



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

Scuola di Ingegneria Edile - Architettura  
Corso di laurea magistrale in Ingegneria Edile-Architettura

## Poter vedere l'architettura

Uno sguardo all'architettura di Enrico Castiglioni attraverso il recupero dell'Istituto d'istruzione superiore C. Facchinetti di Castellanza. Un racconto oltre i classici metodi di rappresentazione, tramite il processo Scan-to-BIM, la modellazione digitale e la Virtual Reality per la creazione di un virtual storytelling immersivo.

Relatore: Prof. Fabrizio BANFI  
Co-relatori: Prof.ssa Raffaella BRUMANA  
Prof. Paolo BOSSI

Tesi di Laurea di:	
Andrea BERGAMO	Matr. 900565
Sara MAGGIONI	Matr. 887966
Mattia SCROCCARO	Matr. 900962

Anno Accademico 2022 - 2023



C. I. S. I. S.  
FACCHINETTI

## INDICE

### 1. ISIS FACCHINETTI: UN MODELLO VISITABILE

Scelta e creazione delle informazioni TAV. 1.01

Output finali TAV. 1.02

### 2. ENRICO CASTIGLIONI

Enrico castiglioni TAV. 2.01

Storia del facchinetti TAV. 2.02

Storia del facchinetti TAV. 2.03

### 3. RILIEVO: STATO DI FATTO

Inquadramento TAV. 3.01

Sistema della viabilità TAV. 3.02

Sistema della viabilità TAV. 3.03

Consorzio Parco Alto Milanese TAV. 3.04

Parco Alto Milanese TAV. 3.05

Sviluppo storico TAV. 3.06

Analisi dei servizi TAV. 3.07

Accessibilità all'area TAV. 3.08

ATU: Ex-Mostra Tessile TAV. 3.09

FDOM: Forze e debolezze, scritta TAV. 3.10

FDOM: Forze e debolezze, grafica TAV. 3.11

FDOM: Opportunità e minacce, scritta TAV. 3.12

FDOM: Opportunità e minacce, grafica TAV. 3.13

Masterplan TAV. 3.14

Pianta piano interrato TAV. 3.15

Pianta piano seminterrato TAV. 3.16

Pianta piano ribassato TAV. 3.17

Pianta piano terra TAV. 3.18

Pianta piano primo TAV. 3.19

Pianta piano secondo TAV. 3.20

Pianta piano terzo TAV. 3.21

Prospetti: est e ovest TAV. 3.22

Prospetti: nord e sud TAV. 3.23

Sezioni TAV. 3.24

Materico: prospetto nord TAV. 3.25

Materico: prospetto est TAV. 3.26

Materico: prospetto sud TAV. 3.27

Materico: prospetto ovest TAV. 3.28

Degrado: prospetto nord TAV. 3.29

Degrado: prospetto est TAV. 3.30

Degrado: prospetto sud TAV. 3.31

Degrado: prospetto ovest TAV. 3.32

Dettaglio tecnologico: veletta e solaio aulee, copertura voltata TAV. 3.33

Dettaglio tecnologico: facciata continua TAV. 3.34

Dettaglio tecnologico: schema dei ferri portale TAV. 3.35

Dettaglio tecnologico: schema dei ferri pilastro TAV. 3.36

Dettaglio tecnologico: schema dei ferri copertura portico TAV. 3.37

### 4. RILIEVO: SCAN TO BIM

Rilievo e modellazione TAV. 4.01

Elementi errati e grasshopper TAV. 4.02

### 5. PROGETTO ARCHITETTONICO

Organigramma TAV. 5.01

Schema dei flussi TAV. 5.02

Masterplan TAV. 5.03

Riferimenti progettuali: aree esterne TAV. 5.04

Attacco a terra TAV. 5.05

Pianta piano seminterrato TAV. 5.06

Pianta piano ribassato TAV. 5.07

Sezione longitudinale TAV. 5.08

Sezione trasversale TAV. 5.09

Prospetto nord TAV. 5.10

Prospetto ovest TAV. 5.11

Pianta piano seminterrato: arredi TAV. 5.12

Pianta piano ribassato: arredi TAV. 5.13

Pianta piano terra: arredi TAV. 5.14

Pianta piano tipo: arredi TAV. 5.15

Dettaglio arredi: piano tipo TAV. 5.16

### 7. TECNOLOGICO

Stratigrafie: C.O.1 controterra, stato di fatto e progetto TAV. 7.01

Stratigrafie: C.O.1 copertura, stato di fatto e progetto TAV. 7.02

Stratigrafie: C.V.1 controterra, stato di fatto e progetto TAV. 7.03

Stratigrafie: C.V.2 setto esterno, stato di fatto e progetto TAV. 7.04

Stratigrafie: P.O.1 solaio interpiano preesistente TAV. 7.05

Stratigrafie: P.O.2 solaio interpiano cucine e bagni TAV. 7.05

Stratigrafie: P.O.3 auditorium TAV. 7.06

Stratigrafie: P.O.4 soppalco TAV. 7.06

Stratigrafie: P.V.1 aule e laboratori TAV. 7.07

Stratigrafie: P.V.1 auditorium TAV. 7.07

Stratigrafie: P.V.2 partizione corridoio TAV. 7.08

Stratigrafie: P.V.3 partizione con intercapedine attrezzabile TAV. 7.08

Stratigrafie: P.V.4 partizione singola TAV. 7.09

Stratigrafie: P.V.5 partizione doppia TAV. 7.09

Dettagli: P.I.1 scale di servizio preesistenti TAV. 7.10

Dettagli: P.I.2 gradonate audiotrium TAV. 7.10

Dettagli: facciata continua montanti e traversi (spazi laboratorio) TAV. 7.11

Dettagli: chiusura opaca scorrevole (auditorium) TAV. 7.11

Dettagli: moduli in policarbonato TAV. 7.12

Dettagli: partizioni interne in poliglass TAV. 7.12

Blow-up: facciata continua TAV. 7.13

Blow-up: volte laboratori TAV. 7.14

Blow-up: scala centrale TAV. 7.15

Nodi tecnologici: N.V.01 e N.V.02 TAV. 7.16

Nodi tecnologici: N.V.03 TAV. 7.17

Nodi tecnologici: N.V.04 e N.V.05 TAV. 7.18

Cantiere TAV. 7.19

### 8. STRUTTURALE

Piano seminterrato: dettaglio carpenteria ala nord TAV. 8.01

Sezione A-A e Abaco elementi principali TAV. 8.02

Pianta piano terra: dettaglio carpenteria portico TAV. 8.03

Verifica solaio portico e Dimensionamento cordolo TAV. 8.04

### RENDER

#### ALLEGATI

Rilievo fotografico ALLEGATI F

Schede del degrado ALLEGATI D

Alberi degli errori ALLEGATI A

Verifiche normative ALLEGATI V

Schede d'intervento ALLEGATI T

Diagnosi della struttura ALLEGATI S

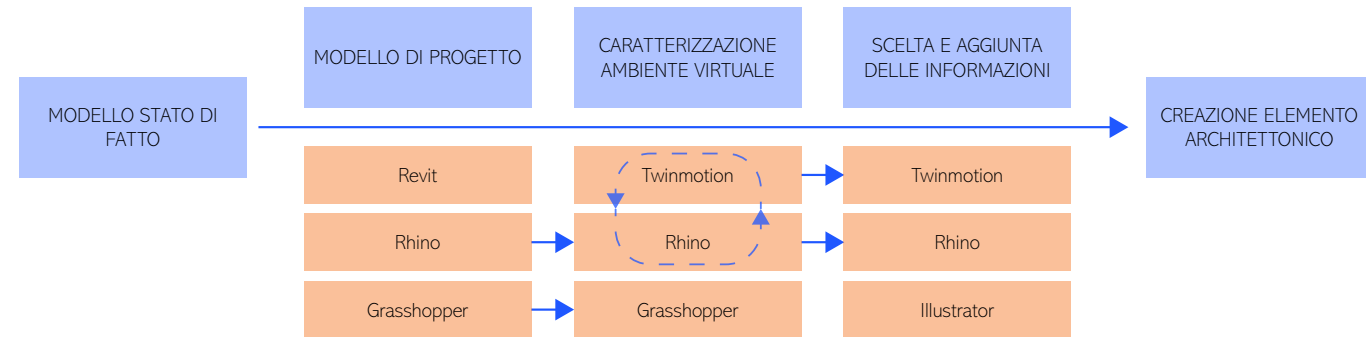


## SCelta E CREAZIONE DELLE INFORMAZIONI

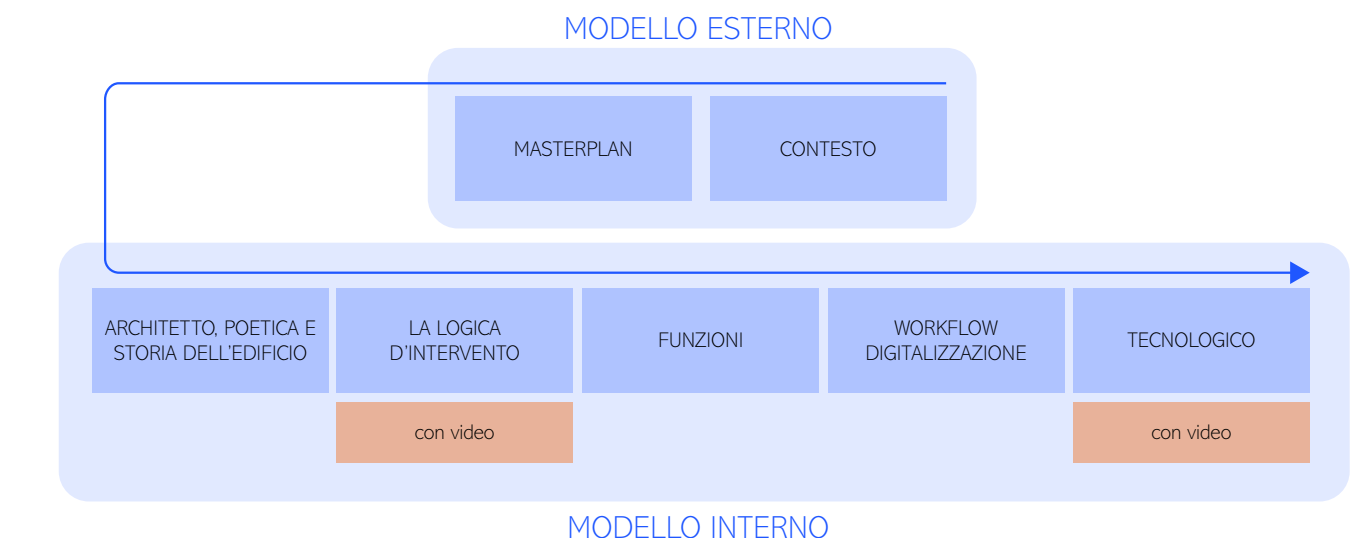
Per riassumere il processo di creazione del modello è possibile suddividere l'intero workflow in due fasi distinte e principali: la modellazione e l'aggiunta di informazioni. Questa seconda fase raccoglie tutto quello che è stato il percorso di sintesi per quanto riguarda gli argomenti trattati, come descritto in relazione.

La modellazione è avvenuta a partire dal modello di base, ottenuto dal processo scan-to-BIM, e ha coinvolto un iter di lavorazione iterativo che ha sfruttato la forte interoperabilità tra i programmi per migliorare e arricchire la scena virtuale, con una particolare attenzione sulla possibilità di lavorare tramite una sincronizzazione in tempo reale tra Rhino e Twinmotion, riuscendo così a velocizzare le fasi di modellazione intermedie e le varie prove effettuate durante la progettazione architettonica.

La fase di raccolta e sintesi ha invece visto una selezione degli argomenti e degli elementi informativi giudicati più rilevanti e interessanti, andando quindi a individuare le macrocategorie di interesse, le nozioni singole oggetto del racconto e i mezzi più efficaci per veicolare, ottenendo così una matrice di informazioni/mezzi. Una volta individuate le istanze di informazione inseribili nel modello si è deciso un percorso narrativo per punti, che dall'esterno accompagnasse il visitatore all'interno del progetto, raccontando quindi l'opera e il progetto e arricchendo il percorso con informazioni inerenti il progetto, l'architetto, la sua poetica, la storia dell'Istituto Facchinetti e l'approccio all'intervento di recupero. Vengono quindi riportati qui sotto alcuni schemi di workflow unitamente alla matrice descritta precedentemente, a destra invece un estratto dei pannelli inseriti all'interno del percorso.



ELEMENTI INFORMATIVI	COSA?	STRUMENTI DI NARRAZIONE				
		modello 3D	testi pop-up	testi su pannelli	immagini su pannelli	video su pannelli
Storia edificio	Info brevi e puntuali sulla storia dell'edificio e sulla sua genesi, cronistoria	fasce cantiere		x	x	
Architetto	chi è Castiglioni	degrado e aggiunte negli anni		x	x	
Sceite compositive non realizzate	chi è Castiglioni breve discorso sulla poetica pilastri a fungo e varianti disposizione spazi interni soluzioni alternative rampe di scale principali dei due istituti	alternativa scale		x	x	
Progetto architettonico	sceita di intervento urbanistico sceita di intervento funzionale definizione architettonica, spazi, relazioni ecc.	masterplan concept funzionale spazi e volumi interni	x	x	x	
Progetto tecnologico	inserimento modulo pentagonale e sua lettura come forma distaccata differenziazione ipotesi di intervento	spiegazione concetto pentagono strutturale	x	x	x	x



### 1. IL CONTESTO

Le tre principali istanze caratterizzanti il contesto sono:

- **SS07:** principale arteria stradale di Casaleggio per ospitare l'intervento da disporre in modo critico e a opera limitando l'ingresso cartaceo in via Azimori ai soli trasporti pubblici e di servizio affollato. Si è inoltre creata una barriera naturale nella piazza ribassata di progetto per disaccoppiare ulteriormente dal piano stradale, focalizzare e riavvicinare.
- **SS02:** la strada del "Sasso" ad ovest dell'edificio sarà a destinazione commerciale e restaurata, la sezione qualità architettonica del progetto ha una separazione tra l'intervento e l'ATU tramite un ribassamento della piazza principale unitamente alla presenza già prevista di un filare di alberi, mantenimento comunque una connessione funzionale di supporto rispetto all'ambito riabilitativo.
- **Storia del sito:** il piano alterato dall'alto potenziale funzionale presente al limite sud del comune, viene quindi mantenuto l'accesso da via Azimori sia per l'edificio che per i flussi provenienti dal centro.

### 2. IL MASTERPLAN

La definizione del progetto a scala di masterplan ha seguito i seguenti principi chiave:

- **Mantenimento connessione con l'ATU;**
- **Mantenimento linea pedonale all'ingresso del lotto di intervento;**
- **Creazione di un modulo rinnovabile e riutilizzabile;**
- **Mantenimento di spazi riservati per gli studenti, sia davanti all'edificio che per quanto riguarda le attività sportive;**
- **Creazione di un'area verde rispetto alla SS07, quindi ribassamento del terreno per scoprire l'ingresso ai laboratori;**
- **Creazione di un'edificio a vista, distaccata intenzionalmente dal piano stradale e dall'SS07;**
- **Creazione di spazi aperti fruibili anche dalla collettività;**
- **Creazione dei flussi interni/esterni;**
- **Mantenimento parcheggio pubblico;**

### 3. ENRICO CASTIGLIONI

Nasce a Busto Arsizio, in Provincia di Varese, nel 1914. Nel 1932 si laurea in ingegneria civile all'Istituto di Milano. Nel 1939 ottiene l'abilitazione ad architetto. Nel 1950 comincia a operare nella provincia di Varese dove rimarrà tutto fino al termine della professionalità. Muore a Busto Arsizio nel 2000.

Opererà sempre nella provincia di Varese dove si occuperà più volte nella sua carriera di studio per la collettività. Parteciperà a molti concorsi con proposte spaziali e materiche, ma sempre caratterizzate da una particolare delicatezza nelle forme.

Tra le varie opere ricordiamo le più importanti:

- Quartiere Iso-Casa, Civate
- Chiesa Parrocchiale, Viggiù
- Scuola Elementare, G. Sironio
- ISG Facchinetti, Casaleggio
- Mostra del tessile, Costanzino

### 4. LA POETICA

Per esempio nato come ingegnere e architetto, durante la sua vita Castiglioni si dedica altrettanto anche alla pittura e alla scultura, e conseguentemente a riflessioni in tali ambiti. Questa multidisciplinarietà sarà una delle principali motivazioni che lo renderanno col tempo in grado di ipotizzare e realizzare soluzioni architettoniche dal forte valore sperimentale, con sempre per incroci pubblici o privati e per concetti che cercheranno sempre essere preziosi per studiare la forma della cosa e il paesaggio dello spazio. Questa grande ricerca, presente in tutta l'opera di Castiglioni, non si esaurirà mai e si paleserà con numerose soluzioni progettuali, la maggior parte delle quali, purtroppo, non vedranno mai realizzazioni. Qui a lato vengono riportate alcune foto di alcuni modelli realizzati dallo stesso Castiglioni per lo studio di un progetto differente.

### 5. L'INTERVENTO NEI LABORATORI

Il progetto nello spazio laboratoriale ha tenuto in considerazione diversi principi, sempre qui descritti i principali:

- **Il punto di partenza per i punti è stata quella di rimuovere le partizioni interne che andavano a chiudere il vuoto della struttura per creare così un ambiente unico, che fosse più libero anche in funzione della nuova utenza e quindi della nuova tipologia di spazio necessario.**
- **Spazi principali e di servizio** con la rimozione delle partizioni sono stati dei grandi spazi trasversali ai livelli. L'arricchimento delle funzioni ha quindi visto il posizionamento delle principali in questi due nuovi grandi spazi creati e delle funzioni di servizio nella stanza più interna in pianta, questo come per altri gli avveniva originariamente. Le funzioni vengono così definite per ogni stanza ma tra loro collegate.
- **Il percorso** per rendere pulite e dichiarate l'entrata nei gli spazi progettati rispondendo alle caratterizzazioni con forma pentagonale o con costruzioni antiche. Questo è stato fatto per discutere all'visitante e rendere chiara la divisione tra originale e intervento.

### 6. LE FUNZIONI

Il progetto nello spazio laboratoriale ha tenuto in considerazione diversi principi, vengono qui descritti i principali:

- **01 - Piazza principale principale**
- **02 - Piazza principale secondaria**
- **03 - Hall d'ingresso e zona segue principale**
- **04 - Auditorium**
- **05 - Hall di uffici**
- **06 - Bar e tavola calda**
- **07 - Zona segue secondaria**
- **08 - Involucro di servizio**
- **09 - Laboratorio di robotica**
- **10 - Zona studio**
- **11 - Hall di servizio**
- **12 - Spazio co-working**

Gli ambienti così suddivisi sono visitabili liberamente e indipendentemente da questo percorso, ad ogni ambiente principale trovano dei pannelli pop-up che con una breve descrizione vogliono introdurre allo spazio che state visitando e all'idea che lo ha fatto nascere.

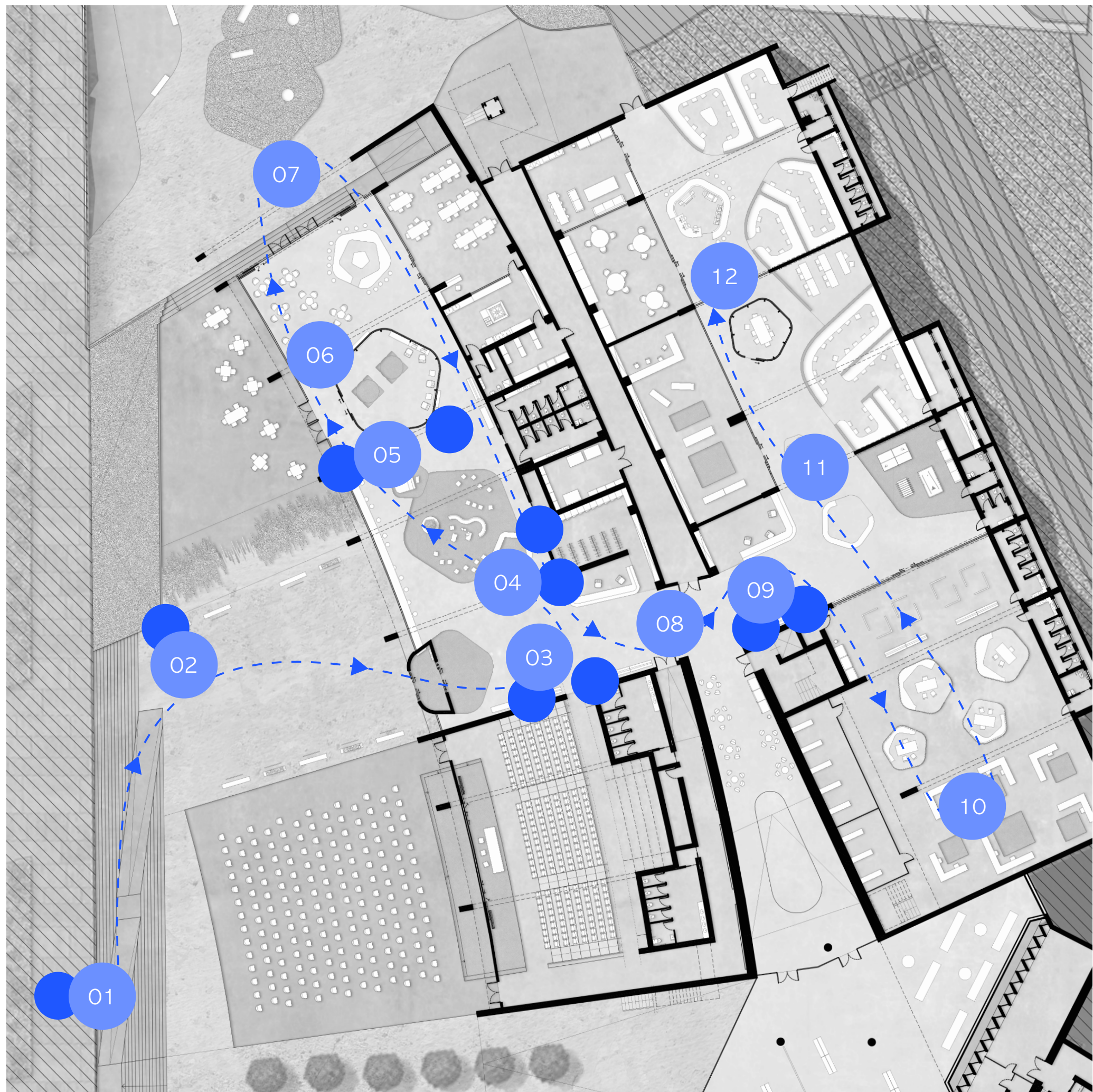
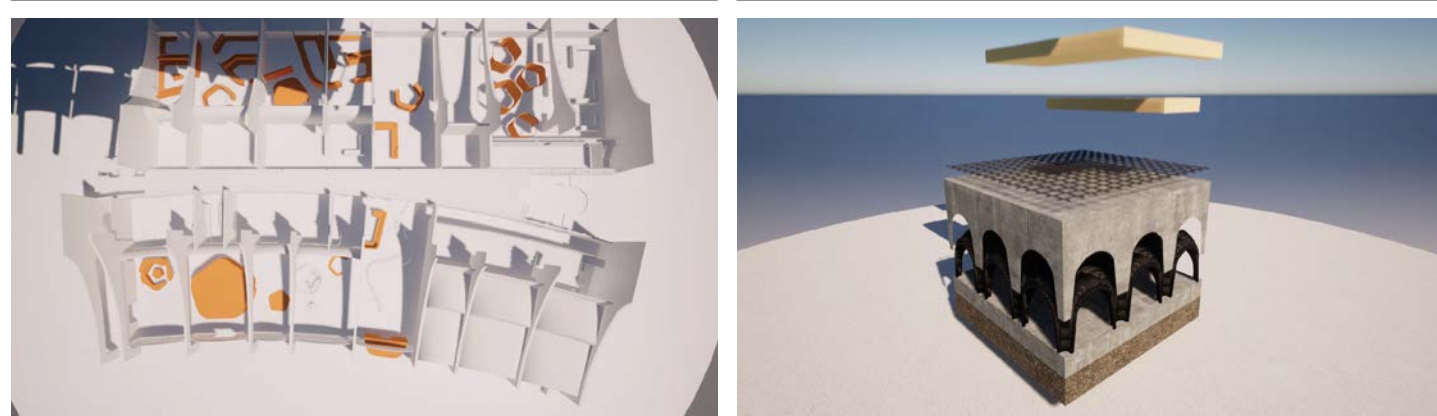
### 7. SCAN-to-BIM E TWINMOTION

Viene qui descritto brevemente il processo che ha portato dal rilievo dell'edificio al suo stato di fatto, fino a questo modello che ora state modellando. Sotto possiamo trovare una mappa concettuale che segue la modellazione del modello di fatto, passando per Rhino e Revit. Parallelamente grazie a questo modello di studio è stato possibile procedere con la progettazione architettonica e il suo sviluppo più tecnico. Il tutto ha permesso quindi la modellazione dello stato di progetto e l'inserto di informazioni e informazioni all'interno del modello visibile di Twinmotion, creando così l'ambiente fruibili in maniera totalmente virtuale, e in cui è stato possibile inserire il racconto per punti che state leggendo ora.

### 8. STRUTTURA E TECNOLOGIA

Per l'intervento tecnologico/energetico si è scelto di limitarsi ad un miglioramento delle prestazioni termiche e igieniche, intervenendo principalmente con delle collaborazioni contornate per le chiusure verticali e orizzontali e un miglioramento delle prestazioni acustiche tra le varie funzioni, in particolare per l'auditorium. Le soluzioni sono state poi comparate allo stato di fatto per quantificare il miglioramento di prestazioni.

Le soluzioni tecnologiche segnalate e introdotte dal progetto sono quindi state catalogate per essere visitate da chiunque ne avesse volontà, anche attraverso questo percorso descritto, a lato infatti possiamo trovare un video che mostra l'intervento sul pacchetto così solido coerenza.



## OUTPUT FINALI

La pianta a sinistra riassume il percorso ideato per il racconto descritto nella tavola precedente. La freccia unitamente ai numeri indicano il verso di visita dello spazio, i toni numerati corrispondono ai "punti di vista" utilizzabili nell'applicativo cloud per esplorare lo spazio, i bollini blu scuro corrispondono al posizionamento dei pannelli informativi (quelli riportati in tavola 1.01) distribuiti in tutto il modello.

