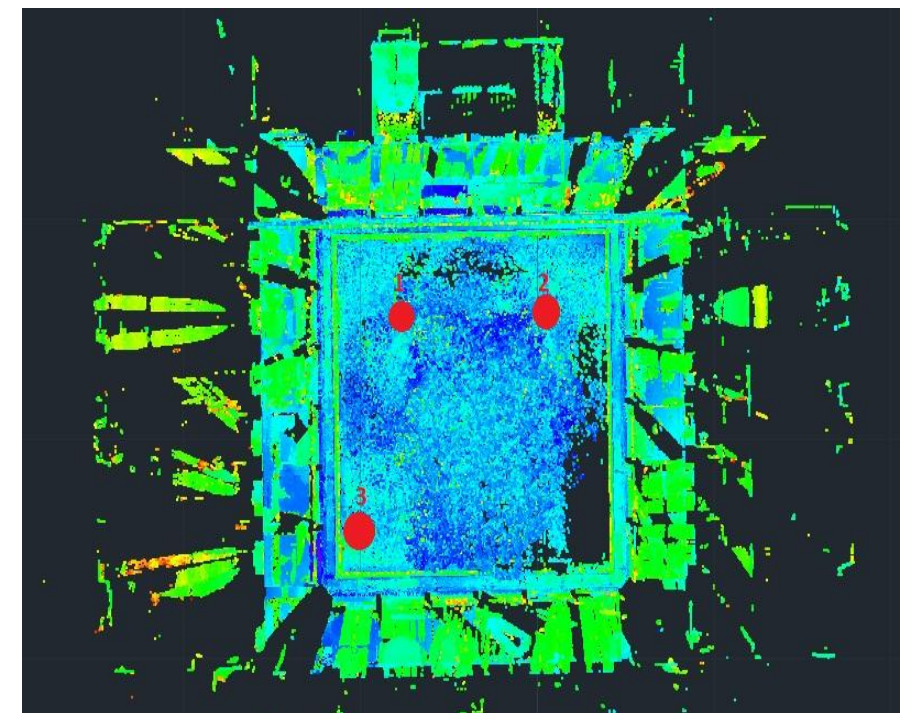
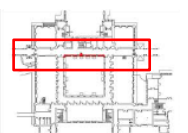


Immagine propria dalla nuvola di punti. 1.



5.1. 1 Rilievo laser scanner: Prospetto

Le metodologie e le strumentazioni per il rilievo laser scanner:

I sistemi di rilevamento tecnologicamente più evoluti (come i laser scanner 3D a triangolazione o a tempo di volo e variazioni di fase) permettono di ottenere modelli assolutamente affidabili e dettagliati che offrono un forte effetto grafico già dalla prima acquisizione, ma richiedono anche una interpretazione dei dati e una buona pianificazione delle operazioni al fine di permettere di sfruttare a pieno la strumentazione utilizzata senza incorrere in condizioni di fatto controproducenti rispetto alle finalità del progetto di rilievo che si sta cercando di attuare.

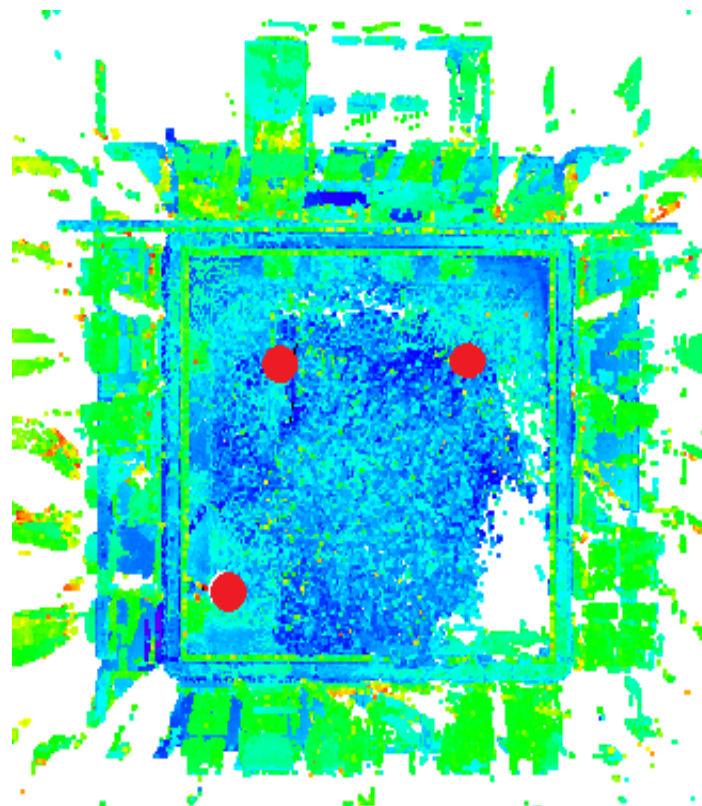


Immagine propria dalla nuvola di punti. 2.

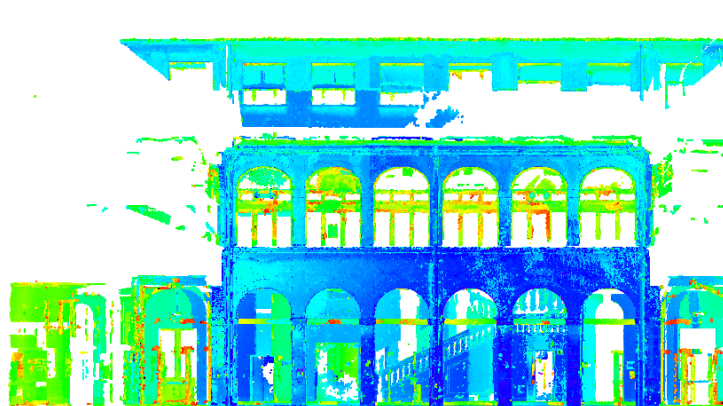


Immagine propria dalla nuvola di punti. 3.

DALLA NUVOLA DI PUNTI AL DISEGNO 2D

Una volta ottenuto un'unica nuvola di punti complessiva, contenente le singole scansioni, è opportuno verificare la qualità dell'interferenza riportata sugli elementi presenti nei diversi database. Dal modello generale e corretto del complesso sarà possibile estrarre i dati del rilievo.

La visualizzazione della nuvola in proiezione ortogonale permette di restituire il profilo generale delle sezioni e l'ingombro immediato degli elementi presenti nel quadro.

È possibile comparare diverse sezioni muovendo leggermente il piano di sezione e scegliendo quella ritenuta più idonea.

Una volta deciso quale disegno è necessario produrre dalla nuvola sarà opportuno produrre le immagini della sezione nella posizione corretta utili al ridisegno della stessa in ambiente Autocad 2015, dove abbiamo cambiato l'UCS.

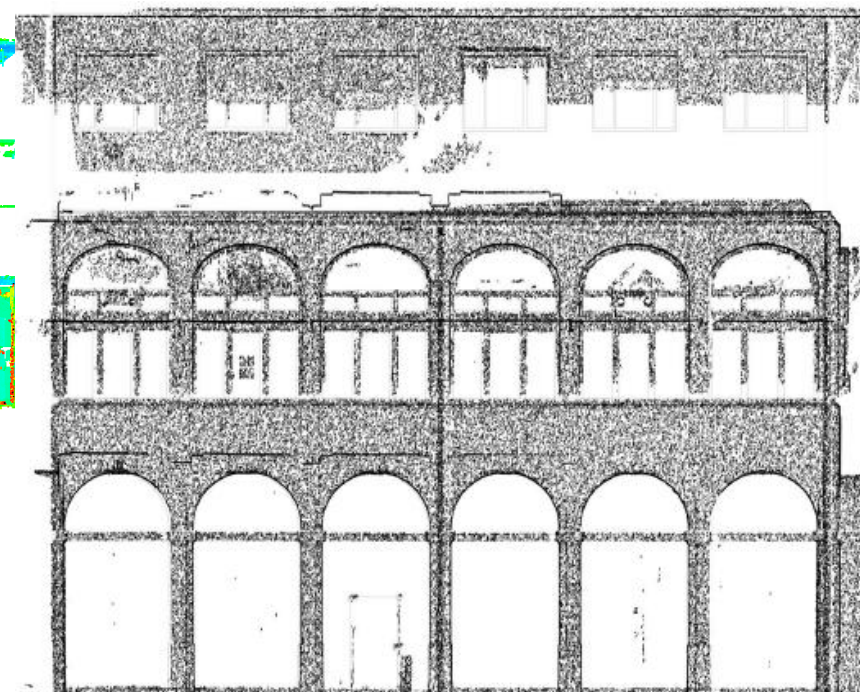
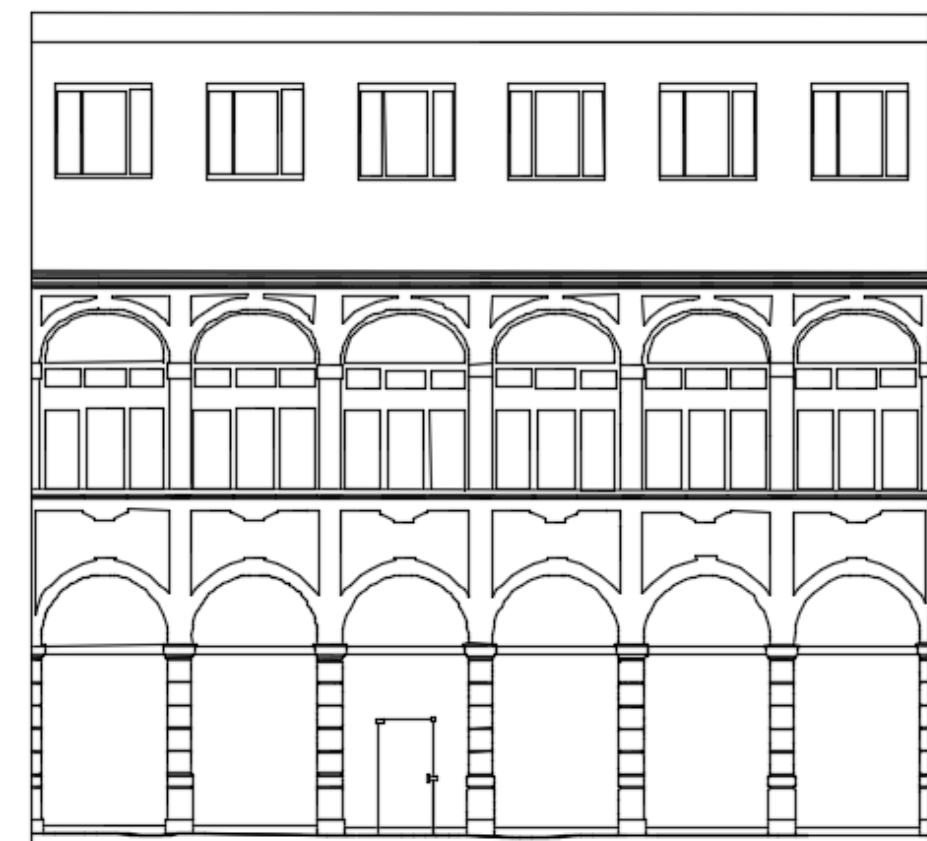


Immagine propria dalla nuvola di punti. 4.

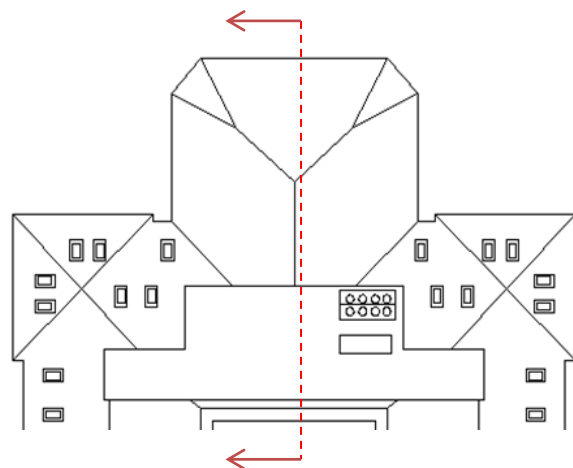


Prospetto esterno.

5.1.2. Rilievo laser scanner: Sezione

DALLA NUVOLA DI PUNTI AL DISEGNO 2D

La metodologia è la stessa che nel disegno scorso. In questo caso è fatto un giro sulla vista della nuvola di punti e anche un taglio per dove è indicato per potere vedere la sezione di questa facciata, una volta diventata in bianco e nero possiamo iniziare a realizzare la sezione..



Pianta edificio 5.

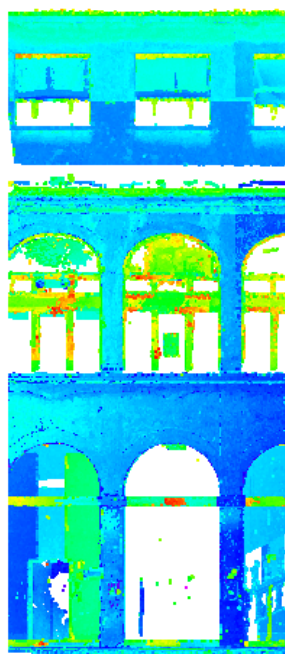


Immagine propria dalla nuvola di punti. 5.

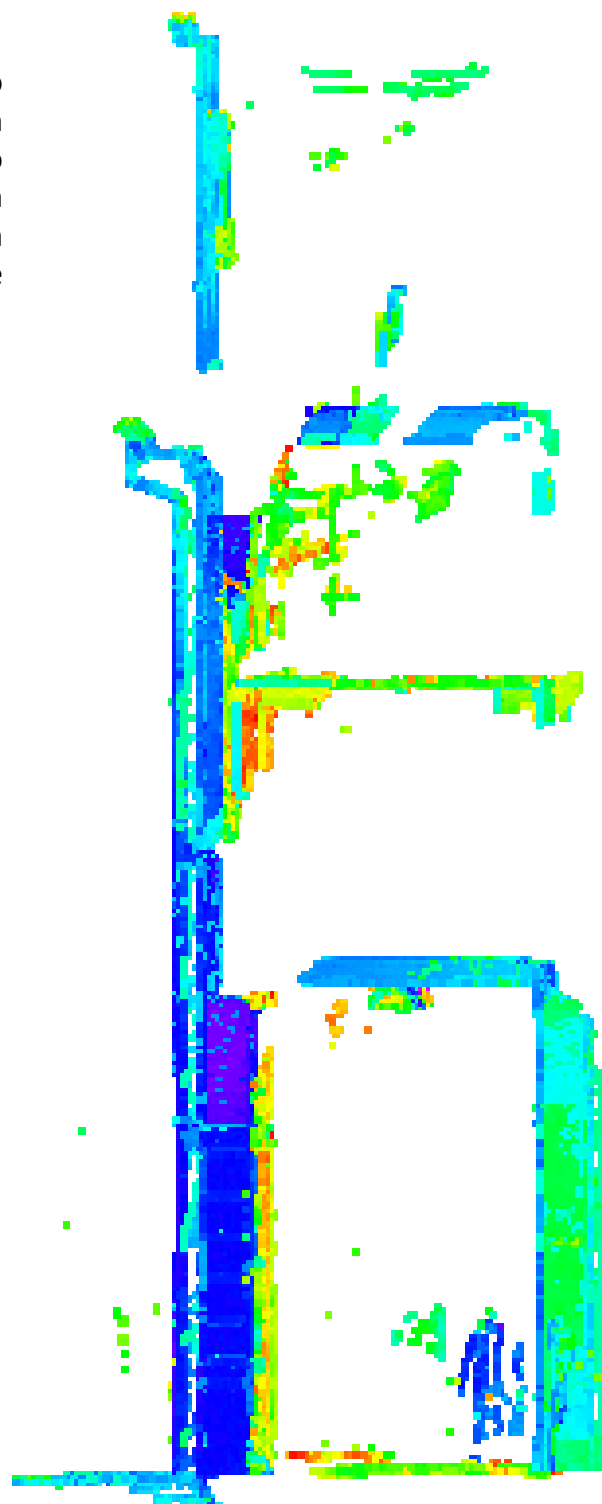


Immagine propria dalla nuvola di punti. 6.

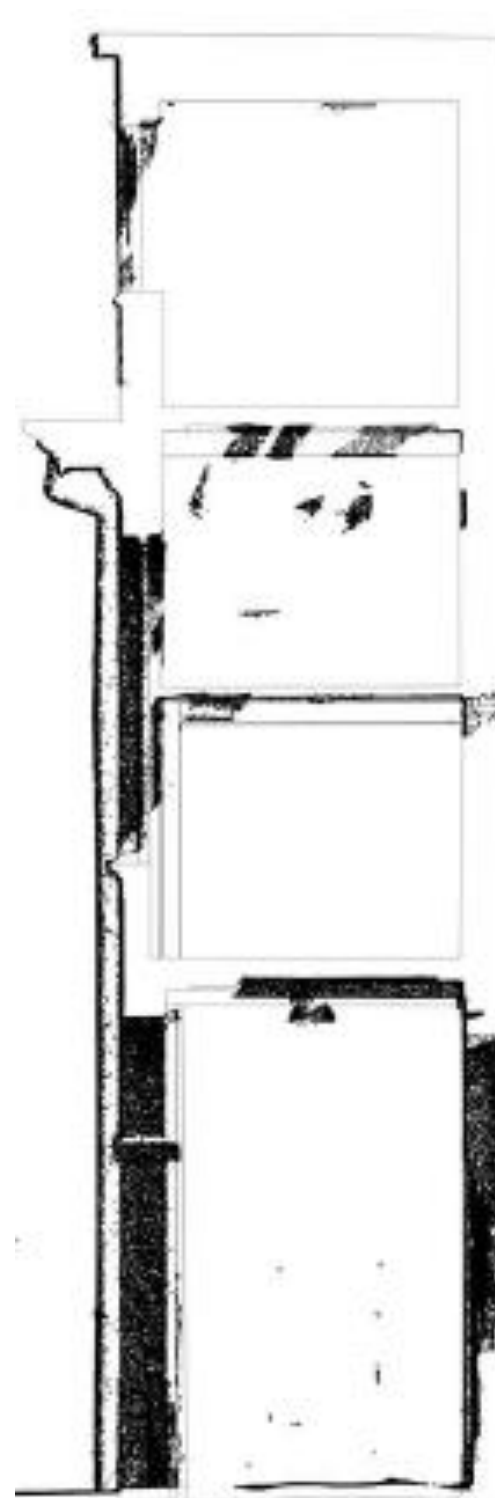
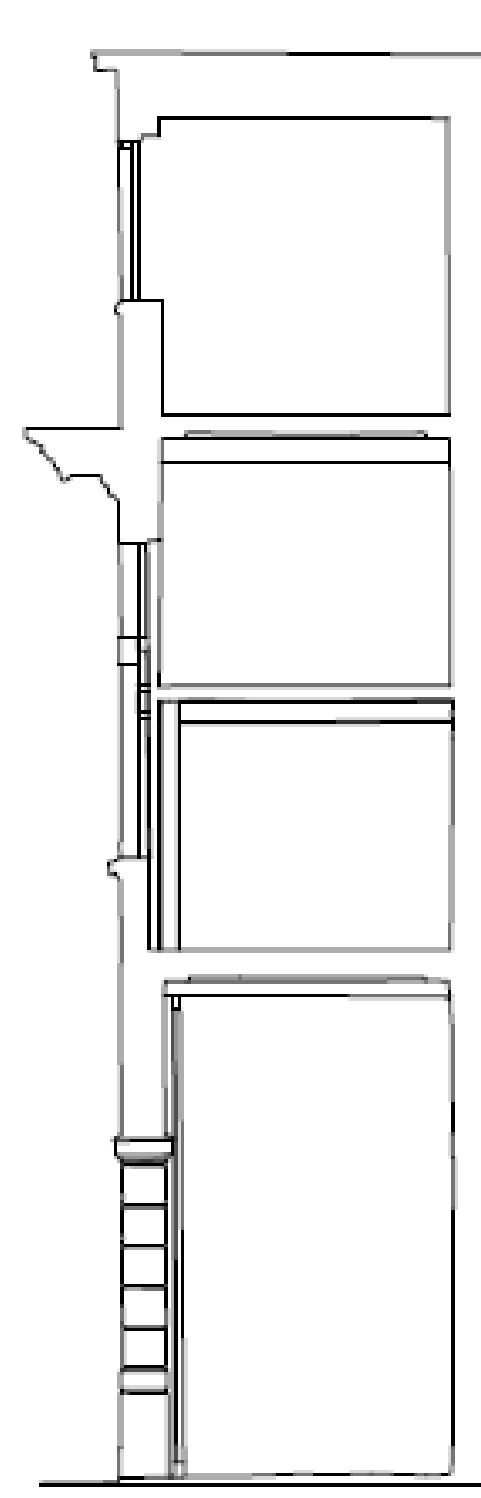


Immagine propria dalla nuvola di punti. 7.



Sezione verticale.

5.1.3. Rilievo laser scanner: Prospetto interno

DALLA NUVOLA DI PUNTI AL DISEGNO 2D

La metodologia è la stessa che nel disegno scorso. In questo caso è fatto un taglio verticale nella nuvola di punti e dopo abbiamo fatto un giro sulla vista della nuvola di punti per potere vedere la sezione di questa facciata, una volta diventata in bianco e nero possiamo iniziare a realizzare la sezione..

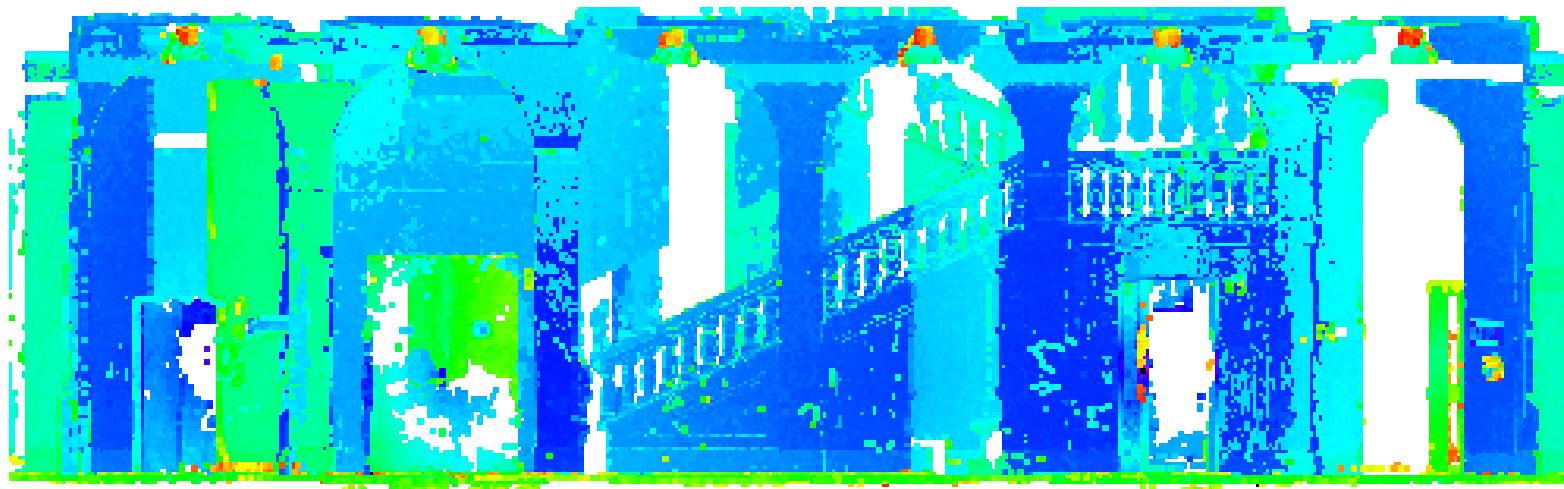


Immagine propria dalla nuvola di punti. 9.

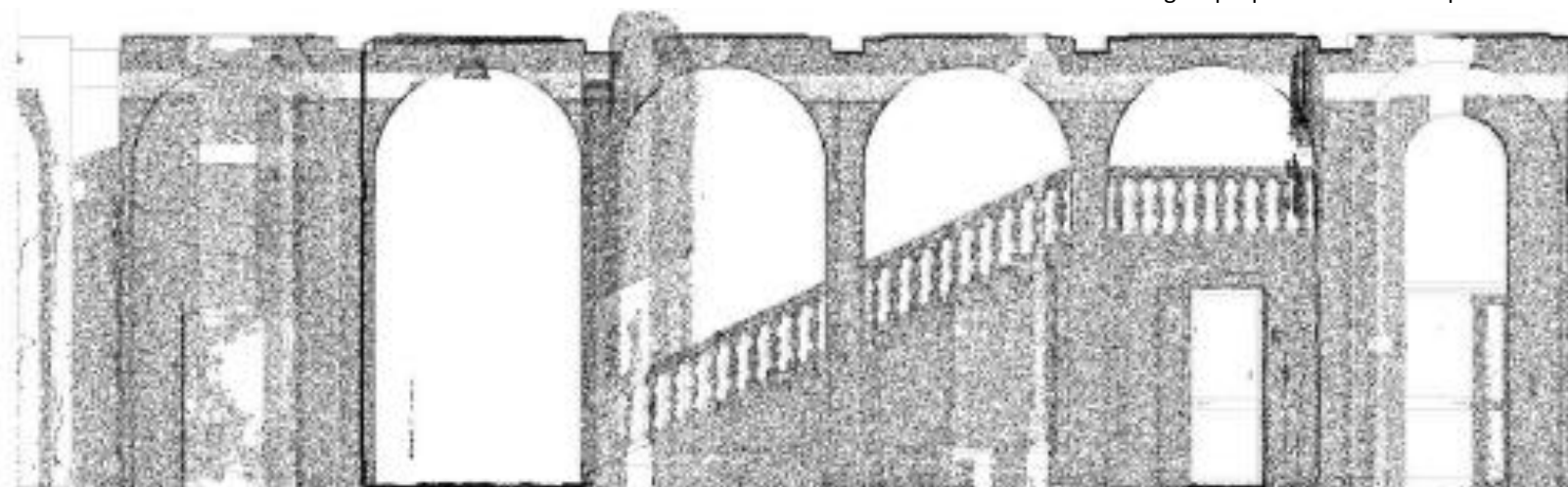
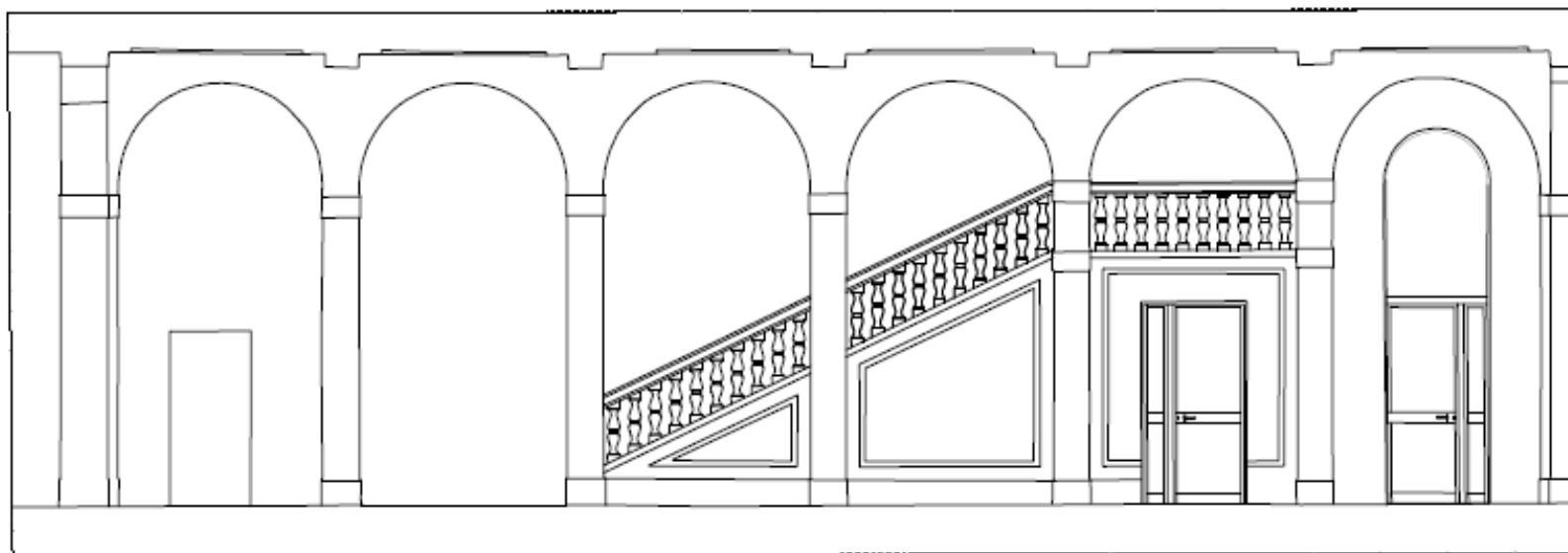


Immagine propria dalla nuvola di punti. 10.



Prospetto interno.

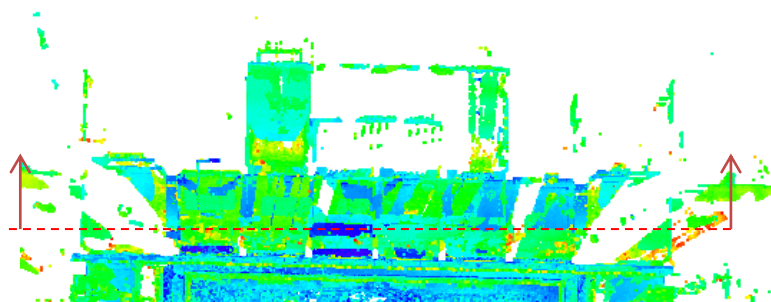
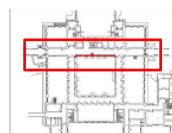


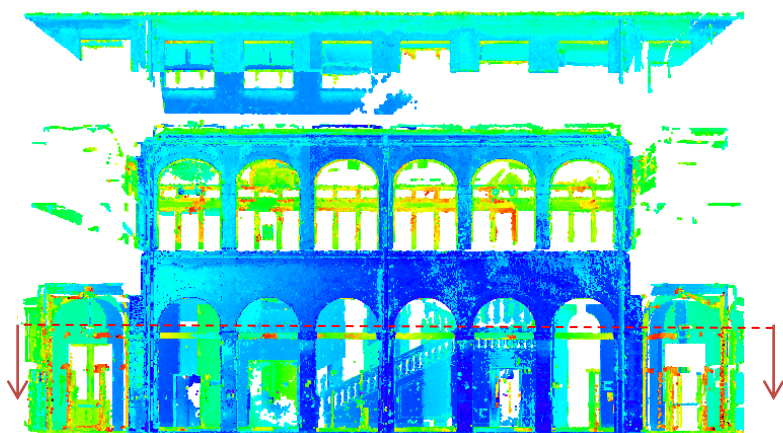
Immagine propria dalla nuvola di punti. 8.



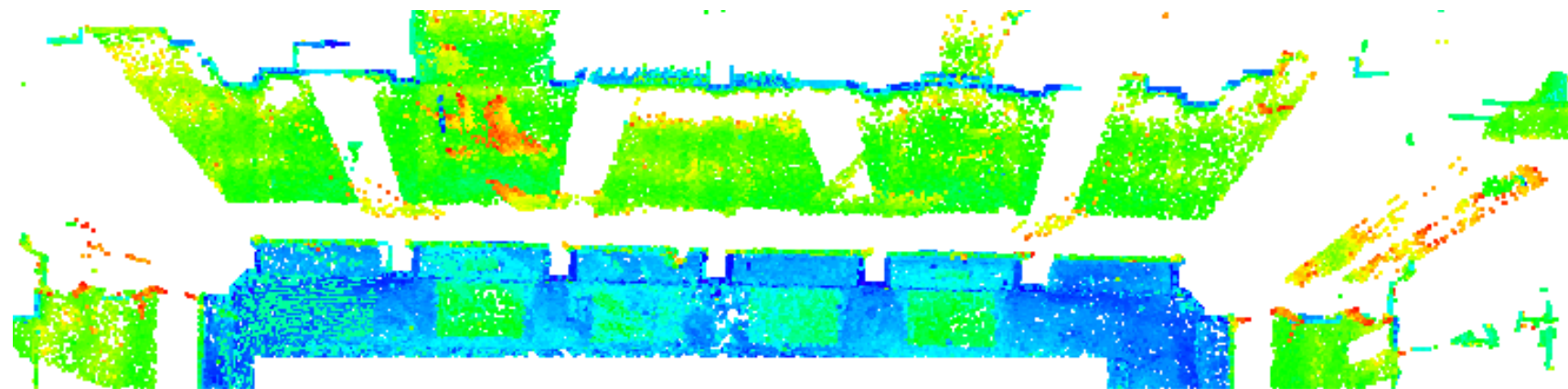
5.1.4. Rilievo laser scanner: Pianta.

DALLA NUVOLA DI PUNTI AL
DISEGNO 2D

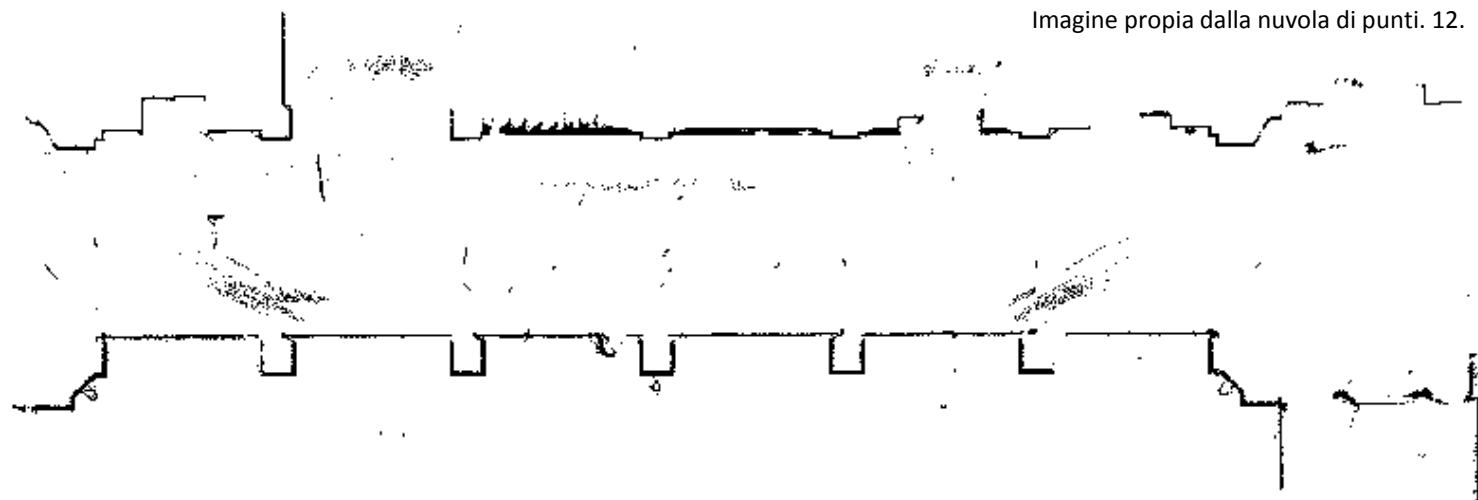
La metodologia è la stessa che nel disegno scorso. In questo caso è fatto un taglio orizzontale per dove è segnalato e dopo è stato fatto un giro sulla vista della nuvola di punti per podere vedere la sezione di questa facciata, una volta diventata in bianco e nero possiamo iniziare a realizzare la sezione..



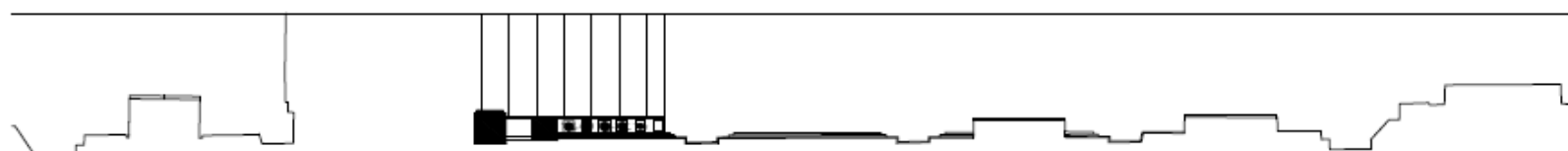
Imagine propia dalla nuvola di punti. 11.



Imagine propia dalla nuvola di punti. 12.



Imagine propia dalla nuvola di punti. 13.



Pianta.

5.1.4. Rilievo laser scanner: Pianta con proiezione dei solai.

DALLA NUVOLA DI PUNTI AL DISEGNO 2D

In questo caso è fatto un taglio per dove è segnalato dopo viene fatto giro sulla vista della nuvola di punti per vedere la sezione nello interno dei solaio piano, una volta diventata in bianco e nero possiamo iniziare a realizzare la sezione..

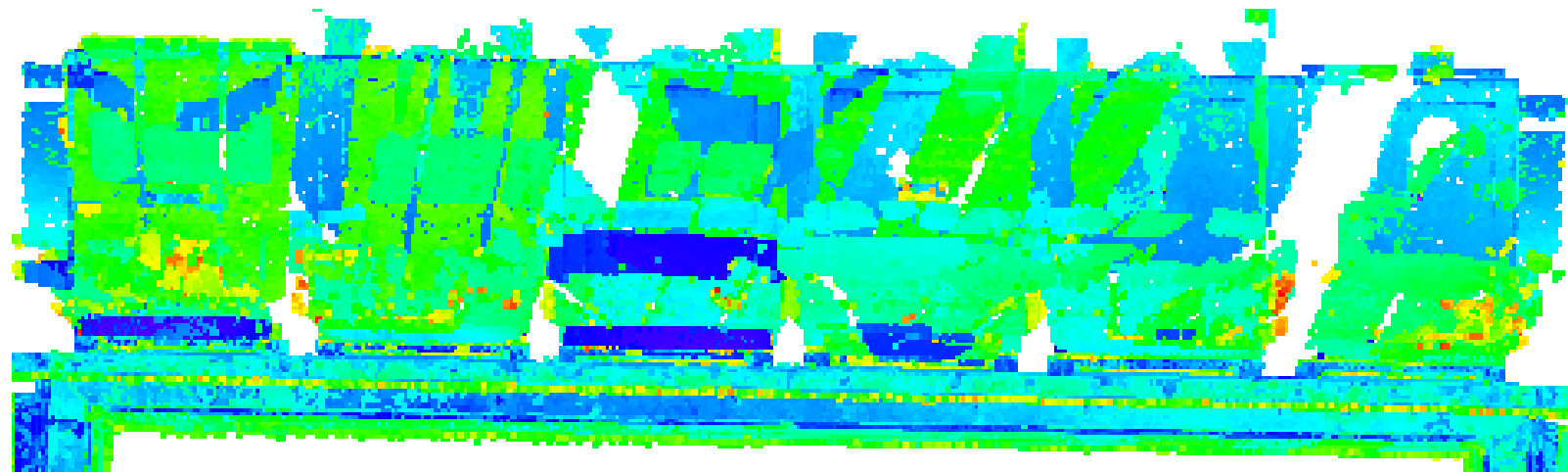


Immagine propria dalla nuvola di punti. 15.

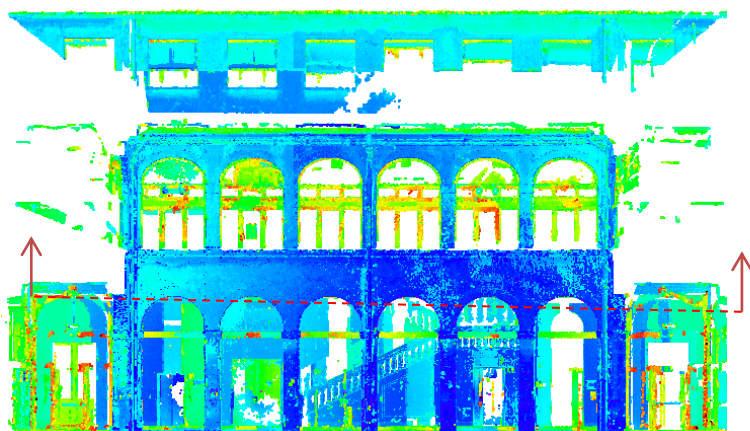


Immagine propria dalla nuvola di punti. 14.

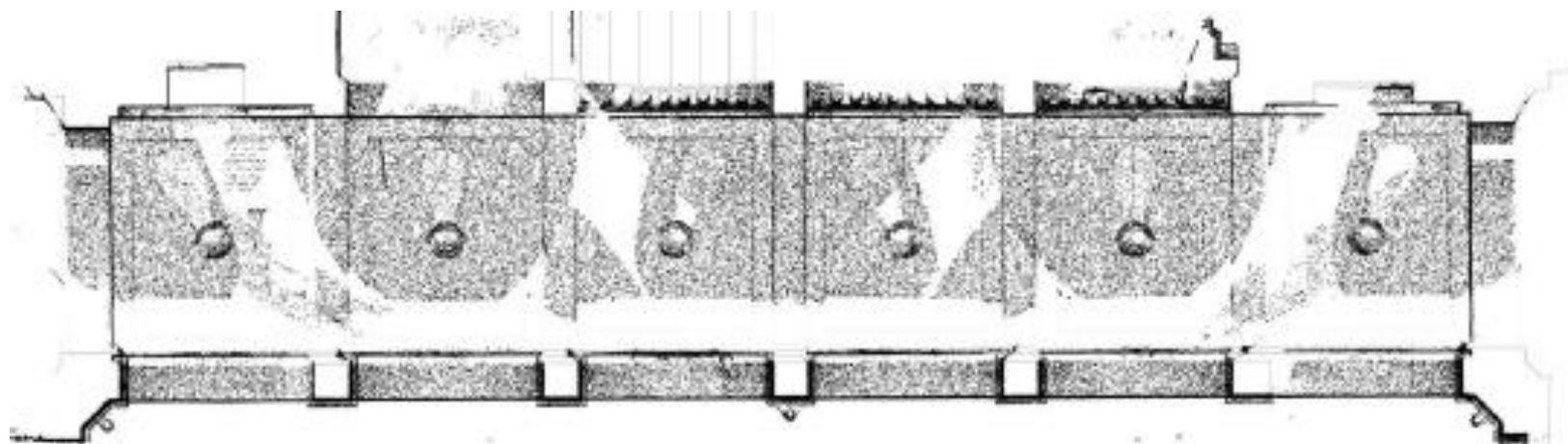
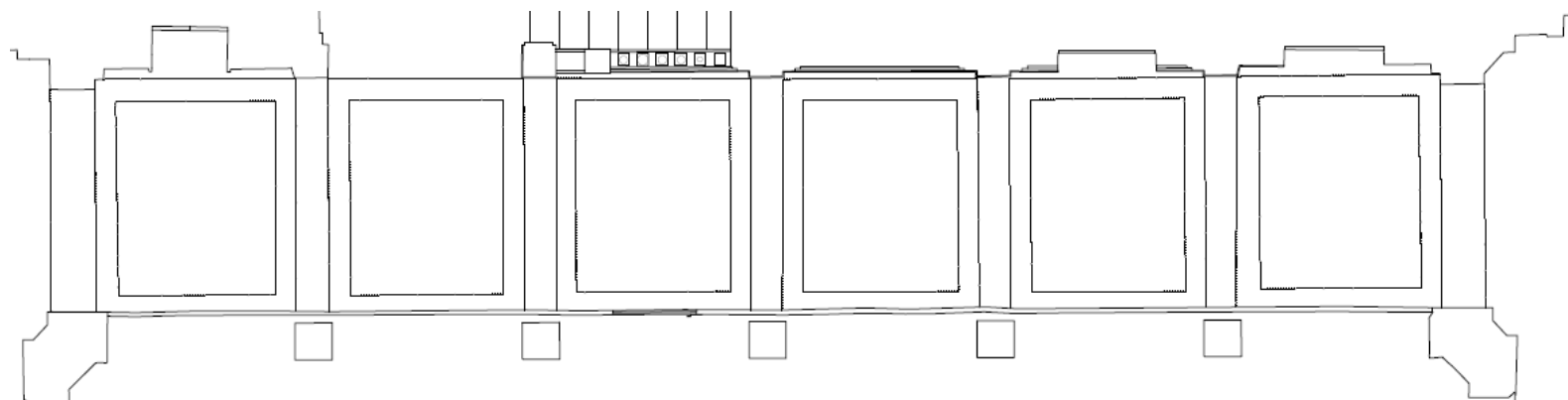
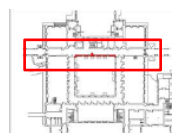


Immagine propria dalla nuvola di punti. 16.



Sezione Pianta soffitto.



5.2. Rilievo fotogrammetrico:

METODO ANALITICO: "RDF"

Per prima cosa vanno individuati i diversi piani da raddrizzare, ovvero le varie porzioni di edificio che possono essere considerati coplanari. Sapendo che in ogni fotogramma devono essere rappresentati di regola almeno 4 punti di coordinate note, visti gli spazi a disposizione e la focale dell'obiettivo, si deve programmare il numero dei fotogrammi che copriranno ciascun piano da raddrizzare. Il software RDF permette il raddrizzamento delle fotografie con il scopo di eliminare i errori prodotti delle lenti delle camere fotografiche quando fanno le fotografie. In primo luogo bisogna prendere le coordinate reali del oggetto nei diversi punti, dopo si aprono le fotografie nel software, si danno una coordinate nuove a i punti che abbiamo presso prima e si fa una unione su i punti scelti. Subito il software raddrizza la immagine con lo scopo di avere una immagine retta.

Modello della fotocamera: -Canon Eon 400 D.

-Focale: 24 mm

Distanza: 10-6-2 metri.

Nº Fotografie: 7



Per ottenere i migliori risultati occorre:

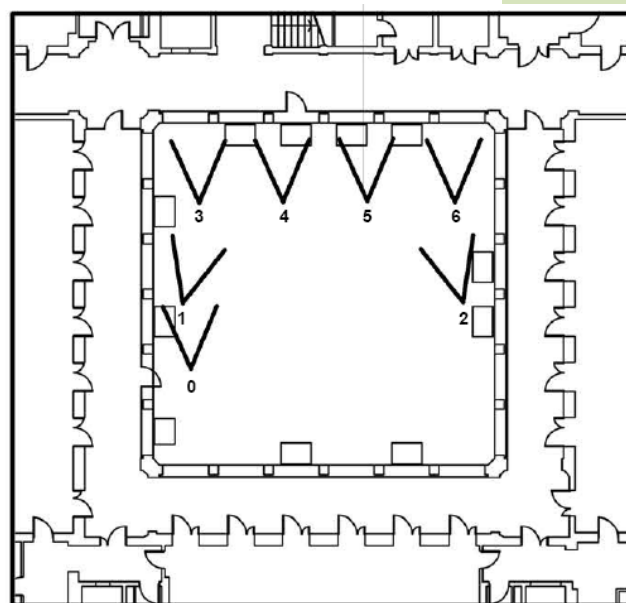
- Scattare fotogrammi con luce a favore e buona illuminazione.
- Eseguire inquadrature il più possibile a piano verticale e il più possibili frontali.

- Monografare minimo 4 punti misurati per ogni scatto, oltre ad altri 2 di controllo.

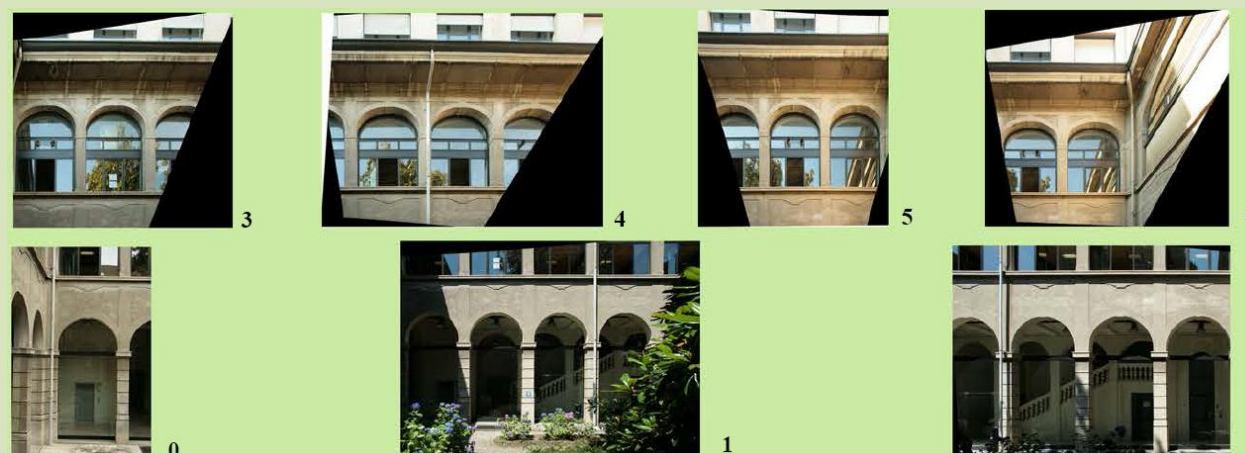
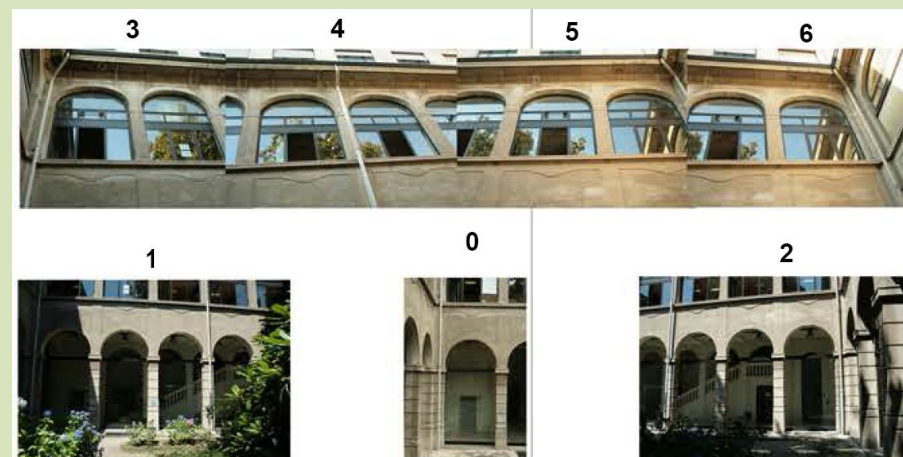
Per fare il rilievo i punti prescelti debbono essere il più possibile distanti tra loro, distribuiti in modo omogeneo e riferiti a un sistema di assi cartesiani (x, y) il cui piano sia coincidente con quello della facciata.

Nel raddrizzamento analitico il programma scelto è RDF, indica automaticamente gli "scarti" che danno la misura della precisione dei rilievi eseguiti.

Ottenuto il raddrizzamento di più immagini le abbiamo unite tra loro tramite Autocad.



Prospetto esterno



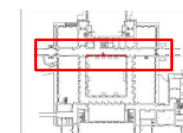
Prospetto interno:



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



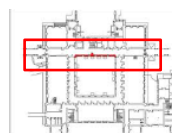
Pianta Pavimento interno:



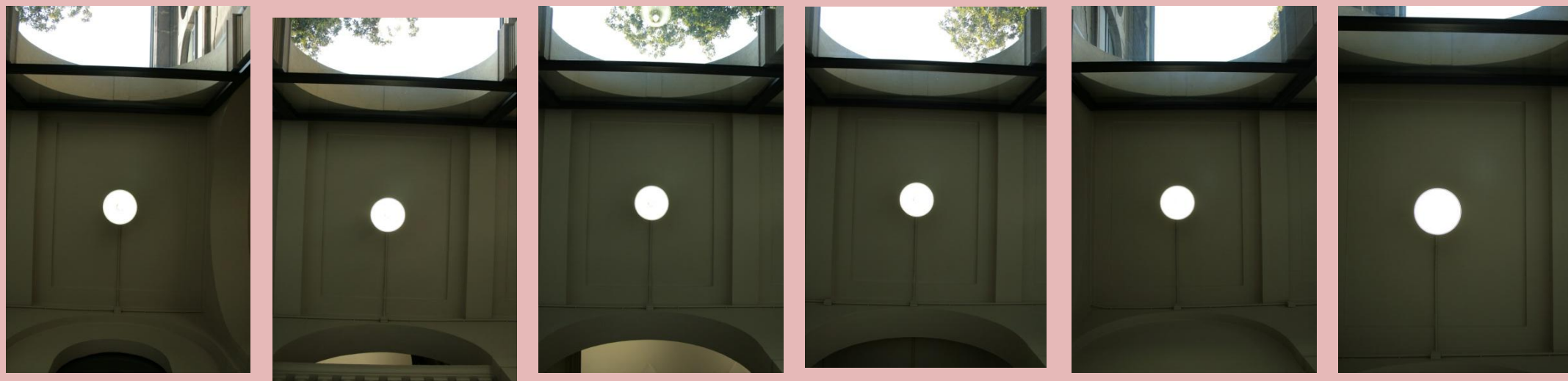
Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del departamento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

Alejandro Real de la Hoz



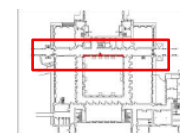
Pianta soffitto:



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



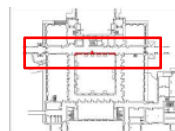
Pianta pavimento esterno:



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



5.3. Piani:

Prospetto esterno 1.
Prospetto interno 2.
Sezione orizzontale 3.
Sezione verticale 4.
Pianta Soffitto 5.

Misurati:

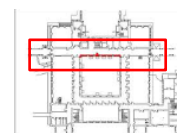
Alzado esterno 6.
Alzado interno 7.
Sezione orizzontale 8.
Sezione verticale 9.
Pianta soffitto 10.

Fotogrametria

Prospetto esterno 11.
Prospetto interno 12.
Soffitto 13.
Pavimento interno 14.
Pavimento esterno 15.

Agiunti:

Serramenti. AG1





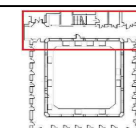
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

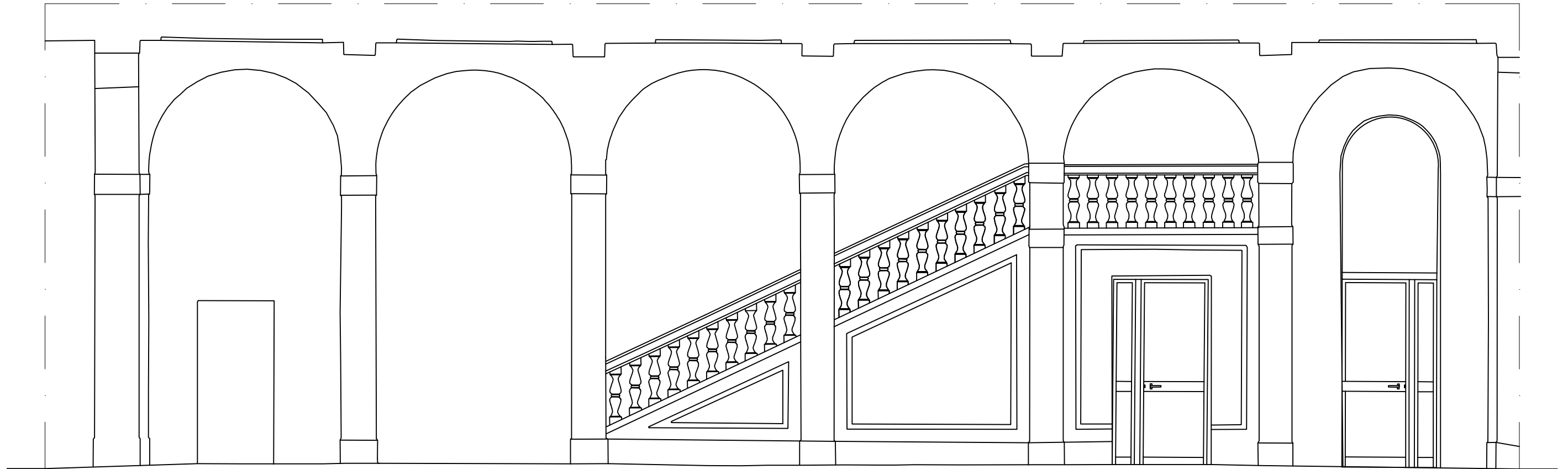
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.1: Prospetto facciata Nort.