Gli output finali sono quindi stati di tre tipologie:

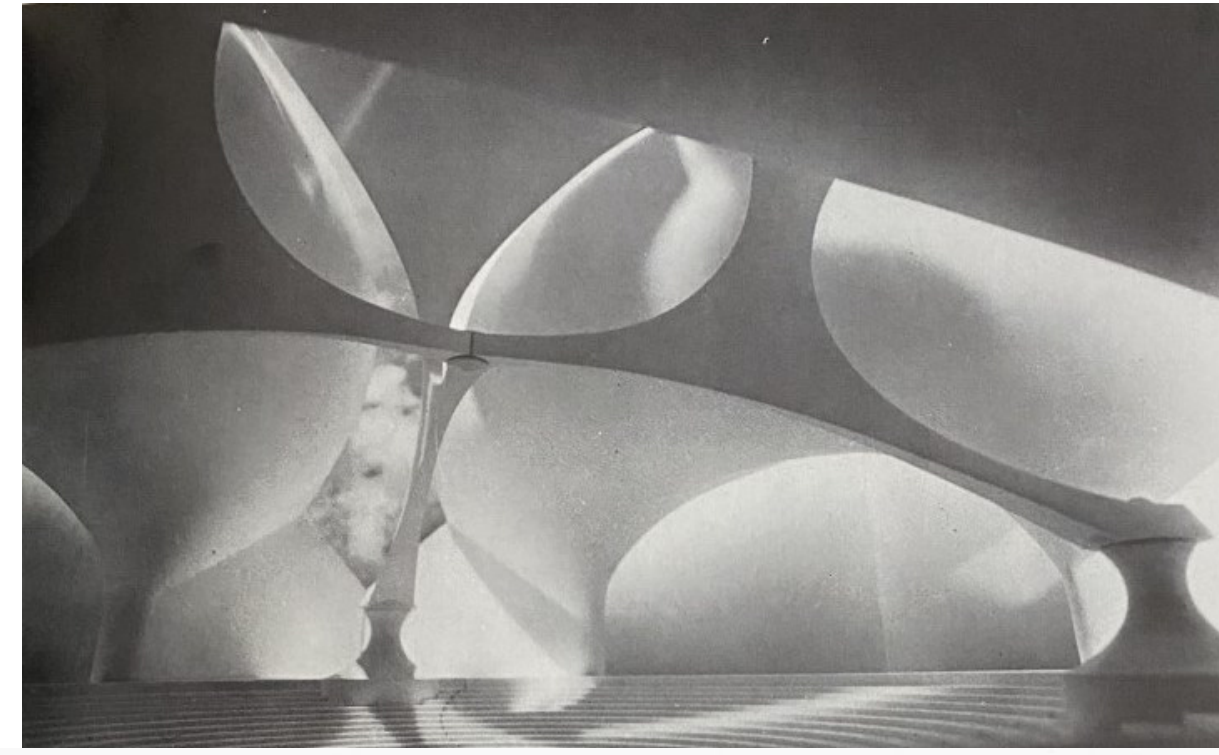
- Il modello complessivo e visitabile direttamente da dispositivo hardware tramite schermo (realtà virtuale non immersiva) o tramite visore (realtà virtuale immersiva) potendosi quindi muovere liberamente all'interno dello spazio ed esplorare funzioni e informazioni in un percorso libero e personale.
- La presentazione in cloud, comprende una serie di punti di vista e di video rappresentativi del progetto, peculiarità di questa opzione di esportazione è la renderizzazione in cloud e quindi la visualizzazione del modello direttamente da server, quindi anche con macchine non performanti, mantenendo comunque la possibilità di esplorazione e di modifica delle condizioni orarie e solari.
- Il set di panorami, quello a cui fa riferimento il percorso a sinistra, è una raccolta di punti di vista a 360° corrispondenti appunto alla numerazione di cui sopra, permette di visualizzare lo spazio dando un senso di tridimensionalità sia da pc che da dispositivi mobili, per questi ultimi, inoltre, è possibile attivare il giroscopio per poter orientarsi e ruotare la vista muovendosi direttamente con il dispositivo e rendere l'esperienza ancora più immersiva.

Sotto viene riportato l'esempio di inserimento di un pannello tipo e l'utilizzo dell'applicativo cloud da dispositivo mobile.









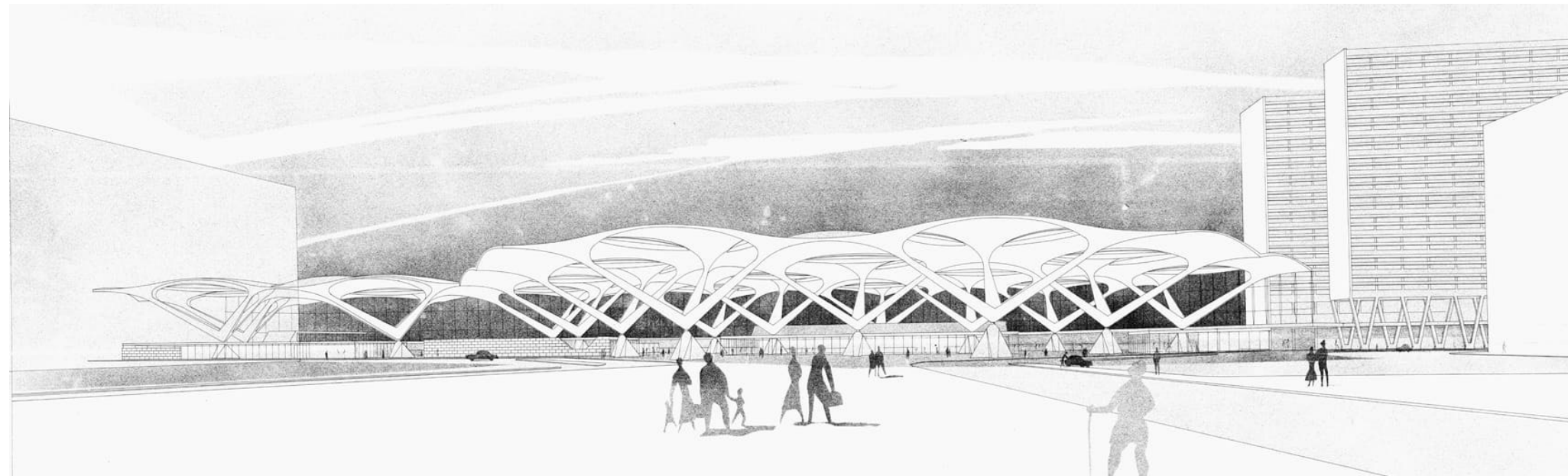
## ENRICO CASTIGLIONI

Enrico Castiglioni nasce a Busto Arsizio, in Provincia di Varese, nel 1914. Durante la sua carriera universitaria consegue nel 1937 la laurea in ingegneria civile presso il Politecnico di Milano con la conseguente abilitazione alla professione di ingegnere presso il Politecnico di Torino, mentre nel 1939 ottiene l'abilitazione ad architetto alla Facoltà di Architettura di Roma, cominciando poi la sua attività professionale agli inizi degli anni '50. Buona parte del suo lavoro si sviluppa vicino al suo luogo natio, soprattutto nei primi periodi. Pur essendo nato come ingegnere - architetto, durante la sua vita Castiglioni si dedica attivamente anche alla pittura e alla scultura e conseguentemente a riflessioni in tali ambiti; non a caso, egli otterrà diversi riconoscimenti per merito in ambito culturale, artistico e architettonico.

Nel secondo dopoguerra Castiglioni riceve numerosi incarichi di lavoro che lo vedono impegnato, tra i primi anni '50 e metà anni '60, soprattutto nella costruzione di edifici per lo sviluppo della vita collettiva dei piccoli comuni, quali chiese, municipi, scuole ed impianti sportivi. Contemporaneamente, l'architetto lombardo partecipa a diversi concorsi nei quali può dar libero sfogo alle sue "fantasie strutturali" che iniziano così a prendere piede nelle sue architetture, dimostrando la sua facilità nel ricercare ed inventare strutture innovative per l'epoca.

Se le strutture innovative e sperimentali erano un punto di forza per l'architetto lombardo, esse erano al tempo stesso anche un punto di debolezza: reso secondo la critica dell'epoca di aver "osato troppo", molti degli edifici di Castiglioni sono rimasti irrealizzati; tra questi, il progetto per il concorso internazionale del Santuario di Siracusa, nel 1956, e la Chiesa di Sant'Anna a Busto Arsizio, ideata nel 1960, due opere potenzialmente di immenso valore, ma che forse non riuscivano a stare al passo con le limitate conoscenze dell'epoca.

L'ISIS Facchinetti non è l'unico esito progettuale sul tema della scuola: durante la sua carriera Castiglioni ha approfondito il tema dell'edilizia scolastica tramite diversi approcci e edifici realizzati. Tra i più rilevanti si ricorda la scuola elementare G. Parini di Gorla Minore (1956-62) e la scuola elementare nel rione Beata Giuliana di Busto Arsizio (1957-58).





## STORIA DEL FACCHINETTI

La storia dell'Istituto Facchinetti inizia nella seconda metà degli anni Cinquanta, con la presentazione in Comune delle tavole di progetto definitivo il 15 aprile 1959. I disegni fanno la loro apparizione pubblica nel 1960 sul numero 60 della rivista L'architettura. Cronache e storia, dove vi erano incluse anche alcune fotografie del modello in scala dell'intero edificio, realizzato in legno.

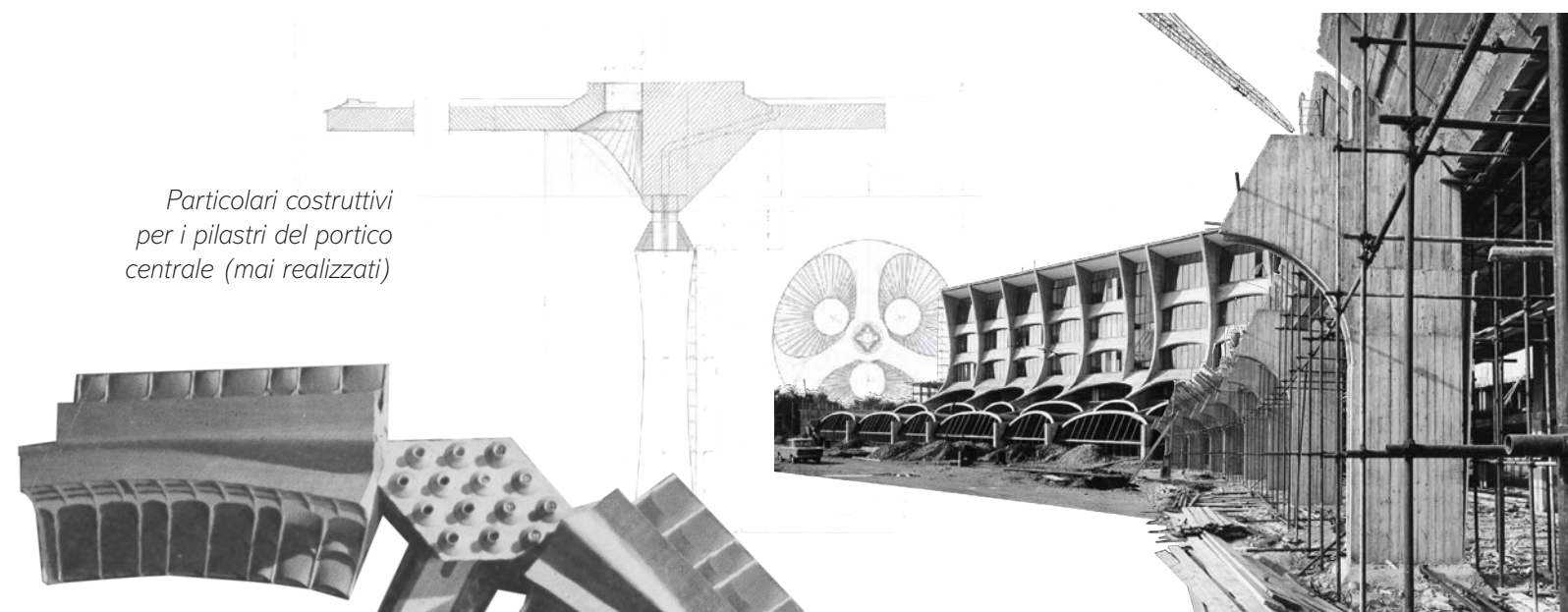
Tra il 1960 e il 1962 Castiglioni affida all'ingegnere Carlo Fontana, suo collega negli anni del Politecnico, lo studio della struttura dell'Istituto Facchinetti. I primi disegni sono degli schemi a mano libera, utili nella discretizzazione degli elementi della geometria complessa del progetto in diagrammi gestibili con i mezzi disponibili al tempo. Fondamentale, nella fase preliminare, il modello di due campate strutturali dell'affaccio est che Fontana realizza per la verifica dei carichi statici.

L'Istituto viene costruito tra il 1962 e il 1973. Il complesso viene diviso nei due edifici (A e B) che ospitano l'istituto tecnico e quello professionale e ulteriormente diviso in lotti per poter cominciare i lavori mentre le pratiche necessarie vengono espletate. Il 13 marzo 1962 Fontana richiede al Comune il permesso di costruire il primo lotto, concesso il 4 aprile. Il cantiere è assegnato a imprese del territorio, secondo una precisa volontà di Castiglioni che voleva una notevole esperienza nell'uso dei materiali e delle tecnologie della zona, in modo da poter gestire al meglio una struttura in cemento armato di questa complessità.

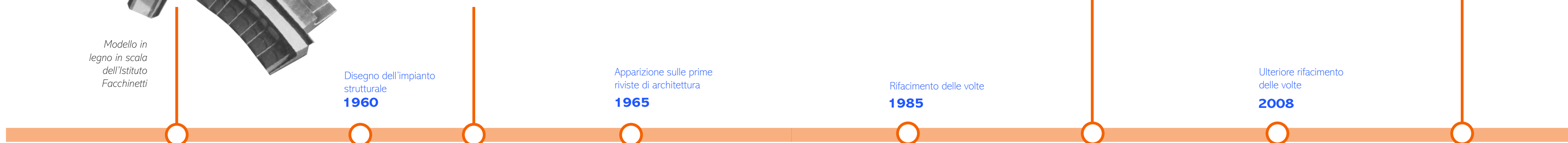
Nel 1963 vengono presentate le richieste di costruzione per il secondo e terzo lotto dell'Istituto Tecnico; il cantiere procede fino al 1965, anno in cui, l'8 novembre, iniziano le attività didattiche. Mentre nel primo edificio si tengono le lezioni, e ancora nel 1970 viene effettuato il collaudo dei cementi armati, viene presentata la domanda di costruzione per l'Istituto Professionale. L'edificio B incontra in fase di realizzazione più difficoltà: tra la richiesta e l'approvazione alla costruzione vi sono ritardi, e anche successivamente al nulla osta nell'aprile 1972, dispute con il Comune contribuiscono a rallentare i lavori, al punto che viene realizzato un edificio di dimensioni inferiori rispetto a quelle previste, con una delle campate «minori» dei laboratori omessa. Anche i laboratori dell'affaccio Est non vengono del tutto realizzati: si dovrà attendere il 1973 per il loro ampliamento.

A partire dal 1965, anno in cui viene completata la prima ala dell'edificio, l'ITIS inizia a comparire su diverse riviste internazionali, soprattutto in Francia e Germania. La fama legata all'edificio e all'architetto fu intensa ma durò per un breve periodo.

L'edificio nel tempo ha dovuto subire diversi interventi di adeguamento e manutenzione. Il primo intervento significativo si verifica nel 1985 per un'infiltrazione d'acqua dalle coperture delle volte dei laboratori: si iniziano a intravedere crepe nella membrana di bitume e fibra d'amianto di tenuta e diversi ambienti sono interessati da gocciolamento. Osservando le volte si può notare come la tenuta all'acqua sia garantita solo da tali membrane e il deflusso dall'inclinazione verso il giardino della trave che regge i conoidi; pertanto, nei giorni di pioggia si crea ristagno di acqua



Particolari costruttivi per i pilastri del portico centrale (mai realizzati)



**ANNI '50**

Prime bozze di progetto e presentazione in Comune delle tavole definitive

Disegno dell'impianto strutturale  
**1960**

**1962**

Inizio della costruzione

Apparizione sulle prime riviste di architettura  
**1965**

Copertina di *Neues Bauen in der Welt* (1965)

Rifacimento delle volte  
**1985**

**1997**

Adeguamento normativo antincendio

Ulteriore rifacimento delle volte  
**2008**

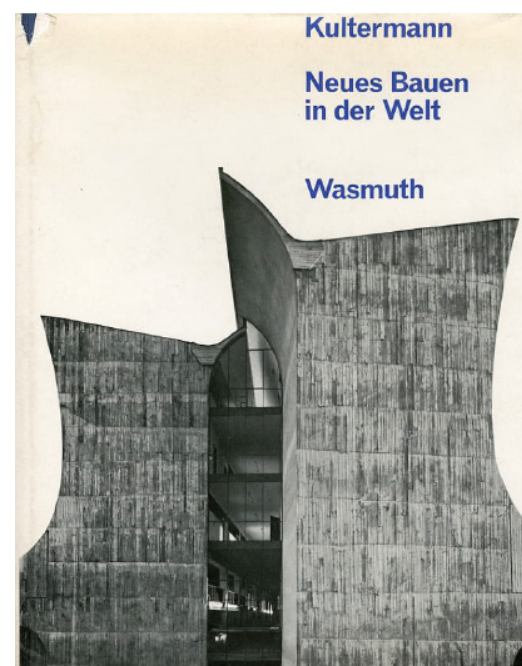
**2015**

Rifacimento degli esterni

Modello in legno in scala dell'Istituto Facchinetti



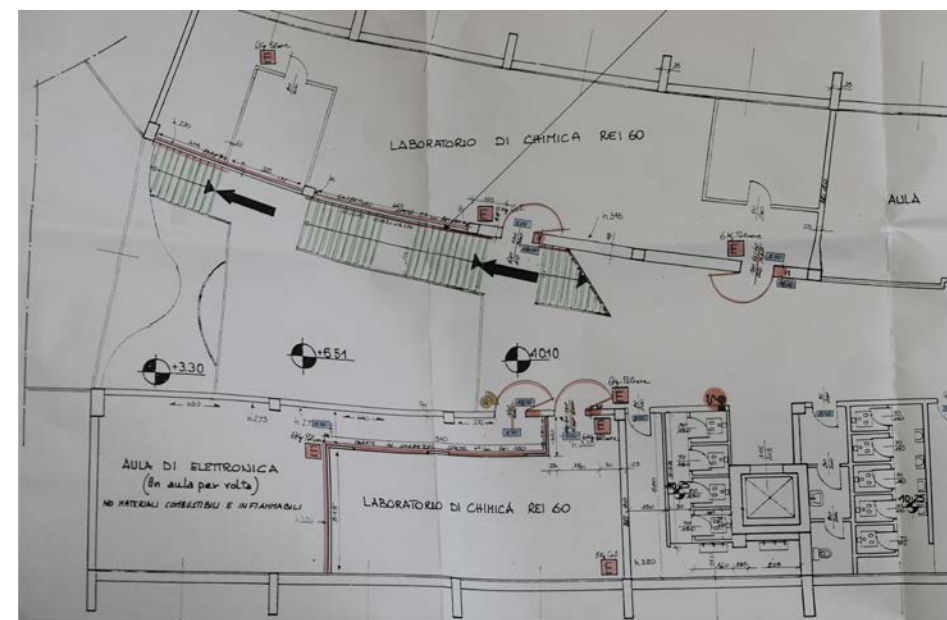
Modello su due campate per le verifiche strutturali



Fotografie scattate durante i primi anni di cantiere (1963-64)



Veduta della copertura degradata delle volte dei laboratori dalle aule dei piani superiori



Tavole di progettazione antincendio, piano primo dell'ala nord dell'Istituto

Intonacatura esterna dell'edificio



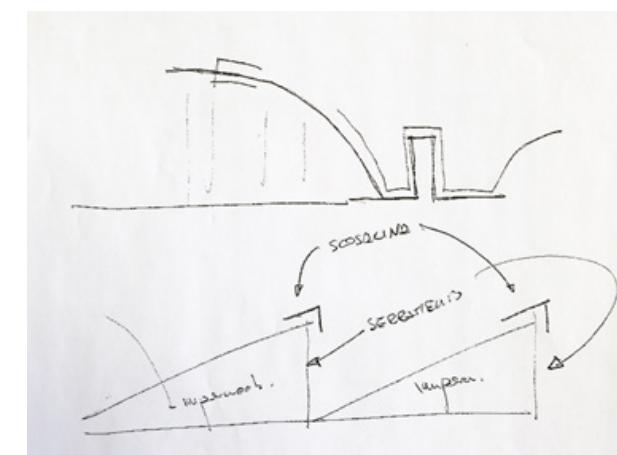
che porta all'usura delle membrane e alla loro fessurazione. Castiglioni e Fontana avevano previsto soluzioni per il deflusso come gronde e pluviali, mai concretizzate a pieno. Nonostante questo intervento, a pochi anni di distanza cominceranno a emergere problematiche sulle coperture di altre volte e si renderanno necessari ulteriori interventi che, anche attualmente, non risolvono il problema.

Tra gli anni Novanta e Duemila si rende necessario un adeguamento normativo antincendio, che avrebbe dovuto riguardare gli interni, con la compartimentazione delle aule, e gli esterni, con la realizzazione di due scale antincendio. Nonostante l'idea originaria sia mantenere invariato l'aspetto dell'edificio, il risultato se ne distanzia notevolmente: viene realizzata una sola scala di emergenza in ferro esterna, disposta al termine dell'ala sul fronte est ma non allineata al corpo di fabbrica, anzi leggermente distaccata, lasciata a vista. Per quanto riguarda la compartimentazione dei locali interni, tali soluzioni vengono messe in opera parzialmente. Questi interventi iniziano a indebolire internamente ma soprattutto esternamente il disegno architettonico con cui Castiglioni ha voluto caratterizzare l'Istituto.

Nel 2004 viene inviata una richiesta di sostituzione serramenti esterni dei corpi aule e risanamento dei cementi armati.

Nel 2008 si rende nuovamente necessario un rifacimento delle coperture dei laboratori; a richiedere l'intervento è lo stesso dirigente scolastico, evidenziando le problematiche che le infiltrazioni d'acqua provocano, come l'allagamento dei laboratori e delle palestre.

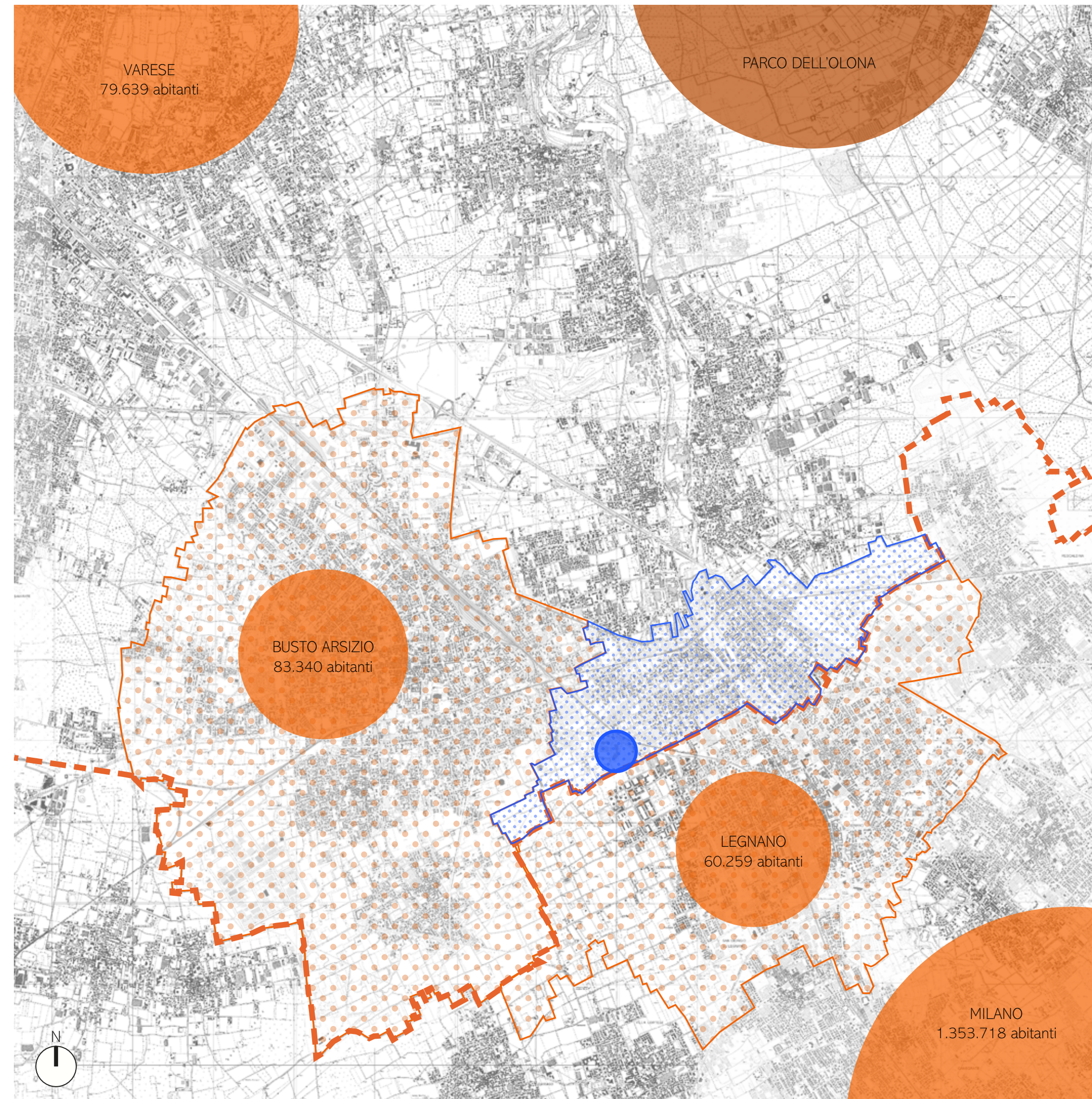
Nel 2015 vi è ancora un intervento di manutenzione delle volte con relativa impermeabilizzazione, insieme a adeguamenti impiantistici e al risanamento dei cementi armati. Oltre al trattamento dei ferri e al rifacimento dei copriferro, questo intervento comporta anche la tinteggiatura della facciata, che va a sostituire il calcestruzzo armato a vista. Questo intervento resta il più significativo nella storia dell'edificio e anche quello che più ne ha influenzato l'aspetto esterno, celando la particolarità su cui l'edificio ha costruito la sua fortuna.



Schizzo di progetto per la sistemazione delle volte dei laboratori integrando lattonerie nei punti di colmo







## INQUADRAMENTO

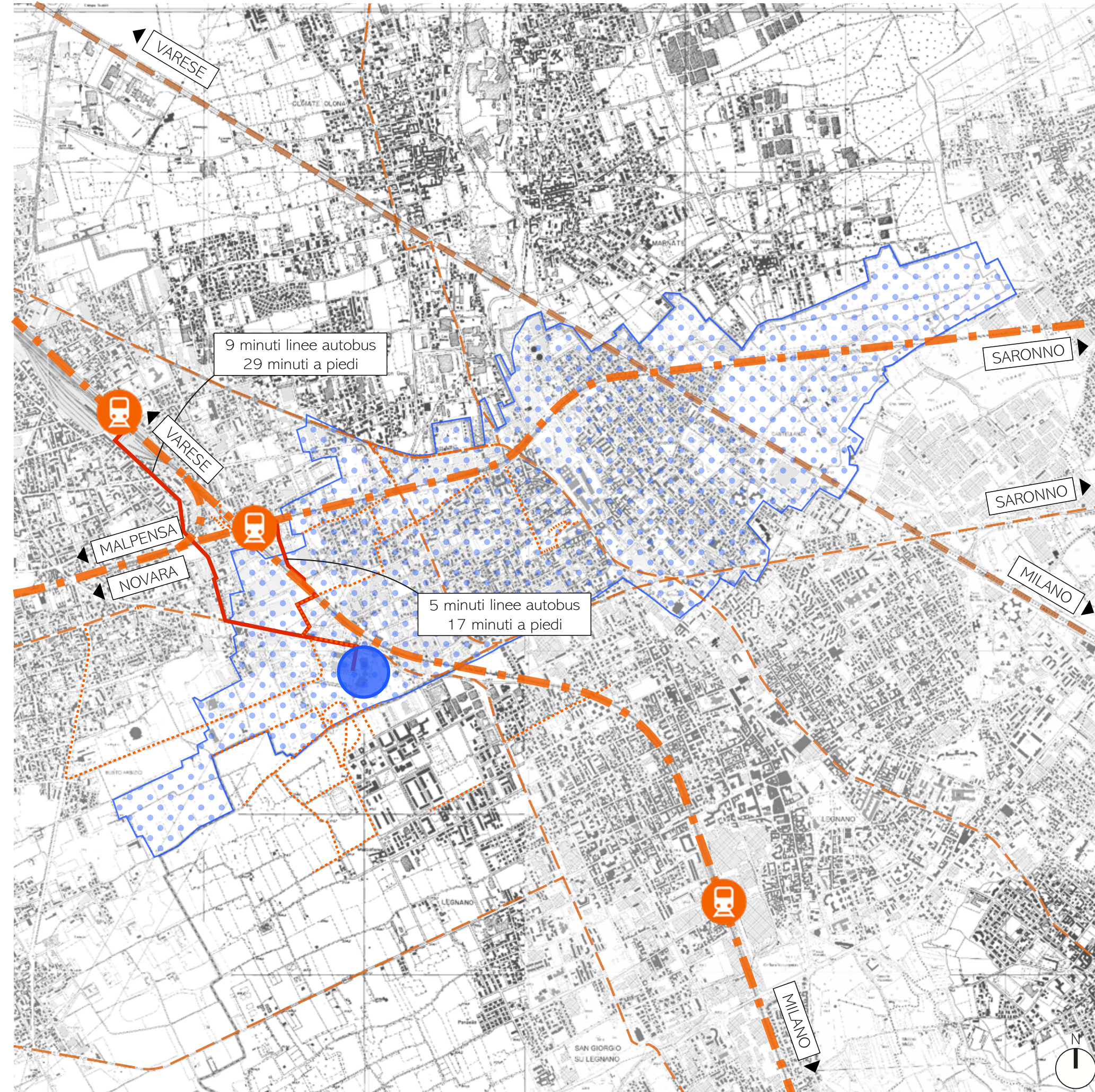
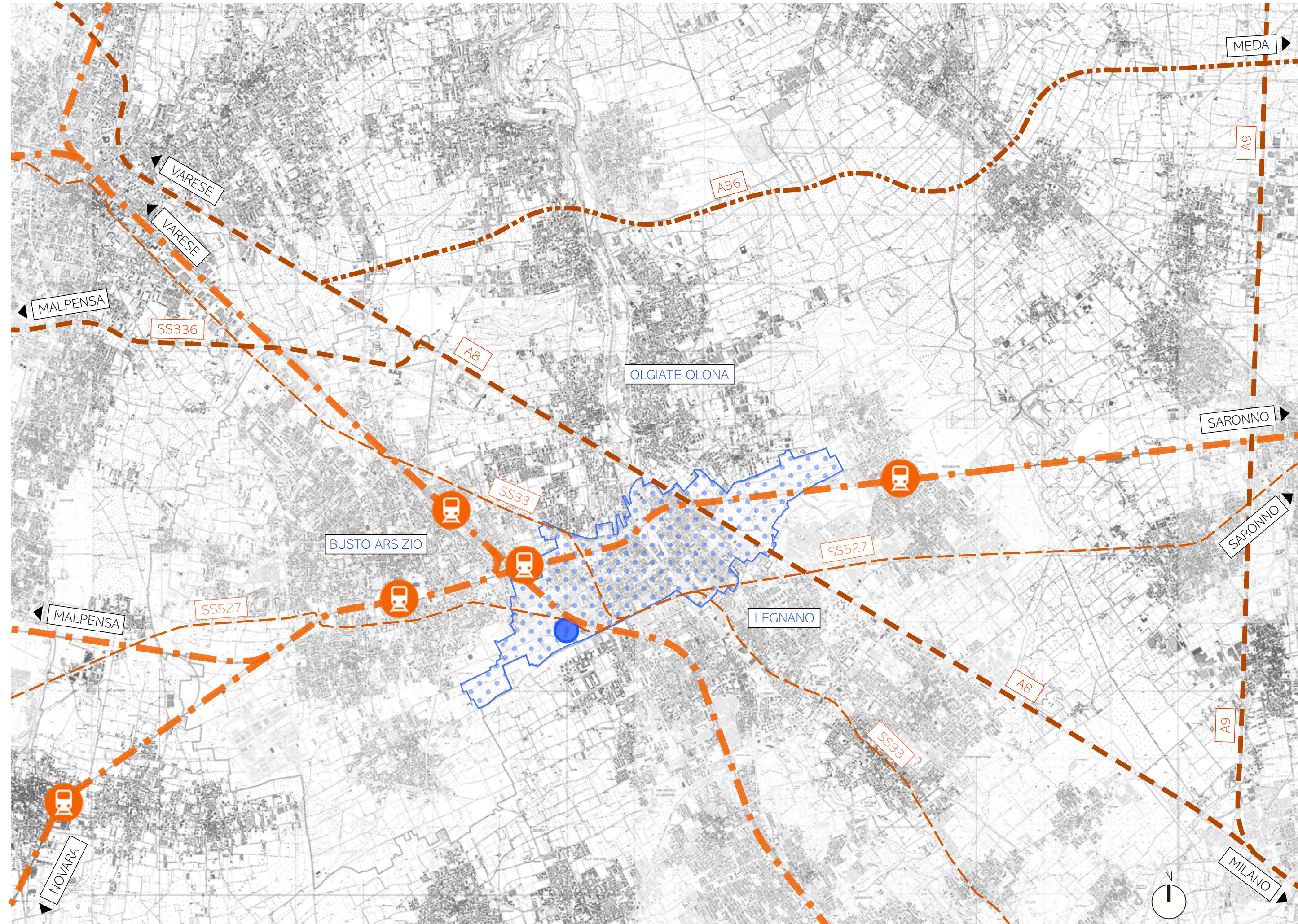
La città di Castellanza si posiziona a cavallo delle due provincie di Varese e Milano, rimanendo comunque molto vicina a quella di Como e Monza e Brianza. La peculiarità della sua posizione fa sì che sia uno snodo funzionale, come vedremo poi nelle analisi successive, per i comuni limitrofi e crocevia per i più lunghi spostamenti tra i grandi centri di Milano e Varese. Altro elemento caratterizzante la morfologia del territorio è la presenza del grande sistema di parchi della Valle dell'Olonna. Questa particolare posizione fa sì che la città di Castellanza abbia subito una genesi e, in particolare, uno sviluppo eterogeneo e "incontrollato" sia dal punto di vista funzionale che urbanistico. In questo contesto l'Istituto Cipriano Facchinetti si colloca a sud del centro cittadino, proprio in prossimità del confine provinciale.

## Keyplan provinciale



## Legenda

-  Comune di Castellanza
-  Comuni adiacenti di rilevanza territoriale
-  Confine di provincia
-  Grandi poli limitrofi
-  Istituto Cipriano Facchinetti



### SISTEMA DELLA VIABILITÀ

Le direttrici stradali fondamentali che interessano direttamente il comune di Castellanza sono: l'autostrada A8 dei Laghi, la storica SS33 del Sempione (anch'essa, come la A8, in direzione radiale rispetto a Milano) e la SS527 Bustese (in direzione trasversale est-ovest), i cui tracciati si incrociano proprio all'estremo sud del territorio comunale, in corrispondenza di due intersezioni particolarmente critiche a cavallo del Fiume Olona. Sempre dalla A8, poco a nord del territorio comunale, si diparte la SS336, diretta verso l'aeroporto di Malpensa.

L'elemento maggiormente critico relativo al sistema viabilistico che gravita attorno a Castellanza è rappresentato dal fatto che la SS33 e la SS527 attraversano un'area densamente urbanizzata, a discapito della fluidità della circolazione e della stessa vivibilità urbana. Inoltre, il quadro complessivo della rete stradale esistente in tutto il settore nord-ovest milanese presenta caratteristiche tecnico-funzionali non particolarmente elevate ed uno scarso livello di gerarchizzazione.

Nella porzione nord-est si trova il tratto stradale extraurbano di recente costruzione denominato "Pedemontana", che rappresenta un notevole intervento viario di sgravio nei confronti del vecchio schema stradale, collegando quindi la zona nord di Busto Arsizio con la città di Meda, facendosi carico di parte dell'indotto di traffico della zona nord della Brianza.

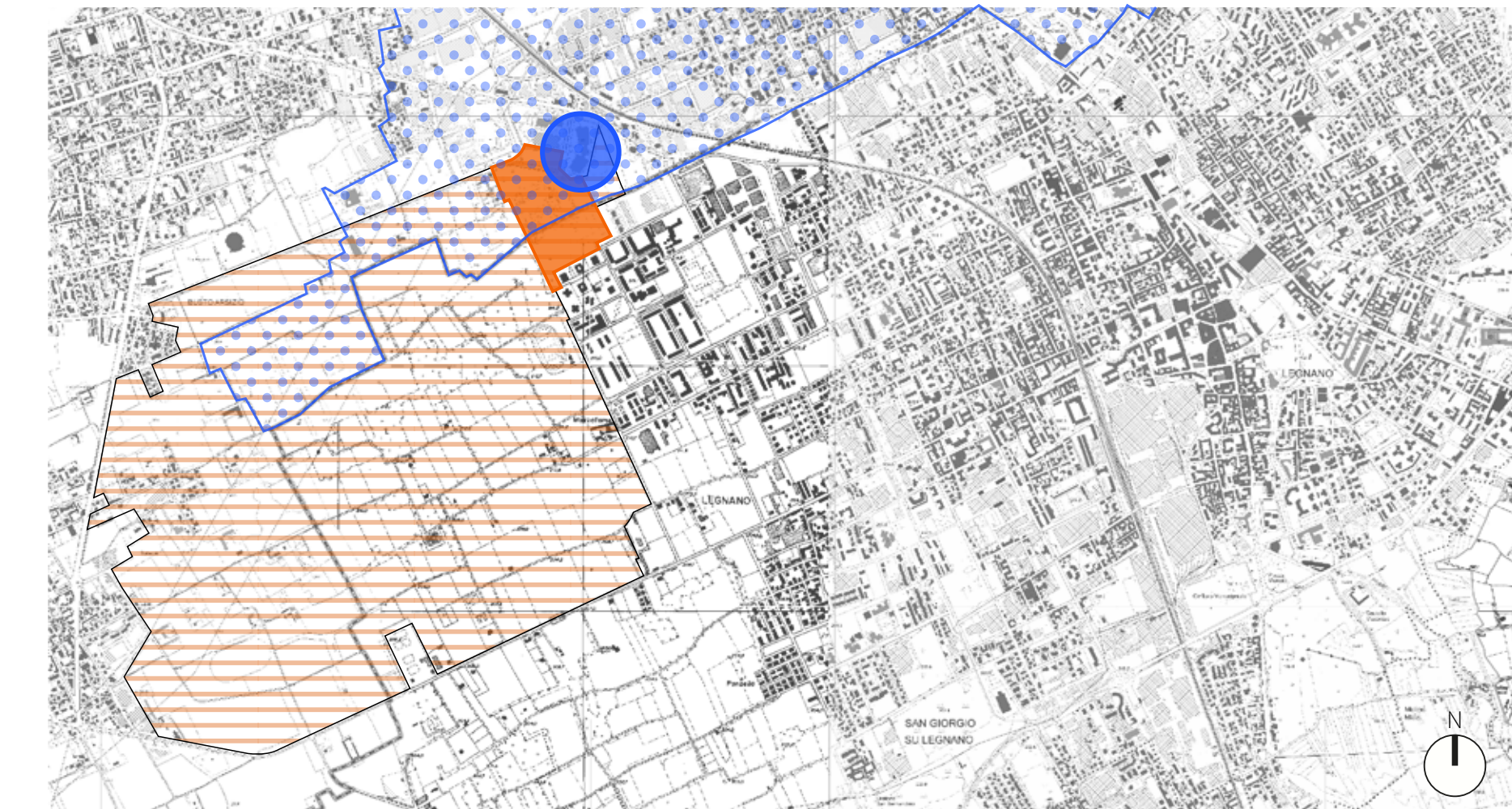
Nella carta a sinistra invece vediamo evidenziate due componenti ulteriori della mobilità: i tratti ciclabili e i tratti di percorrenza dalle principali fermate di trasporto pubblico all'Istituto Cipriano Facchinetti.

Per quanto riguarda le ciclabili risulta evidente che sono presenti parzialmente nei pressi dell'area di progetto ma hanno tracciati discontinui che non garantiscono una percorrenza fluida e un'effettiva utilità a livello di trasporto alternativo.

Le percorrenze dai principali punti relativi al trasporto pubblico sono dalla stazione di Busto Arsizio Nord tramite la linea di autobus 760 e dalla Stazione di Castellanza a piedi. Entrambi i collegamenti sono appunto fruibili sia via mezzi pubblici che tramite percorsi pedonali, data la breve distanza la differenza tra i tempi di percorrenza delle due soluzioni, per la stessa stazione, è minima.

#### Legenda

-  Comune di Castellanza
-  Strade extraurbane e urbane principali
-  Autostrade A8 e A9 dei Laghi
-  Strada Statale Pedemontana
-  Linee ferroviarie
-  Ciclabili
-  Percorsi stazioni - Istituto
-  Istituto Cipriano Facchinetti



### CONSORZIO PARCO ALTO MILANESE

#### LA STRUTTURA DEI PARCHI

La Valle dell'Olonza è caratterizzata da una serie di grandi distese verdi che si districano tra i vari conglomerati urbani presenti tra Varese e Castellanza. Tra queste due città si aprono le zone più grandi e rilevanti.

Al netto del Parco Alto Milanese i principali enti Parco presenti nella valle sono: Parco Valle del Lanza, Parco Pineta, Parco Rile Tenore Olona, Parco del Medio Olona, Bosco del Rugareto.

#### IL CONSORZIO

Il consorzio Parco Alto Milanese è un ente che si pone a tutela e valorizzazione del parco stesso e di tutta l'area verde che si sviluppa a sud di Busto Arsizio e Castellanza e a ovest di Legnano, e che è di fatto l'ultima zona verde di grande estensione, comparabile a quelle sopra citate, verso sud, chiude quindi di fatto il sistema dei parchi.

La valorizzazione viene effettuata anzitutto tramite l'istituzione di una serie di eventi e attività cicliche che portano interesse nel parco, lo rendono più utilizzato e via via più importante e centrale nella vita dei cittadini.

La tutela avviene tramite un continuo studio e catalogazione delle specie animali e vegetali presenti con progetti continui di riforestazione.

La zona più attrezzata del Consorzio è sicuramente la zona più a nord, ossia la vera e propria porzione del Parco Alto Milanese. Vi sono una serie di punti di interesse che lo rendono uno spazio di qualità per i cittadini dei comuni adiacenti. È presente un bar a servizio della zona verde, un parco giochi per bambini, un percorso vita per allenarsi all'aria aperta, numerosi percorsi lungo

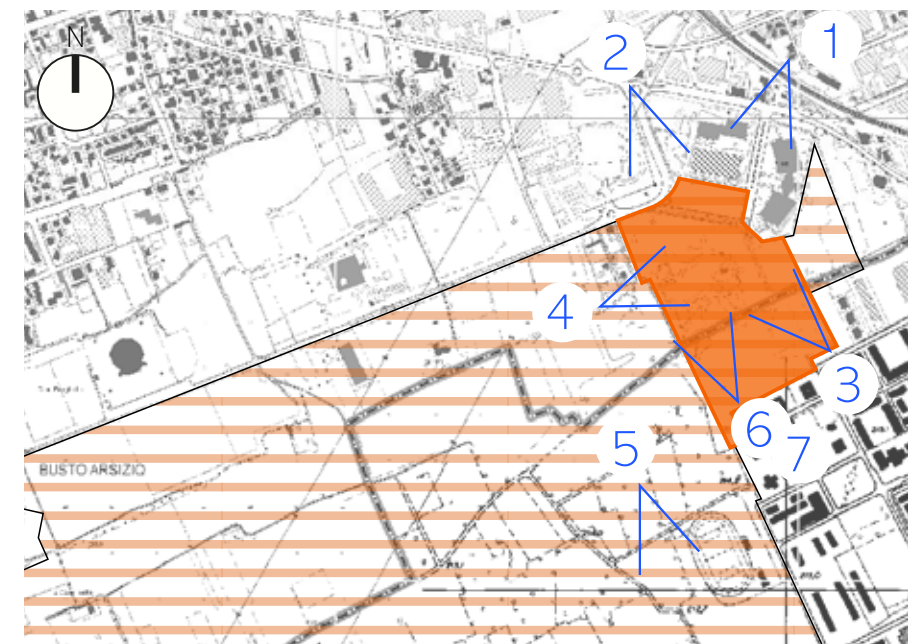
le direttrici sud ed ovest verso le altre zone verdi del Consorzio, e un campo di bocce.

#### POTENZIALITÀ DEL SISTEMA

Il Parco vero e proprio prima citato risulta essere quello identificato in verde scuro nella mappa sopra, è la parte più attrezzata del complesso come visto prima, ed è quella che ad ora risulta più interessante ed attrattiva verso i visitatori. Le porzioni più a sud segnate con una campitura a tratti verdi invece corrispondono all'estensione del Consorzio, in questo caso si abbandona la dimensione del parco per rimanere su una dimensioni più ampia e caratterizzata da campi principalmente dedicati alla coltivazione. Il paesaggio ha però ottime potenzialità dal punto di vista scenografico e presenta ad ora alcuni tratti, discontinui come visto nell'analisi sulla viabilità, di pista ciclabile che potrebbero essere implementati e potenziati ai fini di fornire un percorso omogeneo e fruibile.

#### Legenda

-  Comune di Castellanza
-  Parco Alto Milanese
-  Consorzio Parco Alto Milanese
-  Istituto Cipriano Facchinetti



### PARCO ALTO MILANESE

Vediamo qui di lato una serie di fotografie che inquadrano la zona del Consorzio più adiacente all'Istituto, dall'esterno l'ingresso è sul lato nord del parco, proprio in corrispondenza dei parcheggi prospicienti l'Istituto. Nella vista 1 possiamo infatti vedere il viale parallelo all'Istituto che porta all'ingresso del Parco, nella vista 2 vediamo l'ingresso principale situato a nord (sono poi presenti altri ingressi a sud e a ovest ma di secondaria importanza). Da questa zona di ingresso, attraversato un breve tratto di pineta, si entra nel parco vero e proprio. La prima zona che si incontra è il chiosco con il bar (vista 3) e il parco giochi attrezzato per bambini (vista 4). Proseguendo verso ovest troviamo un campo da pallavolo e una sabbiera per il salto in lungo. Successivamente si incontra un secondo parco attrezzato con un percorso vita (vista 5) che porta verso l'uscita sud del parco. Nelle viste 6 e 7 possiamo vedere una seconda zona attrezzata per i bambini nella porzione ovest del parco che porta poi all'uscita ovest verso Busto Arsizio. Gli spazi sono utilizzati da tutta la comunità dei comuni adiacenti da famiglie con i bambini, corsi di yoga per le persone anziane e corsi di autodifesa, rendendo così questo spazio altamente funzionale.

## SVILUPPO STORICO

Analizzando le diverse soglie storiche, si può notare come fin dal Catasto Teresiano il tessuto sia caratterizzato da due nuclei di antica formazione ben riconoscibili: Castellanza (a ovest rispetto al Fiume Olona) e Castegnate (a est), ora frazione del Comune. Attorno ai nuclei originari, nel tempo il tessuto si è variamente articolato: già dalla successiva soglia storica della metà del secolo XVIII fornita dal Cessato Catasto Lombardo-veneto, si nota il consolidamento del nucleo est ma soprattutto la nascita dei primi manufatti industriali in Valle Olona. All'inizio del XX secolo si registra un'espansione dell'edilizia residenziale ad ovest del nucleo originario di Castellanza. A metà del XX secolo, si vede una decisa concentrazione del fenomeno industriale in valle, mentre la modificazione del tessuto urbano residenziale verso ovest appare evidente, così come ad est di Castegnate.

Nella seconda metà del secolo scorso gli eventi espansivi di carattere residenziale verso est registrano un notevole incremento fino all'asse autostradale dell'A8, mentre ad ovest la crescita è più contenuta, ma si nota l'occupazione di comparti di tipo industriale e commerciale che andranno poi a connotare l'intera area occidentale.

L'Istituto Facchinetti fa la sua apparizione nella soglia storica del 1963: questo perchè vi era esigenza per l'ISIS (che già esisteva nel comune limitrofo di Busto Arsizio) di una struttura che potesse accogliere un bacino di utenze più ampio; esso diventa così, e resta ancora oggi, il principale complesso scolastico di Castellanza.

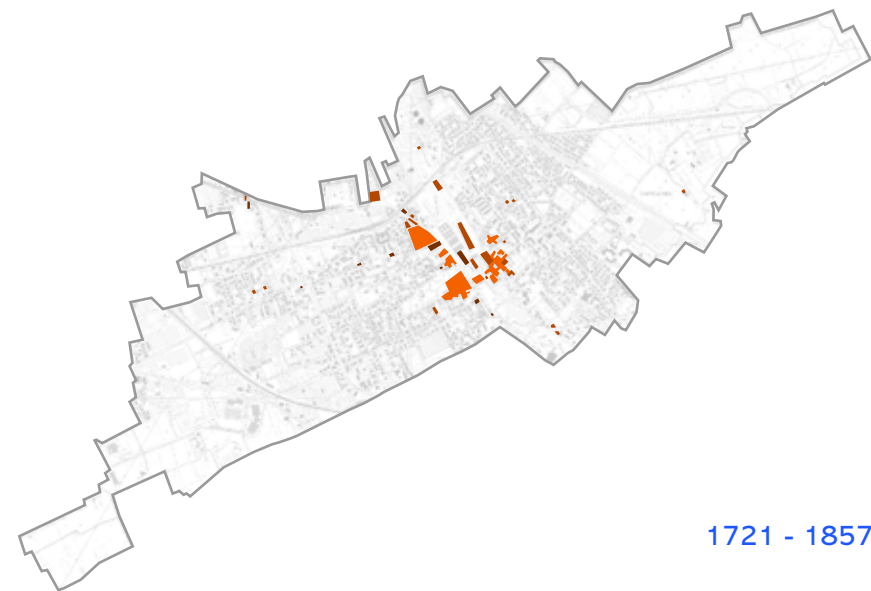
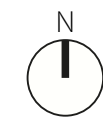
L'edificio ha assunto un ruolo fondamentale nell'industria bustese proprio a causa della sua funzione di scuola, essendo stato uno dei primi istituti tecnici per la tessitura in Lombardia, fornendo nuovi giovani al mercato del lavoro.

Esso interagisce con un territorio che ha ereditato la vasta esperienza maturata originariamente nel settore tessile ma anche meccanico per poi estendersi nei settori chimico, informatico, elettrico ed elettronico grazie alla riconversione industriale che ha determinato il proliferare di piccole e medie imprese e favorito lo sviluppo del settore terziario.

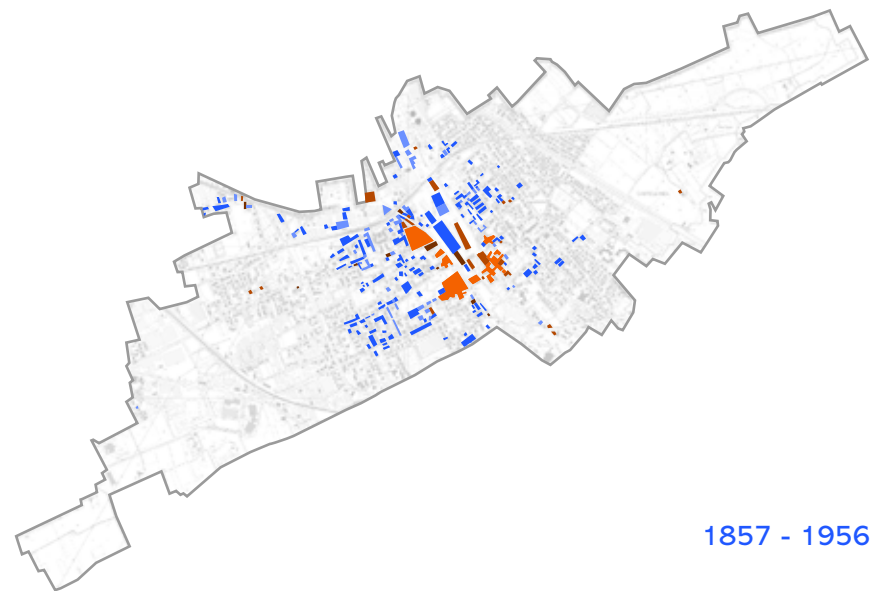
### Legenda

Edifici dal 1721	Edifici dal 1956
Edifici dal 1857	Edifici dal 1963
Edifici dal 1883	Edifici attuali
Edifici dal 1906	Istituto Facchinetti

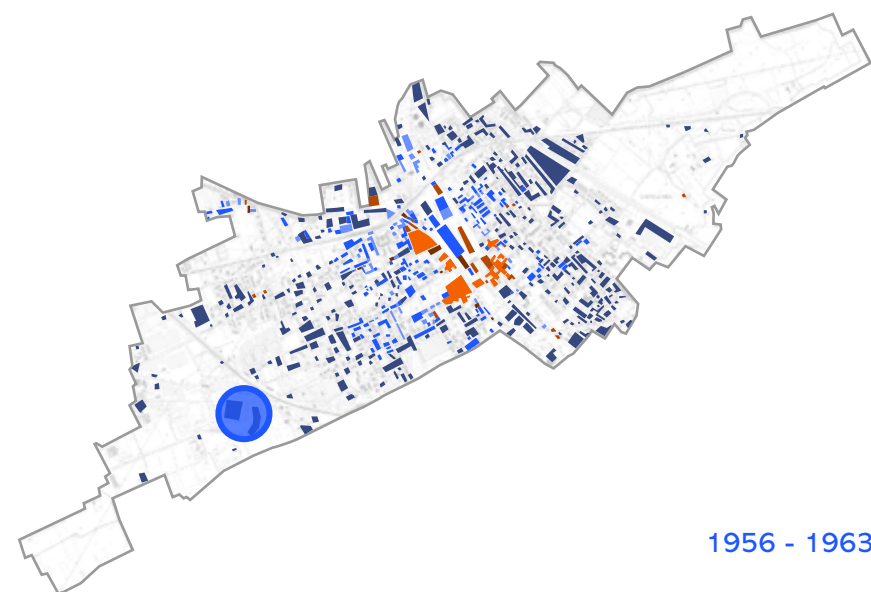
1. Castello
2. Cascina in via Col di Lana
3. Panorama di Castegna
4. Antica corte
5. Ex Cotonificio Cantoni
6. Borgo di Castellanza
7. Via Volta
8. Ex Cotonificio Cantoni
9. Istituto Facchinetti
10. Primi condomini