1:50





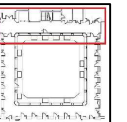
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

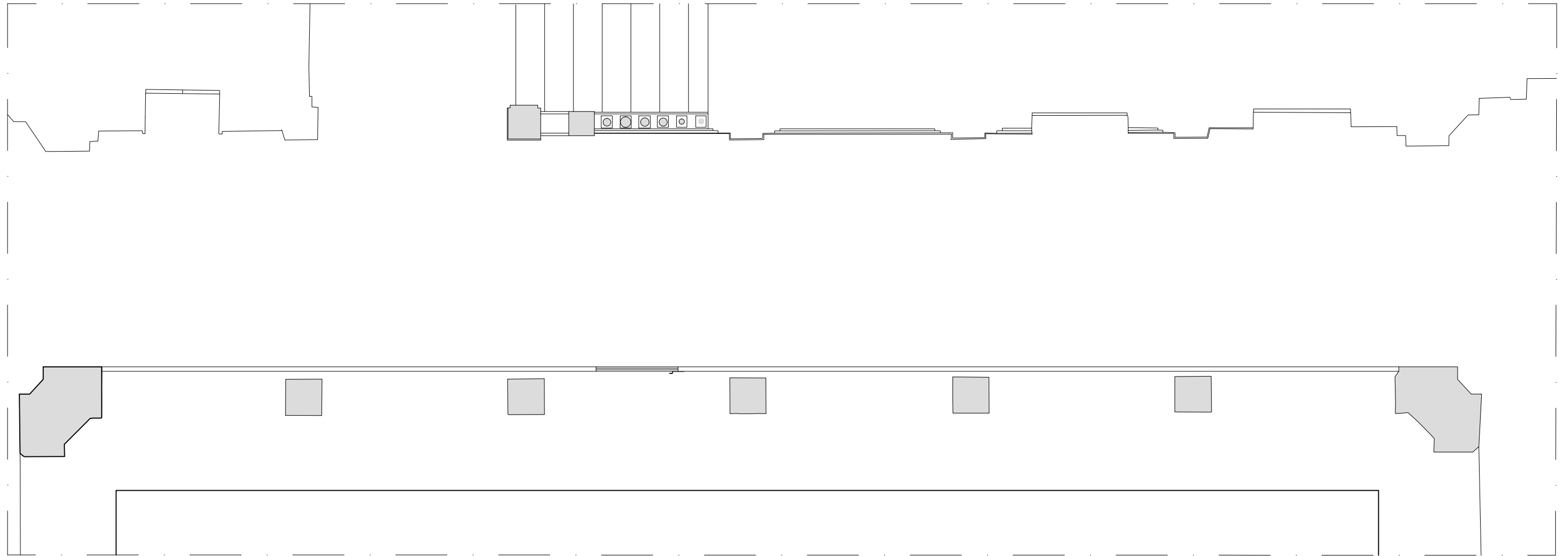
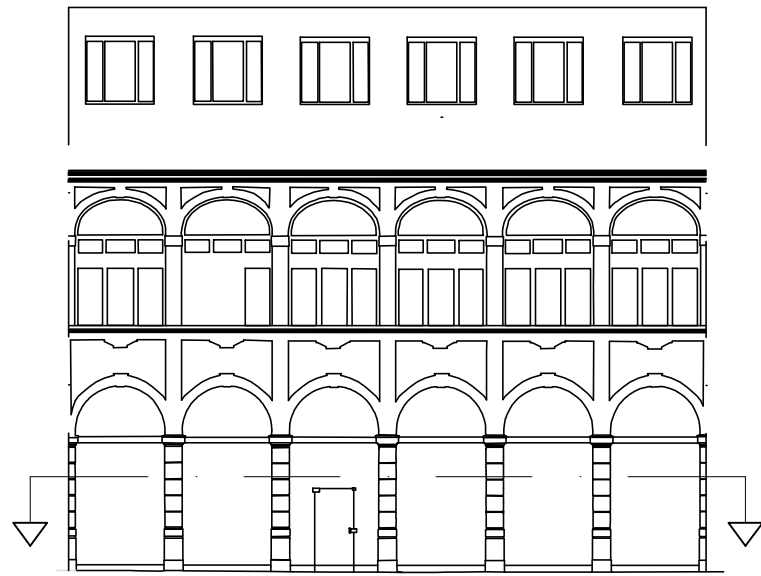
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.2: Prospetto interno facciata
Nort.

1:50





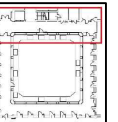
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

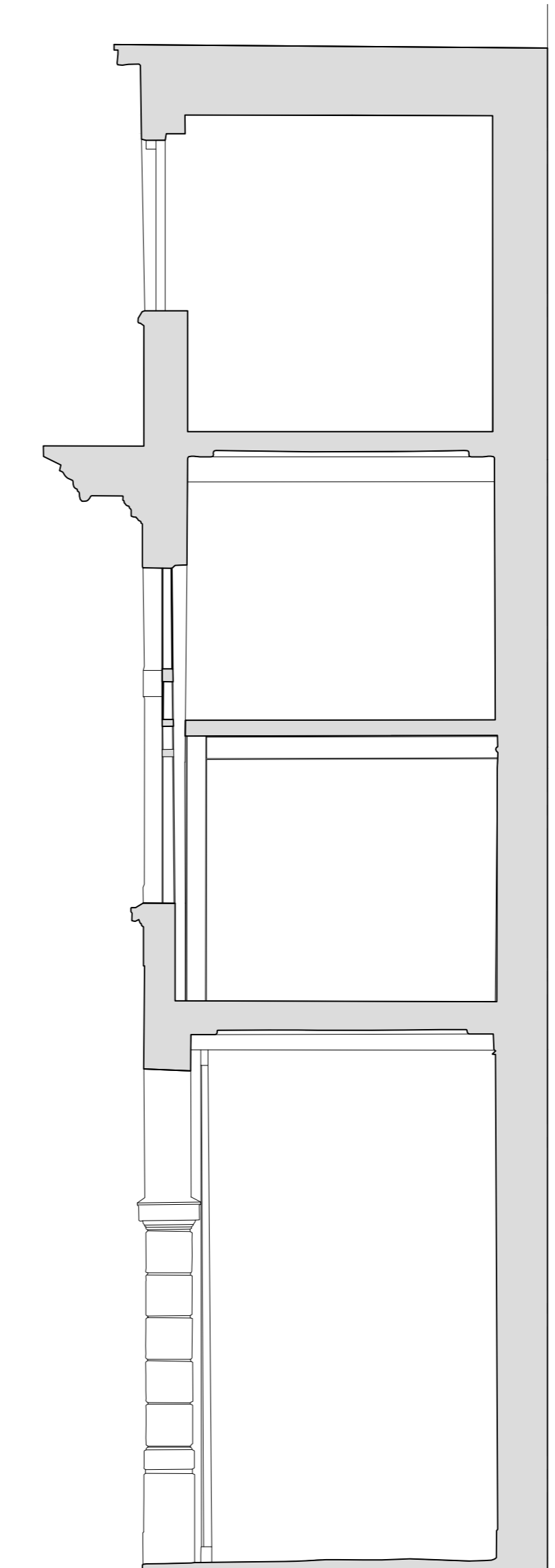
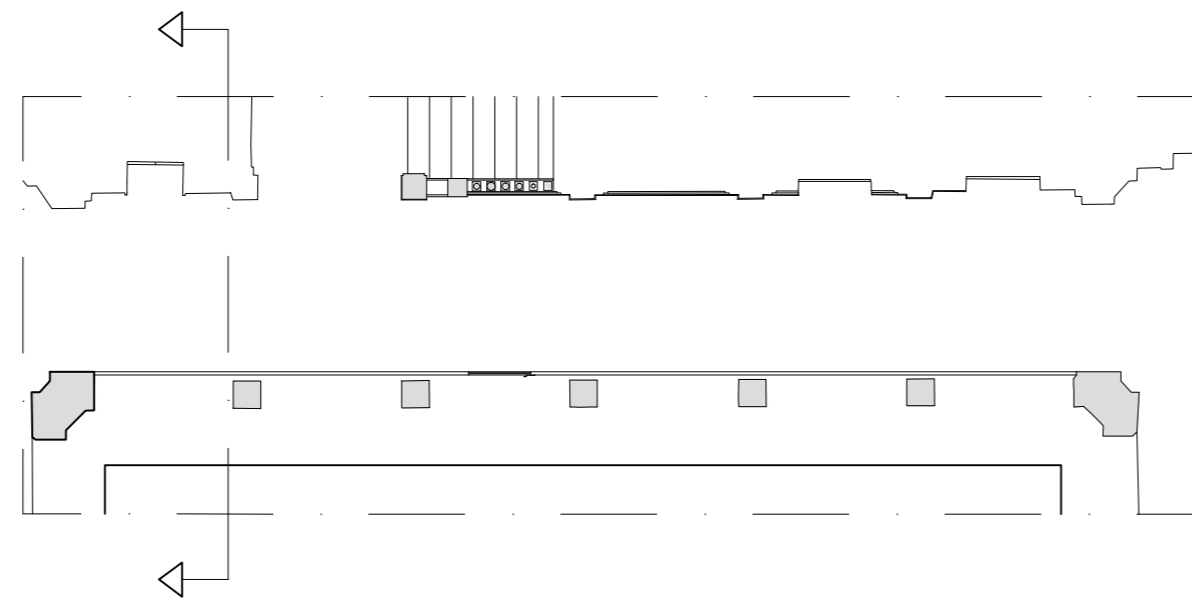
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.3: Sezione orizzontale.

1:50





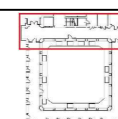
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

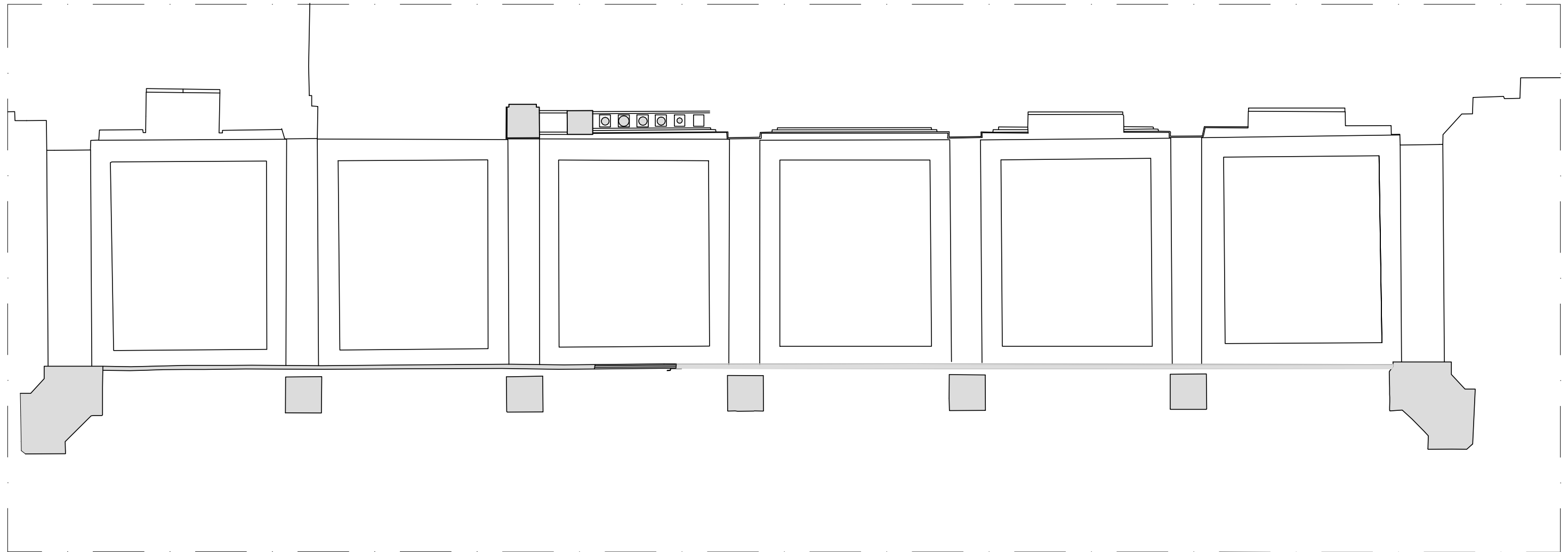
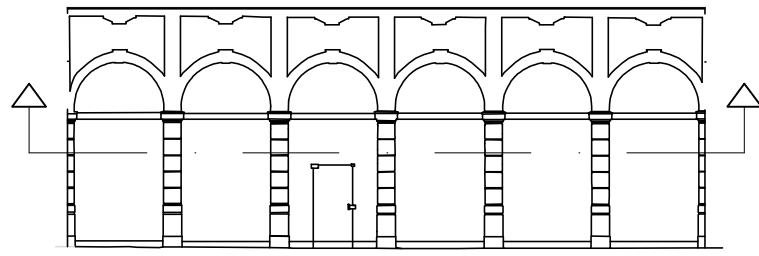
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.4: Sezione verticale

1:50





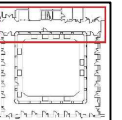
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

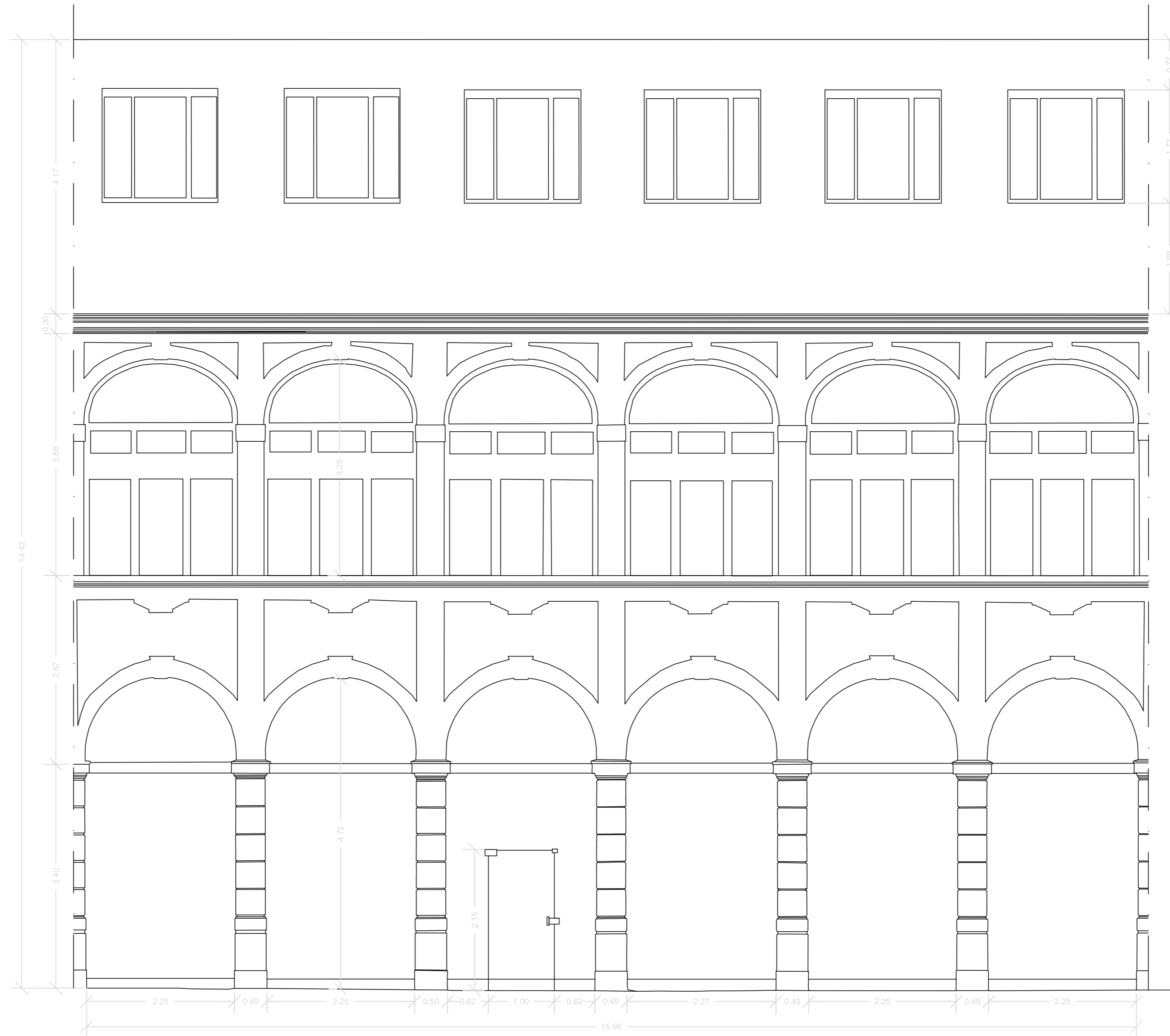
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.5: Sezione verticale Soffitto.

1:50





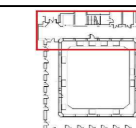
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

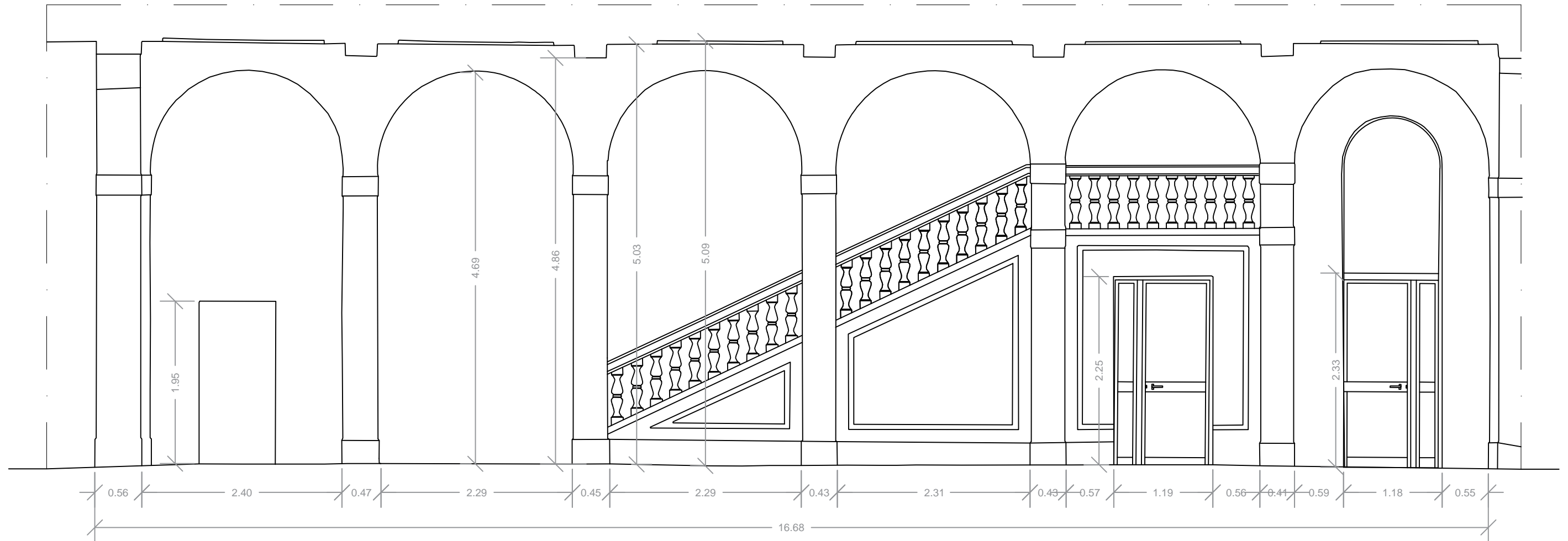
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.6: Prospetto facciata Nort.

1:50





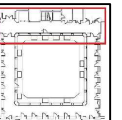
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

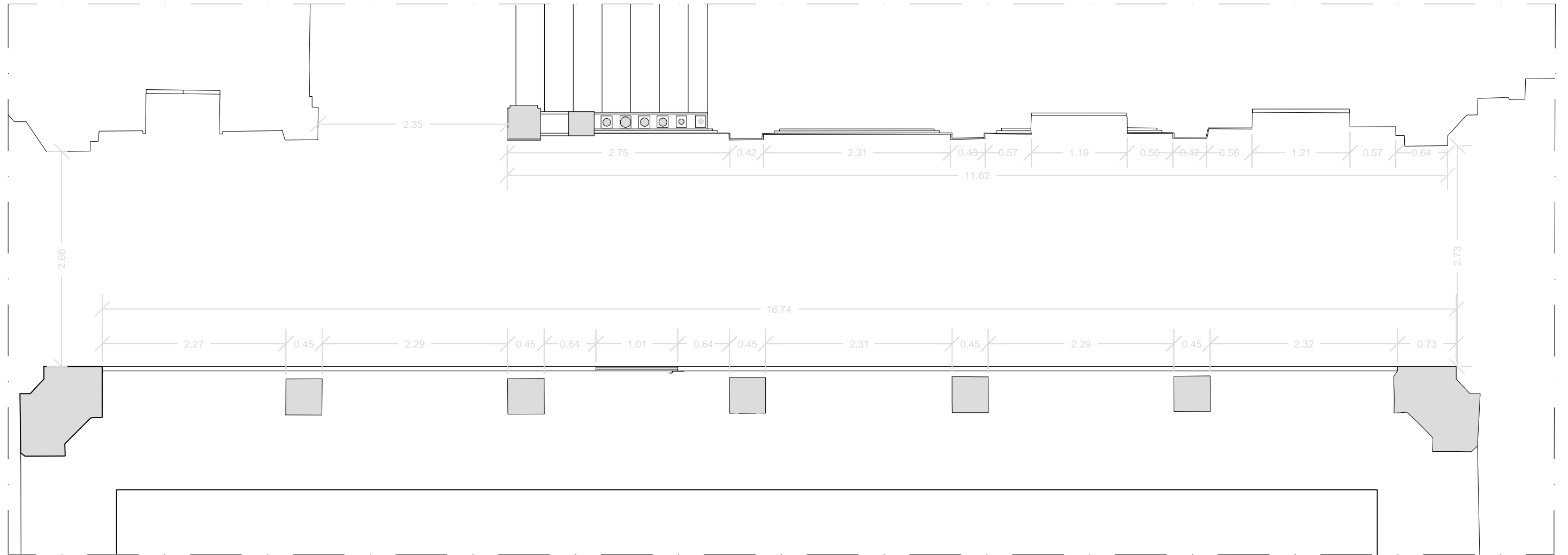
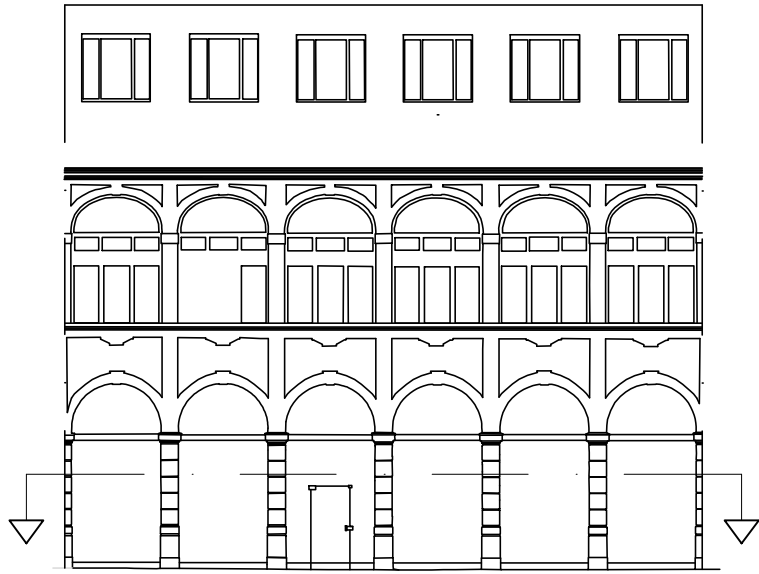
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.7: Prospetto interno facciata
Nort.

1:50





Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

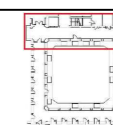
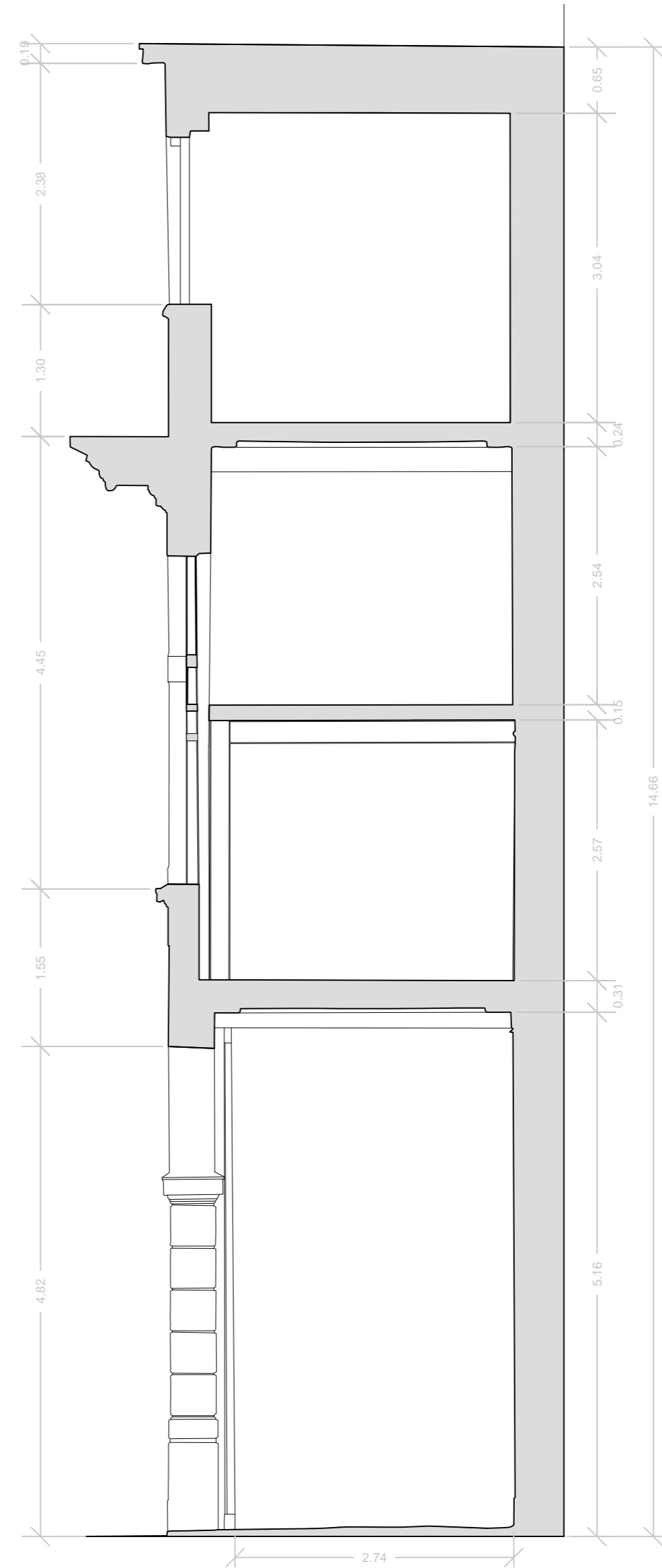
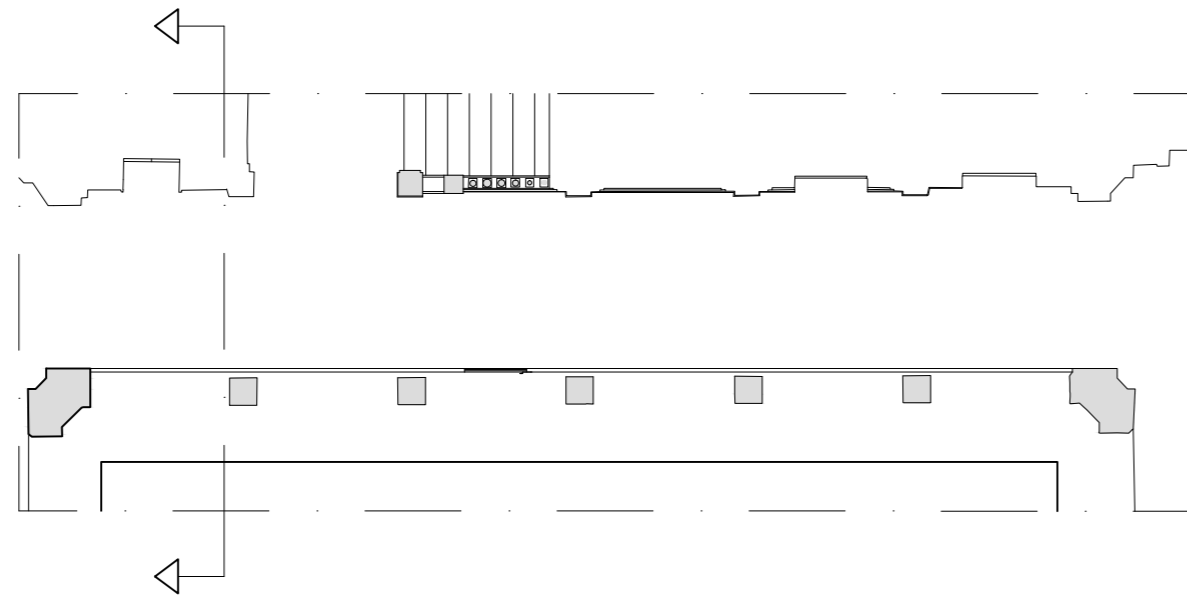
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

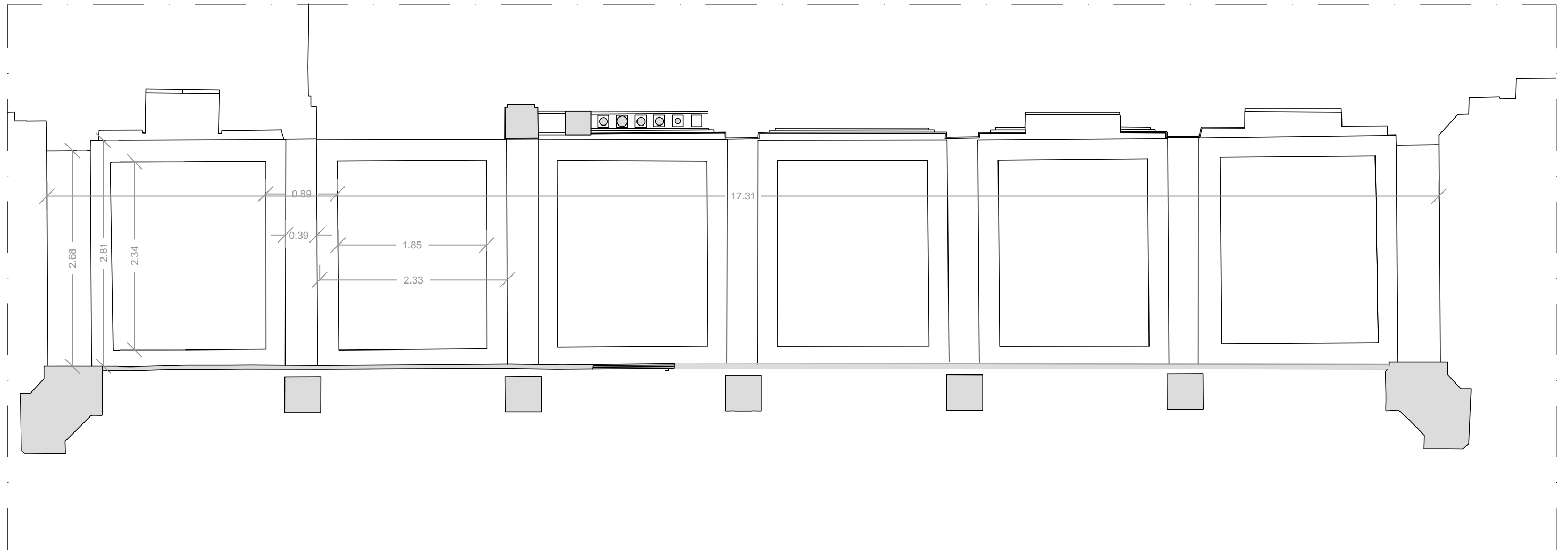
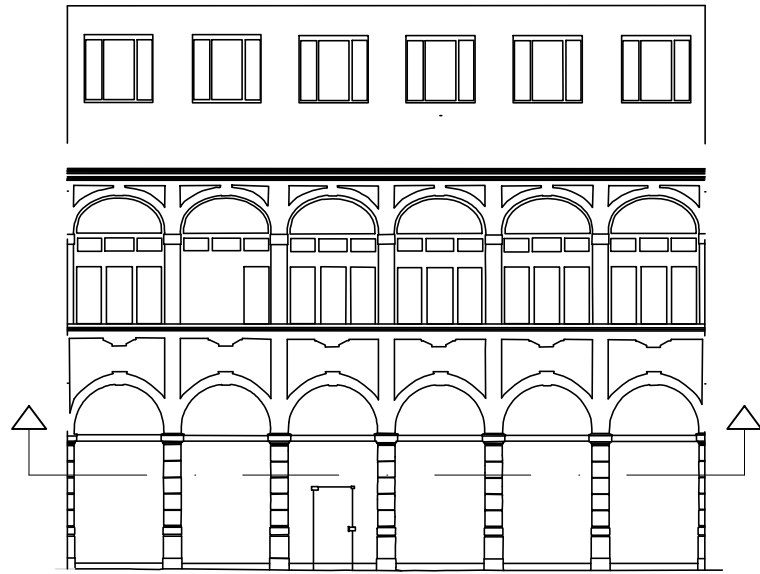
ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.8: Sezione orizzontale

1:50







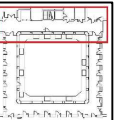
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del departamento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.10: Sezione verticale soffito.

1:50





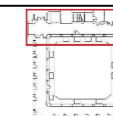
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.11: Radrizzamento Prospetto
facciata Nort.

1:50





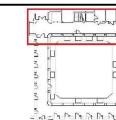
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.12: Radriamento Prospetto
interno facciata Nort.

1:50





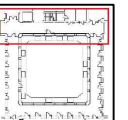
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.13 | Radrizzamento Soffitto

1:50





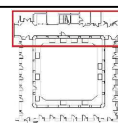
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

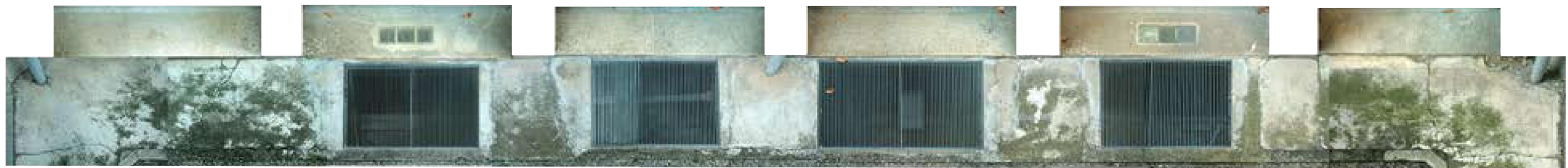
Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.14 Radrizzamento Pavimento
interno

1:50





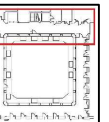
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

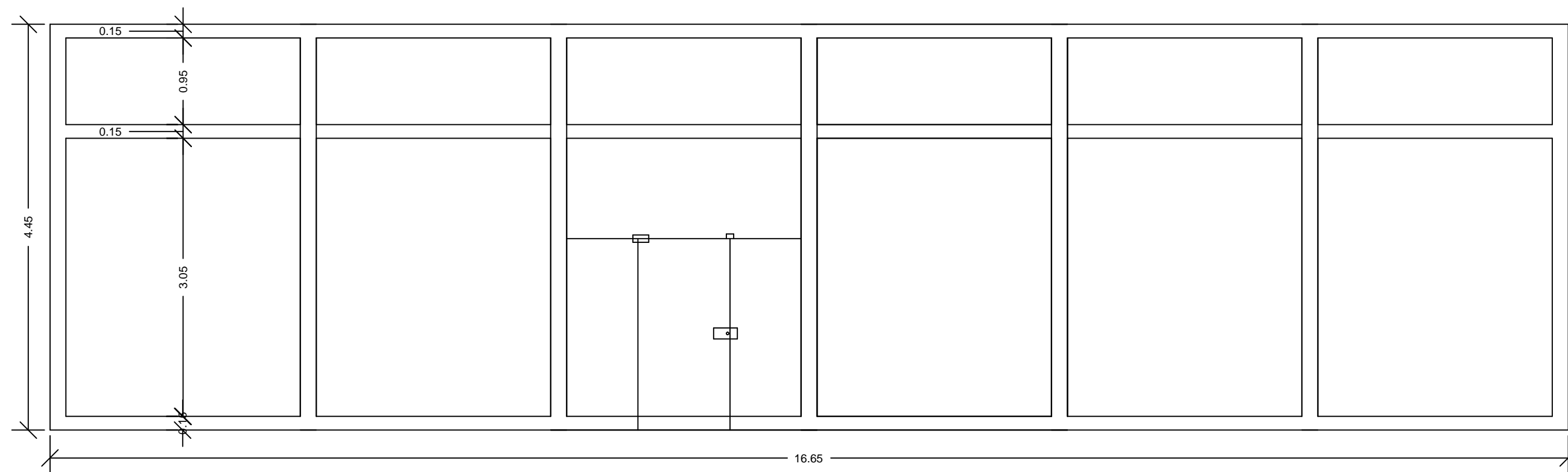
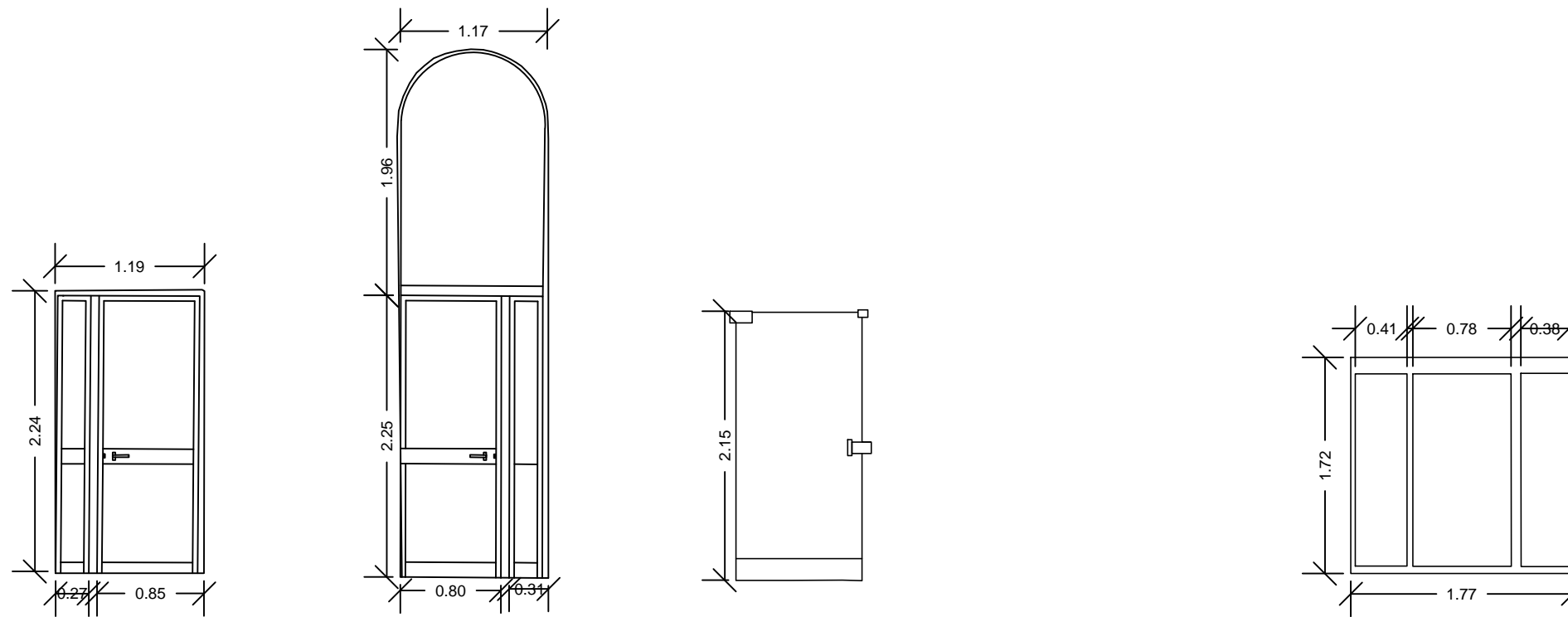
ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

P.15 | Radriamento Pavimento
esterno

1:50



Infissi di porta e di finestra.



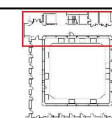
Tipo di Progetto Tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del departamento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nort.

ALEJANDRO REAL DE LA HOZ

Ag. 1: Infissi di finestra e di
porta.

1:50



6. MATERIALI ESISTENTI. (ANALISI)

6.1 Intonaco.

L'intonaco è un rivestimento minerale con funzione protettiva e decorativa. L'intonaco viene applicato con uno spessore variabile, che varia da pochi millimetri a qualche centimetro, allo scopo di livellare ed uniformare le superfici murarie. La diffusione di questo tipo di rivestimento è dovuta al costo limitato, alla sua rapidità di preparazione e alla facilità di messa in opera. Fin dalla sua comparsa a fine ottocento, l'intonaco ha subito notevoli variazioni di composizione e di funzione. Inizialmente vengono realizzate le cosiddette malte "bastarde" (miscela di calce, cemento e sabbia) mentre, dalla seconda metà del XX secolo si sviluppano intonaci già confezionati "premiscelati".

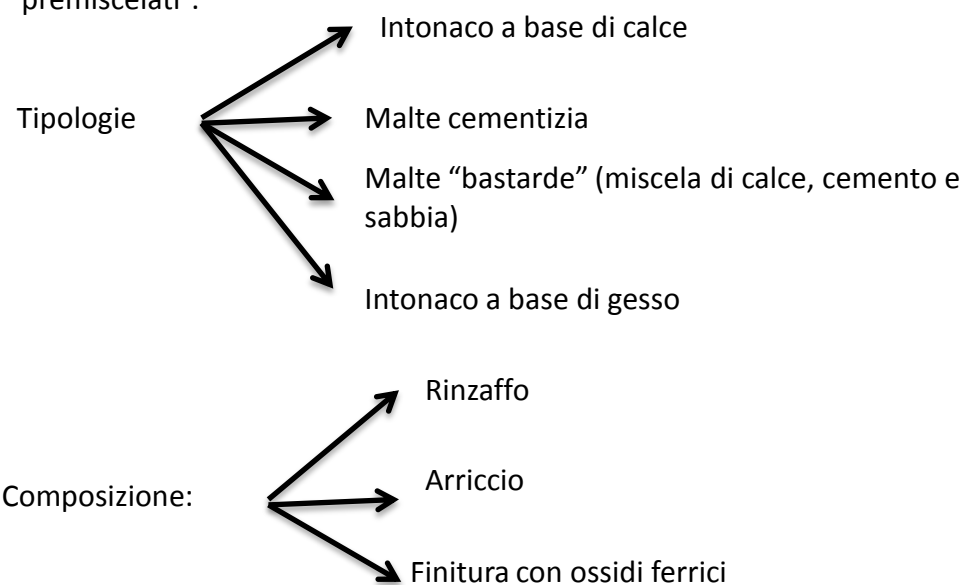


Immagine propria. Corridoio. 3.



Immagine propria. Corridoio. 1.

6.2 Cemento decorativo.

SPECIALIZZATA 140 • Dicembre/Gennaio 2005

-Pietra artificiale: il recupero dei cementi decorativi. Rebeca Fant
-Introduzione:

Imanufatti in pietra artificiale, che riguardano soprattutto gli edifici costruttivi tra la seconda metà dell'Ottocento ed il primo dopoguerra, nonostante si presentino in buon stato di conservazione per l'ottima durabilità di questo materiale, iniziano a manifestare i sintomi del degrado, tra i quali emerge con particolare diffusione il danneggiamento dovuto proprio dagli interventi manutentivi più recenti.

Soprattutto a partire dagli anni '70, ma in parte già dagli anni '50 - '60, come ricostruzioni accompagnate ad inter-venti manutentivi, si è proceduto con una tinteggiatura estesa a tutte le superfici anche sui rivestimenti di facciata caratterizzati da questo tipo di decorazioni e materiali. Tali interventi non solo deturpano l'immagine, appiattendolo proprio il caratteristico gioco chiaroscuro con la modifica della espressività dell'intera facciata, ma possono danneggiare il materiale sottostante quando vengono usate vernici o pellicole non traspiranti. L'atteggiamento deriva dalla incomprensione (diffusa ancora oggi) di queste architetture e della loro finalità mimetica del loro apparato decorativo, di imitazione della pietra, pensato proprio per essere lasciato a vista. Inoltre, molto spesso, proprio le parti ricostruite recentemente con materiali non idonei, per ragioni di incompatibilità tra i materiali utilizzati e quelli esistenti, presentano già fessurazioni o distacchi di queste parti aggiunte.

Ecco che conoscere e quindi recuperare dal punto di vista storico e culturale le tecniche ed i materiali utilizzati originariamente, soprattutto per l'architettura del XX secolo, ancora poco studiata rispetto a periodi storici più antichi, rappresenta un presupposto fondamentale per affrontare in modo adeguato l'intervento conservativo anche su questi edifici. **Pg 960-961**



Esempio di facciata con una forte presenza di cementi decorativi.
Immagine dalla rivista SPECIALIZZATA 140 • Dicembre/Gennaio 2005
-Pietra artificiale: il recupero dei cementi decorativi. Rebeca Fant



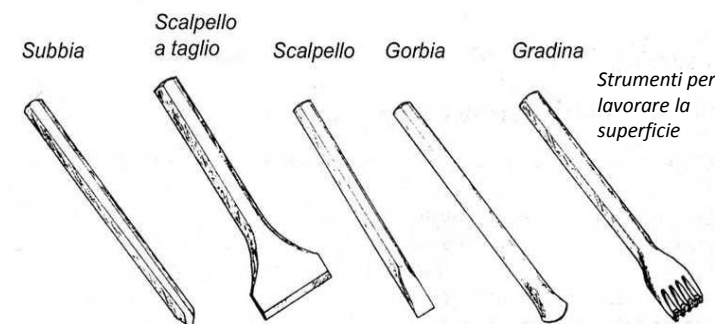
Immagine dalla rivista SPECIALIZZATA 140 • Dicembre/Gennaio 2005
-Pietra artificiale: il recupero dei cementi decorativi. Rebeca Fant

I MATERIALE

La comparsa della pietra artificiale si colloca circa alla metà dell'Ottocento, legata ai primi studi sui nuovi leganti idraulici e quindi alla diffusione del cemento (soprattutto Portland), che soppiantò completamente la produzione delle tradizionali calce aeree. Vale la pena ricordare che, nonostante l'evoluzione della pietra artificiale sia andata di pari passo con quella dei cementi, nella fase iniziale di sperimentazione si definiscono dei composti privi di legante idraulico cemento.

La sperimentazione tecnica di questi nuovi impasti plastici rappresenta sicuramente una innovazione tecnologica nel panorama dei materiali per la finitura delle superfici o per la realizzazione degli elementi decorativi della costruzione: elementi di rivestimento e finitura quali balaustre, pannelli, piastrelle da pavimentazione, gradini, in generale elementi funzionali o decorativi, posti all'esterno ed all'interno degli edifici. Il termine pietra artificiale indica un materiale costituito da un impasto a base di legante, sabbia e aggregati (di varia granulometria e litoide, compresa polvere e graniglia di marmo), miscelato con acqua e poi colato in stampi. Dai primi composti a base di calce, pozzolana e argilla, in percentuali variabili, si passa ad un uso predominante del cemento quale legante. Come già lo stucco per l'epoca romana, così il cemento decorativo nasce con l'intento di imitare la pietra, non solo nelle sue caratteristiche esteriori (grana, tessitura e colore), ma anche per il suo comportamento (aspetti caratterizzati dai parametri fisici, chimici e meccanici). Ne sono testimonianza i numerosissimi brevetti e le realizzazioni di ricette messe a punto nei diversi laboratori artigianali, frutto della "pratica di bottega" che differenziavano gli impasti immessi sul mercato con l'obiettivo di migliorarne le caratteristiche prestazionali.

Il cemento, a differenza delle calce aeree, presentava il vantaggio di fare presa ed indurire in modo omogeneo in tutto il suo spessore (superficie e parti più profonde) ed al contempo essere lavorabile con lo scalpello quanto una pietra naturale. La fase Liberty si presenta con decorazioni formali a motivi naturalistici ed una particolare profusione di ornamentazione dell'apparato decorativo architettonico, ove la creatività degli operatori (progettisti e artigiani) si ispirava alle tecniche costruttive che facevano parte della tradizione artigiana degli ornati in pietra, in stucco, in materiali ceramici e nel ferro. Un aspetto molto importante della pietra artificiale è il trattamento finale delle superfici, eseguito soprattutto con la martellina o lo scalpello (strumenti che derivano anch'essi dalla tradizione dello scalpellino per i materiali lapidei), messo a punto proprio per l'esecuzione di questo nuovo materiale, quale complemento alla selezione degli aggregati e dei leganti. Oltre all'aspetto estetico, infatti, la lavorazione finale aveva lo scopo di eliminare le patine neutre superficiali, derivanti dalla formatura degli elementi che non rendevano visibile la grana dell'impasto. Questo trattamento consentiva di omogeneizzare cromaticamente i blocchi, soprattutto quelli eseguiti a piè d'opera che, per le temperature e l'umidità difformi, causavano differenze di idratazione dell'ossido di calce). Tra la varietà di additivi utilizzati troviamo ad esempio l'olio di lino o, per migliorare l'impermeabilità, si ricopriva l'impasto con uno strato di gesso e olio siccativo. **Pg 964**



Facciata con decorazioni in cemento decorativo. Si riconosce l'evoluzione stilistica degli anni '20-'30 (opera di A. Campanini del 1924).

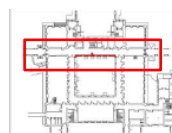
Immagine dalla rivista SPECIALIZZATA 140 • Dicembre/Gennaio 2005
-Pietra artificiale: il recupero dei cementi decorativi. Rebeca Fant



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



6.3 Pavimento: Pavimenti in Terrazo alla veneziana.

Catalogo. Danilo Ballaustra: Pavimenti in terrazo alla veneziana.

Cenni Storici

Il terrazo alla veneziana

L'origine del pavimento alla veneziana si può già individuare nella Grecia ellenistica dove era già in uso un tipo di pavimento costituito da un ciottolato semplice che successivamente venne impreziosito da elementi decorativi. Sassolini diversi per colore e composizione cementati insieme con calce o argilla furono riproposti anche in età romana (*opus signinum*) fino a che non vennero sostituiti da veri e propri frammenti di porfidi e marmi (*opus segmentatum*).

Un'ulteriore evoluzione fu rappresentata dall'uso di "tessere" soprattutto in età paleo-cristiana e bizantina (*opus tessellatum*, *opus musivum*).

Ma se il mosaico rappresentò tanta parte nell'arte pavimentale del nostro paese, l'*opus sigium*, pure nella semplicità della sua composizione, conservò la propria identità nel corso dei secoli grazie anche all'opera di artigiani friulani che, nonostante le distruzioni provocate dalle invasioni barbariche, riuscirono a tramandare questo manufatto (realizzato appunto con sassolini su una base di calce e malta di coccio), chiamato "battuto", introducendolo nella città di Venezia.

Fu proprio qui che il terrazo si sviluppò ulteriormente e si raffinò a tal punto da raggiungere un elevatissimo livello artistico.

A Venezia il pavimento in terrazo conobbe i suoi tempi migliori: i maestri terrazzieri arrivarono ad arricchire già meravigliose superfici con preziosismi decorativi inserendo materiali eterogenei quali madreperla, murrine e persino monete d'oro. Potremmo dire che ancora oggi il terrazo conserva la particolarità di essere un manufatto artigianale con possibilità di assumere particolari qualità artistiche.

arch. Roberto Maddalosso

Dalla Progettazione

Il terrazo alla veneziana un'arte antica che considera il pavimento come una tela, un supporto per realizzare dei preziosi disegni con marmi dalle molteplici sfumature. Proprio questa sua malleabilità, caratteristica peculiare del battuto alla veneziana, permette di creare fregi e cornici di varia foggia, dimensione e colore.

Tutto ciò, però, richiede un attento studio degli ambienti che ospiteranno il pavimento, per valutarne la luminosità, peculiarità stilistiche, disposizione futura degli arredi, elementi che saranno di fondamentale importanza per giungere ad un risultato estetico gradevole ed appropriato.

Credo sia da considerarsi eccezionale la modernità di questo tipo di pavimento giunto a noi attraverso cinque secoli di storia senza subire sostanziali cambiamenti, ed è appunto tale modernità che ci permette di proporlo anche con design e colorazioni che soddisfano tutte le particolarità che i vari stili architettonici, anche i più contemporanei, ci suggeriscono.

Realizzazione

La realizzazione di pregevoli lavori si concretizza solamente disponendo di personale altamente qualificato che condivida le scelte qualitative dell'azienda. È per questo che la ditta Danilo Ballaustra pone particolare cura nell'esecuzione del pavimento alla veneziana in quanto la componente umana è ancora fattore fondamentale per poter effettuare correttamente dei manufatti affidabili, duraturi ed eseguiti a regola d'arte. Le tecniche d'esecuzione contemporanee sono da considerarsi come la sintesi tra l'antica arte dei "terrazzisti" e le caratteristiche tecniche adatte ai nuovi materiali utilizzati come leganti.

Questi materiali hanno sicuramente tempi di indurimento più rapidi; ciononostante i tempi di costruzione di un pavimento sono rimasti pressoché invariati perché a un prodotto artigianale di qualità bisogna dedicare uno specifico tempo di lavorazione che non può essere accorciato se non a discapito della sua qualità. Per questo la ditta Danilo Ballaustra realizza i suoi terrazzi alla veneziana garantendo la massima cura per fornire al cliente un prodotto affidabile e duraturo che non presenti i tipici difetti delle realizzazioni "industriali", ossia le evidenti cavillature e crepature che si possono a volte notare in alcune moderne esecuzioni.



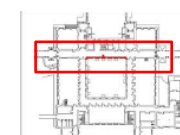
Immagini del proprio Catalogo: **Danilo Ballaustra: Pavimenti in terrazo alla veneziana.**



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del
patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di
Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



7. ANALISI DEL DEGRADO.

Il studio del degrado è fatto di un modo visual, analizzando i sintomi che el edificio presenta si può trovare la causa che la provoca.

Si può riconoscere che si tratta di un edificio antico che è stato sottoposto a riforma per i problemi di spazio che abbiamo scoperto.

Tra anni l'edificio è stato sottoposto a le condizioni climatiche da Milano, questo vuol dire che specificamente ha sofferto cicli di gelo-disgelo tra tanti anni, ancora ha sofferto la contaminazione che esiste a la città, tutto questo a ferito la nostra facciata.

A partire della riforma fatta in l'anno 1989 per la quale è incrementato i numeri di piani a l'edificio è diventato in problemi di carichi maggiore sul edificio e sul la nostra facciata. Questa riforma l'edificio è fatta con una riforma de la sua struttura e de la sua capacità portante, ma ancora così l'edificio è ferito. In questa parte si affrontano i problemi che sono sottoposte le diverse parte della facciata.



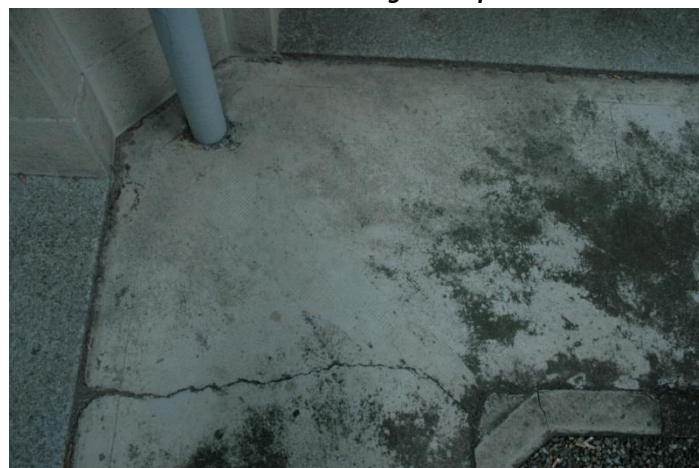
Imagine Propia. Facciata 1.



Imagine Propia. Colonna 1.



Imagine Propia. Facciata 2.



Imagine Propia. Pavimento esterno 1.



Imagine Propia. Colonna 2.