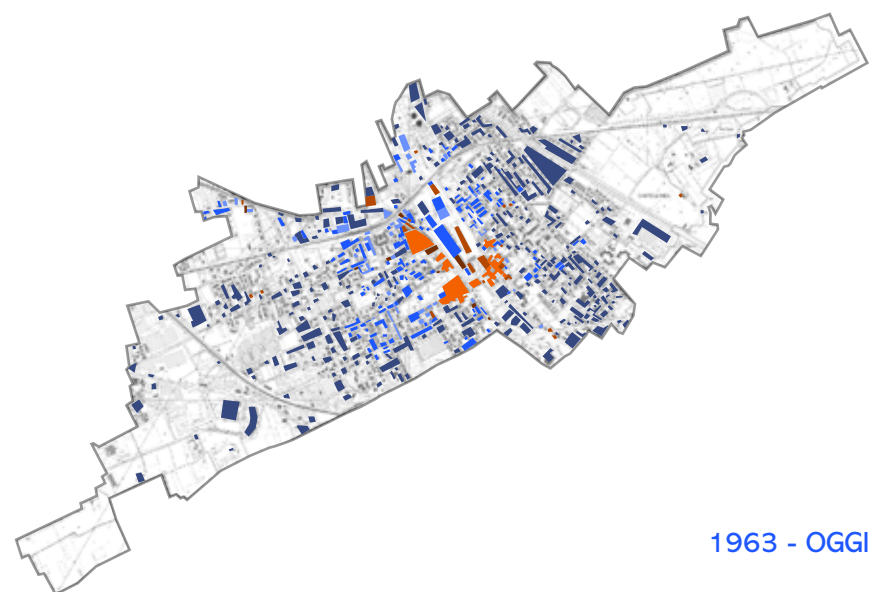
1721 - 1857



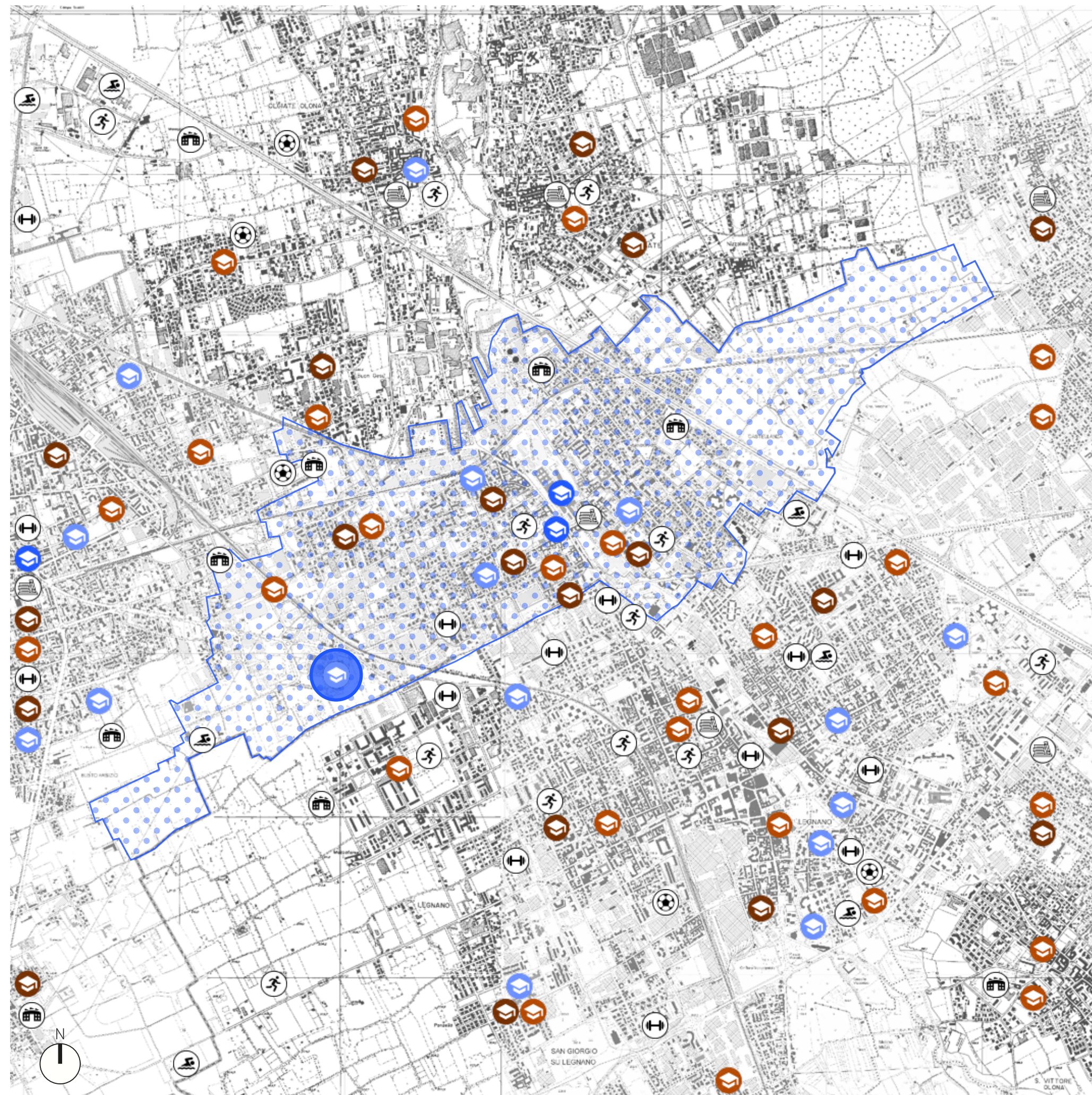
1857 - 1956



1956 - 1963



1963 - OGGI



## ANALISI DEI SERVIZI

Castellanza ha sempre avuto una dotazione standard superiore rispetto a comuni di simili dimensioni in quanto punto di snodo tra le città di Busto Arsizio e di Legnano, due realtà molto più grandi. Questa propensione si vede soprattutto in due settori: quello scolastico, in quanto sul territorio sono presenti, oltre alle scuole primarie e secondarie, anche un'università, la LIUC, che ha occupato gli spazi dell'abbandonato cotonificio Cantoni; quello sportivo, con la presenza di diversi palazzetti dello sport, una piscina e molte palestre.

Questa forte presenza di servizi nel Comune è però caratterizzata da una forte disomogeneità funzionale, nel senso di connessioni tra essi: questi tra di loro, infatti, non sono collegati da uno schema di utilizzo valido, ma sono proiettati ad attrarre ognuno la sua specifica utenza senza attivare quel meccanismo di circolo virtuoso che sarebbe possibile con un sistema di servizi organico.

### Legenda

	Comune di Castellanza
	Scuole materne e primarie
	Scuole secondarie di primo grado
	Scuole secondarie di secondo grado
	Poli universitari
	Istituto Cipriano Facchinetti
	Biblioteche
	Arene e centri sportivi
	Piscine
	Campi da calcio
	Atletica
	Palestre

## ACCESSIBILITÀ AREA

L'area di progetto si trova nella zona più industriale/commerciale di Castellanza, a confine con la Provincia di Milano, un po' a margine rispetto al centro abitato. Per questa sua vicinanza alle industrie, si ritrova anche in balia del traffico che da essa deriva, essendo interessato dalle direttrici della storica SS33 del Sempione e della SS527 Bustese i cui tracciati si incrociano proprio all'estremo sud del territorio comunale, in corrispondenza di due intersezioni particolarmente critiche a cavallo del Fiume Olona. Il quadro di programma sulle previsioni infrastrutturali evidenzia il fatto che questi due assi principali saranno sgravati dalle percorrenze di più lunga distanza (trasferite sulla nuova maglia principale esterna), ma, verosimilmente, saranno ancora interessati da elevati flussi di attraversamento. Si pone quindi il problema, anche in una prospettiva di medio-lungo termine, di limitare quanto più possibile gli impatti e le interferenze con l'area di progetto.

Per chi volesse arrivare all'area tramite mezzi pubblici, sulla strada costeggiante l'entrata dell'istituto vi sono tre fermate per gli autobus di linea: la prima è servita dalla linea extraurbana 650 (Fagnano O.-Solbiate O.- Olgiate O.- Busto Arsizio), la seconda da diverse linee extraurbane di cui alcune funzionanti solo in periodo scolastico e da delle linee integrative urbane del comune di Busto Arsizio, mentre la terza (linea H601 di FNM) funge da collegamento tra Tradate, Legnano e Busto.

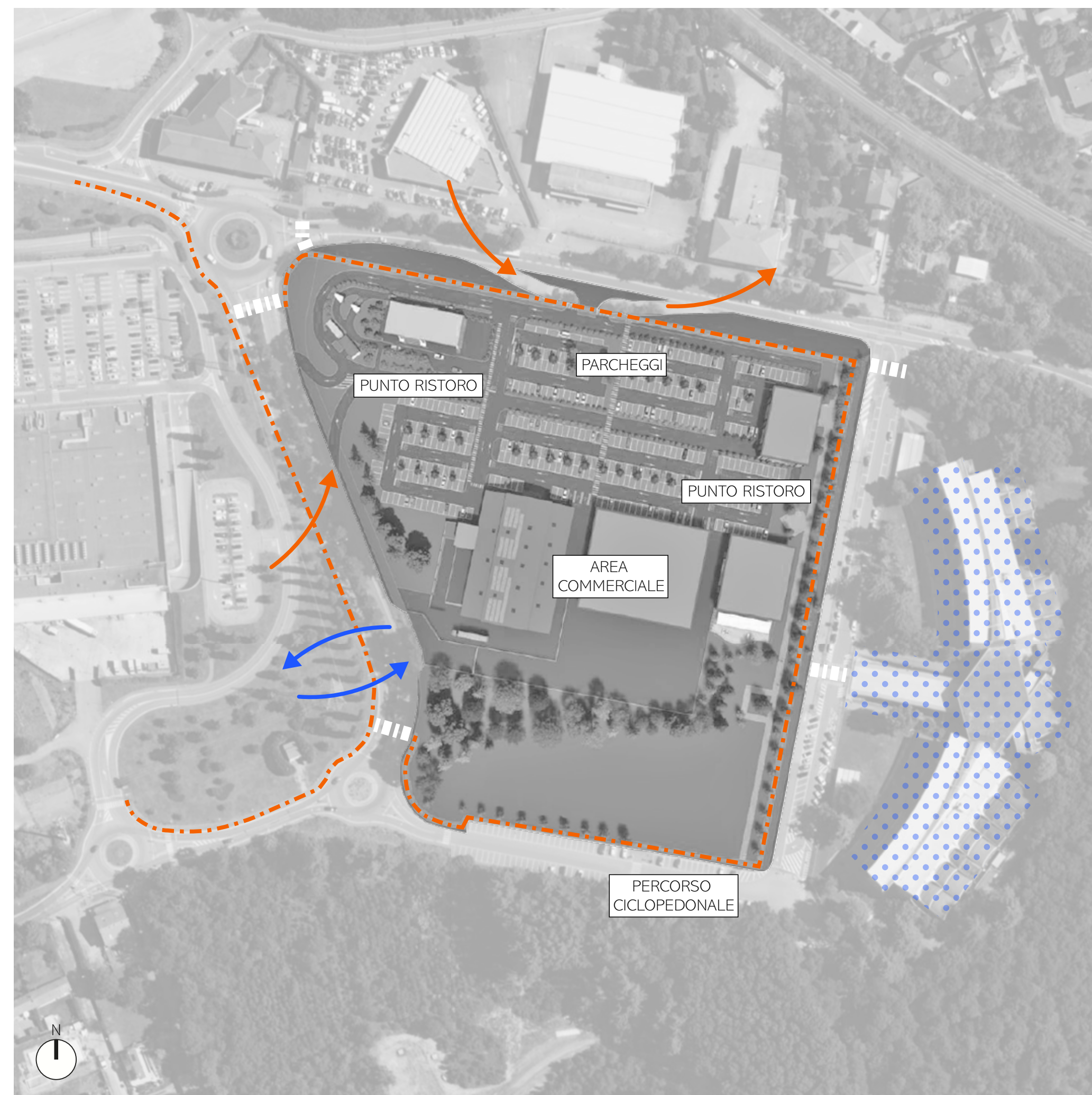
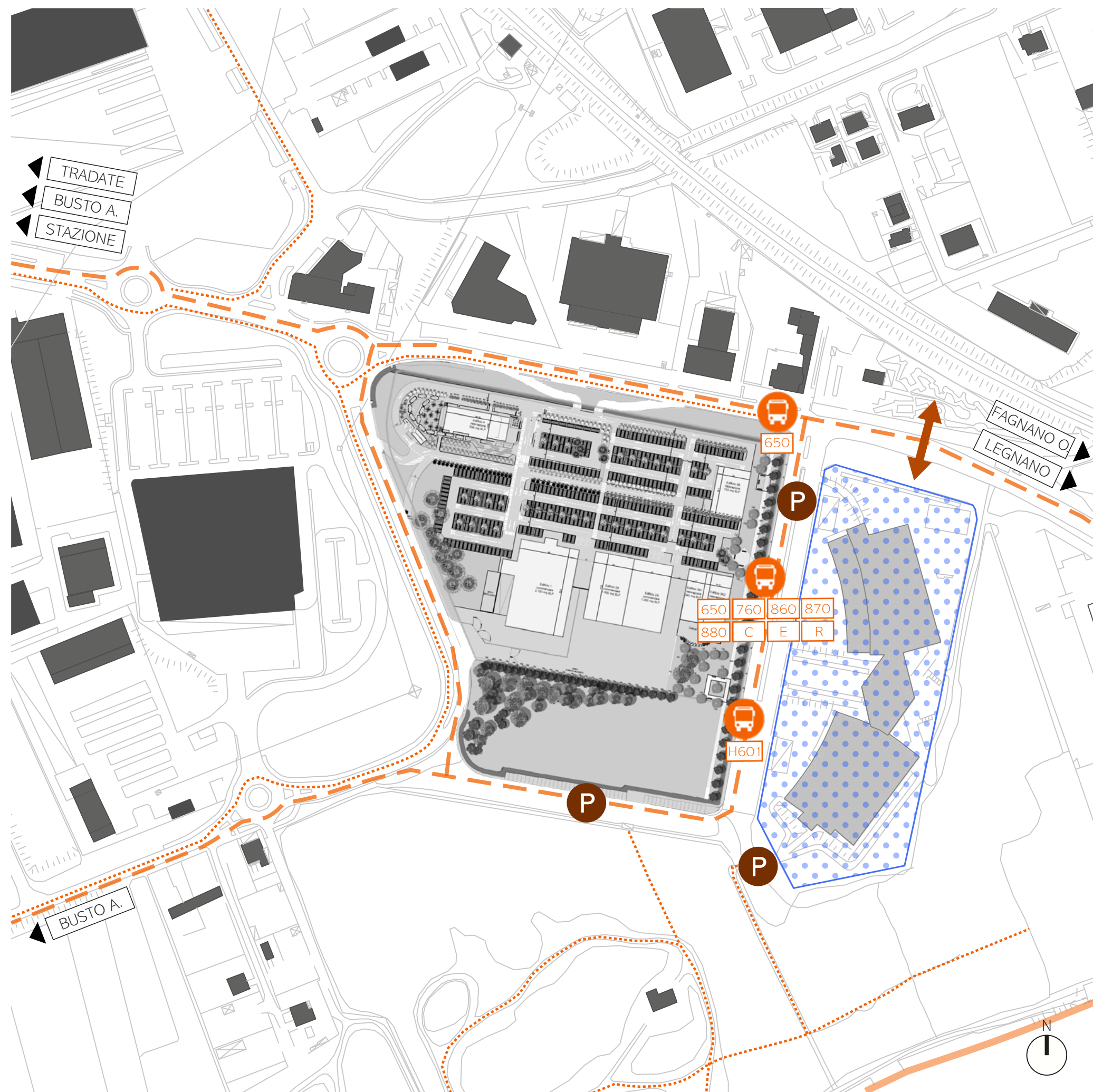
La stazione ferroviaria di Castellanza si trova a circa 1,4 km di distanza ed è collegata direttamente all'istituto tramite bus, come accade anche per la stazione, più lontana, di Busto Arsizio.

Per il trasporto in auto davanti all'istituto e percorrendo la strada in direzione del Parco Alto Milanese, si trovano dei parcheggi liberi che risultano sufficienti per il flusso esistente, tuttavia limitato in caso di particolari eventi in cui l'affluenza risulti maggiore. Va sottolineato come da piano attuativo, vi è un progetto per la costruzione nell'area dell'ex Mostra del tessile di edifici commerciali con la realizzazione di ulteriori parcheggi.

Per chi arrivasse a piedi o in bicicletta, l'area è collegata tramite una ciclopedovia al centro storico del paese e verso Busto Arsizio, mentre i collegamenti verso est sono limitati in quanto la SS527, molto trafficata, non è dotata di un vero e proprio marciapiede, rendendo la percorribilità della strada non ideale.

## Legenda

- Area di progetto
- Criticità nella permeabilità
- Linee principali di autobus
- Percorsi ciclopedonali
- Confine comunale
- Fermate autobus
- Posteggi per automobili



## A.T.U. EX MOSTRA DEL TESSILE

Da piano attuativo è già prevista la riqualificazione dell'area posta di fronte all'Istituto Facchinetti, lungo Viale Borri, di circa 52830 mq; tale area è da tempo abbandonata ed il costruito (due edifici industriali verso la strada e la struttura che ospitava la Fiera), a causa del prolungato abbandono, manifestava segni di degrado ed è stato dunque demolito.

Gli obiettivi prioritari che si pone questo intervento sono:

- Lo sviluppo ed integrazione della rete delle infrastrutture per mobilità e trasporto con il contesto urbano
- La riqualificazione delle aree dismesse con l'inserimento di destinazioni che generino dinamismo nel contesto comunale, provocando la riorganizzazione del quartiere ed il miglioramento della qualità urbana.

Questo disegno sarà attuato tramite la realizzazione di nuove strutture commerciali, di ristorazione e di vendita specialistiche non alimentari, di isole ecologiche e di una piazza coperta, con l'inserimento di percorsi ciclopedonali lungo tutto il perimetro di tutta l'area. L'intervento non può esimersi dall'assumere le caratteristiche di forte rinnovo tipologico. Dunque è stato di primaria importanza lo studio di una nuova viabilità di accesso all'area. In relazione all'area di progetto, sarebbe interessante poter considerare una collaborazione tra i due spazi, soprattutto nell'ottica di un incremento di flussi da e verso questa zona.



## Legenda

- Istituto Cipriano Facchinetti
- Ingressi carrabili pubblici
- Carico e scarico merci
- Ciclabili in progetto



F

**MOBILITÀ VELOCE**

L'area di progetto si trova in una zona facilmente raggiungibile tramite auto grazie alla prossimità con una delle principali strade di Castellanza, la SS527; inoltre, è ben fornita, durante gli orari di apertura dell'Istituto, di autobus con i quali è anche possibile raggiungere la stazione (fig. 1).

**PREGIO ARCHITETTONICO**

L'edificio in sé gode di un particolare pregio architettonico in virtù delle sue forme non convenzionali e della sua struttura. Il progetto curato dall'architetto Castiglioni ha ricevuto apprezzamento in ambito internazionale, venendo anche citato, negli anni '60, in diverse riviste di architettura (fig. 2).

**LUCE ED ESPOSIZIONE SOLARE**

L'edificio, orientato con un asse leggermente deviato rispetto ai quattro assi principali, gode di una esposizione al sole che risulta essere tendenzialmente adeguata. In particolare, i laboratori e le aule sono dotati entrambi di ampie vetrate che permettono una buona illuminazione durante lo svolgimento della didattica.

**CARATTERE PRATICO DELLE ATTIVITÀ**

Trattandosi di un istituto tecnico e professionale, si guarda con particolare attenzione al lato pratico della formazione scolastica: vi è infatti un'ampia dotazione di laboratori e si punta sull'interazione con realtà territoriali per lo svolgimento di attività quali alternanza scuola-lavoro e stage didattici (fig. 3).

**PUNTI DI FORZA**

D

**MOBILITÀ SOSTENIBILE**

Pur essendo la zona fornita di una ciclopedonale che porta in direzione del centro cittadino, essa è discontinua e non arriva fino all'Istituto. Inoltre, il pezzo di SS527 prossimo alla scuola è sprovvisto di marciapiede e risulta dunque un tratto pericoloso da percorrere, anche in virtù del traffico intenso della tratta (fig. 4).

**LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO**

L'edificio si trova in un contesto distaccato rispetto al centro della città, e, pur essendo sufficientemente collegato tramite mezzi pubblici, potrebbe risultare difficile una sua rifunzionalizzazione in polo attrattivo, sia nell'ottica di un potenziamento delle attività di tipo didattico o educativo che di un'implementazione di utenze.

**STATO DI CONSERVAZIONE**

Attualmente l'Istituto avrebbe bisogno di alcuni interventi di manutenzione sia degli spazi esterni, come le facciate e i serramenti, che di quelli interni, in particolare nei laboratori. Negli ultimi anni sono già stati effettuati degli interventi, ma a discapito del carattere di pregio originario dell'edificio (fig. 5).

**PRESTAZIONE ENERGETICA**

Le prestazioni dell'edificio non sono particolarmente ottimali. Data la tipologia costruttiva e strutturale, ovvero calcestruzzo armato, le principali criticità risultano essere le dispersioni date dal materiale e dai ponti termici presenti, da considerare come aspetto negativo anche nell'ottica di un eventuale intervento di efficientamento energetico.

**PUNTI DI DEBOLEZZA****PUNTI DI FORZA**  
**PUNTI DI DEBOLEZZA**

L'edificio in sé gode di un particolare pregio architettonico in virtù delle sue forme non convenzionali e della sua struttura. Il progetto curato dall'architetto Castiglioni ha ricevuto apprezzamento in ambito internazionale, venendo anche citato, negli anni '60, in diverse riviste di architettura.



L'edificio, orientato con un asse leggermente deviato rispetto ai quattro assi principali, gode di una esposizione al sole che risulta essere tendenzialmente adeguata. In particolare, i laboratori e le aule sono dotati entrambi di ampie vetrate che permettono una buona illuminazione durante lo svolgimento della didattica.

**Legenda**

- SS527
- Piste ciclabili
- Interruzione piste ciclabili
- Fermate bus
- Stazioni Ferroviarie
- Istituto Cipriano Facchinetti

## O

**AMBITI DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA (A.T.U.)**

Le zone adiacenti all'area di progetto sono Ambiti di Trasformazione Urbanistica (A.T.U. 4 ex Mostra del Tessile e A.T.U. 5 Viale Borri) e nei prossimi anni saranno interessate da interventi di riqualificazione. Ciò potrebbe generare nuove opportunità nell'ottica di un sistema di interazione tra le due aree (fig. 1).

**SISTEMA DEI PARCHI DELL'OLONA**

In prossimità dell'Istituto si trova il Parco Alto Milanese (PAM); esso, insieme ad altri parchi situati lungo il corso del Fiume Olona, che attraversa il territorio, costituisce una rete interessante. In particolare, il PAM (già in parte inserito nell'utilizzo scolastico dell'Istituto) potrebbe essere ulteriormente sfruttato per attività didattiche e sportive (fig.2).

**INDUSTRIE SUL TERRITORIO**

L'Istituto Facchinetti ha assunto un ruolo fondamentale nell'industria bustese proprio grazie alla sua natura pratica. Esso infatti interagisce con un territorio che ha ereditato la vasta esperienza maturata originariamente nel settore tessile ma anche meccanico per poi estendersi nei settori chimico, informatico, elettrico ed elettronico (fig. 3).

**SPORT**

Sul territorio vi sono molti impianti sportivi di vario genere. Sarebbe interessante poter sfruttare questa rete strutturale per poter incrementare l'offerta didattica e, a sua volta, data la presenza di palestre anche all'interno dell'Istituto Facchinetti, di comprendere queste ultime nella rete comunale (fig. 4).

**RETE SCOLASTICA**

Anche la rete scolastica di Castellanza e dei comuni limitrofi è molto sviluppata; soprattutto nel comune in cui si trova il sito di progetto il numero degli istituti è alto. Sarebbe interessante poter sviluppare delle collaborazioni, che già in parte sono in atto, tra diversi poli scolastici per l'utilizzo comune di spazi.

**OPPORTUNITÀ**

## M

**NUOVA AREA EX MOSTRA DEL TESSILE**

Pur essendo in progetto un intervento su questa area, esso è volto alla costruzione di una nuova area commerciale con servizi di ristorazione e ampi parcheggi. Un edificio di un differente pregio architettonico rispetto all'Istituto Facchinetti e che potrebbe generare delle incompatibilità (fig. 5).

**POPOLAZIONE**

Le fasce di popolazione a Castellanza sono in linea con la statistica italiana, con una forte presenza di anziani e un tasso di giovani basso e in diminuzione. Ciò potrebbe giocare a sfavore qualora si decida di puntare più su ambiti giovanili.

**RAPPORTO CON LA SOVRINTENDENZA**

In passato il dialogo con la Sovrintendenza, che per interventi sull'edificio deve essere consultata a causa dell'importanza architettonica e culturale dell'Istituto, è stato difficile sia per una questione di accettabilità dell'ipotetico intervento che per una questione di reperimento dei materiali originali e propedeutici allo studio dell'opera.

**EDIFICIO NON SFRUTTATO A PIENO POTENZIALE**

Alcuni spazi dell'Istituto non sono in funzione: ad esempio, i laboratori ai piani sotterranei, dove in passato vi erano telai e macchinari tessili, sono attualmente in buona parte inutilizzati. Il loro utilizzo potrebbe rendere ancor più competitiva la proposta didattica per i ragazzi e funzionale per le nuove utenze. (fig. 6).

**MINACCE****OPPORTUNITÀ  
MINACCE**

Le zone adiacenti all'area di progetto sono Ambiti di Trasformazione Urbanistica (A.T.U. 4 ex Mostra del Tessile e A.T.U. 5 Viale Borri) e nei prossimi anni saranno interessate da interventi di riqualificazione.

Ciò potrebbe generare nuove opportunità nell'ottica di un sistema di interazione tra le due aree.

Pur essendo in progetto un intervento su questa area, esso è volto alla costruzione di una nuova area commerciale con servizi di ristorazione e ampi parcheggi.

Un edificio di un differente pregio architettonico rispetto all'Istituto Facchinetti e che potrebbe generare delle incompatibilità.



Alcuni spazi dell'Istituto non sono in funzione: ad esempio, i laboratori ai piani sotterranei, dove in passato vi erano telai e macchinari tessili, sono attualmente in buona parte inutilizzati.

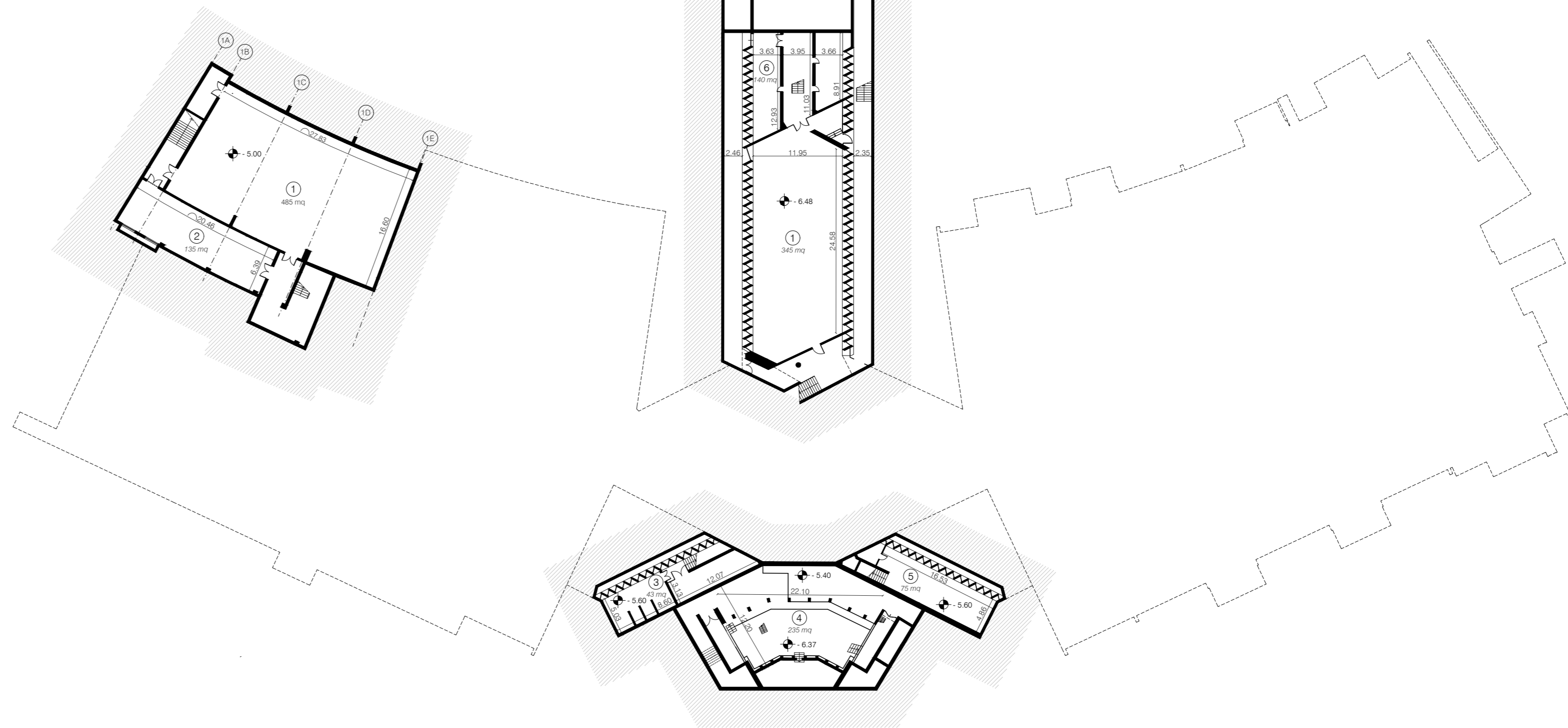
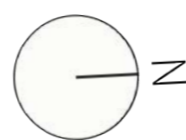
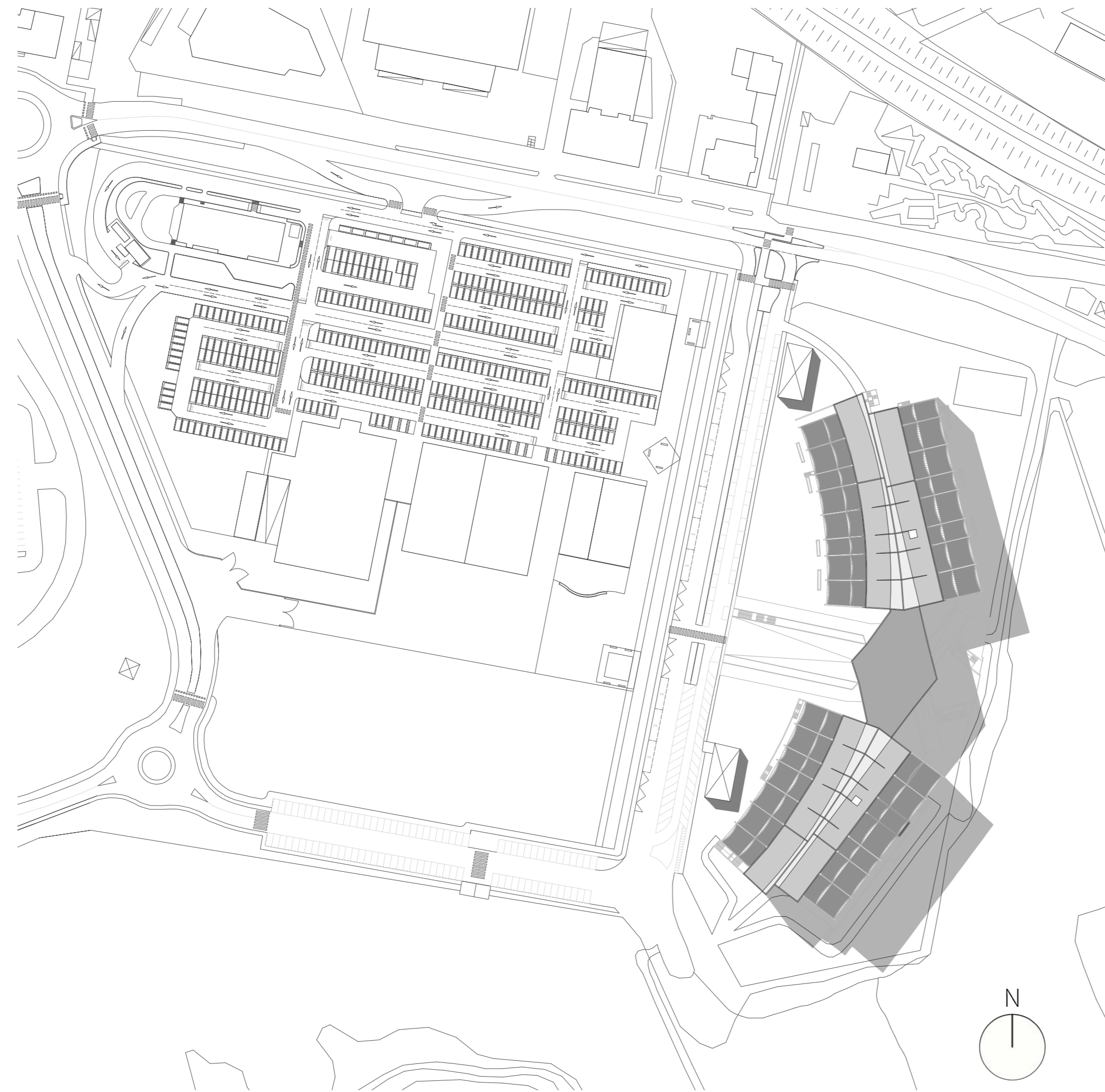
Il loro utilizzo potrebbe rendere ancor più competitiva la proposta didattica per i ragazzi e funzionale per le nuove utenze.

**Legenda**

-  Attività sportive
-  Parco Alto Milanese (PAM)
-  Consorzio del Parco Alto Milanese
-  A.T.U. 5 Viale Borri
-  A.T.U. 4 Area ex-Mostra del Tessile

**MASTERPLAN****Superfici**

Superficie lotto	23.240 mq
Superficie piano interrato	2.605 mq
Superficie piano seminterrato	10.990 mq
Superficie piano ribassato	2.880 mq
Superficie piano terra	4.135 mq
Superficie piano primo	2.770 mq
Superficie piano secondo	2.620 mq
Superficie piano terzo	2.450 mq
Superficie totale edificio	28.450 mq

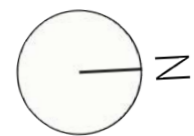
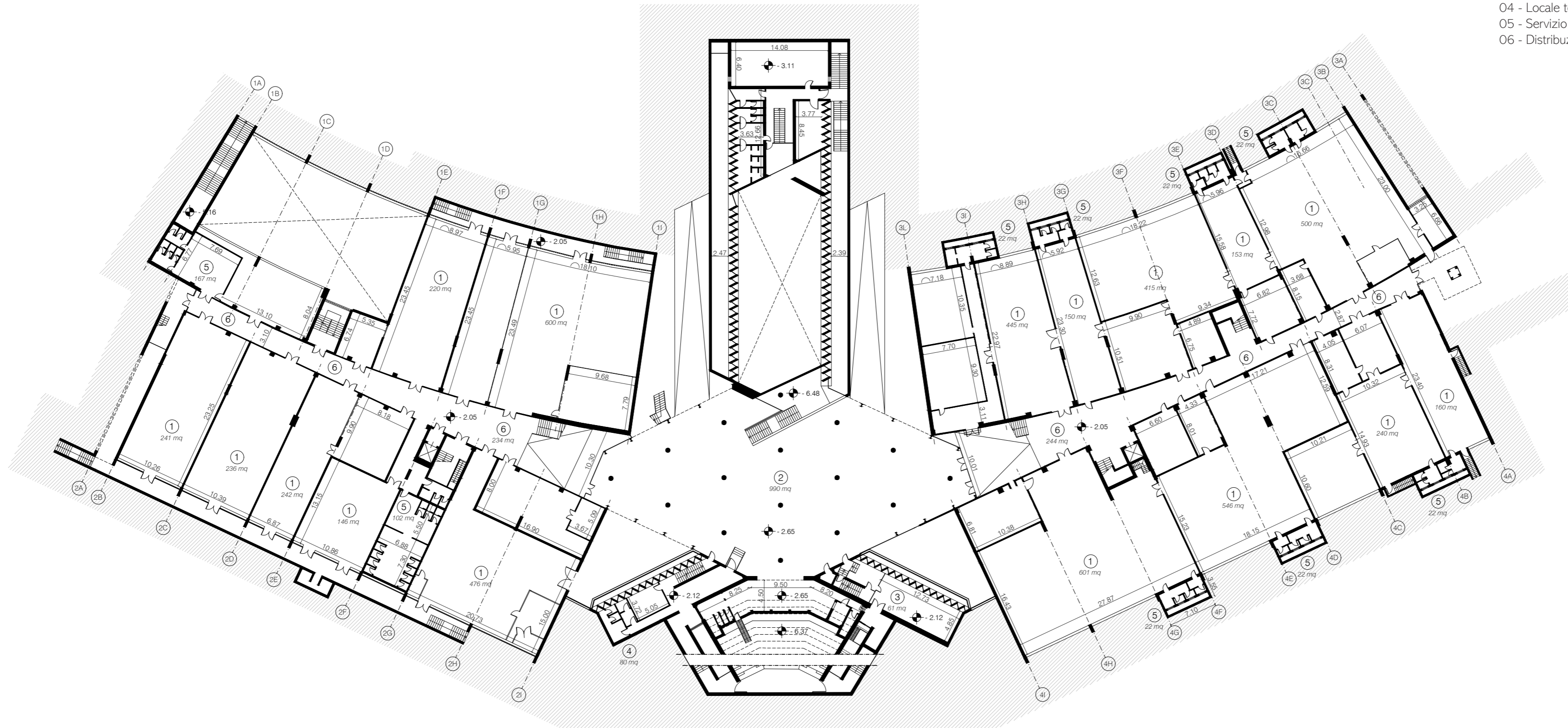
**PIANTA PIANO INTERRATO****Destinazioni d'uso**

01 - Palestra	358 e 483 mq
02 - Palestrina	134 mq
03 - Locale tecnico	43 mq
04 - Centrale termica	236 mq
05 - Archivio	76 mq
06 - Servizi	50 mq

# PIANTA PIANO SEMINTERRATO

## Destinazioni d'uso

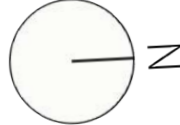
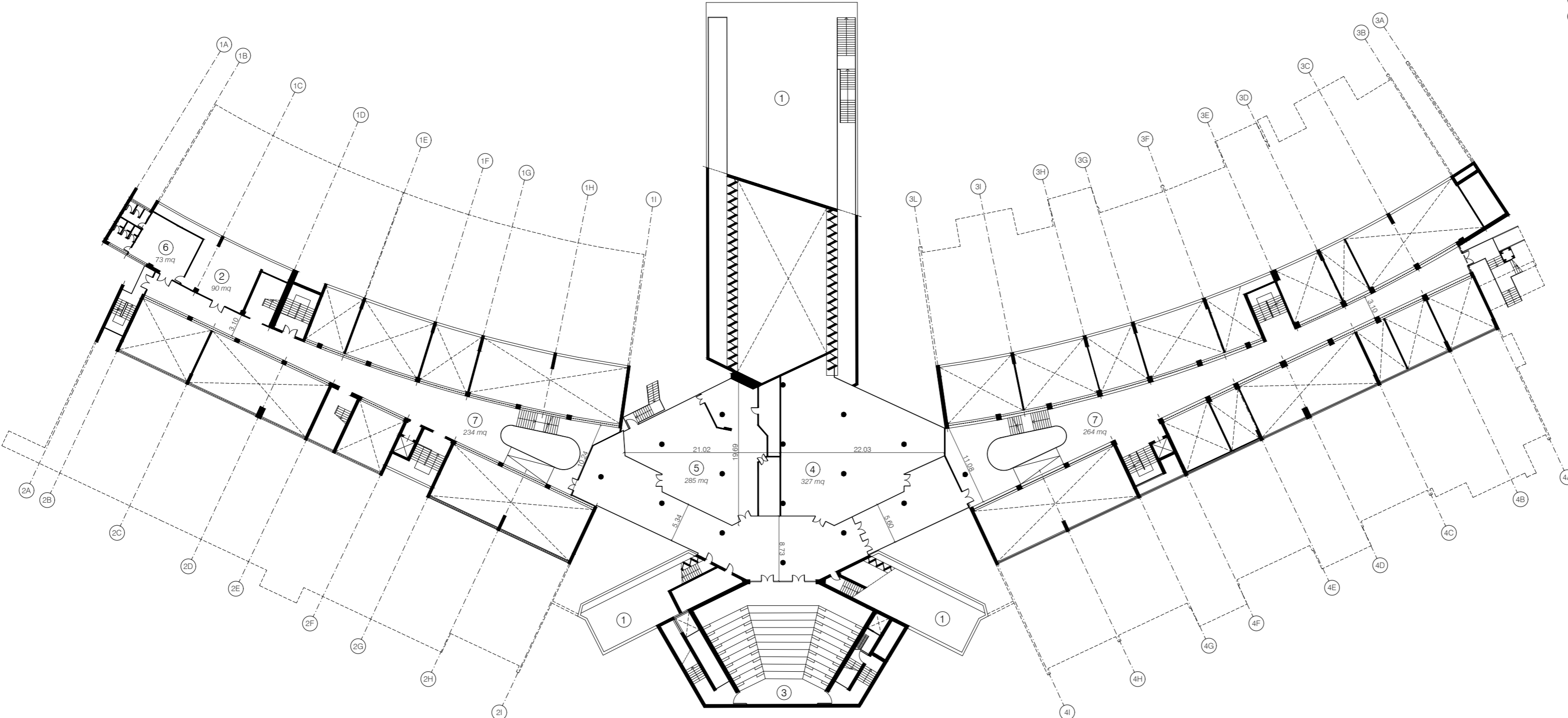
01 - Laboratorio	5.410 mq
02 - Portico	1.054 mq
03 - Archivio	31 mq
04 - Locale termico	48 mq
05 - Servizio	221 mq
06 - Distribuzione	50 mq



# PIANTA PIANO RIBASSATO

## Destinazioni d'uso

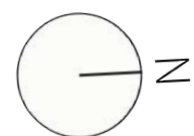
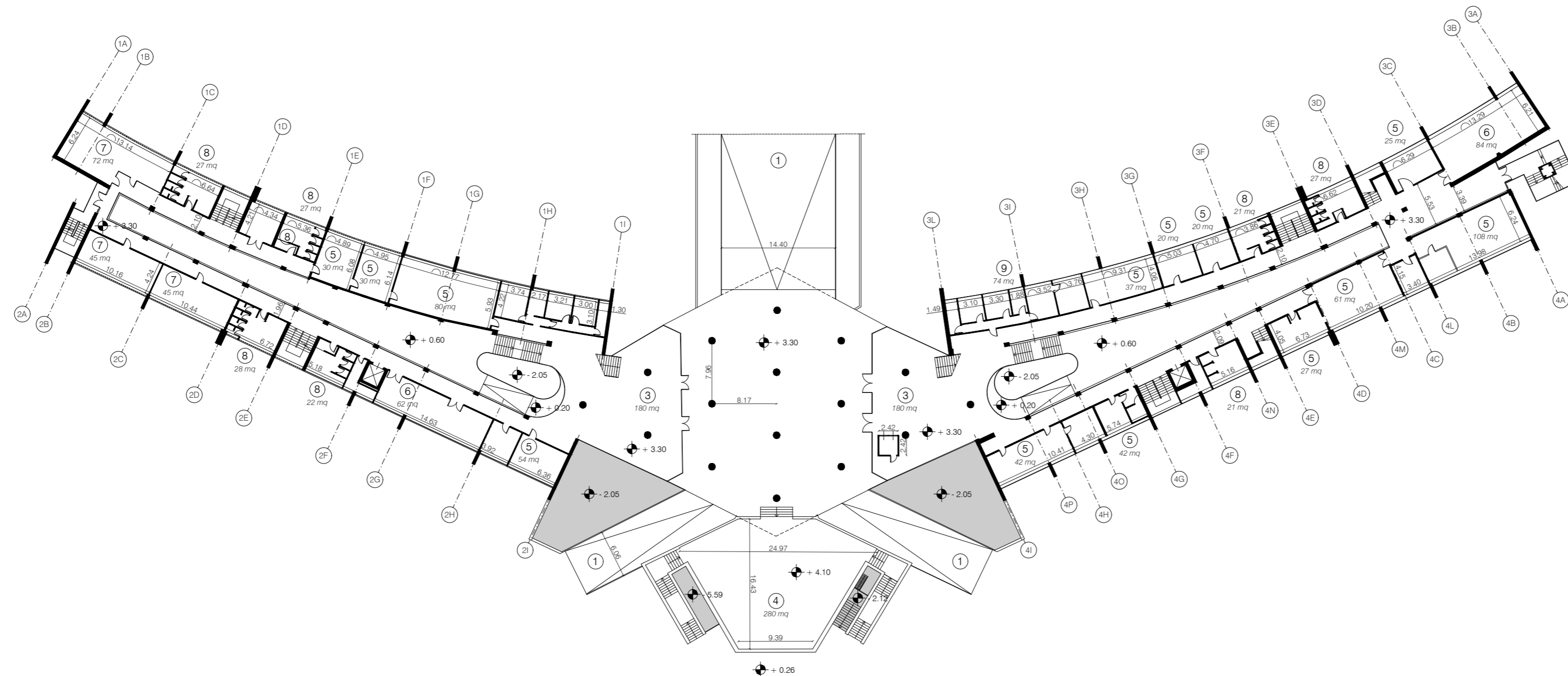
01 - Rampa carrabile	
02 - Archivio	89 mq
03 - Aula magna	272 mq
04 - Biblioteca	324 mq
05 - Area ristoro	238 mq
06 - Servizi	72 mq
07 - Distribuzione	765 mq



# PIANTA PIANO TERRA

## Destinazioni d'uso

01 - Rampa carrabile	
02 - Portico	675 mq
03 - Atrio d'ingresso	360 mq
04 - Terrazzo	280 mq
05 - Uffici	584 mq
06 - Sala professori	140 mq
07 - Aula didattica	160 mq
08 - Servizi	175 mq
09 - Casa custode	72 mq

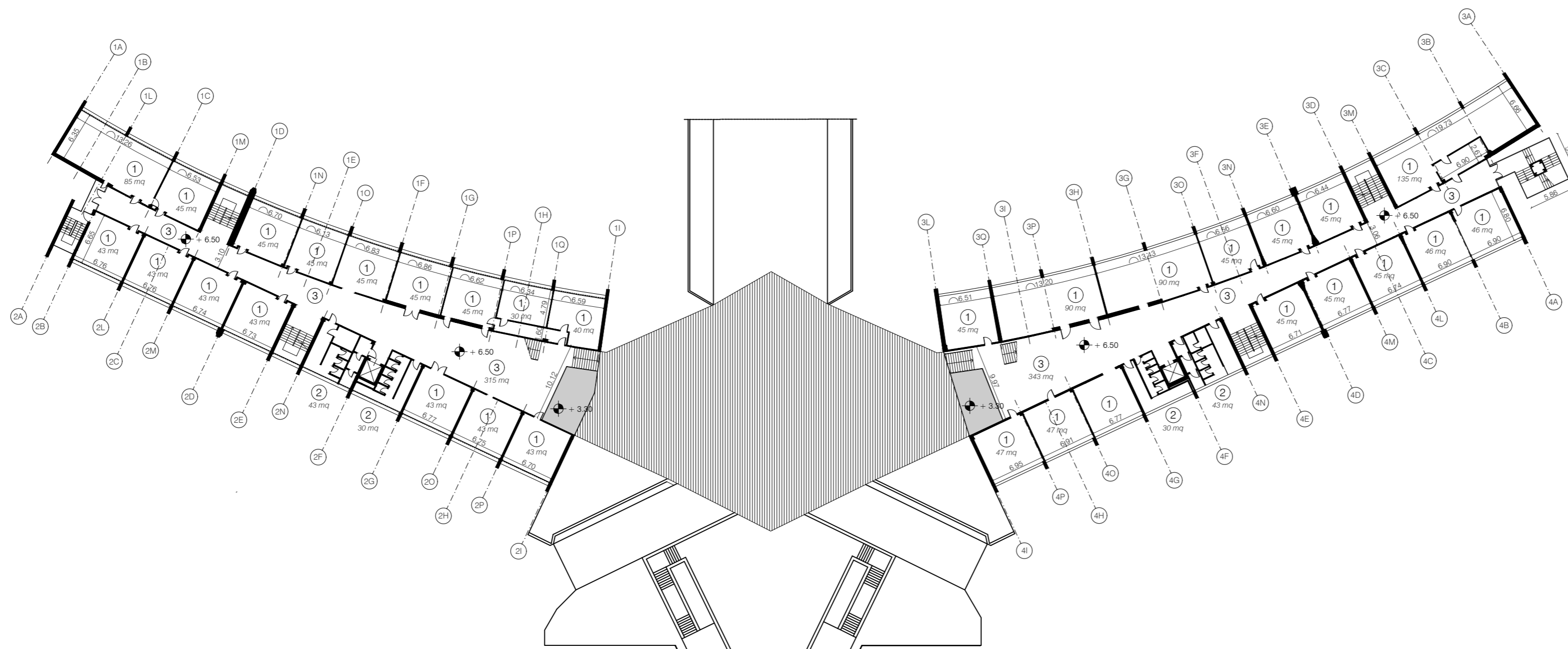
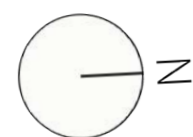


# PIANTA PIANO PRIMO

## Destinazioni d'uso

01 - Aula didattica	1.487 mq
02 - Servizi	180 mq
03 - Distribuzione	640 mq

Scala 1:500

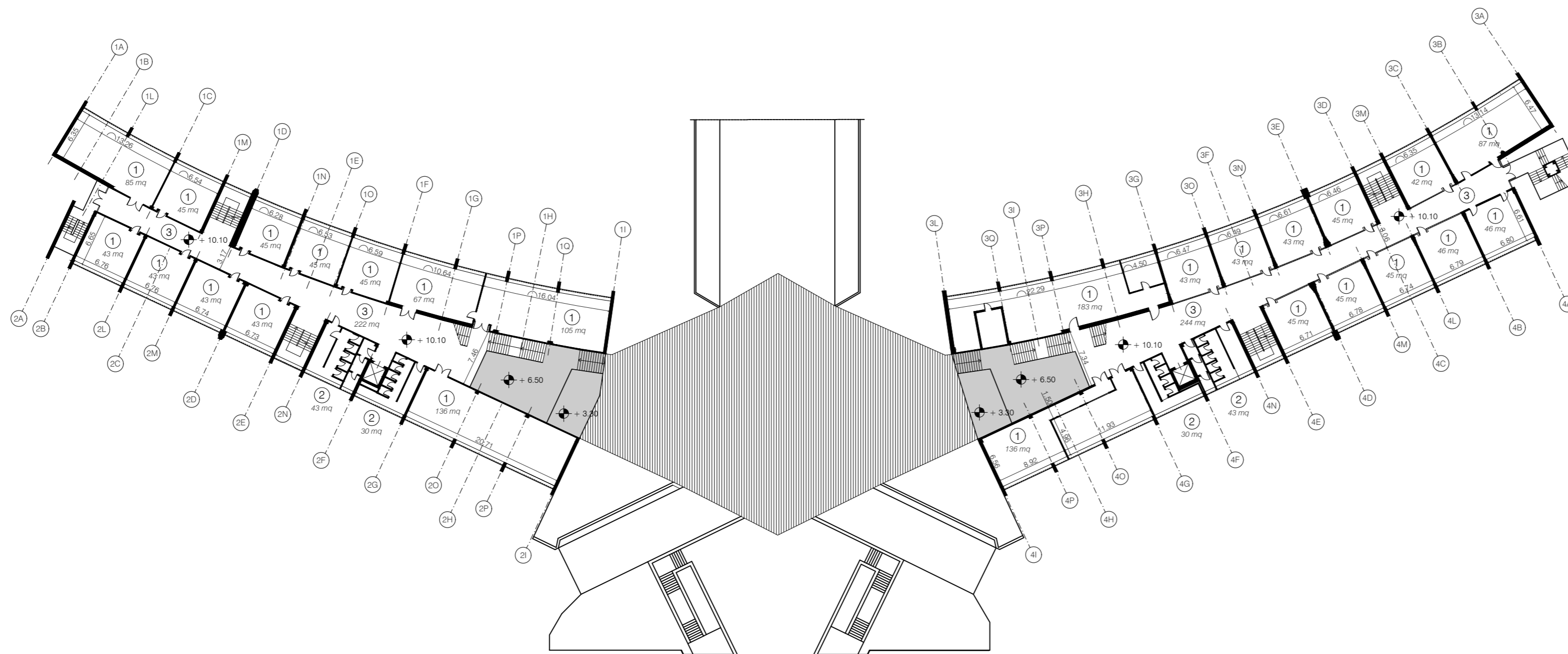
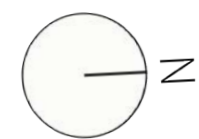


TAV. 3.19 RILIEVO

# PIANTA PIANO SECONDO

## Destinazioni d'uso

01 - Aula didattica	1.609 mq
02 - Servizi	148 mq
03 - Distribuzione	463 mq

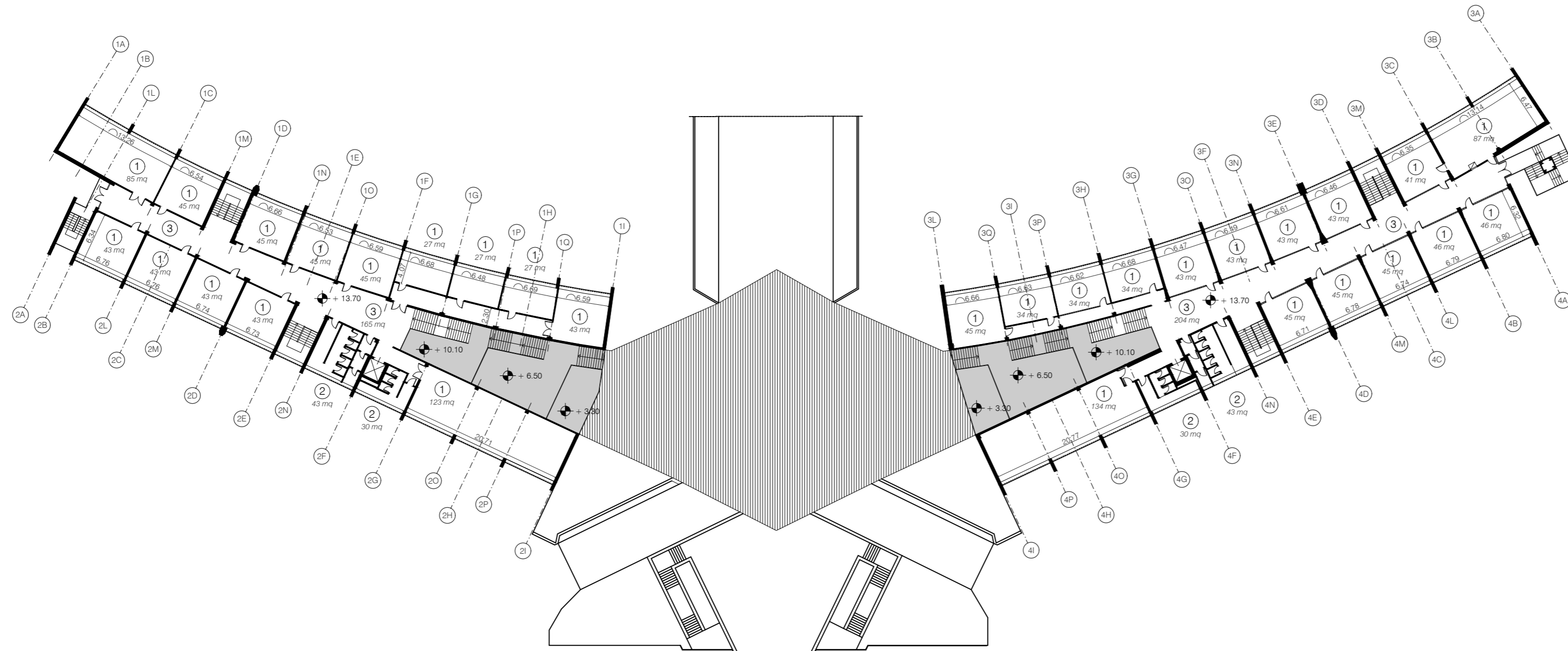
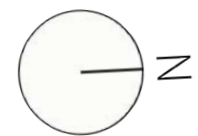