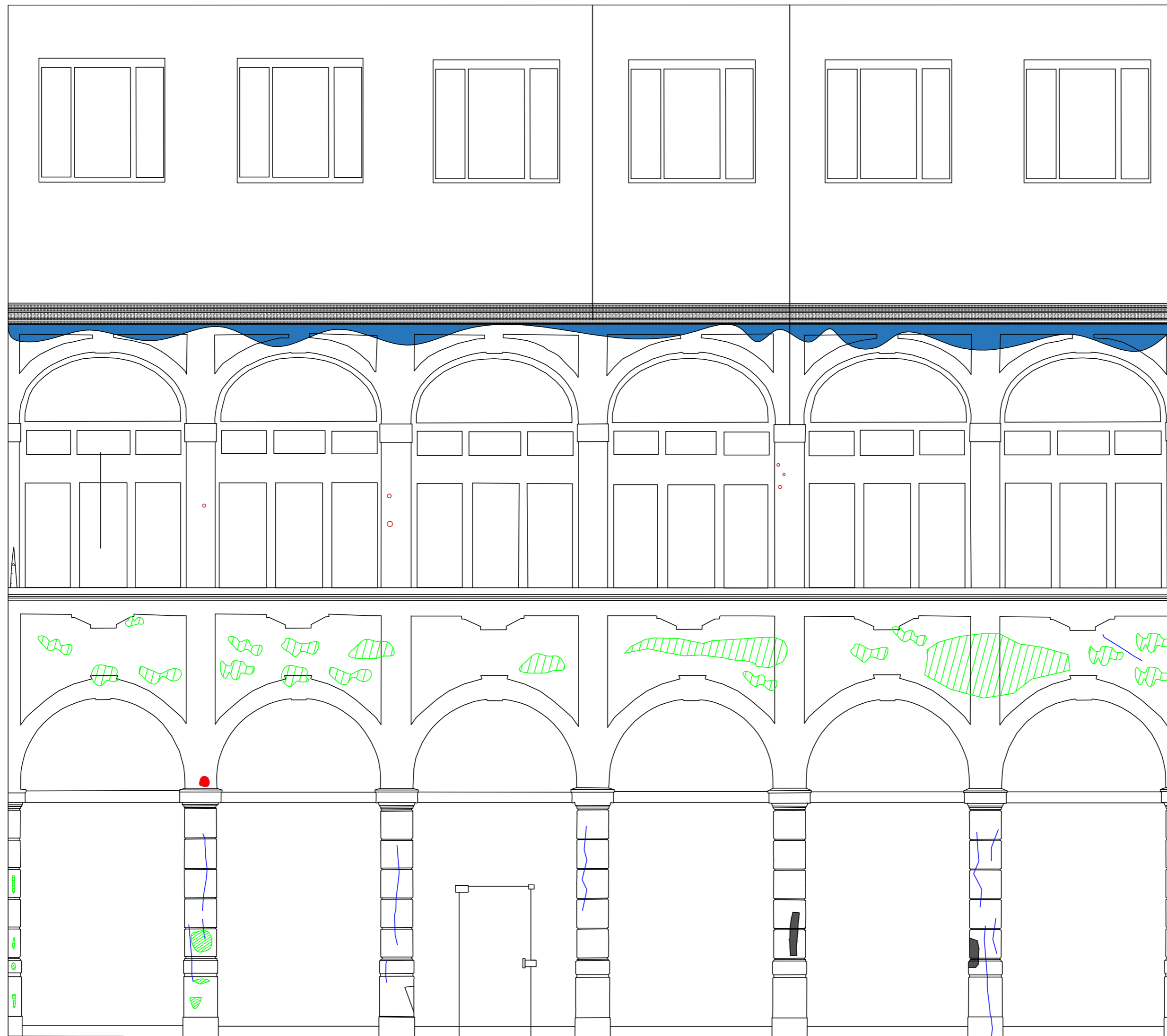
Imagine Propia. Pavimento esterno 2.

7.1. Rilievi degrado.






- Facciata P16
- Pianta P 17

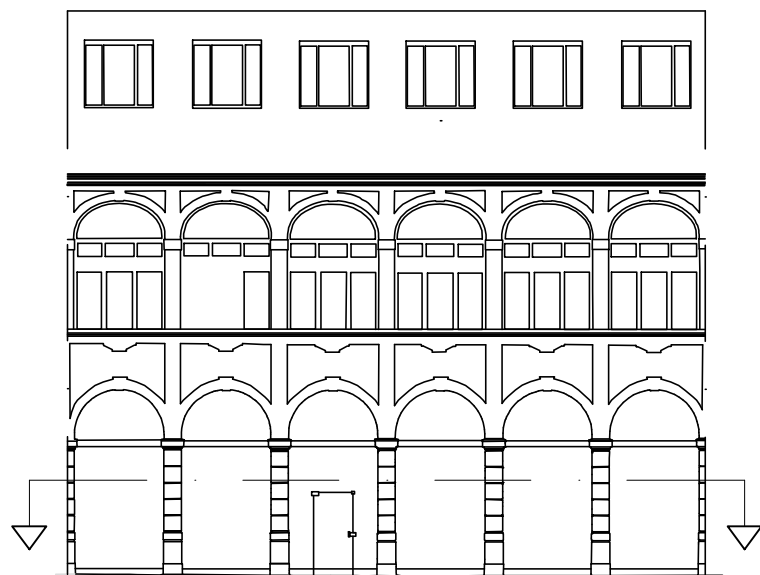
7.2. Schede degrado.

- 1- Frontale di portico.
- 2- Colonna.
- 3- Arco.
- 4- Le cornicioni intermedie.
- 5- Basamento.
- 6- Il coronamento.
- 7- I vani di finestra.
- 8- Parte superiore di finestre.
- 9- Parte inferiore del vano.
- 10- I solai piani.
- 11- Le coperture.
- 12- Canaline e cornicine.
- 13- Infissi da porta.
- 14- Infissi da finestra.
- 15- I vetrate.
- 16- I pavimenti.
- 17- Intonaci e rivestimenti.






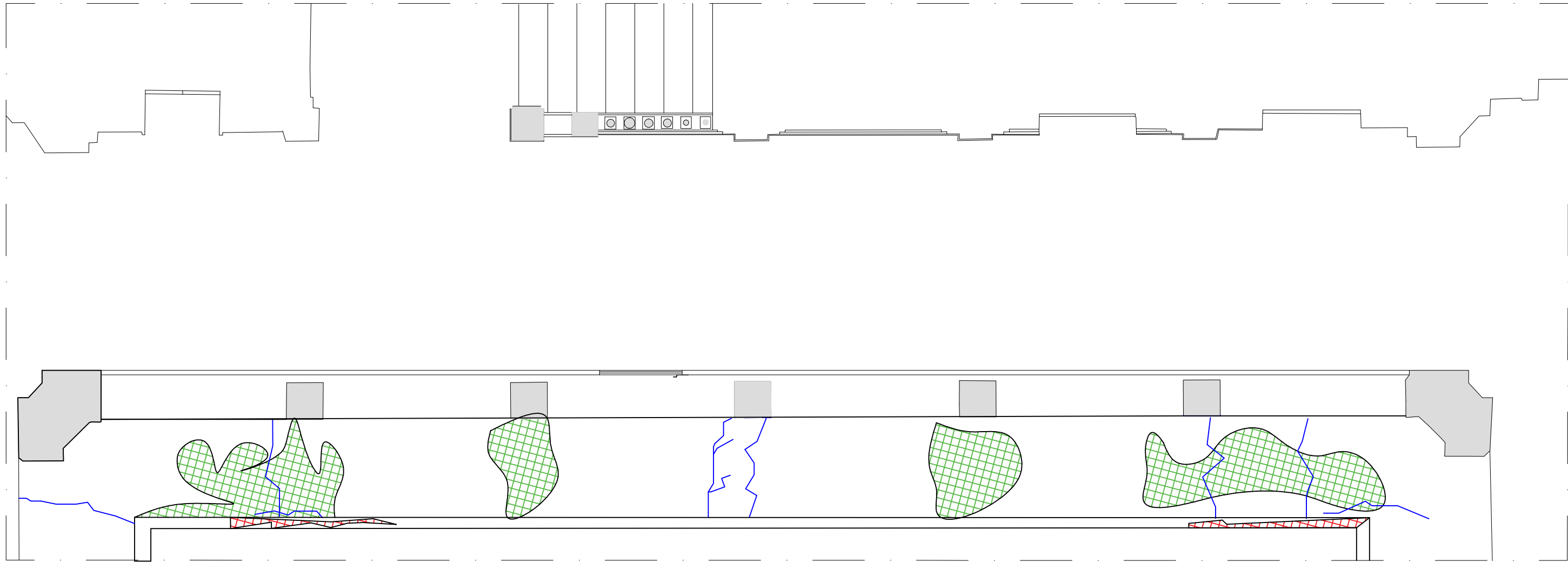
LEGENDA

Mancanza di materiali	
Colatura	
Degradazione differenziale.	
Fessurazione.	
Soluzione applicata.	



LEGENDA

- Mancanza di materiale 
- Patina biologica. 
- Fesure. 



SCHEDA TECNICA 01: Frontale di portico



Immagine Propia. Frontale di portico 1.



Immagine Propia. Frontale di portico 2.



Immagine Propia. Frontale di portico 3.

DEFINIZIONE ELEMENTO: Frontale del portico ricoperto da strato di cemento decorativo lavorato.

DESCRIZIONE OGGETTO: In questo caso il frontale del portico ha una altezza di 1,40 m per tutta la dimensione della facciata.

DESCRIZIONE DEL MATERIALI: Il materiale è cemento decorativo, la demarcazione tra la zona interessata e le aree sane è ben visibile. Ad oggi si riscontra un assottigliamento dello strato di rivestimento.

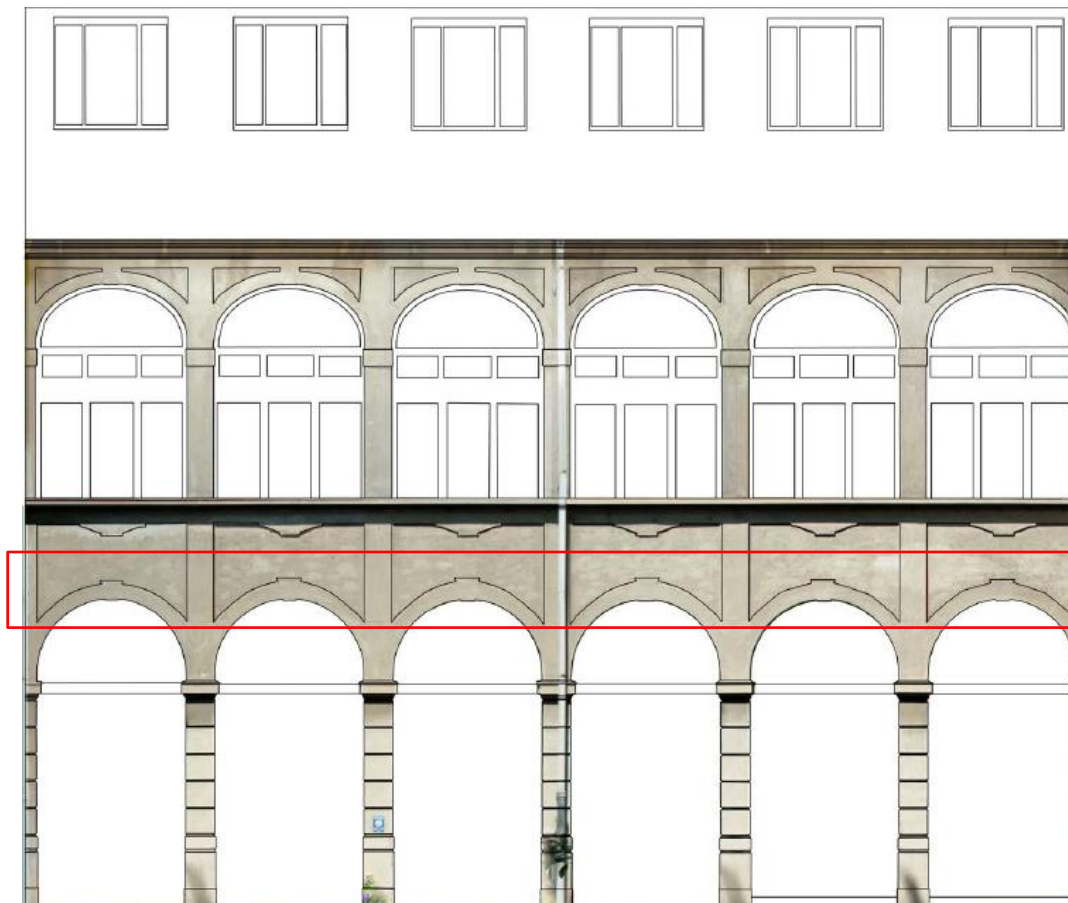


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.

STATO CONSERVAZIONE:

Macchia: Variazione cromatica localizzata della superficie, correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale (concentrazione di pirite nei marmi) sia alla presenza di materiali estranei (acqua, prodotti di ossidazione di materiali metallici, sostanze organiche, vernici, microrganismi per esempio).

Degradazione differenziale: Perdita di materiale dalla superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura. Tutti i pilari presentano una degradazione nella stessa zona, nella sua parte superiore.

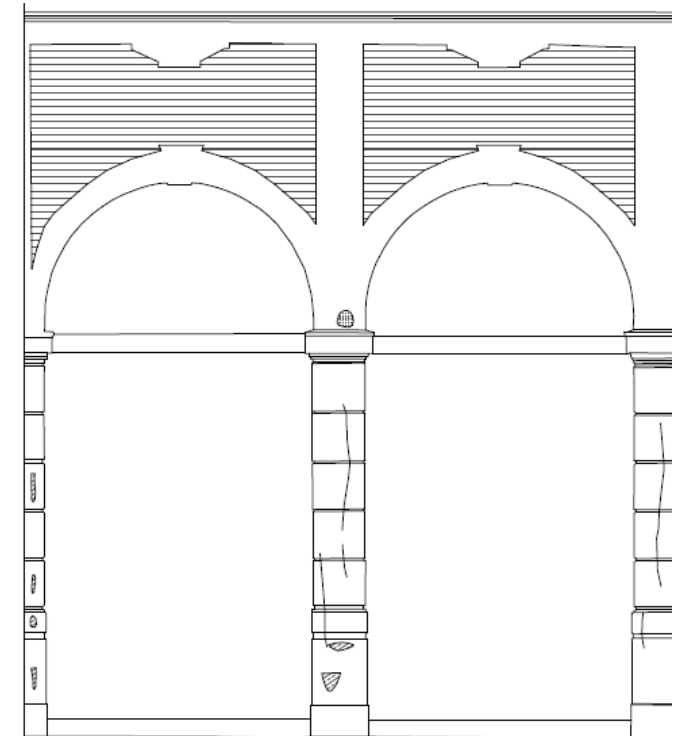


Immagine Propia. Immagine dall'aspetto esterno.

SHEDA TECNICA 02: Colonna



Immagine Propia. Colonna 2.



Immagine Propia. Colonna 3.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Secondo i trattati sulle costruzioni, gli appoggi devono essere realizzati in modo da garantire la buona conservazione della parte della struttura che si intesta nel muro; questa, come è noto, se completamente murata non potrebbe mantenersi integra a lungo. Inoltre, per garantire la collaborazione del solaio alla stabilità dell'edificio si devono collegare i suoi elementi alle murature d'ambito, sia per trattennerle, sia per evitare che le estremità delle travi, nel caso di eventi sismici, si comportino come teste di ariete.

DESCRIZIONE OGGETTO:

Ci sono 7 pilari di calcestrucco, ciascuno ha un'altezza di 3.5 m e sono distanti per una dimensione di 2.25 m.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Gli appoggi sono fatti di cemento armato nello stampo e rivestito di cemento decorativo anche facendo i disegni che presentano. Il cemento decorativo messo è stato fatto per darli una apparenza simile a la pietra e così decorare la facciata d'una maniera bella. Questa tecnica facilita l'accumulo di materiali o particole sulla pietra.

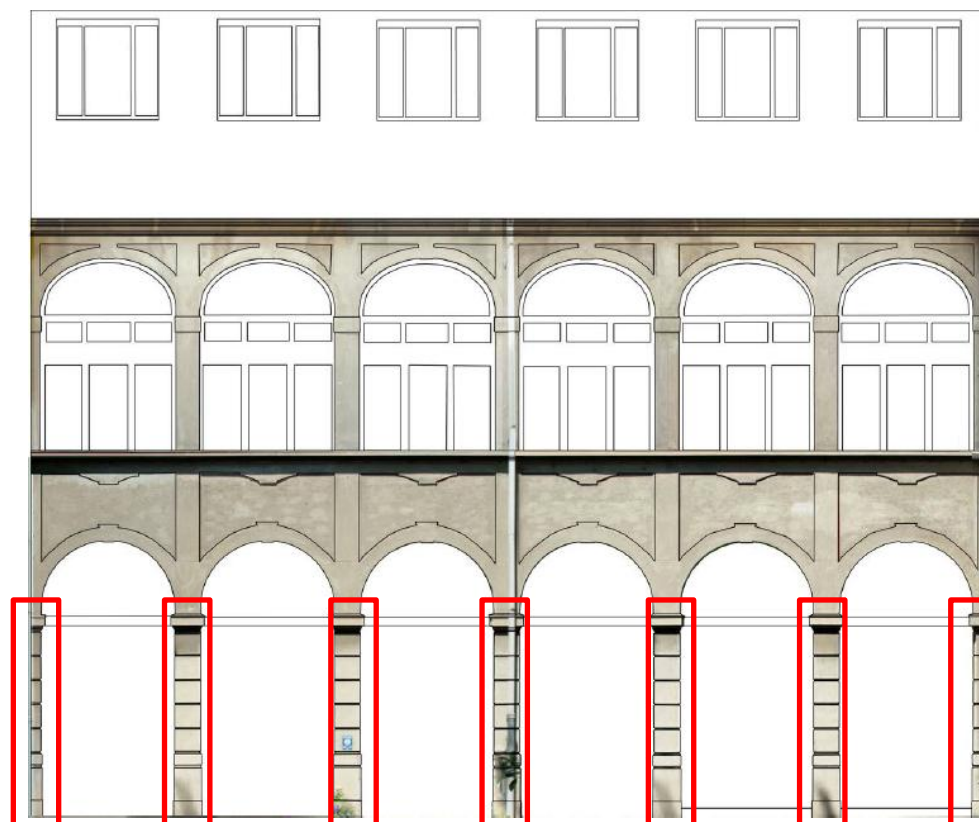


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.

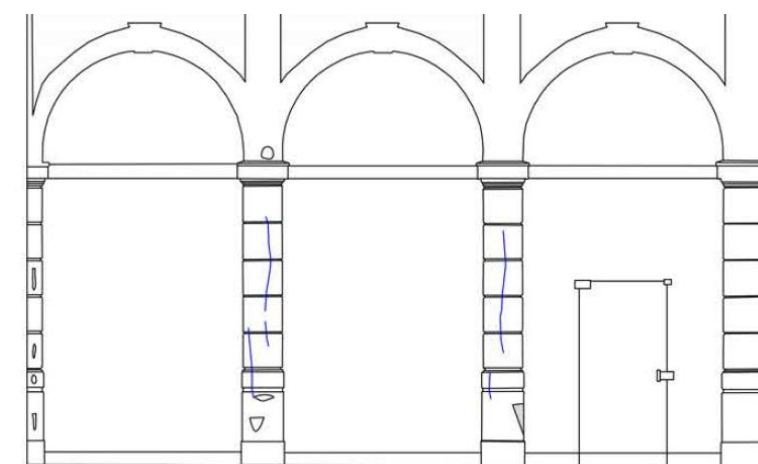


Immagine Propia. Immagine dall'aspetto esterno.

STATO CONSERVAZIONE:

Deposito superficiale: Accumulo di materiali estranei di varia natura, quali polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile, generalmente scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante.

Degradazione differenziale: Perdita di materiale dalla superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura. Tutti i pilari presentano una degradazione nella stessa zona, nella sua parte superiore.

Fessurazione: Soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti.

Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione del manufatto si utilizza il termine *cricca* o, nel rivestimento vetroso, il termine *cavillo*.

SCHEDA TECNICA 03: ARCO



Imagine Propia. Arco 1.



Imagine Propia. Arco 2.



Imagine Propia. Arco 3.

DEFINIZIONE DELL'ELEMENTO:

Struttura con funzione portante, a sezione curvilinea, che consente di collegare gli elementi verticali di appoggio quali colonne, pilastri e murature e dare sostegno agli orizzontamenti, elementi di copertura su di esso appoggiati od altre strutture in elevazione. L'a. trasmette il carico che grava su di esso verso terra sui piedritti o spalle, ma spinge anche lateralmente, tendendo a divaricarli.

DESCRIZIONE OGGETTO:

L'arco a tutto sesto, è un elemento strutturale a forma curva che si appoggia su due piedritti e tipicamente (ma non necessariamente) è sospeso su uno spazio vuoto.

È costituito normalmente da concio, cioè pietre tagliate, o da laterizio, i cui giunti sono disposti in maniera radiale verso un ipotetico centro: per questo hanno forma trapezoidale e sono più propriamente detti *cunei*; nel caso di una forma rettangolare (tipica dei mattoni) hanno bisogno di essere uniti da malta che riempia gli interstizi; essenzialmente l'arco con cunei non ha bisogno di essere sostenuto da malta, stando perfettamente in piedi anche a secco, grazie alle spinte di contrasto che si annullano tra concio e concio.

Il cuneo fondamentale che chiude l'arco e mette in atto le spinte di contrasto è quello centrale: la chiave d'arco, o, più comunemente detta, chiave di volta.

L'arco è una struttura bidimensionale e viene spesso utilizzato per sovrastare aperture. Per costruire un arco si ricorre tradizionalmente a una particolare impalcatura lignea, chiamata centina.

DESCRIZIONE MATERIALE:

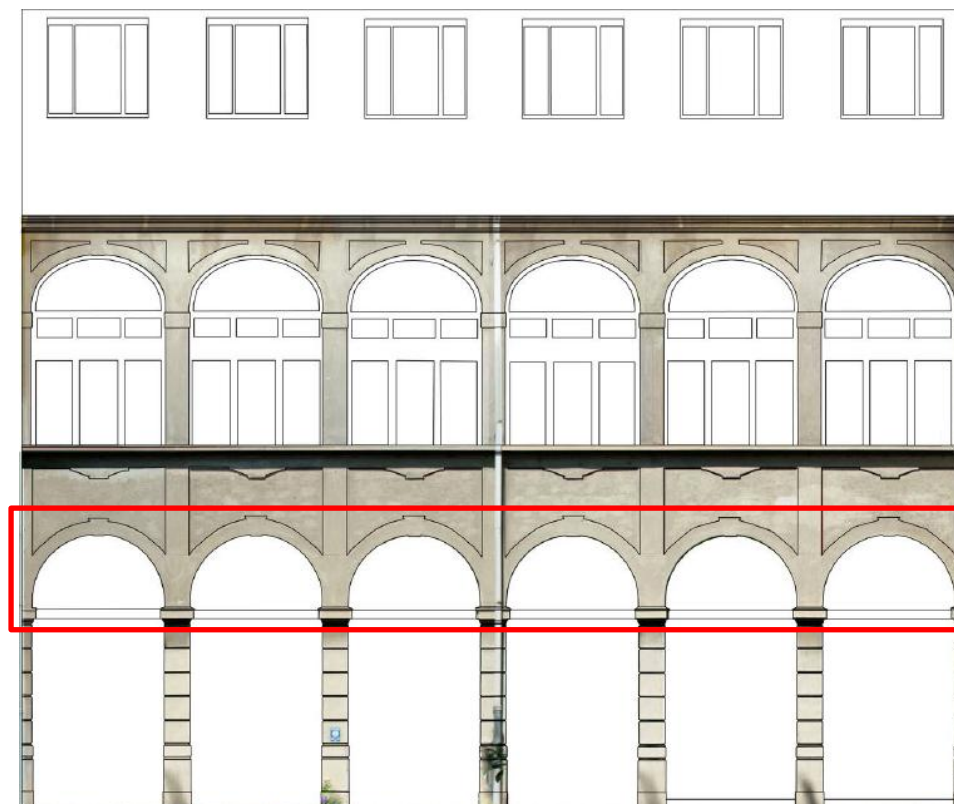
Gli archi sono fatti con materiale laterizzi, è stato formato un arco superiore di spessore considerabile. Poi è stato rivestito con cemento decorativo.

STATO CONSERVAZIONE:

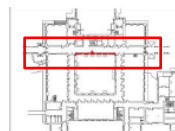
Alterazione cromatica: Variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. È generalmente estesa a tutto il materiale interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine *macchia*.

Degradazione differenziale: Perdita di materiale dalla superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura.

Erosione: Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta.



Imagine Propia. Prospetto dalla imagine radrizzata.



SCHEDA TECNICA 04: LE CORNICIONE INTERMEDIE.



Imagine Propia. Cornicione 1.



Imagine Propia. Cornicione 2.



Imagine Propia. Cornicione 3.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Per ordinare a scandire le facciate, le cornici, poste a mediare il rapporto tra i campi o, semplicemente, a delimitarne e sottolinearne l'estensione hanno da sempre trovato un vasto impiego nei partiti architettonici.

Peraltro, i movimenti tettonici delle facciate trovano nelle cornici la linea di separazione e di passaggio tra le diverse giaciture; spesso il filo del paramento al di sopra della cornice è arretrato, anche se solo di pochi centimetri, rispetto a quello sottostante l'aggetto; ciò per integrare nel disegno del prospetto le riseghe necessarie alla stabilità ma anche in ossequio a una regola compositiva che con tale espediente mirava a correggere l'impressione di strapiombo derivante dalle facciate molto alte, con paramento pur perfettamente verticale ma senza soluzioni di continuità.

La protezione superiore era realizzata con pietra che poteva facilmente essere ridotta a lastre sottili e impermeabili.

DESCRIZIONE OGGETTO:

In questo caso la cornice intermedia circonda il cortile continuamente, è stato realizzato con l'aiuto di uno stampo.

Ha una dimensione di 17 metri per ogni lato anche una altura circa di 8 cm.

DESCRIZIONE MATERIALI:

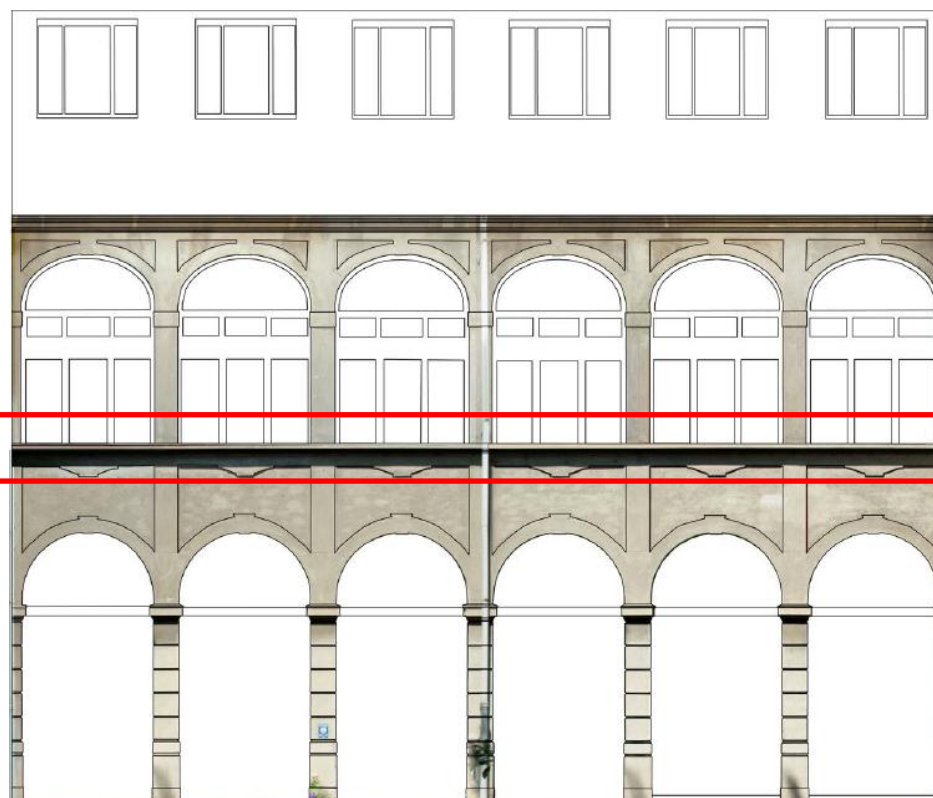
Cornicione di cemento decorativo fatto con l'aiuto di uno stampo e con le forme e rilievi tipiche di edifici di questa epoca.

STATO CONSERVAZIONE:

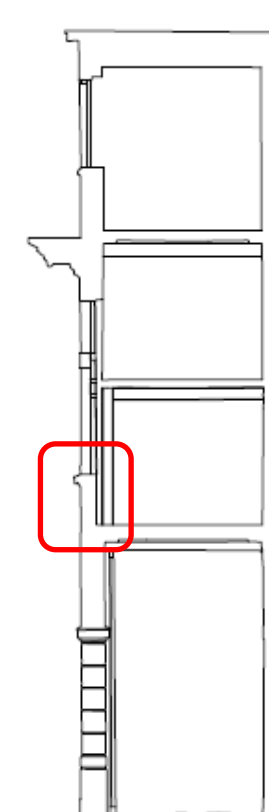
Alterazione cromatica: Variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. È generalmente estesa a tutto il materiale interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine *macchia*.

Degradazione differenziale: Perdita di materiale dalla superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura.

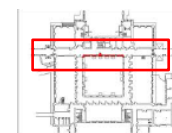
Erosione: Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta.



Imagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.



Sezione



SCHEDA TECNICA 05: BASAMENTO



Immagine Propia. Basamento 1.



Immagine Propia. Basamento 2.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

La zona basamentali degli edifici o, meglio, la parte muraria che, impostata sulle strutture fondali, emerge dal terreno, costituisce un punto critico della costruzione che, già da Vitruvio e poi dagli altri trattatisti, è stata particolarmente considerata. In effetti, questa zona della muratura, molto sollecitata dal punto di vista strutturale per il carico della sovrastante costruzione è, inoltre, sottoposta all'azione di alcuni agenti dannosi; tra questi l'uomo ma, soprattutto, l'acqua, di risalita o di provenienza meteorica, talvolta ristagnante, con tutti i problemi connessi di degrado dei materiali.