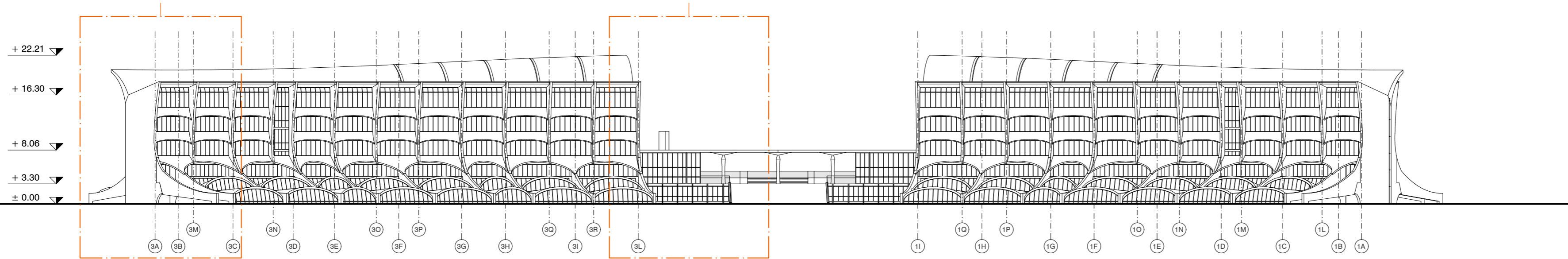


# PIANTA PIANO TERZO

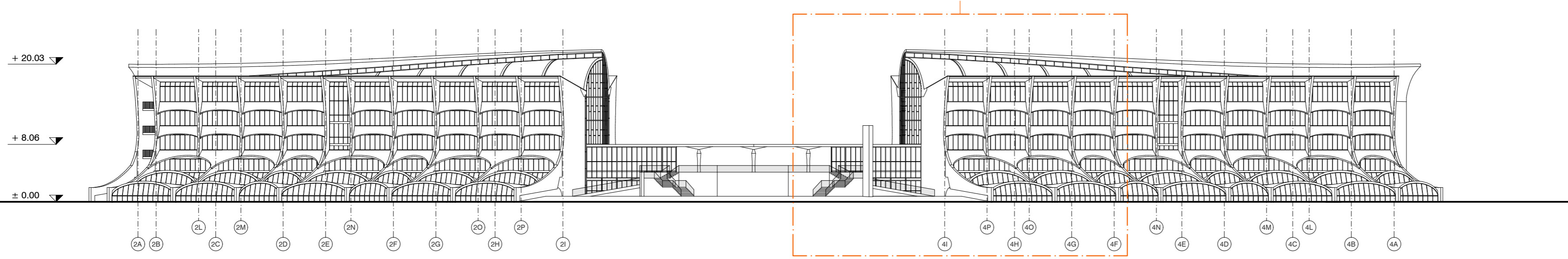
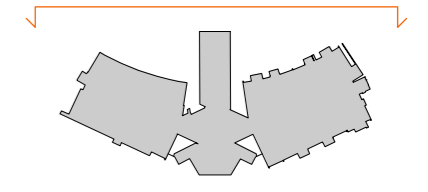
## Destinazioni d'uso

01 - Aula didattica	1.520 mq
02 - Servizi	132 mq
03 - Distribuzione	368 mq

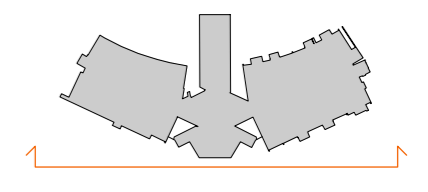


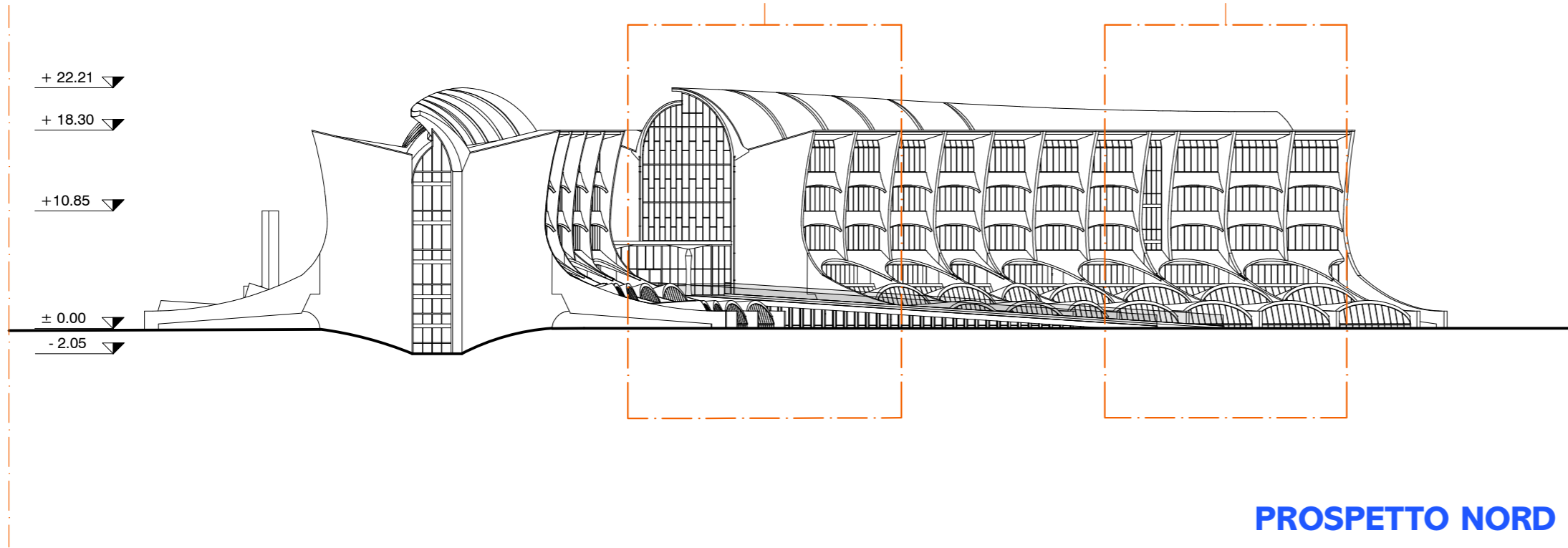


**PROSPETTO OVEST**

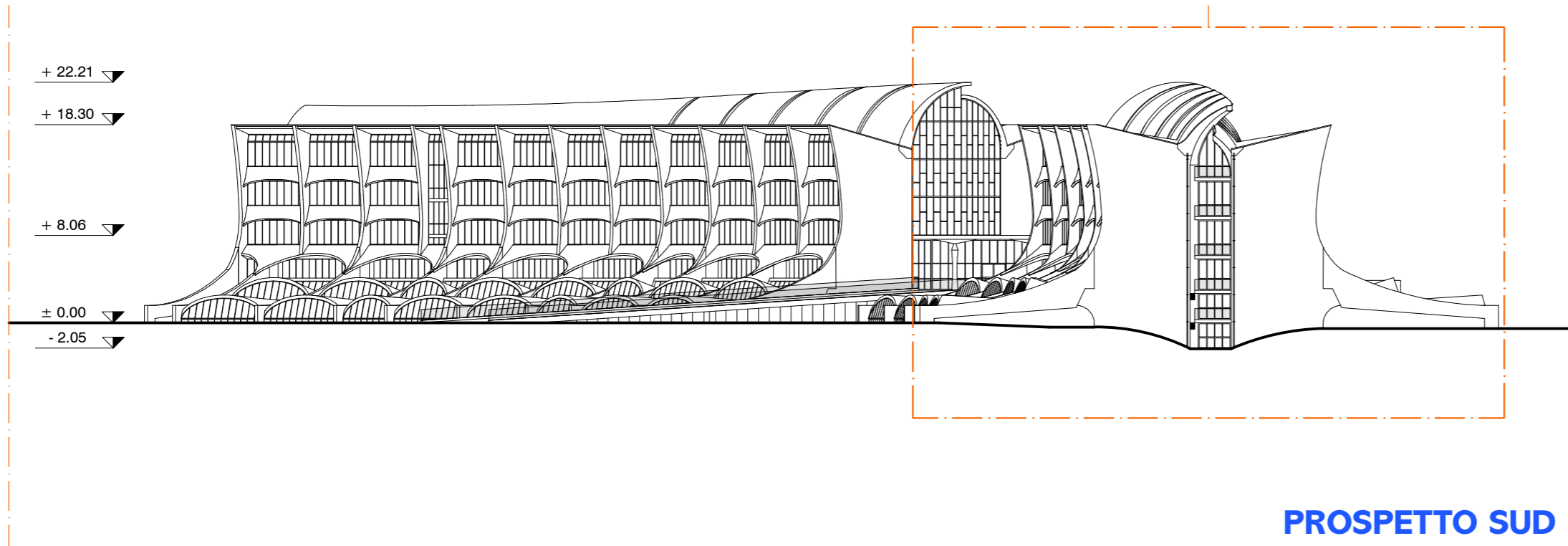


**PROSPETTO EST**



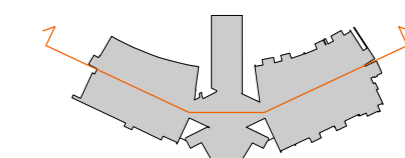
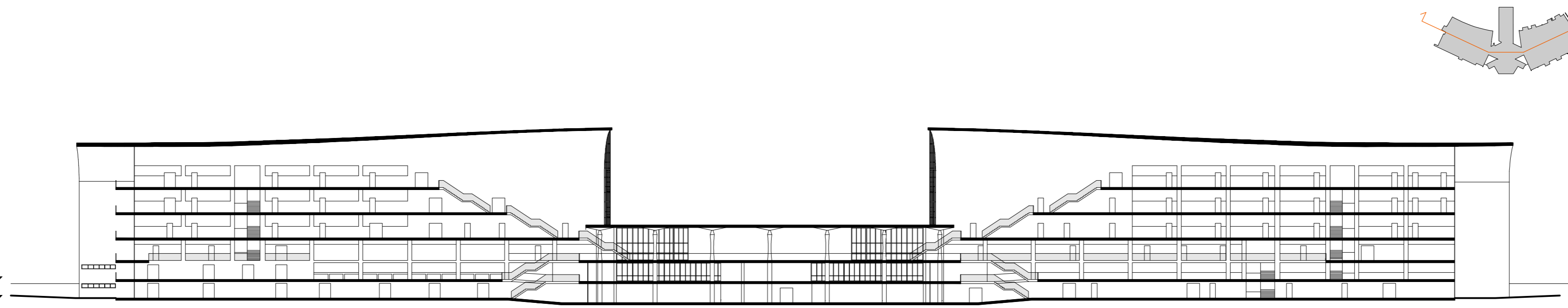


**PROSPETTO NORD**



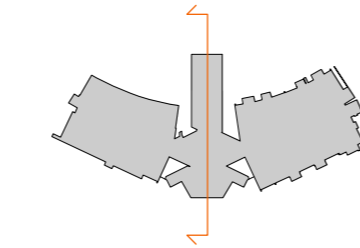
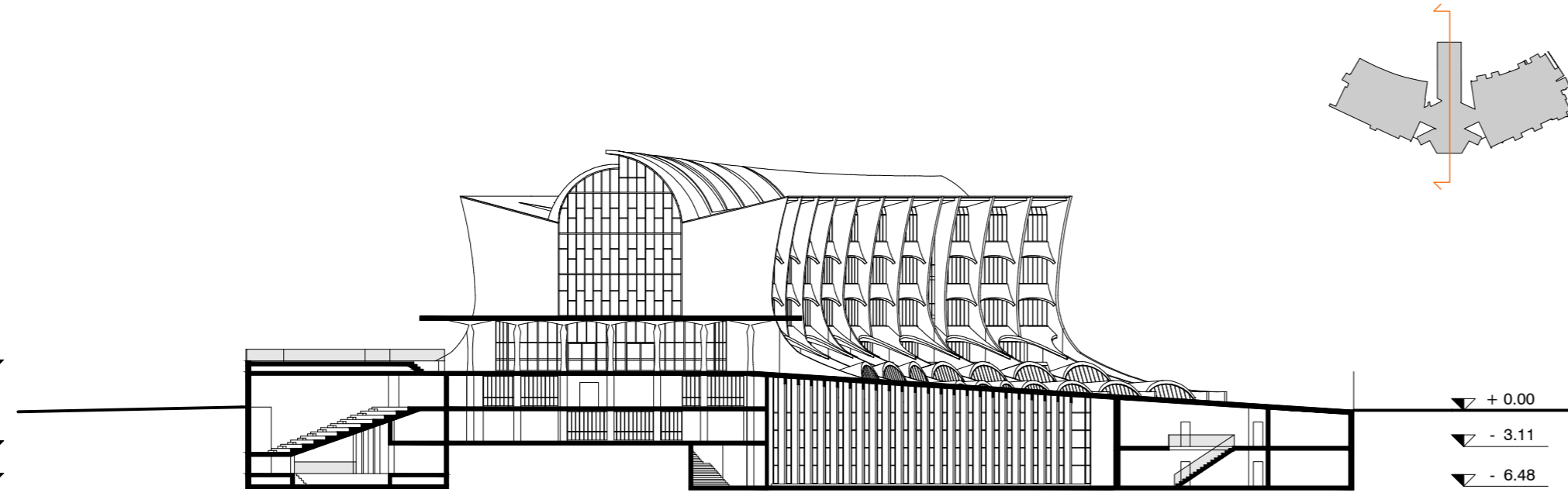
**PROSPETTO SUD**

+ 22.21  
 + 20.03  
  
 + 13.70  
 + 10.10  
 + 6.50  
 + 3.30  
 + 0.60  
 + 0.00  
 - 2.65  
 - 2.05



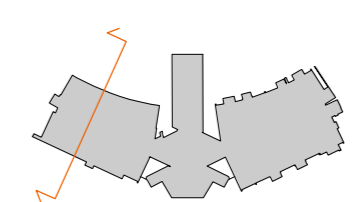
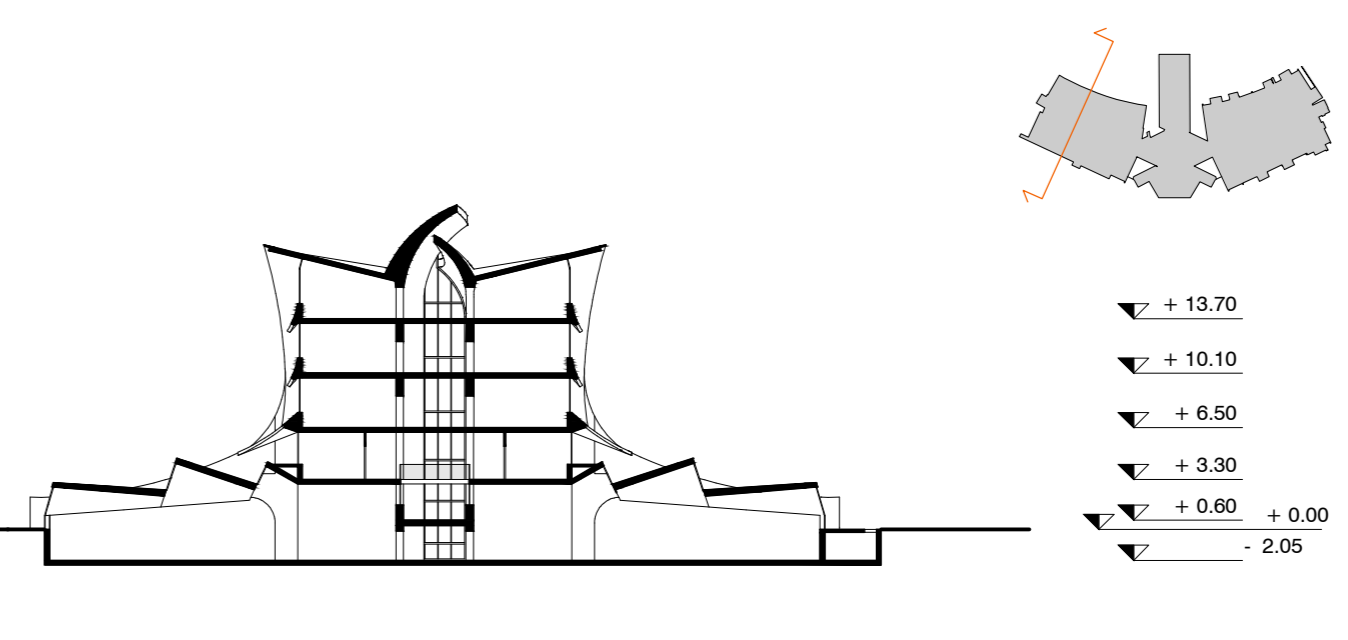
**SEZIONE LONGITUDINALE**

+ 22.21  
 + 18.30  
 + 16.06  
  
 + 8.06  
 + 4.10  
 + 0.30  
 - 3.61  
 - 6.37  
 - 2.65  
 - 5.40



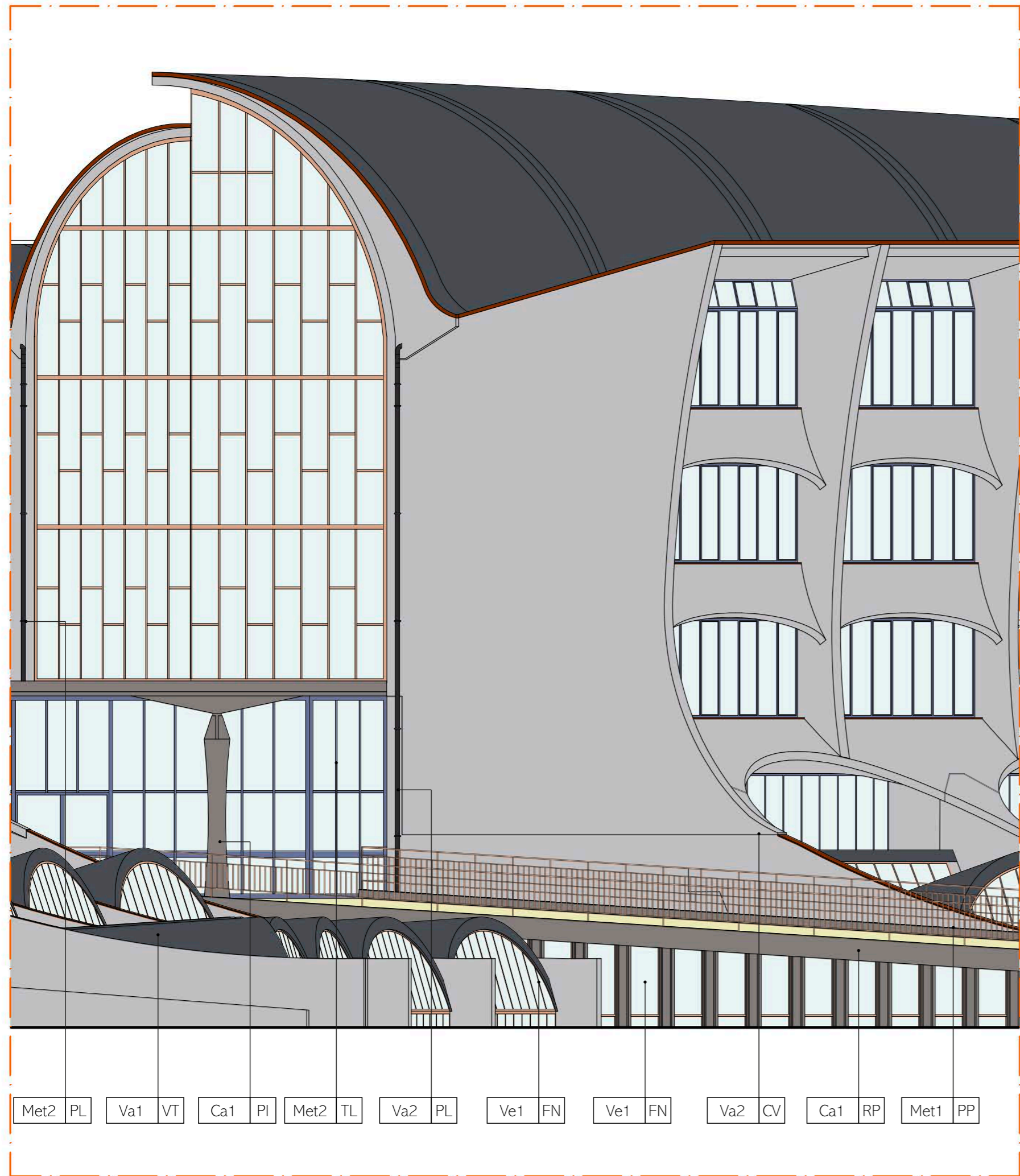
**SEZIONE TRASVERSALE PALESTRA E AUDITORIUM**

+ 0.00  
 - 3.11  
 - 6.48



+ 13.70  
 + 10.10  
 + 6.50  
 + 3.30  
 + 0.60  
 + 0.00  
 - 2.05

**SEZIONE TRASVERSALE LABORATORI**



Met2 PL Va1 VT Ca1 PI Met2 TL Va2 PL Ve1 FN Ve1 FN Va2 CV Ca1 RP Met1 PP



Va1 CO Ca2 RP Ma1 ST Met3 SC Ve1 FN Met1 TL

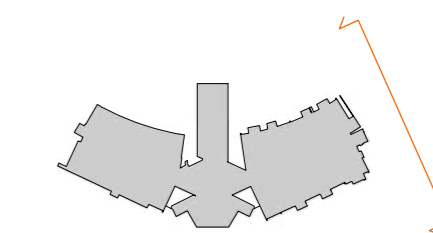
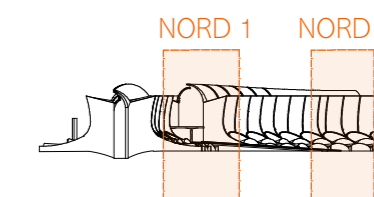
## MATERICO PROSPETTO NORD

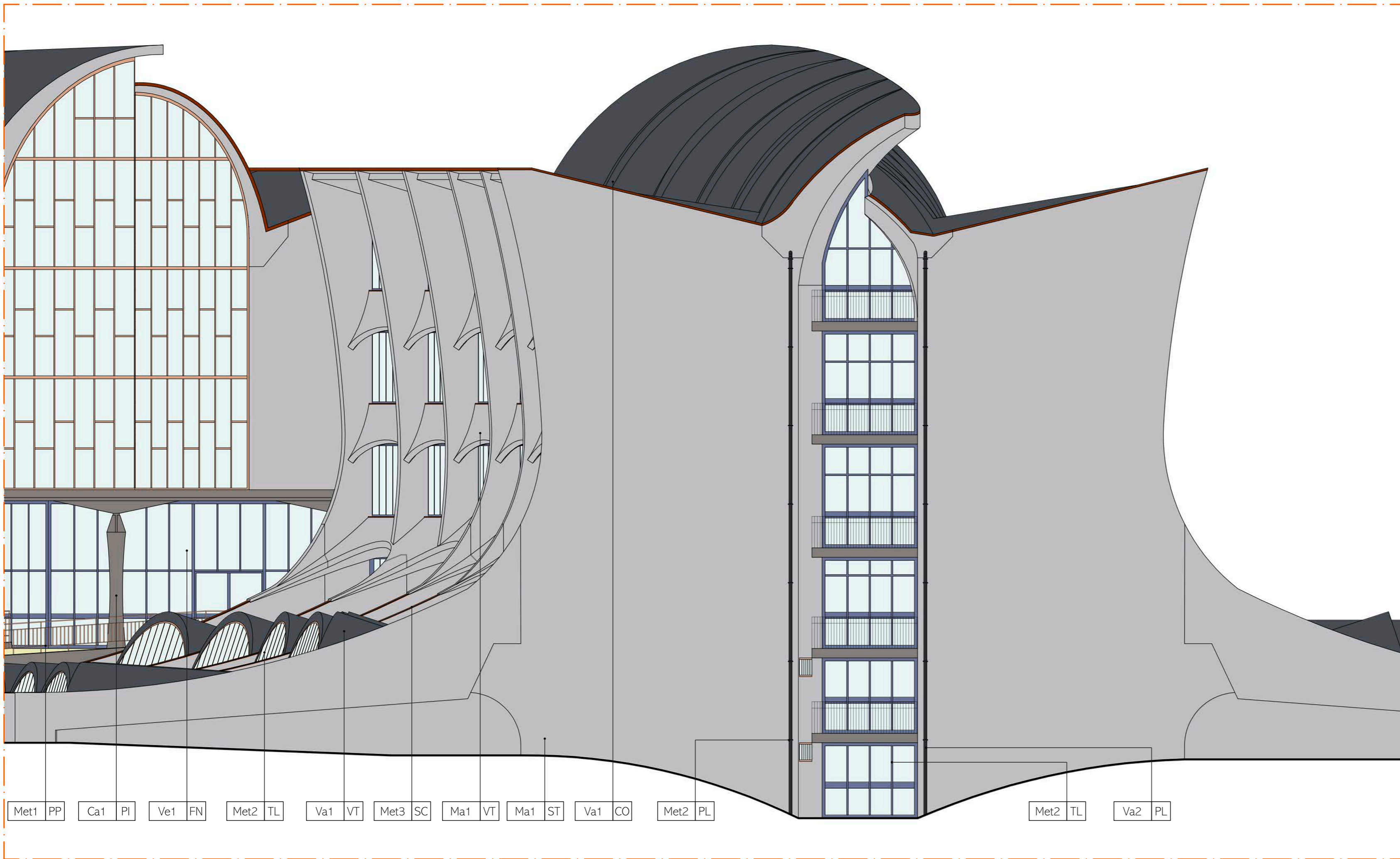
### Materiali

MALTE		Ma1 - Intonaco a base cementizia
CLS		Ca1 - Calcestruzzo a vista
		Ca2 - Calcestruzzo effetto pettinato e antiscivolo
METALLI		Met1 - Ferro
		Met2 - Alluminio
		Met3 - Lamiera zincata
		Met4 - Acciaio
PIETRA		Pie1 - Pietra
VETRO		Ve1 - Vetro liscio
VARIE		Va1 - Guaina bituminosa
		Va2 - PVC

### Elementi tecnici

	Copertura		Telaio
	Setto		Pluviale
	Volta		Tubazione
	Pilastro		Cavo
	Davanzale		Scala
	Scossalina		Parapetto
	Finestra		Rampa