Le pietre erano selezionate in base alla loro esistenza ma, soprattutto, alle caratteristiche di durabilità; la maggiore indifferenza al gelo, la minore permeabilità, la massima durezza superficiale e le dimensioni maggiori.

DESCRIZIONE OGGETTO:

Questo basamento si presenta nei pilastri degli archi, sono di base quadrata con una dimensione di 48 x 48 cm, la sua dimensione è diversa nella sua sezione. Se dovrebbe fare prove per sapere qual è la sua dimensione reale di cemento armato. I basamenti hanno una distanza tra loro di 2,26 m. Sono 7 basamenti che lavorano insieme alla facciata ovest. Tutti hanno diverse forme giuste al mezzo della loro spessore, questo è per la riforma fatta che è sostituito i paramenti esterni della facciata alla parte base e è stato messo all'interno i pilastri.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Il basamento è fatto di cemento armato nello stampo e rivestito di cemento decorativo anche facendo i disegni che presentano. Il cemento decorativo messo è stato fatto per darli un'aspetto simile a la pietra e così decorare la facciata d'una maniera bella. Questa tecnica facilita l'accumulo di materiali o particelle sulla pietra.

STATO CONSERVAZIONE:

Alterazione cromatica: Variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. È generalmente estesa a tutto il materiale interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine *macchia*.

Erosione: Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta.

Fessurazione: Soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti.

Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione del manufatto si utilizza il termine *cricca* o, nel rivestimento vetroso, il termine *cavillo*. In questo caso si osservano fessurazioni verticali probabilmente a causa del carico eccessivo sperimentato dalla struttura.

Deposito superficiale: Accumulo di materiali estranei di varia natura, quali polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile, generalmente scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante.

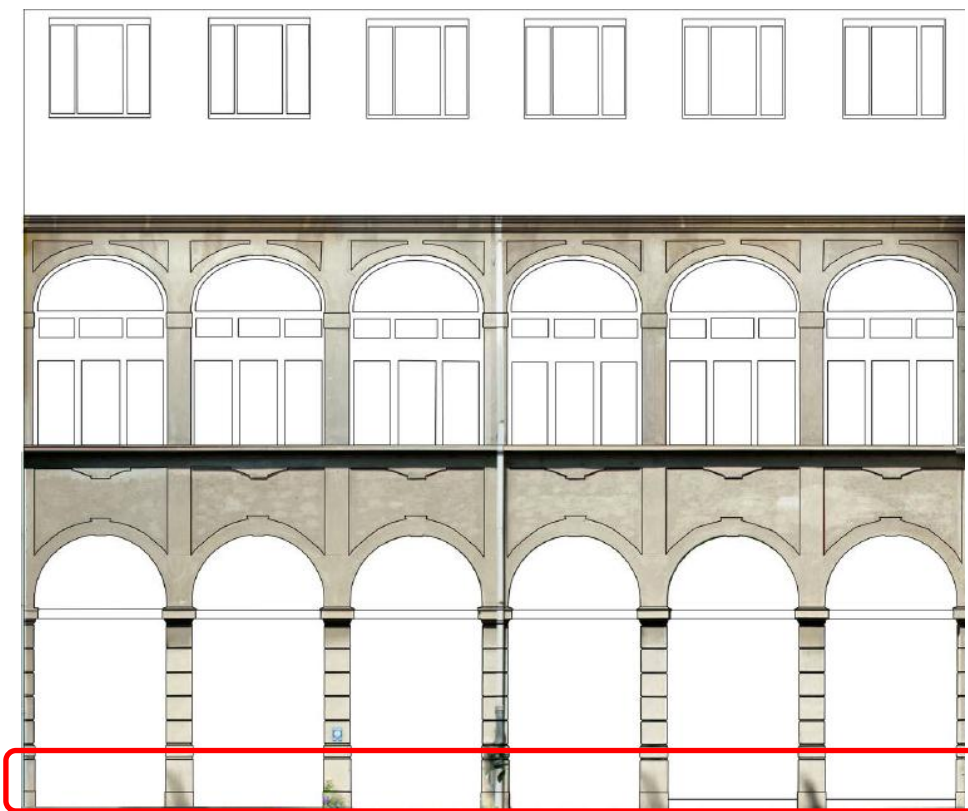
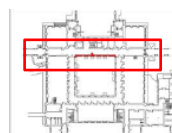


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine raddrizzata.



SCHEDA TECNICA 06: IL CORONAMENTO



Immagine Propia. Coronamento 1.



Immagine Propia. Coronamento 2.



Immagine Propia. Coronamento 3.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Alla parte sommitale della costruzione muraria sono attribuiti due compiti: uno strutturale, di collegamento superiore dei muri dell'edificio e di sostegno del peso delle coperture, e l'altro di protezione delle murature sottostanti dalla penetrazione delle acque piovane.

Nella maggior parte degli edifici storici questi scopi erano ottenuti realizzando il coronamento con un apparecchio murario particolare e con l'adozione di materiali di provata resistenza all'acqua.

DESCRIZIONE OGGETTO:

In questo caso l'incoronazione circonda il cortile di continuo, è stato realizzato con l'aiuto di uno stampo, si possono vedere le diverse parti di questo elemento.

Ha una dimensione di 17 metri per ogni lato anche una altezza circa di 25 cm.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Cornicione di cemento decorativo fatto con l'aiuto di uno stampo e con le forme e rilievi tipiche di edifici di questa epoca.

STATO CONSERVAZIONE:

Alterazione cromatica: Variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. È generalmente estesa a tutto il materiale interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine *macchia*.

Deposito superficiale: Accumulo di materiali estranei di varia natura, quali polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile, generalmente scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante.

Degradazione differenziale: Perdita di materiale dalla superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura.

Colatura: Traccia ad andamento verticale. Frequentemente se ne riscontrano numerose ad andamento parallelo.

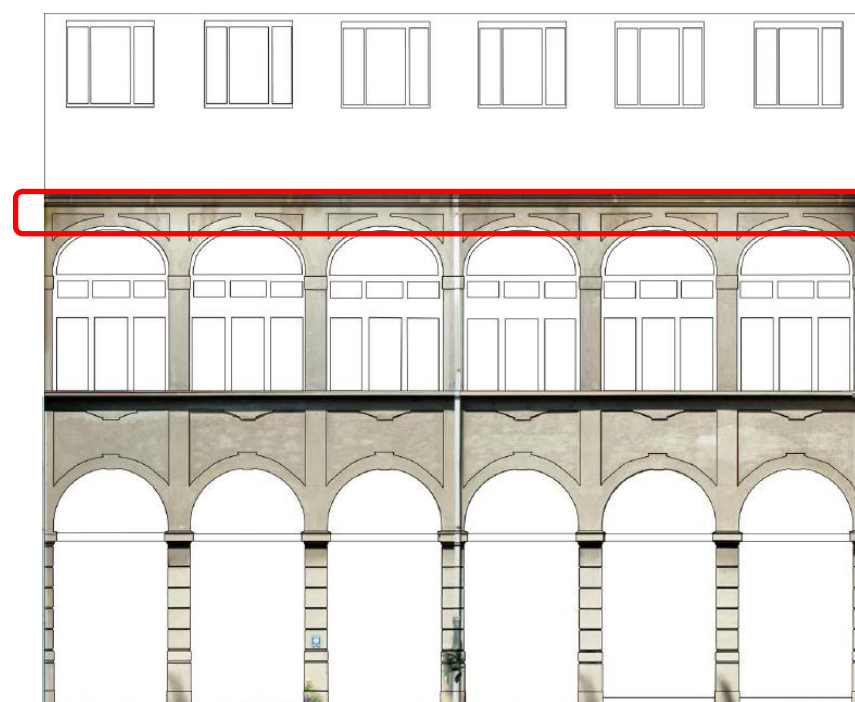
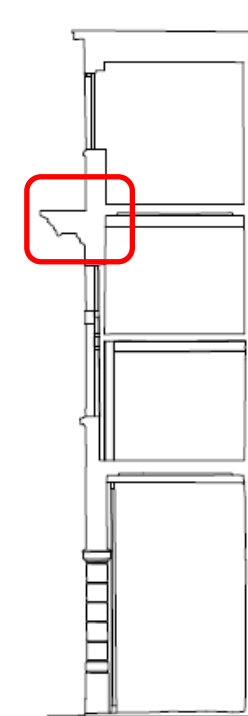


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.



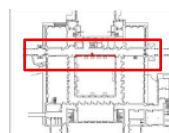
Sezione



Tipo di progetto tecnico:
Restauro e conservazione del patrimonio costruito.

Rilievo e Progetto di Conservazione di un edificio del dipartimento di Ingegneria Industriale nel Politecnico di Milano. Ed. 5. Facciata Nord.

Alejandro Real de la Hoz



SCHEDA TECNICA 07: I VANI DI FINESTRA.



Imagine Propia. Vani di finestra 1.



Imagine Propia. Vani di finestra 2.



Imagine Propia. Vani di finestra 2.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

La forma delle finestre negli edifici di muratura era, generalmente, rettangolare con il rapporto altezza/base, oscillante tra 1,5 e 2,5, proprio per mantenere al minimo la riduzione della sezione residua della muratura. Il lato superiore del vano poteva essere conformato ad arco con le molteplici varianti proprie dei diversi linguaggi e stili architettonici.

DESCRIZIONE OGGETTO:

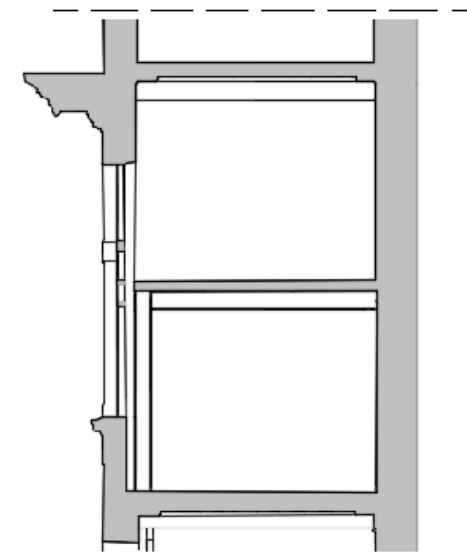
Nella nostra facciata abbiamo 6 vani di finestre, ogni ha una dimensione orizzontale di 2.34 metri e una altezza di 3.30 m, ciascuna sono divise per tre finestre, come si mostra al disegno. Hanno anche una tapparella.

DESCRIZIONE MATERIALI:

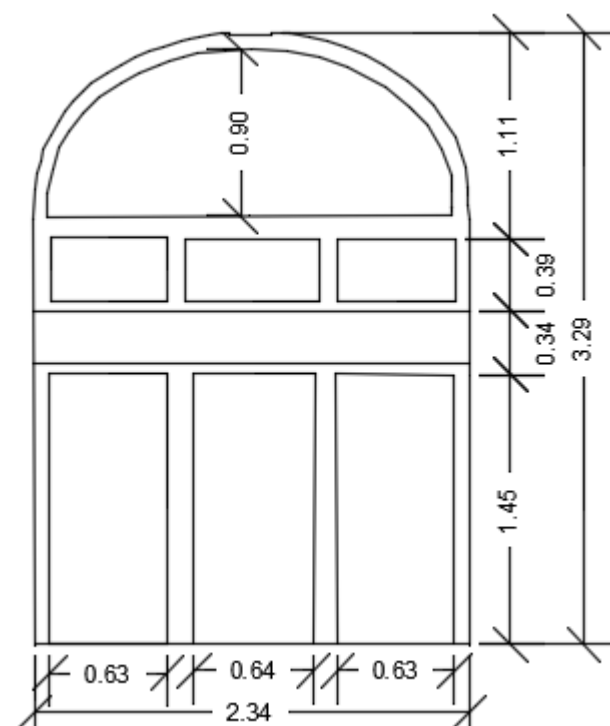
Le finestre sono fatte in alluminio e vetro, hanno anche una tapparella di tessuto.

STATO CONSERVAZIONE:

Non ci sono identificati sintomi o segni di degradazione.



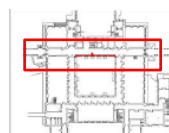
Imagine Propia. Sezione verticale



Imagine Propia. Piano Vani di finestra



Imagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.



SCHEDA TECNICA 08: PARTE SUPERIORE DI FINESTRE.



Immagine Propia. Vani di finestra 1.



Immagine Propia. Vani di finestra 2.



Immagine Propia. Vani di finestra 3.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Negli edifici ordinari muratura di mattoni o mista, per realizzare una bucatura contemporaneamente all'esecuzione del muro, dapprima si costruivano le spallette (sguinci e mazzette) con muratura ordinaria, collegando i due paramenti, esterno e interno, e successivamente si formava l'arco o la pinnacola superiore con le imposte appoggiate sullo spessore delle spallette stesse.

Anche nella parte superiore, molto spesso, le finestre presentano la battuta, come nella mazzetta, per cui la struttura superiore ha l'intradosso giacente su due piani di cui uno inclinato (inclinazione necessaria, nei vani conformati ad arco, per consentire l'apertura della finestra) e, conseguentemente, uno spessore variabile.

DESCRIZIONE OGGETTO:

La parte superiore delle finestre hanno forma di arco con un raggio di 1.1 m e supportato sui pilastri.

DESCRIZIONE MATERIALI

La parte superiore delle finestre sono fatte con muratura ordinaria, anche è stato formato un arco superiore di spessore considerabile. Poi è stato rivestito con cemento decorativo.

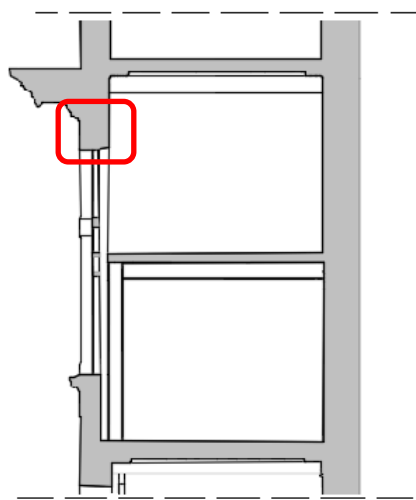


Immagine Propia. Sezione verticale

STATO CONSERVAZIONE:

Alterazione cromatica: Variazione naturale, a carico dei componenti del materiale, dei parametri che definiscono il colore. È generalmente estesa a tutto il materiale interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine *macchia*.

Degradazione differenziale: Perdita di materiale dalla superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura.

Erosione: Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta.

Colatura: Traccia ad andamento verticale. Frequentemente se ne riscontrano numerose ad andamento parallelo.

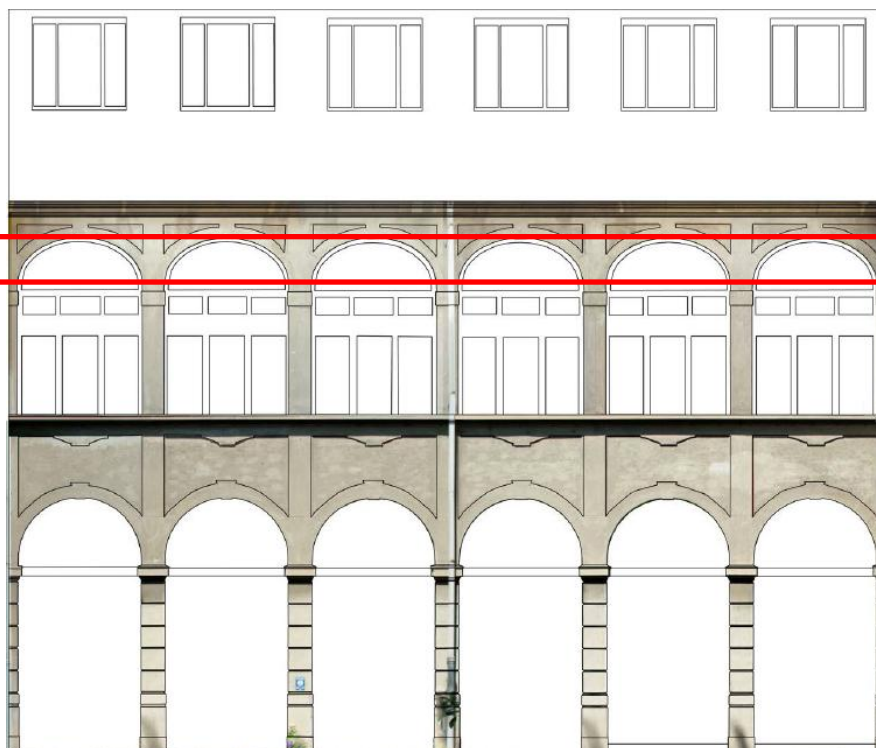


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.

SCHEDA TECNICA 09: PARTE INFERIORE DEL VANO.



Immagine Propia. Parte inferiore di vano1.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Al di sotto dell'apertura, tavola con il compito di sorreggere gli stipiti in pietra e di diffonderne il carico, veniva posta la soglia che doveva anche proteggere la muratura inferiore dalle infiltrazioni d'acqua. Spesso la soglia, oltre alla battuta per la finestra e al gocciolatoio esterno, presentava una scanalatura all'interno, utile per raccogliere l'acqua di condensa o penetrata per infiltrazione attraverso l'infisso (difficilmente a completa tenuta) che veniva espulsa automaticamente all'esterno attraverso un piccolo foro e un tubicino di piombo.

DESCRIZIONE OGGETTO:

Non ci sono parti speciali collocati per facilitare l'evacuazione delle acque piovane. E' stato affidato alla battuta d'arresto di questi elementi con la corona. Dovrebbe avere un pezzo speciali di metallo o di pietra non porosa per facilitare l'evacuazione dell'acqua.

DESCRIZIONE MATERIALI:

La parte inferiore del vano è stata fatta di muratura revesita di cemento decorativo.

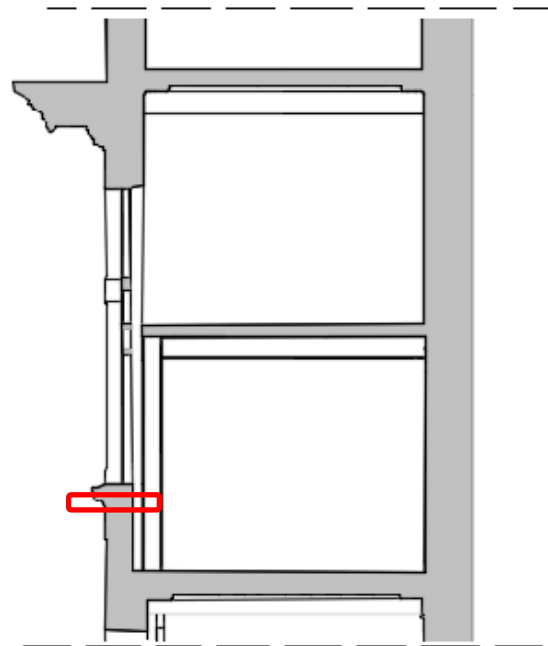


Immagine Propia. Sezione verticale

STATO CONSERVAZIONE:

Erosione: Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta.

Fessurazione: Soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti.

Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione del manufatto si utilizza il termine *cricca* o, nel rivestimento vetroso, il termine *cavillo*. Queste desurazioni sono dovute alla assorbimento dell'acqua per la pietra.

Colatura:

Traccia ad andamento verticale. Frequentemente se ne riscontrano numerose ad andamento parallelo, dovute alla mancanza del pezzo speciale.

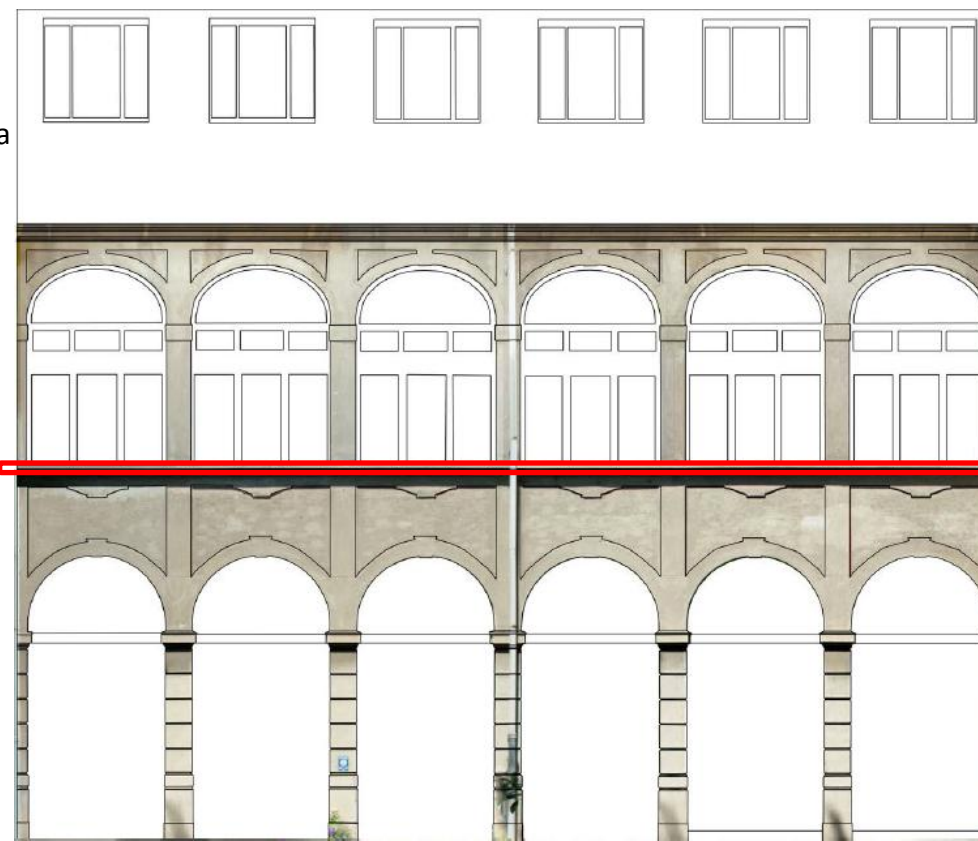


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.

SCHEDA TECNICA 10: I SOLAI PIANI.



Immagine Propria. Corridoio 1.



Immagine Propria. Corridoio 2.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Intendiamo con "soffitto piano" quelle orditure di elementi di trave, con varie dimensioni, realizzate per formare, all'interno dell'edificio, uno o più piani orizzontali. Tali strutture, definite spesso "elastiche", sono sollecitate prevalentemente a flessione e non generano spinte orizzontali sugli appoggi ma si deformano spesso sensibilmente; si distinguono così dalle strutture a volta muraria che, realizzate per gli stessi scopi, lavorano però ad arco e sono sollecitate prevalentemente a compressiones; quindi non si deformano in modo sensibile e sono perciò definite "rigide".

Negli edifici costruiti unitariamente, la distribuzione delle travature è regolare e, spesso, interessa i muri di perimetro che utilizzano le travi come elementi di legamento, mentre i muri trasversali, di minori dimensioni, talvolta non sono usati neanche per l'appoggio dell'orditura secondaria; negli edifici oggetto di modifiche e stratificazioni distanziate nel tempo, la disposizione è invece più casuale, seguendo logiche proprie di ognuno degli interventi succedutisi; in alcuni casi si alterna la disposizione in un senso con quella ortogonale al piano superiore, ottenendo una distribuzione dei carichi omogenea e il collegamento di tutti i setti murari.

DESCRIZIONE OGGETTO:

Il solaio fatto su molteplici travi, i pilastri sostengono a le travi, è disposta una trave ogni 2,25 metri, il primo piano ha un'altezza di 5,20 metri sopra il livello di terra e il secondo solaio ha un'altezza di 4,20 metri sopra primo piano.

DESCRIZIONE MATERIALI:

I solai sono fatti di cemento armato e travi di acciaio, ha elementi di alleggerimento per ridurre il suo peso, questi materiali di alligeramento forse sono di materiali latterizzi. Habrà un sottile strato di calcestruzzo.

STATO CONSERVAZIONE:

Non sono identificati sintomi o segni di degradazione.

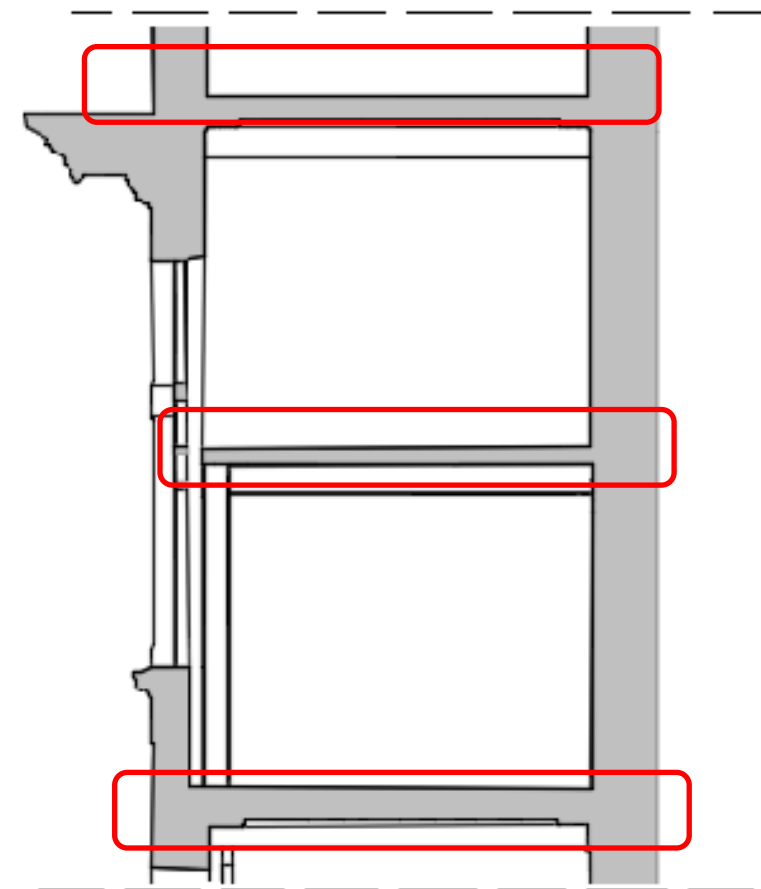


Immagine Propria. Sezione verticale



Immagine Propria. Soffitto dalla immagine radrizzata.

SCHEDA TECNICA 11: LE COPERTURE



Coperta. www.googlemaps.com

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Le coperture sono costruite a difesa degli edifici contro precipitazioni, venti e insolazione. È però necessaria una singolare attenzione nella loro esecuzione e manutenzione; infatti, una parziale mancanza o il malfunzionamento causerebbero l'ammalogramento degli altri elementi costruttivi e delle stesse strutture murarie, danneggiando subito l'edificio e riducendolo, nel giro di qualche decennio, allo stato di rovina.

DESCRIZIONE OGGETTO:

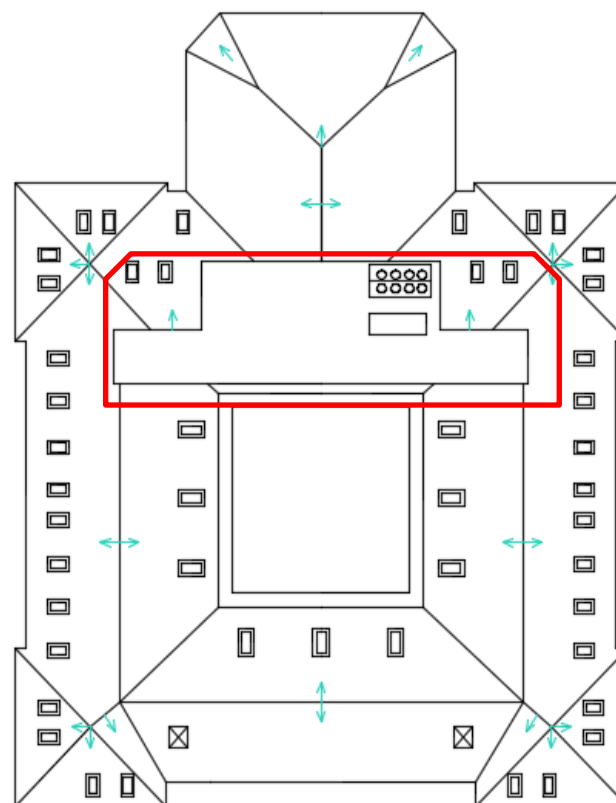
La copertura dei edificio ha una superficie totale di 100m² e ha una pendenza di circa il 5%.