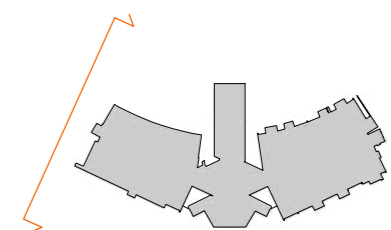
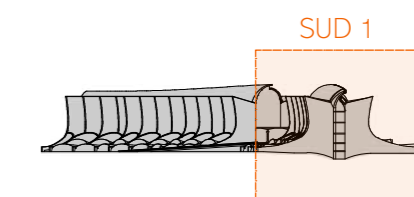
## MATERICO PROSPETTO SUD

### Materiali

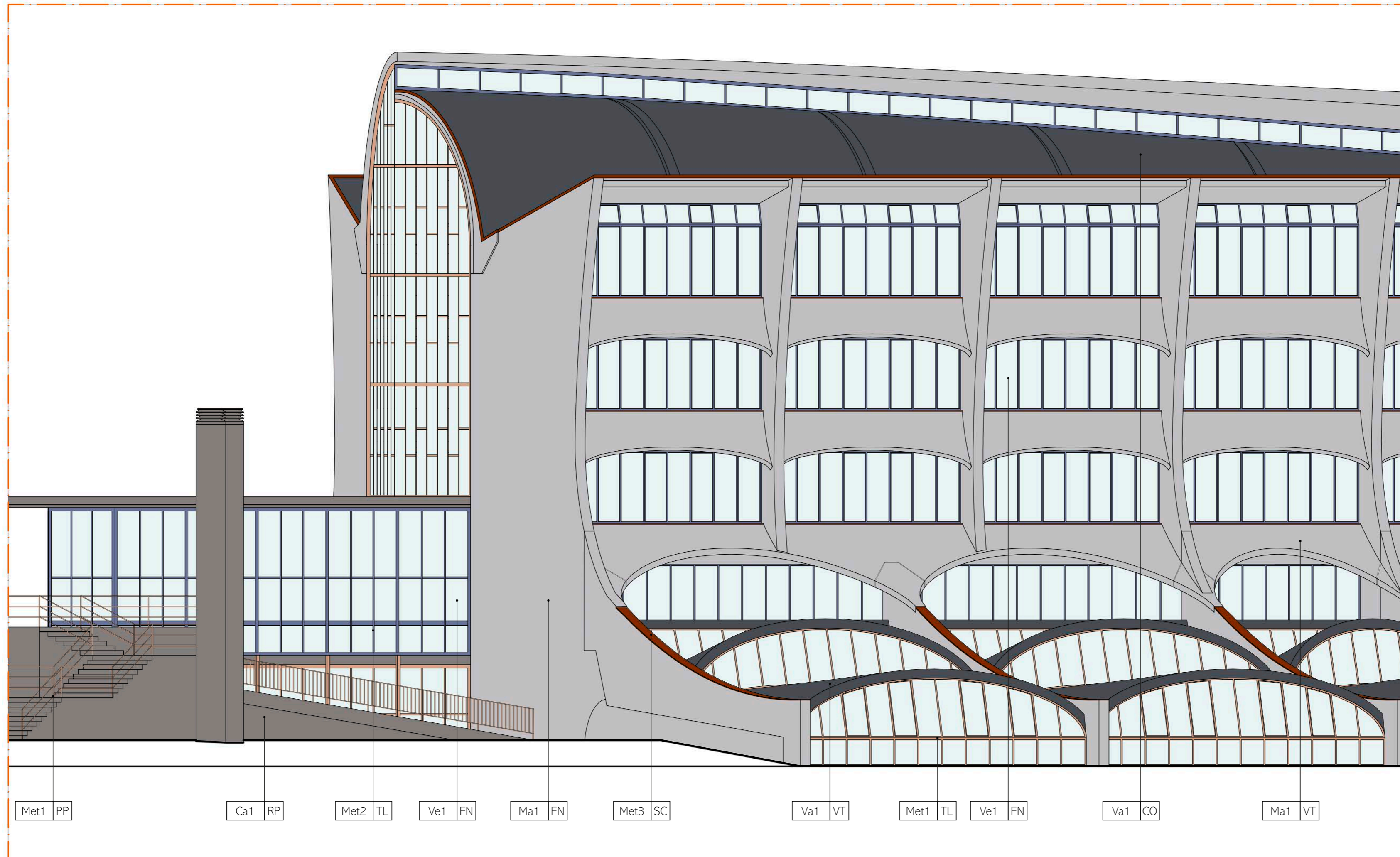
MALTE	[ ]	Ma1 - Intonaco a base cementizia
CLS	[ ]	Ca1 - Calcestruzzo a vista
	[ ]	Ca2 - Calcestruzzo effetto pettinato e antiscivolo
METALLI	[ ]	Met1 - Ferro
	[ ]	Met2 - Alluminio
	[ ]	Met3 - Lamiera zincata
	[ ]	Met4 - Acciaio
PIETRA	[ ]	Pie1 - Pietra
VETRO	[ ]	Ve1 - Vetro liscio
VARIE	[ ]	Va1 - Guaina bituminosa
	[ ]	Va2 - PVC

### Elementi tecnici

[CO]	Copertura	[TL]	Telaio
[ST]	Setto	[PL]	Pluviale
[VT]	Volta	[TU]	Tubazione
[PI]	Pilastro	[CV]	Cavo
[DV]	Davanzale	[SC]	Scala
[SC]	Scossalina	[PP]	Parapetto
[FN]	Finestra	[RP]	Rampa



Met1 PP   Ca1 PI   Ve1 FN   Met2 TL   Va1 VT   Met3 SC   Ma1 VT   Ma1 ST   Va1 CO   Met2 PL   Met2 TL   Va2 PL



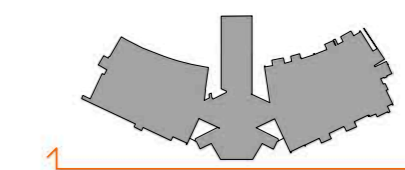
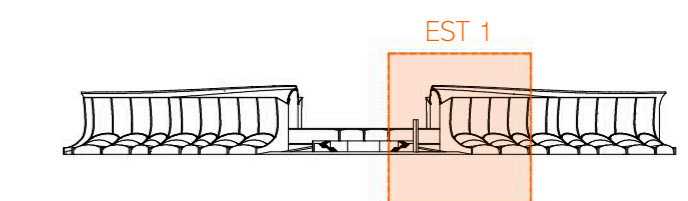
## MATERICO PROSPETTO EST

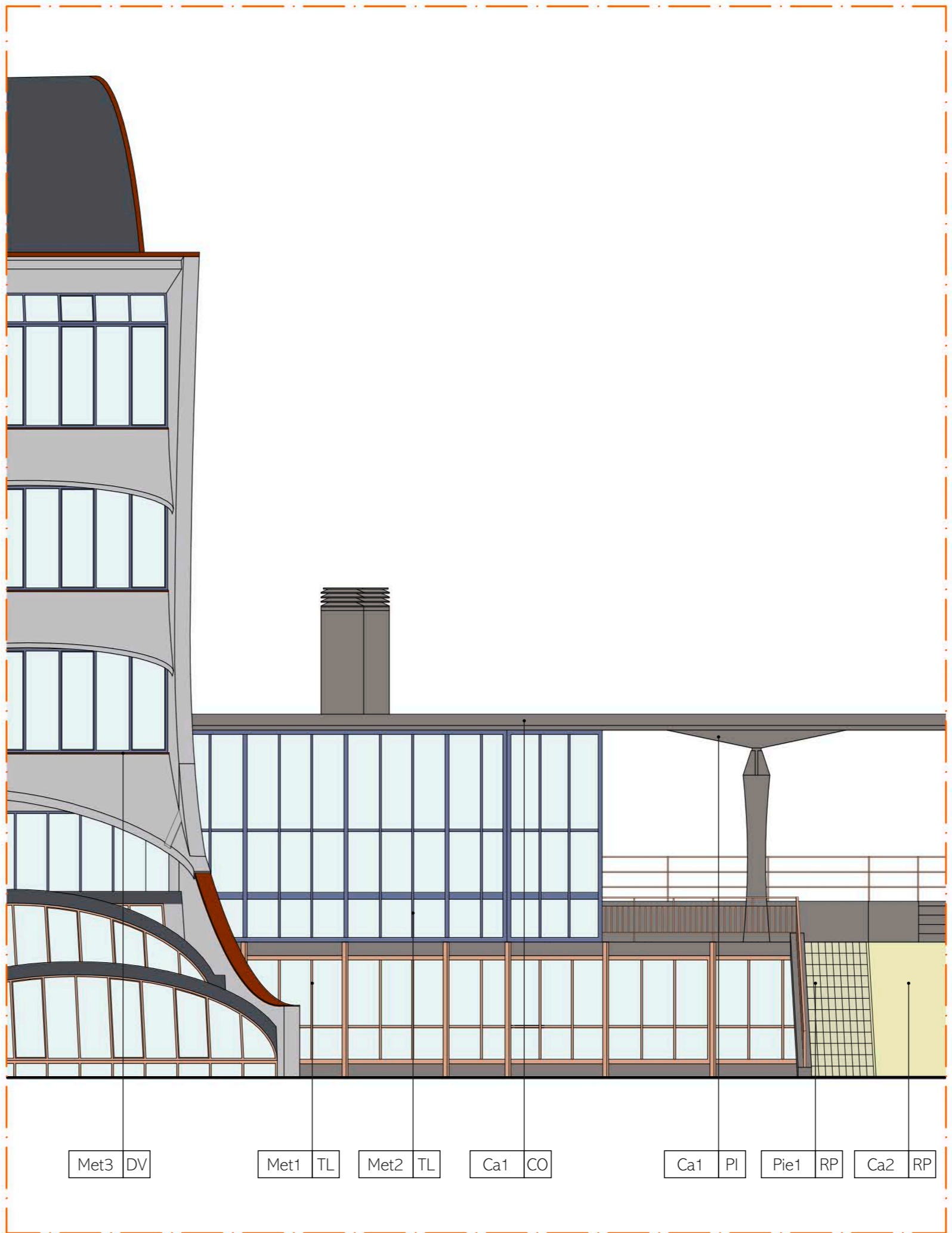
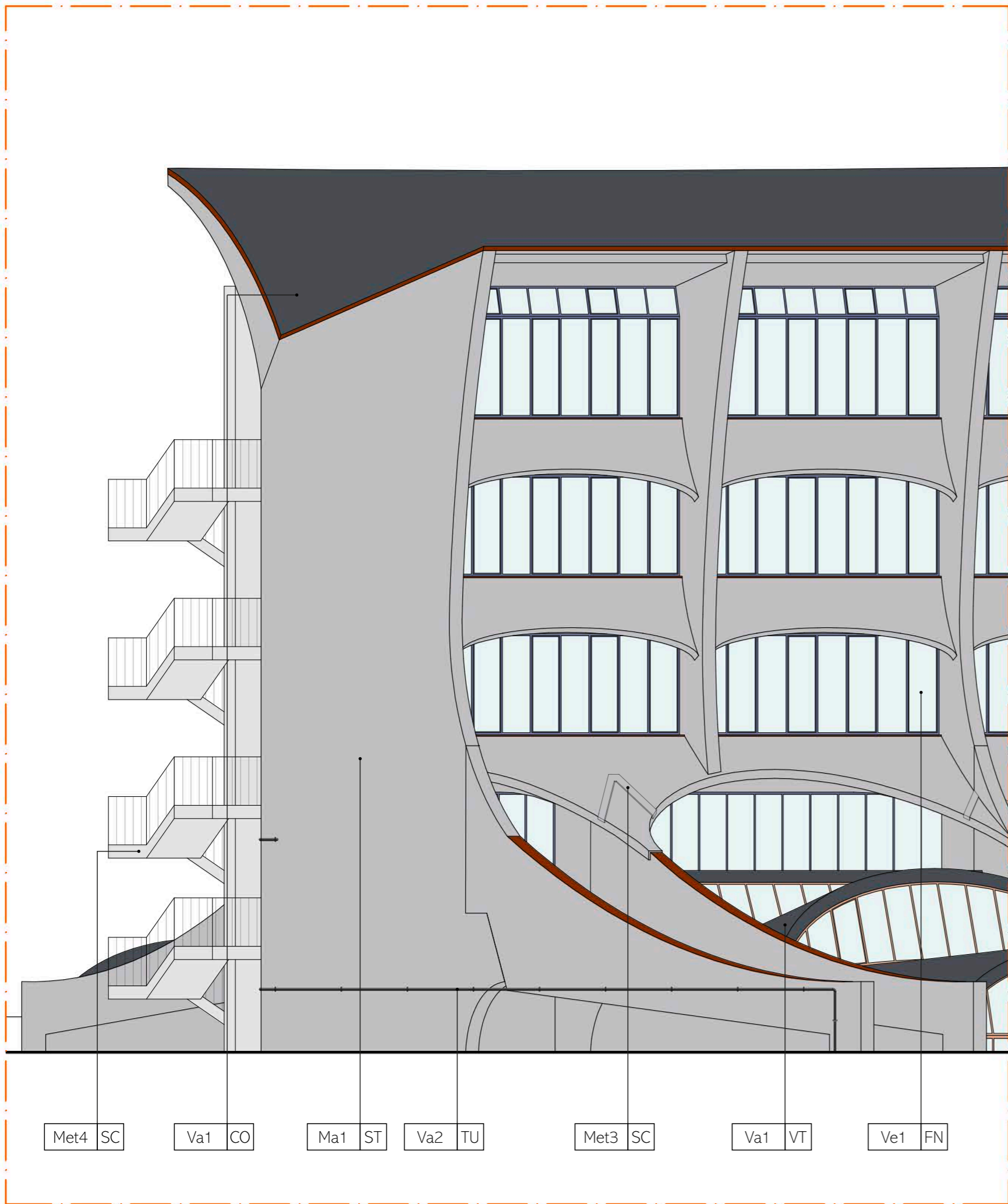
### Materiali

MALTE	[ Grey swatch ]	Ma1 - Intonaco a base cementizia
CLS	[ Dark grey swatch ]	Ca1 - Calcestruzzo a vista
	[ Yellow swatch ]	Ca2 - Calcestruzzo effetto pettinato e antiscivolo
METALLI	[ Orange swatch ]	Met1 - Ferro
	[ Blue swatch ]	Met2 - Alluminio
	[ Brown swatch ]	Met3 - Lamiera zincata
	[ Light grey swatch ]	Met4 - Acciaio
PIETRA	[ Olive swatch ]	Pie1 - Pietra
VETRO	[ Light blue swatch ]	Ve1 - Vetro liscio
VARIE	[ Black swatch ]	Va1 - Guaina bituminosa
	[ Dark grey swatch ]	Va2 - PVC

### Elementi tecnici

[ CO ]	Copertura	[ TL ]	Telaio
[ ST ]	Setto	[ PL ]	Pluviale
[ VT ]	Volta	[ TU ]	Tubazione
[ PI ]	Pilastro	[ CV ]	Cavo
[ DV ]	Davanzale	[ SC ]	Scala
[ SC ]	Scossalina	[ PP ]	Parapetto
[ FN ]	Finestra	[ RP ]	Rampa





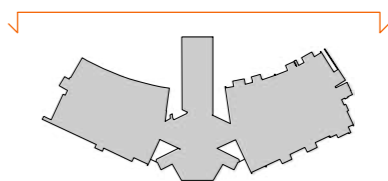
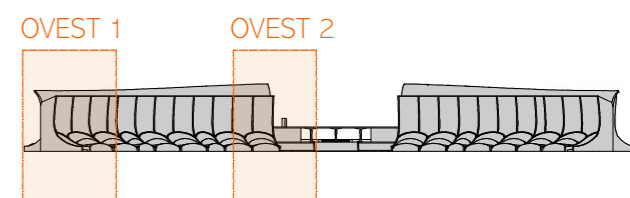
## MATERICO PROSPETTO OVEST

### Materiali

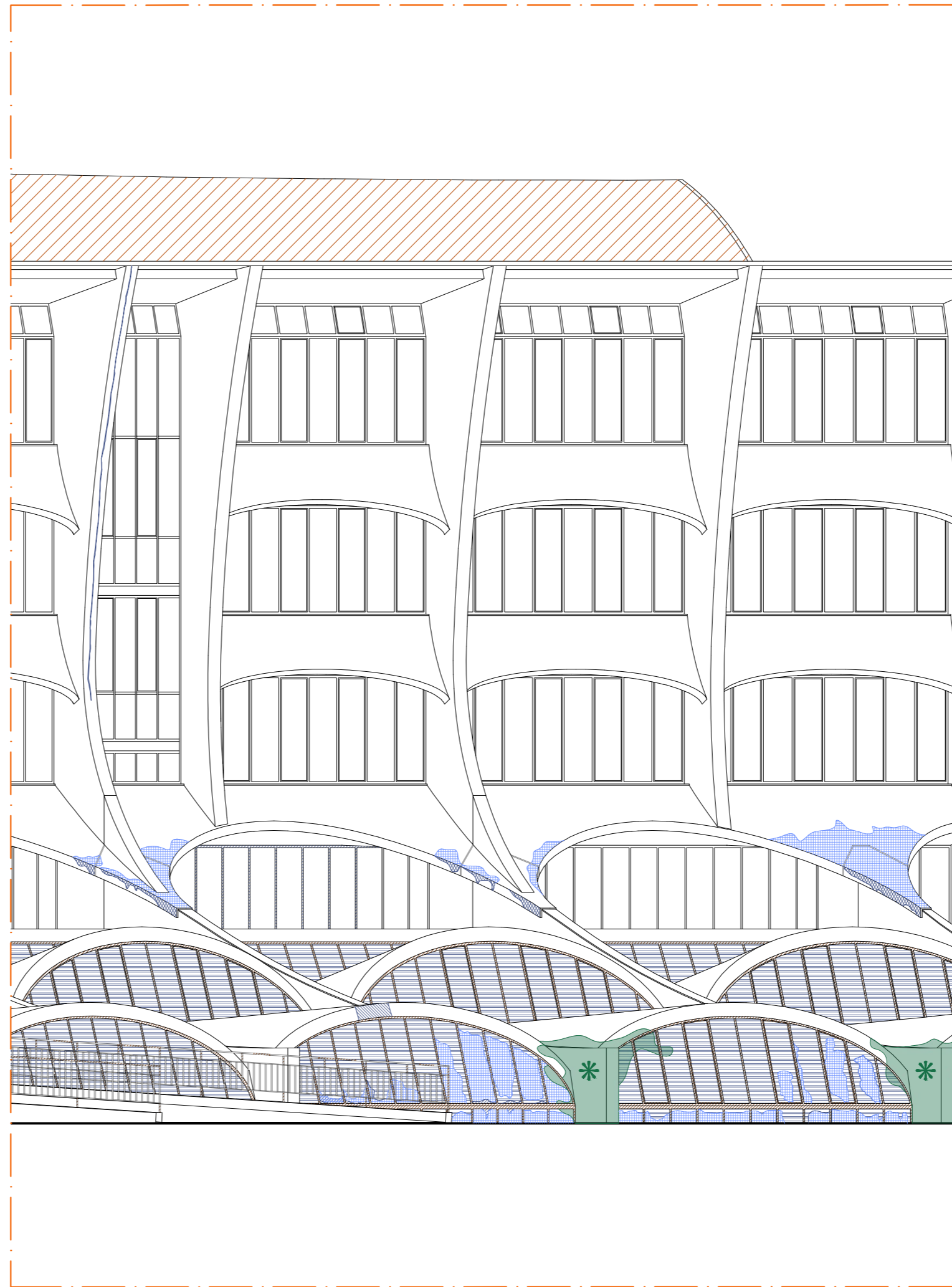
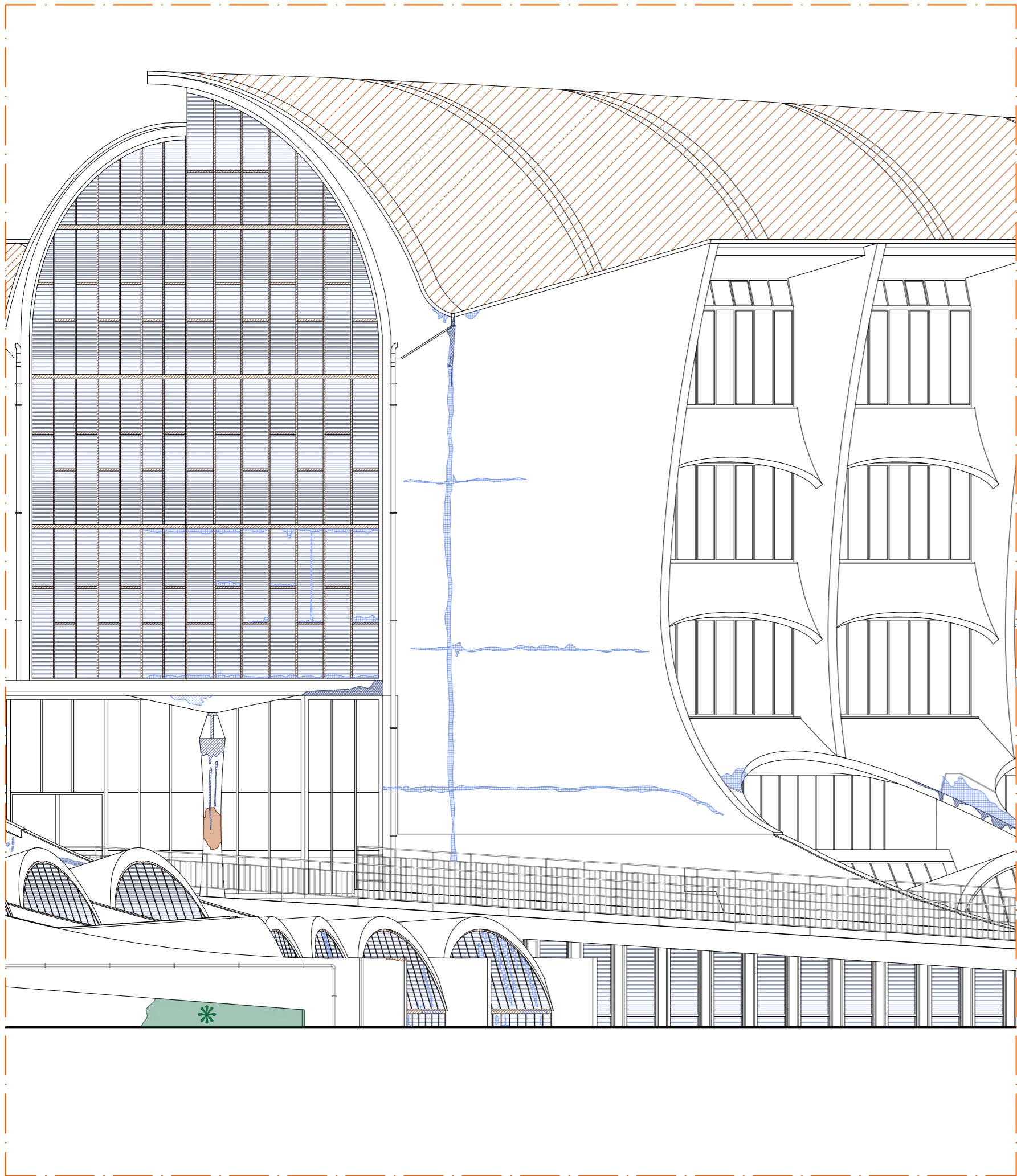
MALTE	[ ]	Ma1 - Intonaco a base cementizia
CLS	[ ]	Ca1 - Calcestruzzo a vista
	[ ]	Ca2 - Calcestruzzo effetto pettinato e antiscivolo
METALLI	[ ]	Met1 - Ferro
	[ ]	Met2 - Alluminio
	[ ]	Met3 - Lamiera zincata
	[ ]	Met4 - Acciaio
PIETRA	[ ]	Pie1 - Pietra
VETRO	[ ]	Ve1 - Vetro liscio
VARIE	[ ]	Va1 - Guaina bituminosa
	[ ]	Va2 - PVC

### Elementi tecnici

[ ]	CO	Copertura	[ ]	TL	Telaio
[ ]	ST	Setto	[ ]	PL	Pluviale
[ ]	VT	Volta	[ ]	TU	Tubazione
[ ]	PI	Pilastro	[ ]	CV	Cavo
[ ]	DV	Davanzale	[ ]	SC	Scala
[ ]	SC	Scossalina	[ ]	PP	Parapetto
[ ]	FN	Finestra	[ ]	RP	Rampa














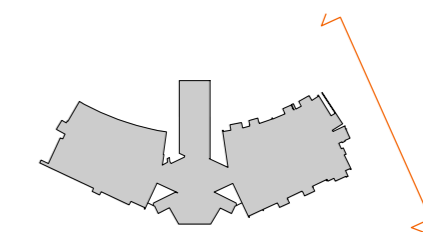
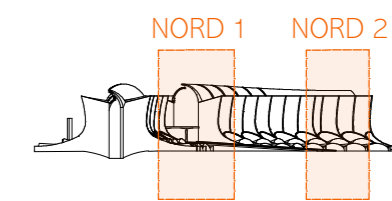


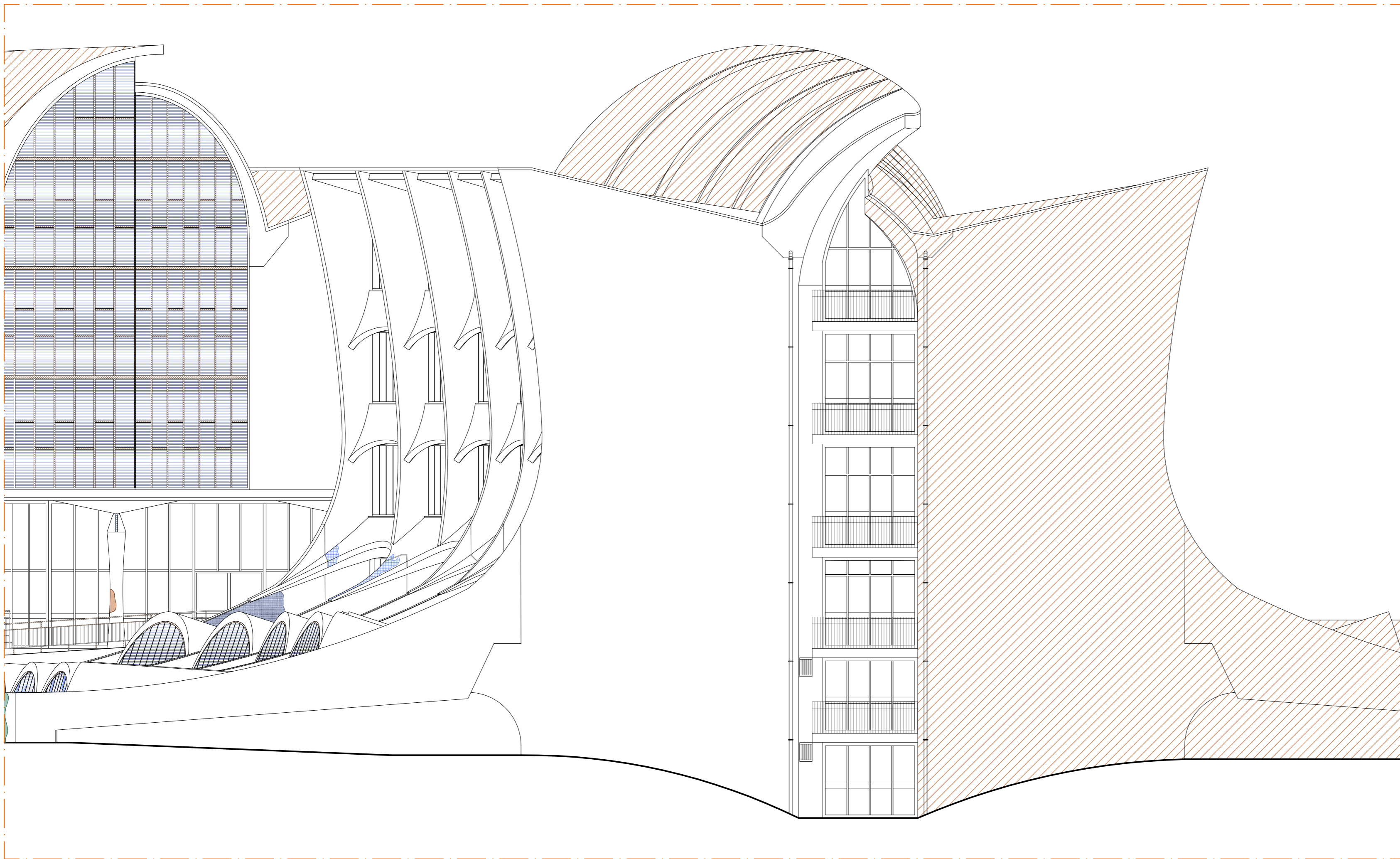
## DEGRADO PROSPETTO NORD

### Degradi

-  AC - Alterazione cromatica
-  DEF - Deformazione
-  DS - Deposito superficiale
-  EF - Efflorescenza
-  OSS - Ossidazione
-  MAC - Macchia
-  PB - Patina biologica
-  VEG - Presenza di vegetazione
-  NR - Non rilevato
-  ANTR - Degrado antropico
-  RI - Rappizzo incongruo












**Note**  
I degradi relativi al calcestruzzo verranno trattati nello specifico nelle schede di degrado del calcestruzzo D.C.01 e D.C.02.