DESCRIZIONE MATERIALI:

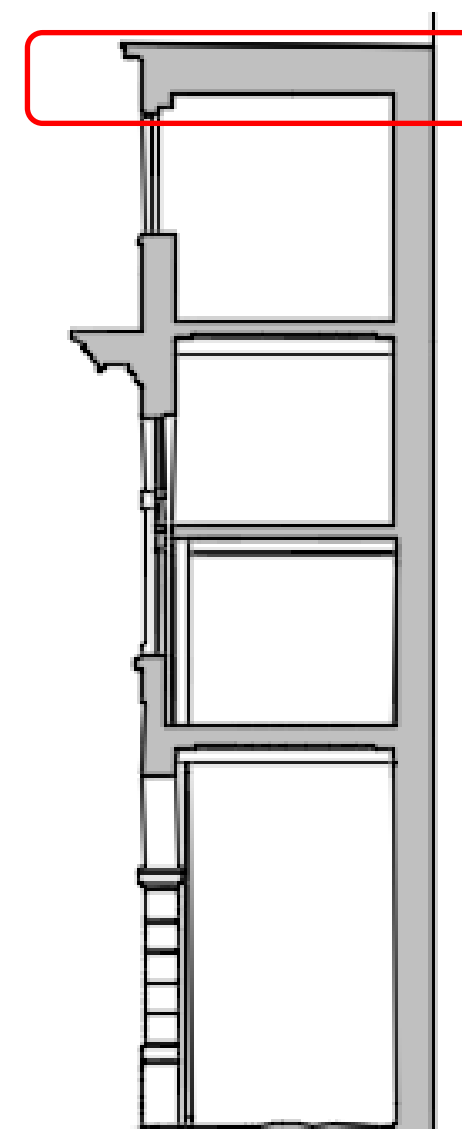
La copertura è realizzata con pezzi prefabbricate di calcestruzzo.

STATO CONSERVAZIONE:

Non sono identificati sintomi o segni di degradazione per causa della mancanza di accesso ma una visita è consigliata per verificare la presenza di difetti o patologie.



Coperta. Piano coperta.



Imagine Propia. Sezione verticale

SCHEDA TECNICA 12: CANALINE E CORNICIONE.



Immagine Propia. Canaline e cornicine 1.



Immagine Propia. Canaline e cornicine 2.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

L'armatura dell'aggetto che sorregge la grondaia è, spesso, particolarmente curata poiché appare in vista e perché, più facilmente delle altre parti del tetto, può ammalorarsi e danneggiarsi. Quando il cornicione sporge molto rispetto alla facciata, la struttura del tetto arriva semplicemente al filo del muro e poi il manto di tegole si appoggia direttamente sulla cornice in muratura. Molto spesso, però, anche sopra la cornice viene disposta l'orditura di travicelli che sporge, pur se di pochi centimetri, rispetto al cornicione proteggendolo ulteriormente.

Assumendo il cornicione una particolare importanza, si evitava di mostrare la canaletta di gronda realizzando il canale di raccolta, più o meno incavato, sull'estradosso del cornicione stesso e verso l'interno, grosso modo in corrispondenza del filo esterno del muro al limite della struttura lignea del tetto, quindi, nel canale, ma scolava semplicemente dai gocciolatoi delle pietre o dalle tegole appena sporgenti.

DESCRIZIONE OGGETTO:

In questo caso l'incoronazione circonda il cortile di continuo e la canale è stata incavata sull'estradosso del cornicione e ha 3 pluviale discendente che sono incavate sulla muratura. Le due canaline dei estremi arrivano fino al piano aggiunto nella riforma.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Le canale sono di PVC e le pluviale discendente sono di ferro.

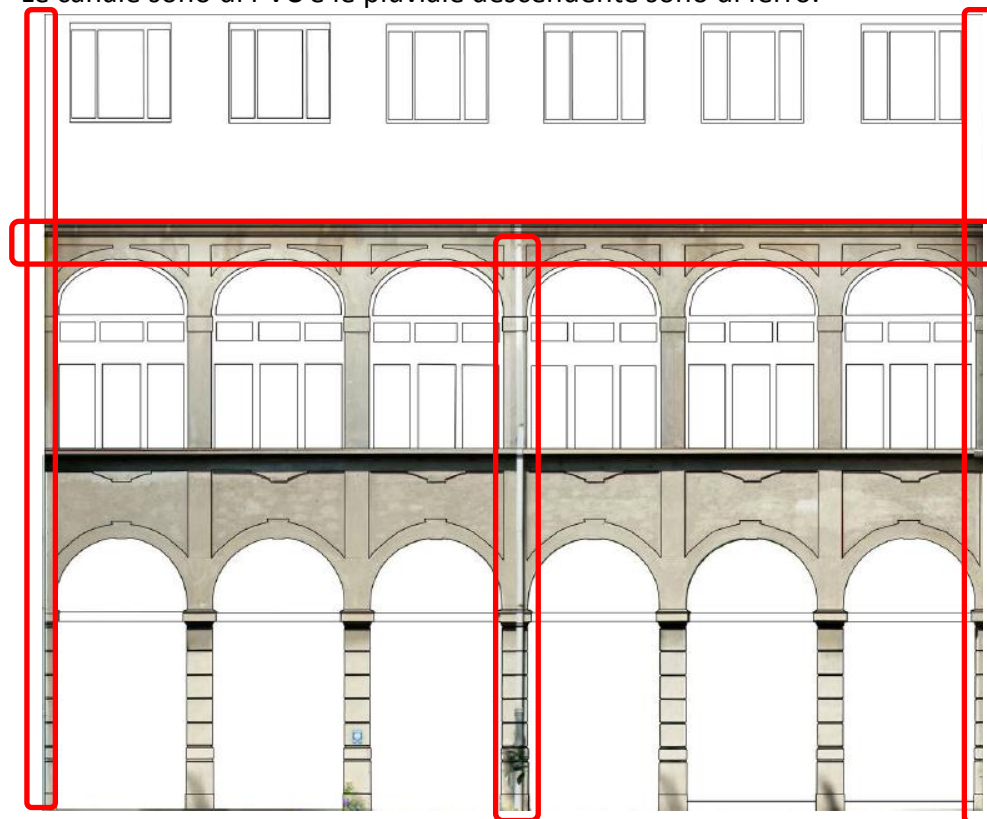


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.

STATO CONSERVAZIONE:

Mancanza di sigillatura: Mancanza di tenuta negli elementi di drenaggio dell'acqua pluviale, prodotta dalla rottura o manomissione mancanti. Si consiglia di sostituire la canale a causa di le colature visibile negli elementi costruttivi prossimi a la canale.

Fessurazione:

Soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti.

Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione del manufatto si utilizza il termine *cricca* o, nel rivestimento vetroso, il termine *cavillo*.

Queste fessure sono causate dal fissaggio di elementi metallici che sostengono i tubi che sono arrugginiti, causando la espansion del metallo e causando crepe in elementi strutturali.

SCHEDA TECNICA 13: INFISSI DA PORTA.



Immagine Propia. Infissi 1.



Immagine Propia. Infissi 2.



Immagine Propia. Infissi 3.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Un'importante distinzione deve essere operata fra le porte esterne, utilizzate per gli accessi all'edificio, e quelle interne, usate per i vani di comunicazione tra i vari ambienti. Mentre queste sono comunque protette dall'intemperie, le prime, generalmente più robuste per motivi di sicurezza, devono anche essere in grado di resistere alla penetrazione dell'acqua e all'azione degli agenti atmosferici.

DESCRIZIONE OGGETTO:

Ci sono 3 tipi diversi di porte. Il due primi sono al corridoio nord e sono porte d'ingresso a diversi dipartimenti dell'edificio, la terza sono la porta e vetri che hanno il corridoio nord con il cortile.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Le porte sono fatte in alluminio e vetro.

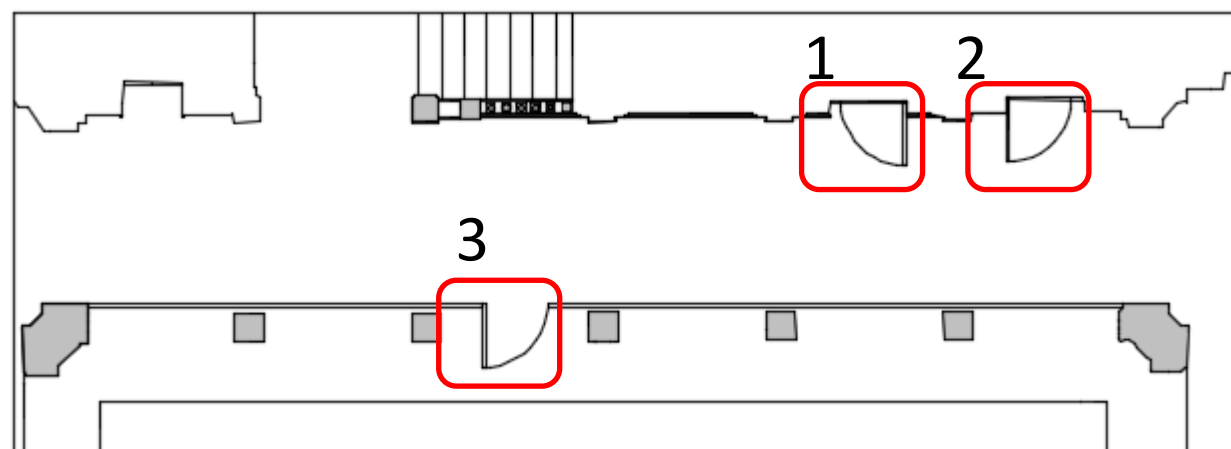


Immagine propria. Piano di pianta.

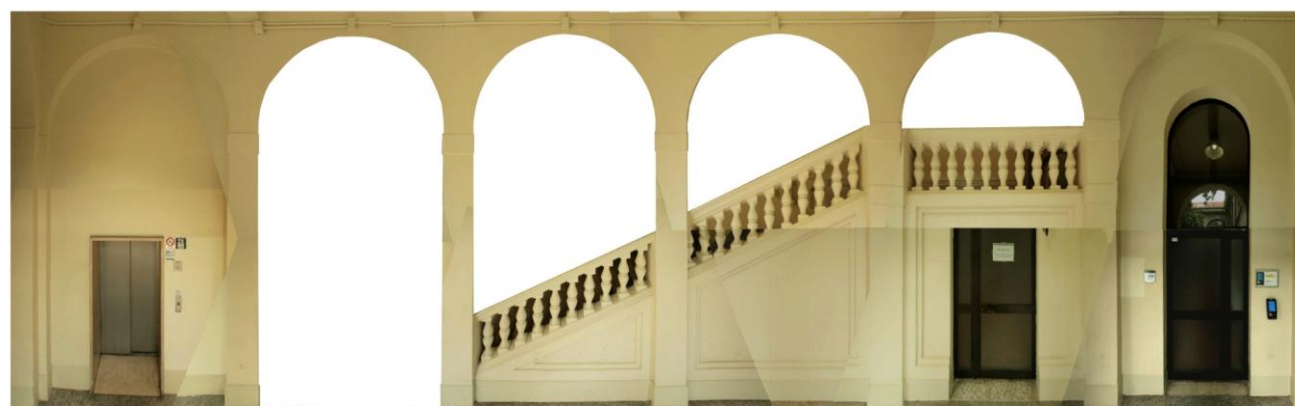


Immagine Propia. Prospetto interno dalla immagine radrizzata.

STATO CONSERVAZIONE:

Non ci sono individuati sintomi o segni di degradazione.

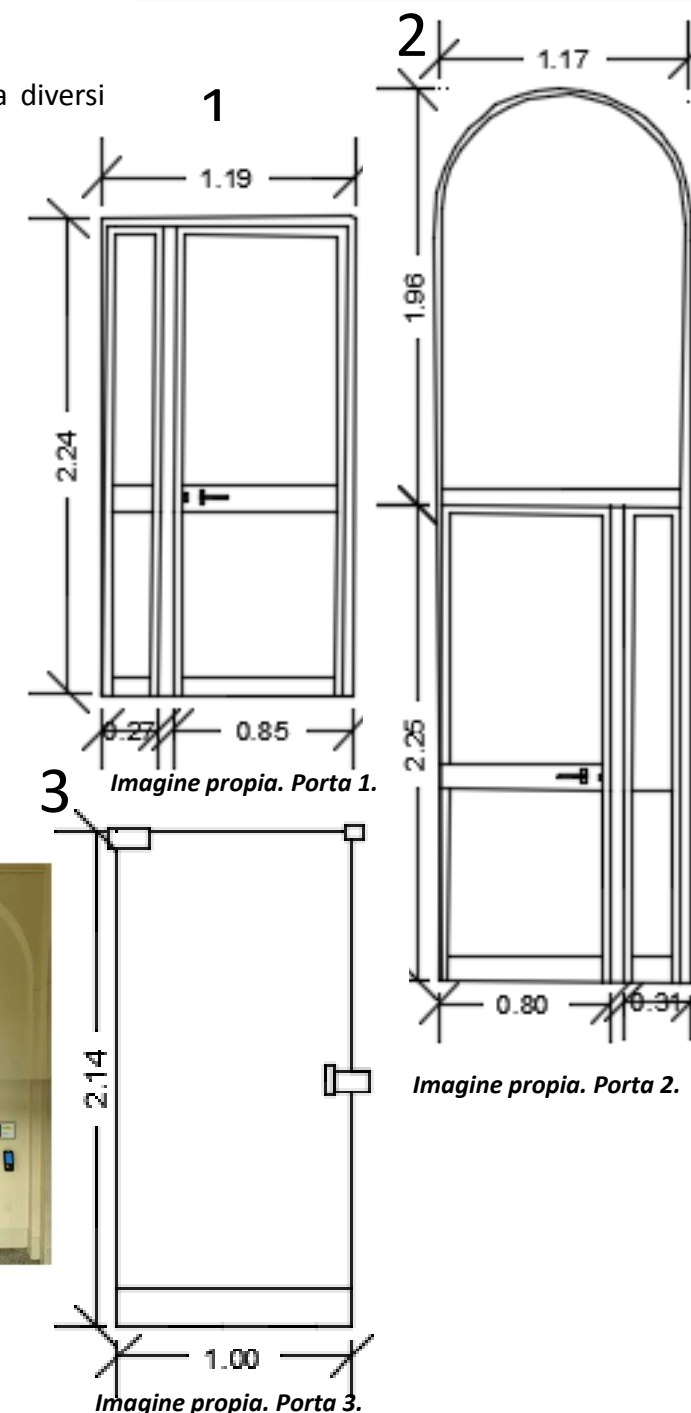


Immagine propria. Porta 1.

Immagine propria. Porta 2.

Immagine propria. Porta 3.

SCHEDA TECNICA 14: INFISSI DA FINESTRA.



Immagine Propia. Infissi 1.



Immagine Propia. Infissi 2.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Rispetto agli infissi destinati alle porte, quelli da finestra sono caratterizzati, generalmente, da minori dimensioni e da una maggiore precisione nella realizzazione delle connessioni mobili, ovvero nelle battute; inoltre, dovendo garantire l'illuminazione degli ambienti, deve essere più curata l'esecuzione degli incastri perché la stabilità dell'infisso è affidata solo al telaio che, dovendo sorreggere la lastra trasparente o traslucida, non può affidarsi al pannello quale controventamento.

DESCRIZIONE OGGETTO:

Oggetto di metallo di diverse dimensioni che permettono il movimento delle finestre.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Il materiale è l'alluminio.

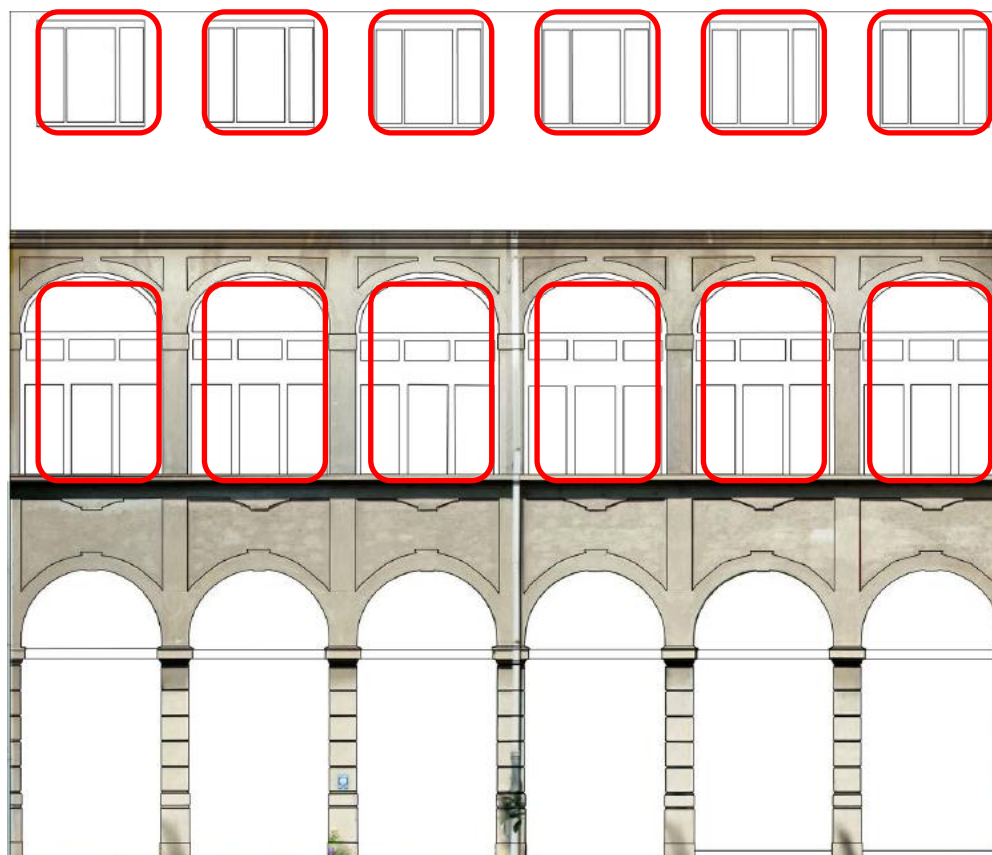


Immagine Propia. Prospetto dalla immagine radrizzata.

STATO CONSERVAZIONE:

Non ci sono individuati sintomi o segni di degradazione.

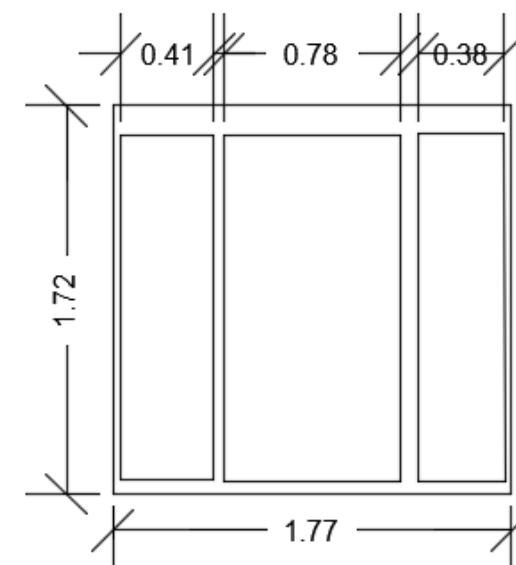


Immagine Propia. Piano da infissi da finestra 1.

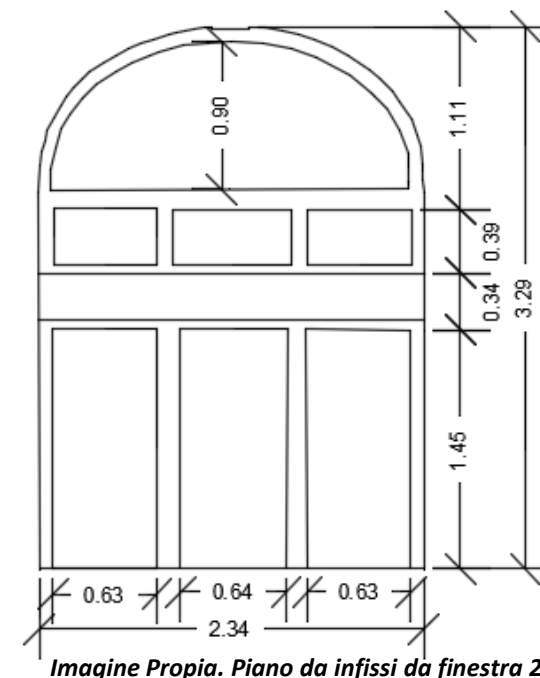


Immagine Propia. Piano da infissi da finestra 2.

SCHEDA TECNICA 15: I VETRATE.



Imagine Propia. Vetro 1.



Imagine Propia. Vetro 2.



Imagine Propia. Vetro 3.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Il pannello trasparente veniva fissato al telaio mobile infilandolo dall'alto o applicandolo frontalmente.

DESCRIZIONE OGGETTO:

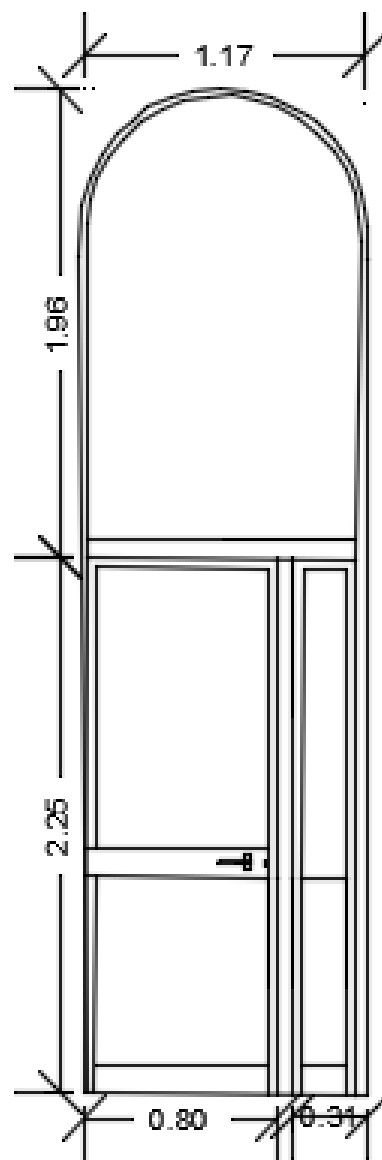
Pannello di vetro di diverse dimensioni fissato alle carpenterie di alluminio.

DESCRIZIONE MATERIALI:

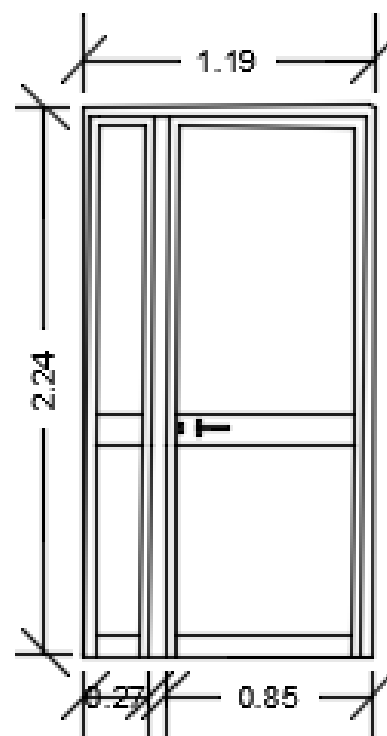
Vetro.

STATO CONSERVAZIONE:

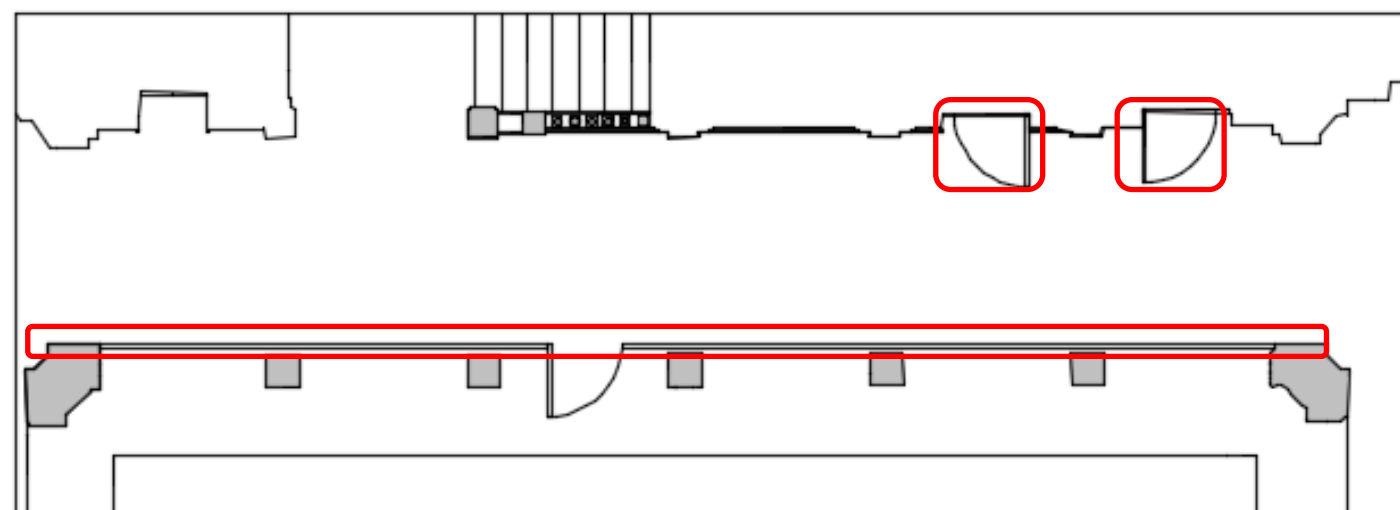
Non ci sono individuati sintomi o segni di degradazione.



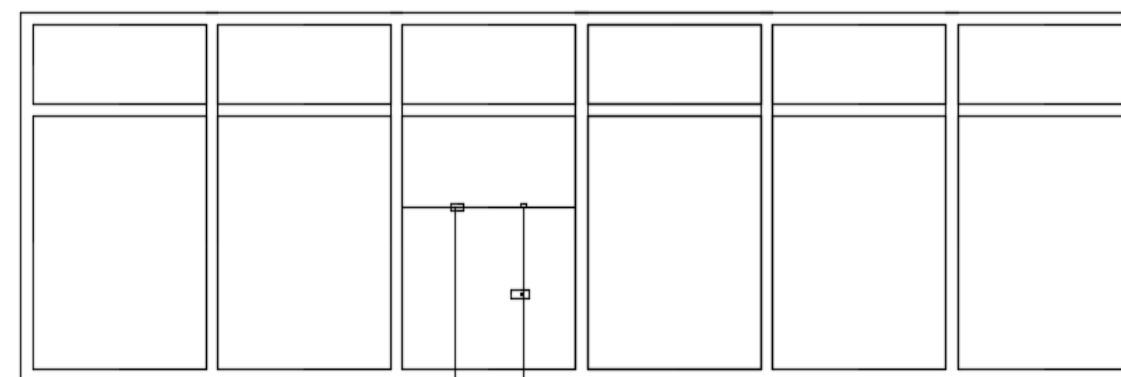
Imagine Propia. Piano Vetro 1.



Imagine Propia. Piano Vetro 2.

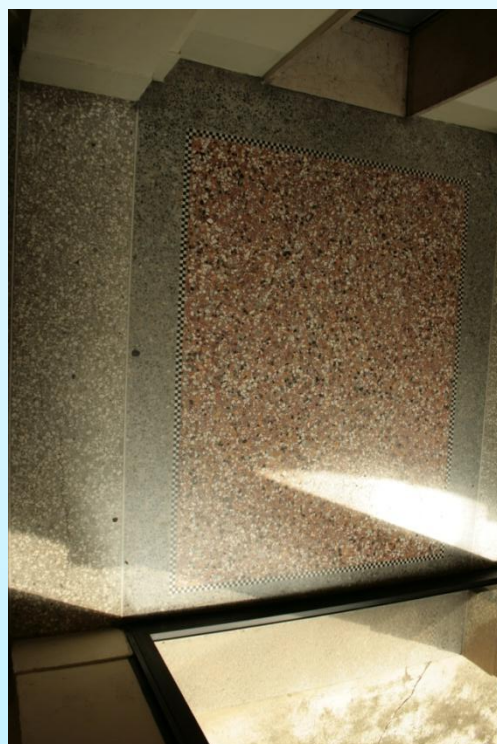


Imagine propia. Piano di pianta.



Imagine Propia. Piano Vetro 3.

SCHEDA TECNICA 16: I PAVIMENTI.



Imagine Propia. Pavimento 1.



Imagine Propia. Radrizzamento Pavimento 1.



Imagine Propia. Pavimento 2.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

Il termine "pavimento" (in uso dal secolo XVI) indica l'insieme dei materiali che in un ambiente interno, rivestono l'estradosso degli orizzontamenti (volte o solai), formando e definendo visivamente il piano di calpestio.

Come tale, il pavimento deve quindi rispondere in primo luogo a requisiti tecnologico-strutturali di compatibilità con la struttura portante (relativamente al peso e alla qualità dei materiali che lo costituiscono), di resistenza all'usura (legata quindi anche alla destinazione d'uso degli ambienti), di impereabilità all'acqua piovana (su logge o terrazze) o all'umidità da sottosuolo (nei piani terreni o scantinati).

DESCRIZIONE OGGETTO:

Nel corridoio e cortile si possono vedere i vari tipi di pavimenti, sono 3 tipi. Nel interno è Pavimento alla Veneziana. All'esterno c'è la pavimentazione in calcestruzzo e anche diversi livelli di calcestruzzo ma con una finitura diversa, quest'ultima è allo stesso livello della pavimentazione all'interno e sembra essere stato fatto dopo la prima pavimentazione.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Descrizione del materiale è stata fatta di modo dettagliato in un'altra scheda.

STATO CONSERVAZIONE: Pavimento Esterno.

Degradazione differenziale:

Perdita di materiale dalla superficie che evidenzia l'eterogeneità della tessitura e della struttura.

Erosione:

Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta.

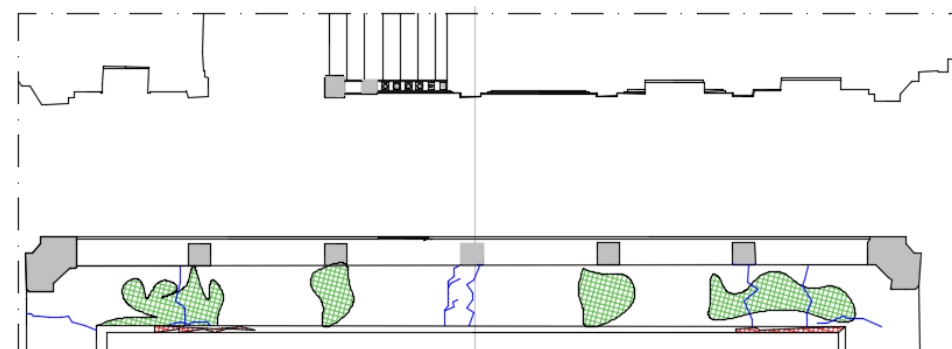
Fessurazione:

Soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti.

Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione del manufatto si utilizza il termine *cricca* o, nel rivestimento vetroso, il termine *cavillo*. In questo caso si osservano fessurazioni verticali probabilmente a causa del carico eccessivo sperimentato dalla struttura.

Colonizzazione biologica:

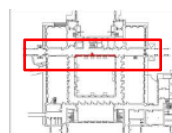
Presenza riscontrabile macroscopicamente di micro e/o macro organismi (alghe, funghi, licheni, muschi, piante superiori).



Imagine Propia. Piani di pianta di degrado Pavimento 2.



Imagine Propia. Radrizzamento Pavimento 2.



SCHEDA TECNICA 17: INTONACI E REVESTIMENTI.



Imagine Propia. Corridoio 1.



Imagine Propia. Intonaco 1.

DEFINIZIONE ELEMENTO:

La durabilità e l'aspetto della costruzione sono affidati o alle finiture superficiali dell'edificio; non necessariamente si tratta di involucri poiché alcune costruzioni affrontano l'usura del tempo rinunciando ad appositi strati di protezione, fidando nella durezza delle superfici delle strutture murarie stesse. In questi casi alle parti in vista sono riservati trattamenti specifici che ne ampliano le possibilità di resistenza agli agenti aggressivi.

DESCRIZIONE OGGETTO:

Intonaco individuato sulla muratura interna e sul soffitto.

DESCRIZIONE MATERIALI:

Intonaco a base di gesso, dove il legante è esclusivamente gesso. Sull'intonaco è osservato uno strato di pittura tono crema.

STATO CONSERVAZIONE:

Non ci sono individuati sintomi o segni di degradazione.

8. CALCOLO STRUTTURALE

Carrichi Accidentali.		
	KN/m2	Origini
Sottotetto	0,5	
Piano 1	2	Ufficio
Piano 2	2	Ufficio
Piano 3	2	Ufficio
Copertura	1,32	Neve
Totale	7,82 kn/m2	

$7,82 \text{ Kn/m}^2 \times 1,7 \text{ m} = 13,3 \text{ kN/m}$

Carrichi Permanenti				
	kg/m3	Espessore	Kg/m2	Kn/m2
Solaio P.1			300	3
Sottofondo P.1	1850	0,06	111	1,11
Pavimento P.1			40	0,4
Solaio P.2			300	3
Sottofondo P.2	1850	0,06	111	1,11
Pavimento P.2			40	0,4
Solaio P.3			300	3
Sottofondo P.3	1850	0,06	111	1,11
Pavimento P.3			40	0,4
Sottotetto			50	0,5
Copertura			120	1,2
Total				15,23

$15,23 \text{ kn/m}^2 \times 1,7 \text{ m} = 25,89 \text{ kN/m}$

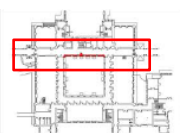
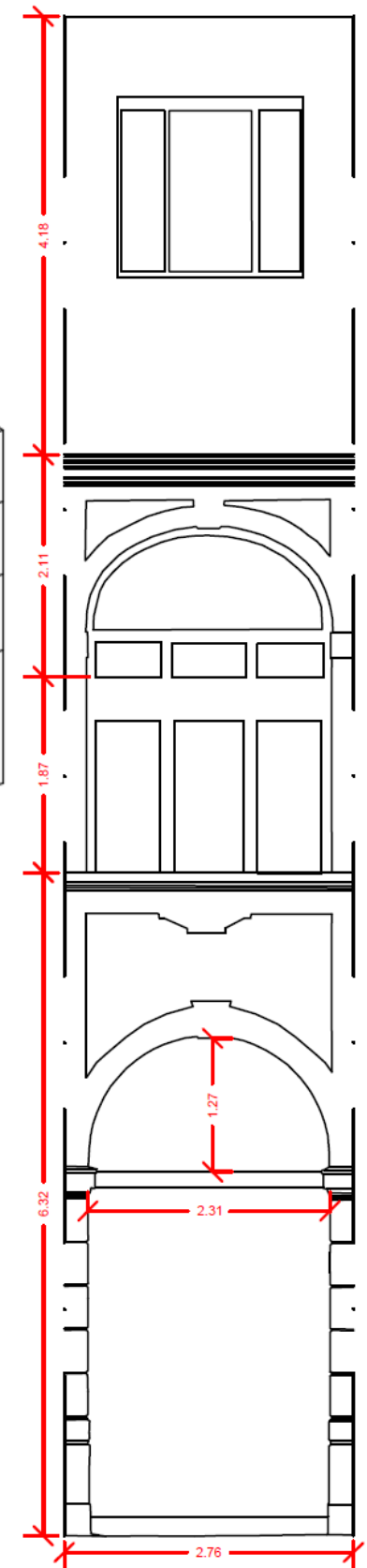
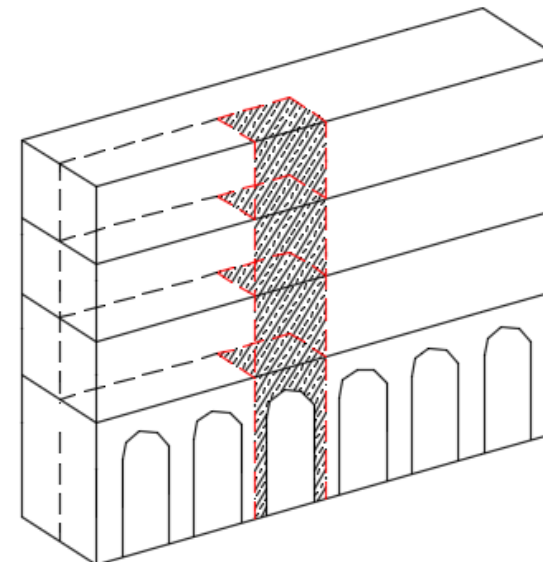
Muratura P.1 e P.2		Muratura P.3
Area	8,65 m2	8,5
Espessore	0,30 m	0,15
m3	2,59 m3	1,275
Totale m3	3,86	
$1800 \text{ kg/m}^3 \times 3,86 \text{ m}^3 = 6957 \text{ Kg} = 69,57 \text{ kN}$		

$69,57 \text{ kn} / 2,30 \text{ m} = 30,24 \text{ kN/m}$

Carrichi totale sull'arco = 69,43 kN/m

$69,43 / 1,7\text{m} = 40,84\text{KN/m}^2$

Copertura
Piano 3
Piano 2
Piano 1
Piano Terra



Arco a tutto sesto.

$$h_1 = R - \text{sen } \beta = 115 \times 0.5 = 57.5 \text{ cm}$$

$$h_2 = R - h_1 = 115 - 57.5 = 57.5 \text{ cm}$$

$$h_3 = 75 \text{ cm}$$

$$H_s = h_3 + h_2 = 1.32$$

$$d = R \times \cos \beta = 115 \times 0.87 = 100 \text{ cm}$$

$$h_d = h_1 + h_2 + h_3 = 190 \text{ cm}$$

$$P_1 = \gamma \times h_s \times d = 1800 \times 1.32 \times 1.00 \times 0.3 = 712.8 \text{ daN/m}$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \gamma \times h_1 \times d = 1800 \times 0.57 \times 1.00 \times 0.3 = 155.25 \text{ daN/m}$$

$$P_3 = \gamma \times R^2 \times (\pi/6) = 1800 \times 1.15^2 \times (3.14/6) \times 0.3 = 373.92 \text{ daN/m}$$

$$OR_G = \frac{2}{3} R \left[\frac{\text{sen } 60/2}{(60/2)} \right] = 0.733 \text{ m}$$

$$q = 6943 \text{ Kg}/1.15/2 = 3018 \text{ daN/m}$$

$$V_1 = P_1 + P_2 - P_3 + (q \times d) = 712.8 + 155.25 - 373.92 + (3018 \times 1.00) = 3512.8 \text{ daN}$$

$$V_1 = M_0 / X$$

$$M_0 = \left(\frac{1}{2} P_1 \times d \right) + \left(\frac{1}{3} P_2 \times d \right) - \left(P_3 \times R_G \times \text{sen } 30 \right) + \left(\frac{1}{2} q \times d^2 \right) = 2930 \text{ daN m}$$

$$X = M_0 / V_1 = 2930 / 3512.8 = 0.834 \text{ m} \rightarrow \text{Punto baricentrico di applicazione } V_1.$$

$$M_a = V (d - X) = H (h_2 + 30) \rightarrow H = 0.486 / 0.875 = 0.55 \times 3512.8 = 1932.05 \text{ daN}$$

Sforzo della chiave in stato limite

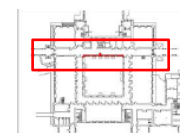
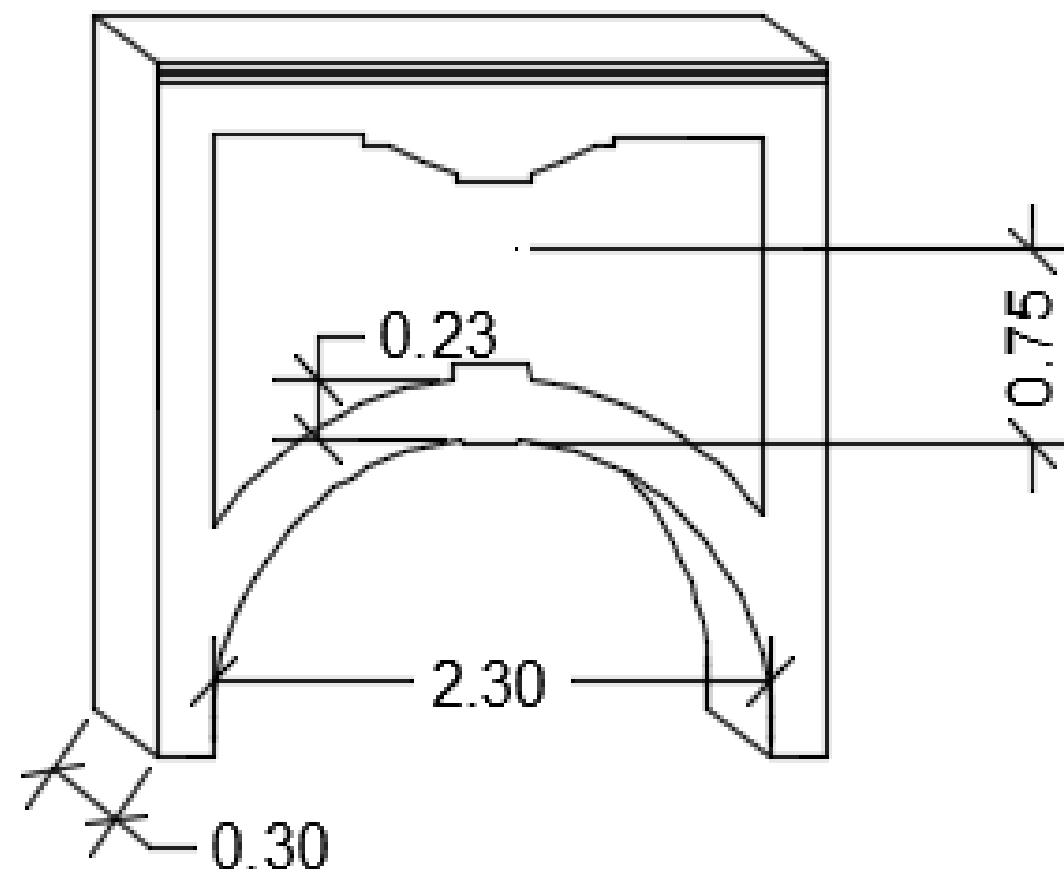
$$\sigma = 2H / A = (2 \times 1932.05) / (23 \times 30) = 5.60 \text{ daN/cm}^2 \rightarrow \text{Sollecitazione compressione in chiave.}$$

Sforzo reni in stato limite

$$N = V \times \cos 30 + H \cos 60 = (3512.8 \times 0.87) + (1932.05 \times 0.50) = 4022.16 \text{ daN}$$

$$\sigma = 2N / A = (2 \times 4022.16) / (23 \times 30) = 11.65 \text{ daN/cm}^2 \rightarrow \text{Sollecitazione compressione reni.}$$

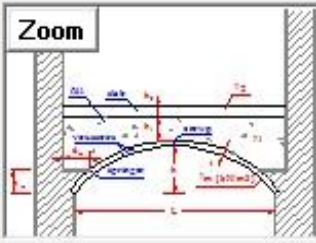
$$F \text{ scorrimento} = (V \times \text{sen } 30) - (H \times \text{sen } 60) = (3512.8 \times 0.5) - (1932.05 \times 0.87) = 75.51 \text{ daN}$$



Geometry

Title : _____

Zoom



Segments n. **1** Units **kN - m**

Ring geometry

Span L **2,3** Rise h **1,15**

Thickness t **0,23** Voussoirs n° **25**

h1 **0,45** γ_m **18** dw **0,23** Ring width **0,4** m

h2 **0,3** γ_1 **18** hw **0**

γ_2 **25**

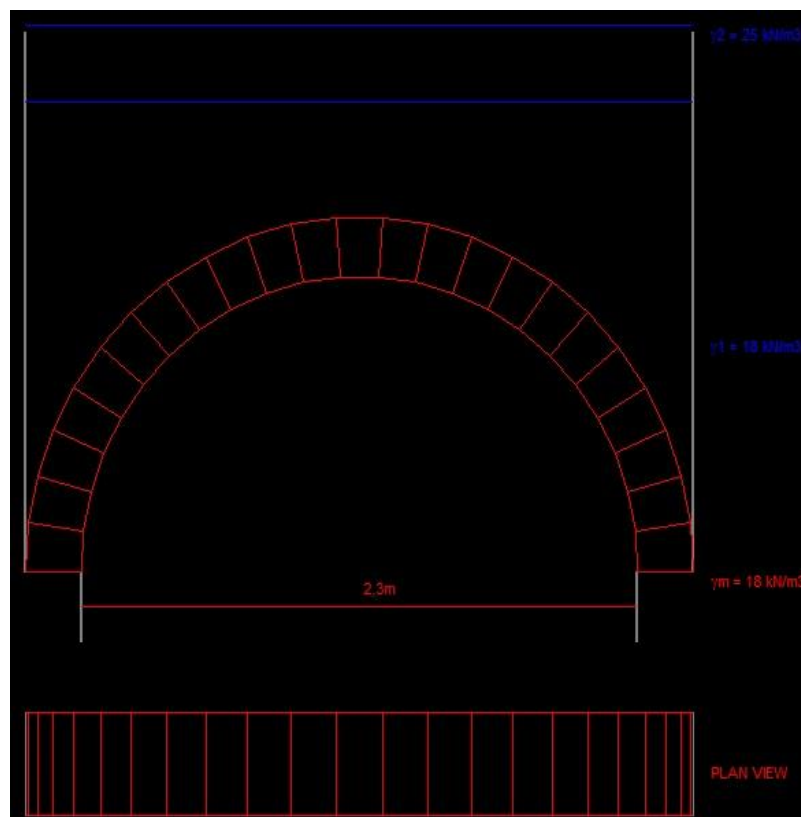
Start eccentricities [mm]

Left springer el **230**

Crown ec **310**

Right springer er **230**

In primo luogo vengono introdotti i dati per la configurazione dell' arco, altezza, spessore, numero di pezzi, densità dei diversi materiali e diverse distanze richieste dal software.



Una volta introdotti tutti i dati il software fa il disegno dell'arco con i dati richiesti.

Load

q [kN/m²] **40,84**

xq1 **-0,23**

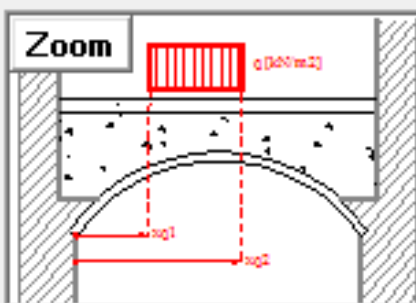
xq2 **2,53**

Plot scale

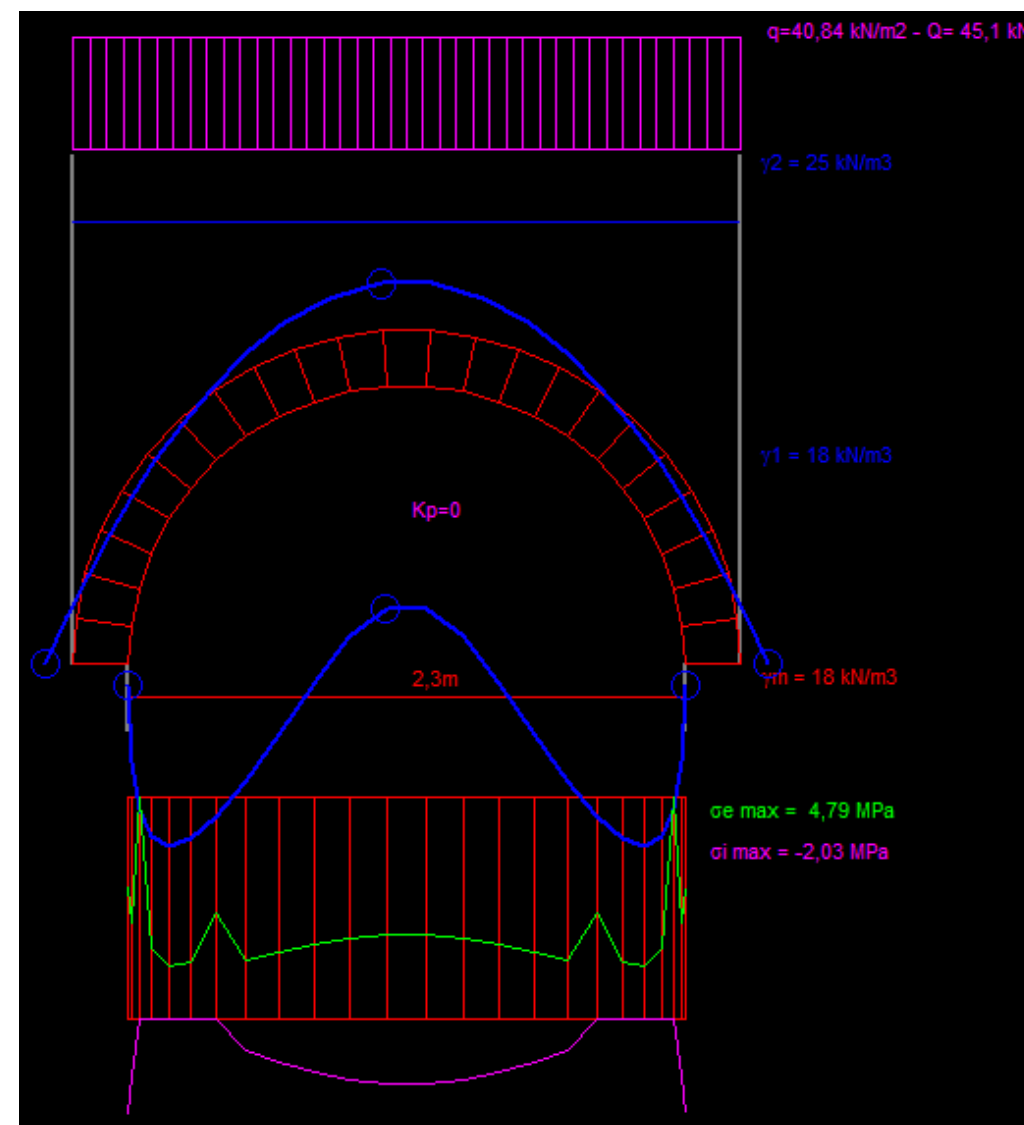
Automatic

1: **88,78261**

Zoom



Una volta fatto il disegno, si deve inserire il carico totale che insiste sull' arco.



SLU: Stato Limite Ultimo.

$$SLU = [(1.50 \times 15.23) + (1.50 \times 7.82)] = 34.57 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 34.57 \times 2.30\text{m} = 79.52 \text{ kN/m}$$

Verifica di resistenza: Sollecitazione $\cdot Y_f < \sigma_{Resist}/Y_m$ $Y_f=1.5$ $Y_m=1.05$ Secondo tabelle 2.6.I e 4.2.V
 $34.57 < 47.9/1.05 \rightarrow 34.857 < 45.61$

Verifica**SLE q-perm: Stato Limite di Esercizio.**

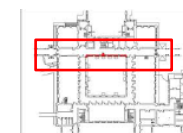
$$SLE = [(1.00 \times 15.23) + (0.00 \times 5.7)] = 15.23 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 15.23 \times 2.30\text{m} = 35.02 \text{ kN/m}$$

Verifica di resistenza: Sollecitazione $\cdot Y_f < \sigma_{Resist}/Y_m$ $Y_f=0.00$ $Y_m=1.05$ Secondo tabelle 2.6.I e 4.2.V
 $35.02 < 47.9/1.05 \rightarrow 17.5 < 45.61$

Verifica**SLE rara: Stato Limite Esercizio.**

$$SLE = [(1.00 \times 15.23) + (1.00 \times 7.82)] = 23.05 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 23.05 \times 2.30\text{m} = 46.1 \text{ kN/m}$$

Verifica di resistenza: Sollecitazione $\cdot Y_f < \sigma_{Resist}/Y_m$ $Y_f=1.00$ $Y_m=1.05$ Secondo tabelle 2.6.I e 4.2.V
 $46.1 < 47.9/1.05 \rightarrow 46.1 < 45.61$

Non verifica

9. Fattori resistenti verso Sisma.

- Fattori specifici di vulnerabilità:
 - Fienestre
 - Archi
 - Coperta

- Fattori resistenti:
 - Colonne
 - Frontale di portico.



10. CONCLUSIONE

Dopo aver effettuato lo studio sul lato nord dell'edificio 5 del Politecnico di Milano, possiamo fare alcune conclusioni. L'edificio è piuttosto vecchio, ma è stato eseguito correttamente, ed i principali problemi oggi è stato causato dal passaggio del tempo e la riforma fatta 25 anni fa. Anche se questa riforma era necessaria per i problemi di spazio dall'università, ha avuto un impatto negativo dovuto alla struttura sovraccaricata.

Si consiglia di riparare i danni visibili alla facciata, la perdita di materiale, l'erosione e altri danni analizzati in questo progetto, con lo scopo di garantire una corretta manutenzione dell'edificio e del patrimonio edilizio di questa città.

Nel racconto di danni strutturali a causa di sovraccarico si raccomanda fare studio più completo con l'integrazione di strumenti per sapere perfettamente la capacità portante della struttura e degli oneri su questo, e, quindi, per arrivare alla soluzione più giusta per migliorare lo stato della facciata e non peggiorare la situazione come succedì quando la riforma ha avuto luogo.

L'edificio è in buone condizioni e non c'è pericolo di collisione imminente, perché non ci sono segni visibili per arrivare a questa conclusione, ma bisogna fare la riparazione quanto già indicato per il corretto stoccaggio e utilizzo futuro dell'edificio, se non si fa l'edificio soffrirà uno stato di rovina nei prossimi anni.

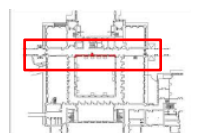
Aggiungere possiamo dire che quando si fa una riforma in edifici come questo bisogna fare un studio dettagliato delle cause che possono influenzare il comportamento abituale dell'edificio, anche le situazioni che possono ferire l'edificio. Per capire bene l'edificio oggetto della restaurazione bisogna conoscere prima la storia e proprio i suoi materiali per fare un corretto restauro. Quanto più esaustivo è lo studio meglio sarà il progetto e per tanto la restaurazione. Bisogna dire che in questo caso la riforma fatta 25 anni fa ha fatto più danno che miglioramento e adesso bisogna restaurare l'edificio per i problemi derivati.

Questo lavoro serve per capire l'edificio i suoi materiali e il suo sistema costruttivo, tutte queste cose servono per fare una possibile futura restaurazione. Lo studio dei materiali è stato fatto di maniera visuale e le limitazioni trovate sono la mancanza di strumentazione per fare un studio più profondo e più dettagliato, in particolare per la comprensione delle caratteristiche dei materiali e come lavorano tra loro.

Personalmente, questo progetto mi ha aiutato a imparare un sacco di cose sul restauro e la conservazione degli edifici e come dovrebbero fare questo tipo di progetti, oltre che l'apprendimento e la conoscenza di nuove tecniche rilievo come Laser Scanner o RDF finora la mia erano sconosciute.

Secondo me queste nove tecniche sono molto importanti e, naturalmente, sono il futuro di questa professione.

Infine dire che sto contento con il progetto fatto, tutto lo imparato è importante e quando sono cose nuove è molto interessanti e aspetto che questo lavoro non ferma qui.



11. BIBLIOGRAFIA

- Curioni G, *L'arte di fabbricare 1865-84*, prefazione al libro, Torino, ed.Negro, 1868.
- Arlorio Agostino, *Cementi Italiani*, Milano, Hoepli, 1893. pg 1.
- Milizia, Francesca, *Principi di architettura civile*, 1897. pg 27.
- Boito Camillo, *I principi del disegno e gli stili dell'ornamento*, Milano, Hoepli,1897; ed. VII, Hoepli, Milano 1925. 4ª ed., 1882. pg 137-40.
- Gelati C., *Nozioni pratiche ed artistiche di Architettura*, Torino, ed. Bertolero, 1907. pg 19.
- Sylva Gino, *La Guida del Costruttore*, Bergamo, Ist. D'Arti Grafiche, 1913, cap.XIX. Pg 224-27.
- AA.VV., *Il politecnico di Milano nella storia italiana:1914-1963*, volume 1, Milano, Laterza, 1989.
- Norberg-Schulz, C., *Genius loci*, Milano, 1979. pg.14.
- Poli Sandro Dei, *Il Politecnico di Milano [Libro] / aut.* Milano Politecnico di. - Milano : Politecnico di Milano, 1985.
- Giovanni Carbonara, *Trattato di restauro architettonico*, 1996, Torino.
- Politecnico di Milano, *Breve storia del Politecnico di Milano con illustrazioni di Emilio Giannelli*, Milano, Polipress, 2005.
- *SPECIALIZZATA 140 • Dicembre/Gennaio 2005 .Pietra artificiale:il recupero dei cementi decorativi.* Rebeca Fant
- Stefano Bertocci, Marco bini, *Manuale di rilievo architettonico e urbano*, De Agostini Scuola SpA-Novara, 2012.
- Danillo Ballaustra. *Pavimenti in Terrazo alla veneziana*. Catalogo 2014. Pg 2-4. www.daniloballaustra.it/it/catalogo.pdf

12. Ringraziamenti personali:

- Gianfranco Pertot.
- Daniella Oreni.
- Andrea Bassolli.
- Jose Ramon Ruiz Checa.
- Cristina Gascó Andujar.
- Vicente Real Balaguer.
- Montserrat de la Hoz Garcia.