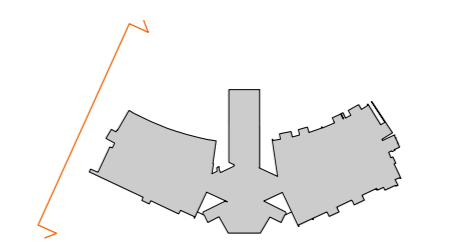
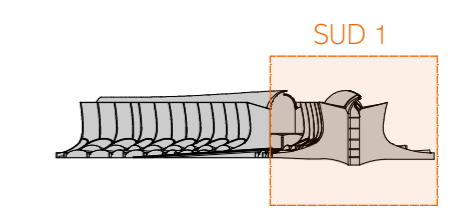
## DEGRADO PROSPETTO SUD

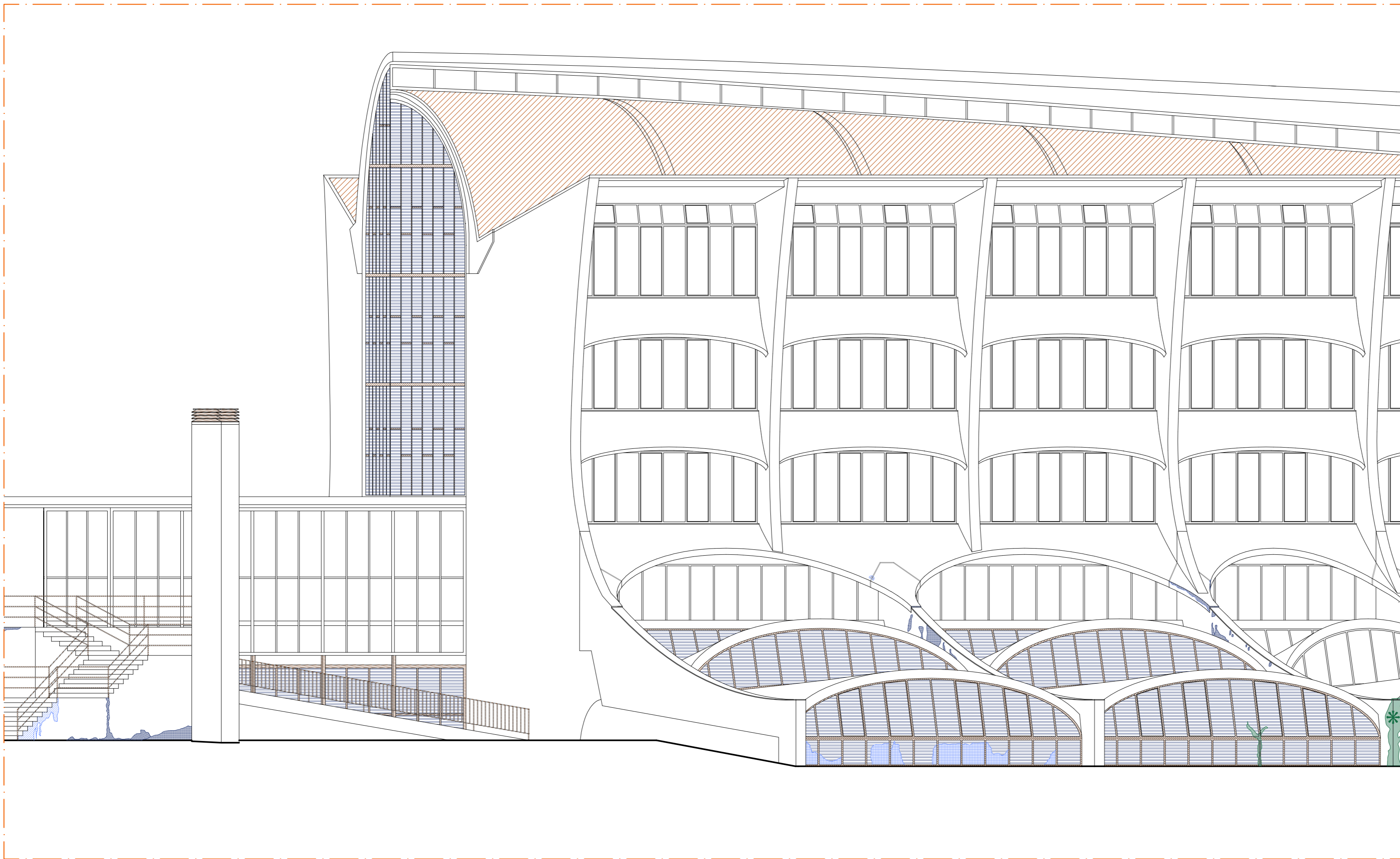
### Degradati

-  AC - Alterazione cromatica
-  DEF - Deformazione
-  DS - Deposito superficiale
-  EF - Efflorescenza
-  OSS - Ossidazione
-  MAC - Macchia
-  PB - Patina biologica
-  VEG - Presenza di vegetazione
-  NR - Non rilevato
-  ANTR - Degrado antropico
-  RI - Rapprezzo incongruo

### Note



I degradi relativi al calcestruzzo verranno trattati nello specifico nelle schede di degrado del calcestruzzo D.C.01 e D.C.02.





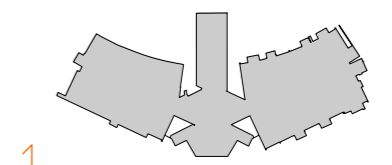
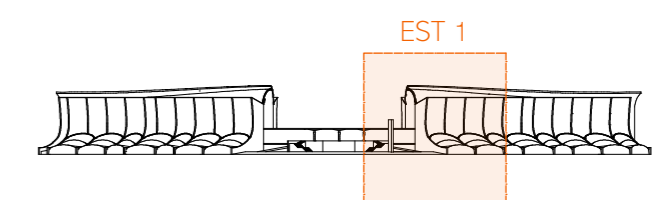
## DEGRADO PROSPETTO EST

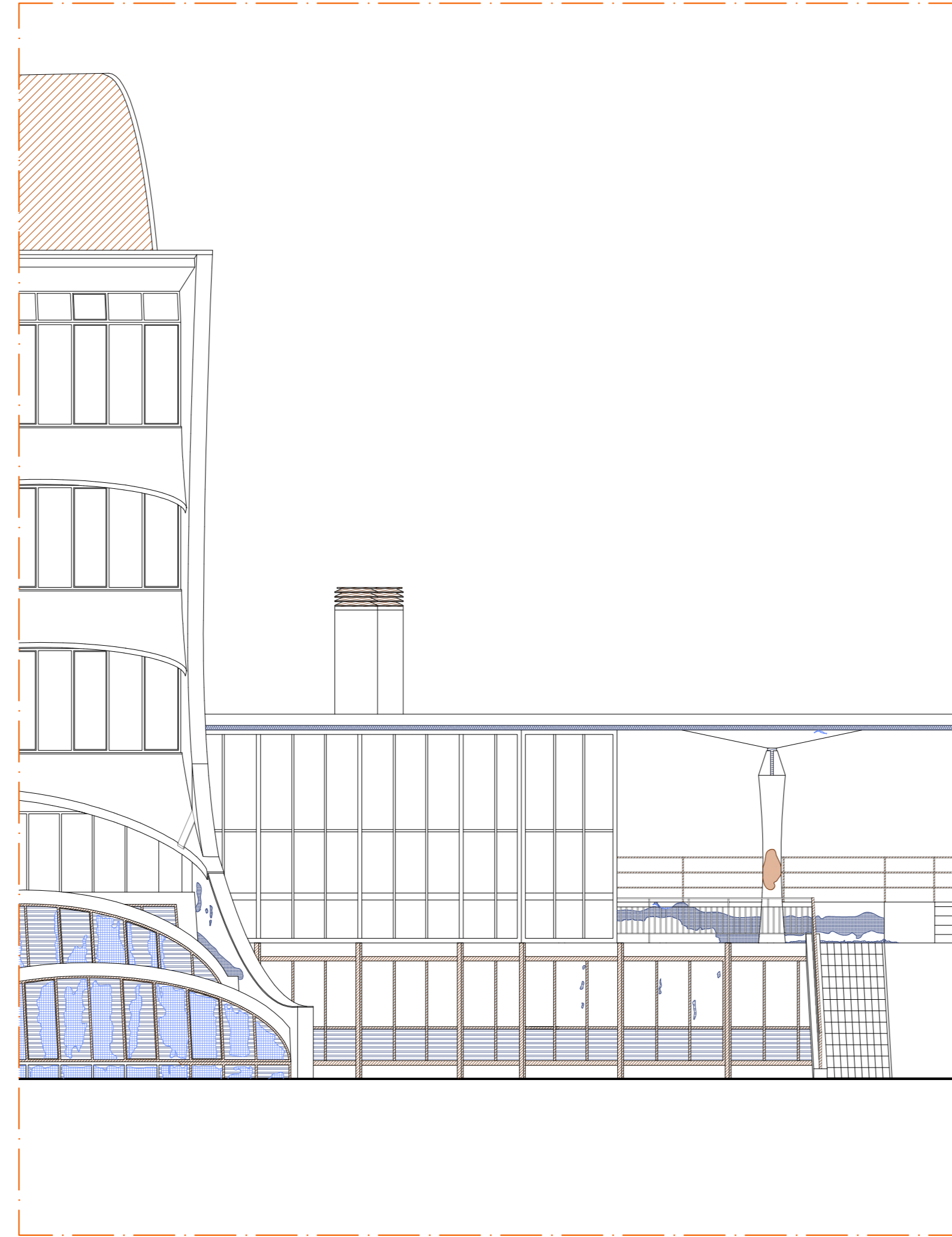
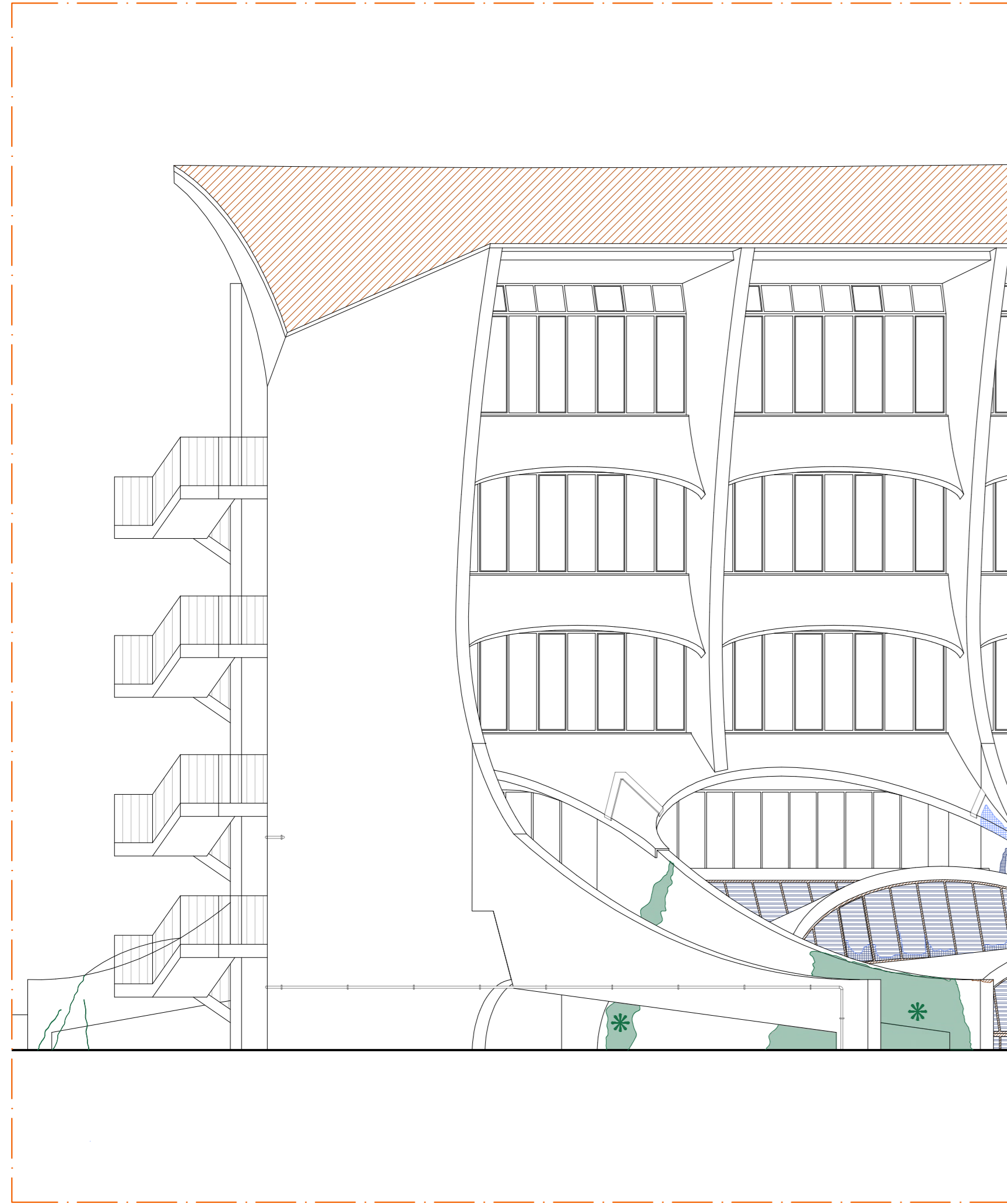
### Degradati

-  AC - Alterazione cromatica
-  DEF - Deformazione
-  DS - Deposito superficiale
-  EF - Efflorescenza
-  OSS - Ossidazione
-  MAC - Macchia
-  PB - Patina biologica
-  VEG - Presenza di vegetazione
-  NR - Non rilevato
-  ANTR - Degrado antropico
-  RI - Rapprezzo incongruo

### Note

I degradi relativi al calcestruzzo verranno trattati nello specifico nelle schede di degrado del calcestruzzo D.C.01 e D.C.02.



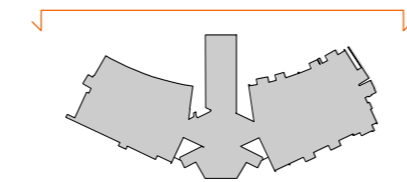
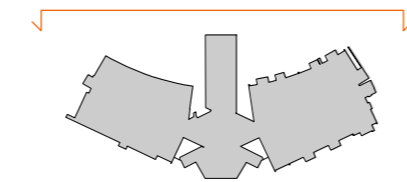
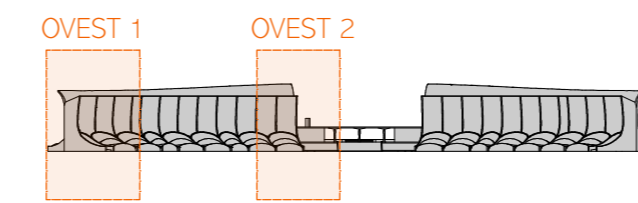


**DEGRADO PROSPETTO OVEST**

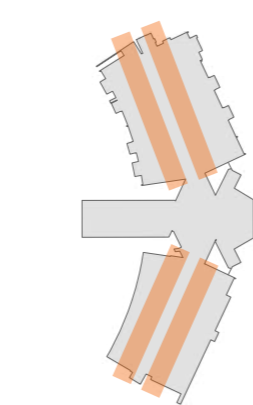
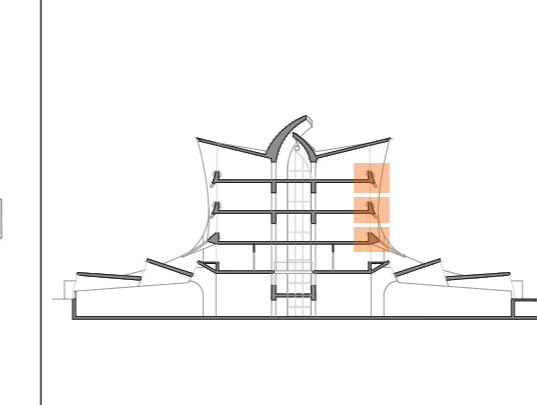
**Degradi**

-  AC - Alterazione cromatica
-  DEF - Deformazione
-  DS - Deposito superficiale
-  EF - Efflorescenza
-  OSS - Ossidazione
-  MAC - Macchia
-  PB - Patina biologica
-  VEG - Presenza di vegetazione
-  NR - Non rilevato
-  ANTR - Degrado antropico
-  RI - Rappezzo incongruo

**Note**  
I degradi relativi al calcestruzzo verranno trattati nello specifico nelle schede di degrado del calcestruzzo DC.01 e DC.02.

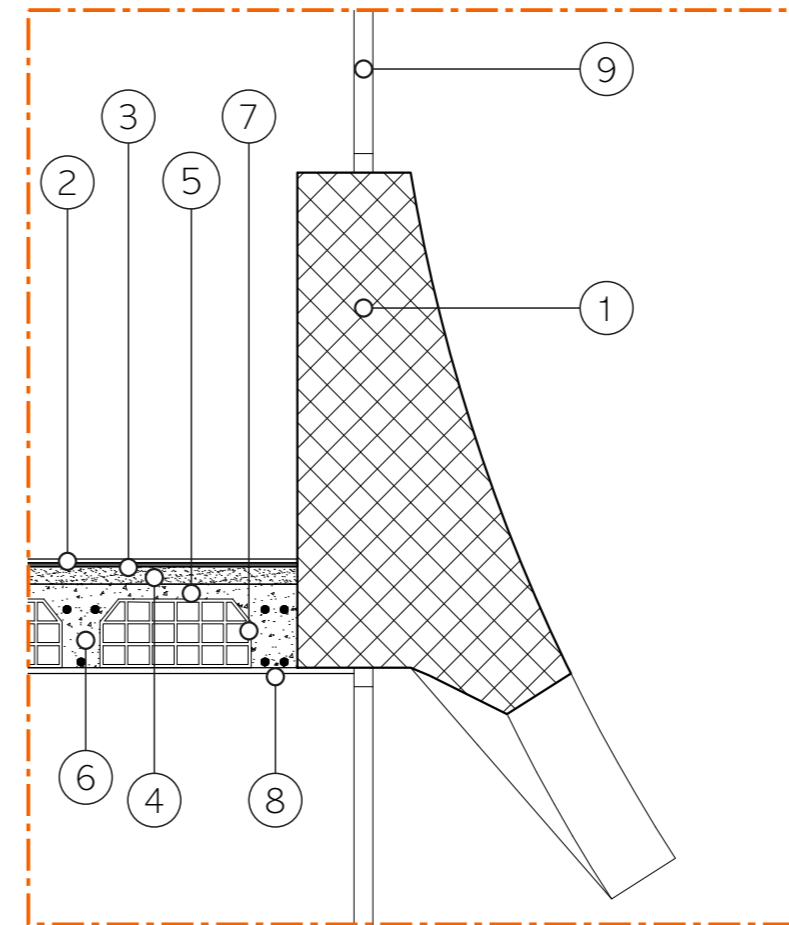


**DETTAGLIO TECNOLOGICO - VELETTA E SOLAIO AULE**

<b>Navigatore</b>	<b>Navigatore</b>	<b>Sistema tecnologico</b>	
		Classe di unità tecnologica	Struttura portante
		Unità tecnologica	...di elevazione
		Classe di elemento tecnico	...orizzontale
		<b>Altre note</b>	
		Porzioni interessate	Ali laterali
		Piani interessati	Primo, secondo, terzo

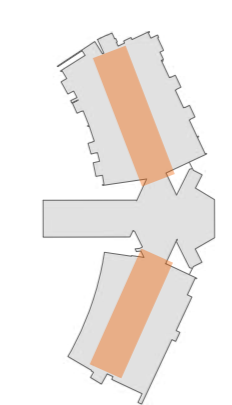
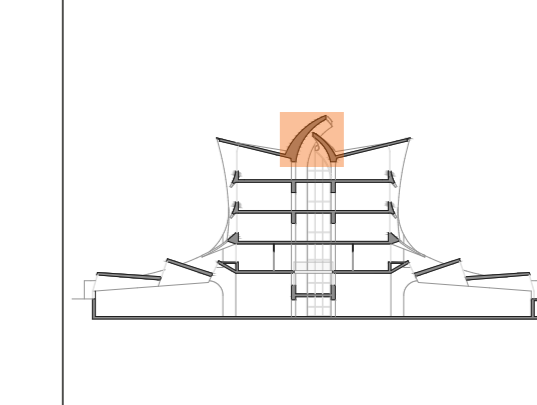
**Analisi tecnologica**

Strato tecnologico	Dimensioni (cm)	Materiale	Funzione
1. Trave-cordolo	130 x (70 - 30)	Calcestruzzo armato	Portante
2. Piastrelle	20 x 20	Ceramica	Rivestimento
3. Collante	sp. 1,5	Mastice	Adesivo
4. Massetto	sp. 5	Calcestruzzo alleggerito	Strutturale
5. Caldana	sp. 5	Calcestruzzo armato	Strutturale
6. Tondo in ferro	Ø 20	Acciaio	Strutturale
7. Pignatte	18 x 40 x 60	Laterizio	Strutturale
8. Intonaco	sp. 0,5	Malta di calce	Rivestimento
9. Infisso	sp. 4	Vetro	Chiusura



Individuazione fotografica del nodo

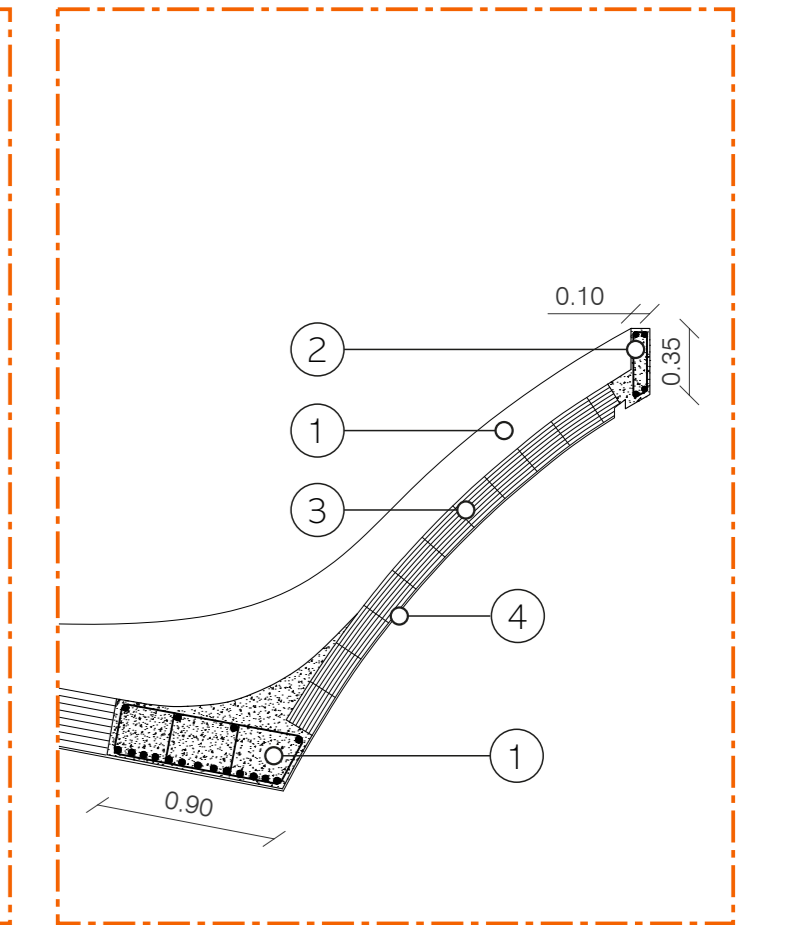
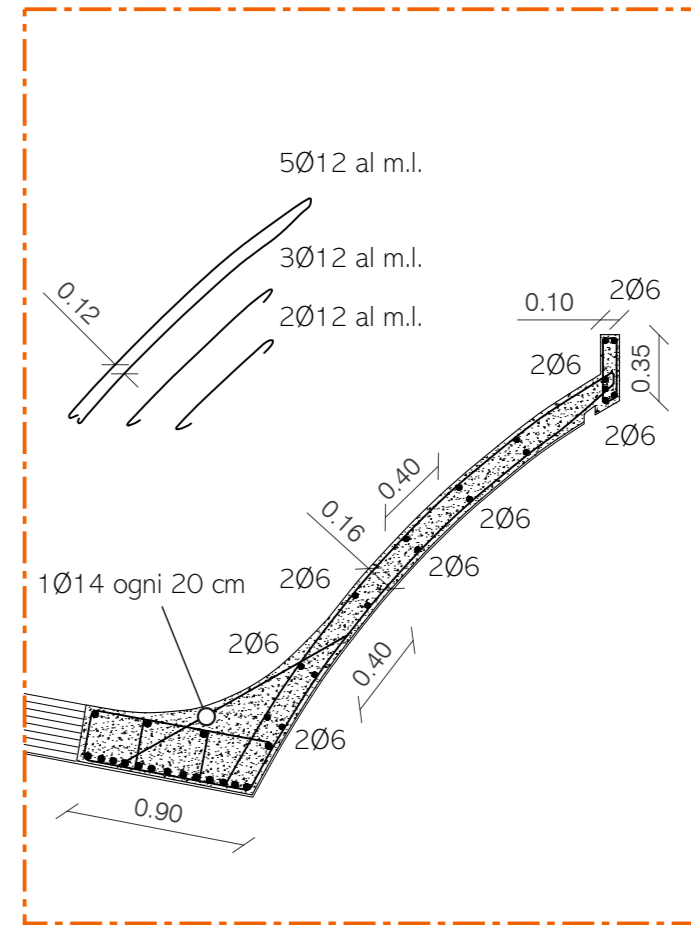
**DETTAGLIO TECNOLOGICO - COPERTURA VOLTATA**

<b>Navigatore</b>	<b>Navigatore</b>	<b>Sistema tecnologico</b>	
		Classe di unità tecnologica	Chiusura Superiore
		Unità tecnologica	Copertura
		Classe di elemento tecnico	
		<b>Altre note</b>	
		Estensione superficiale	3230 mq
		Piani interessati	Copertura

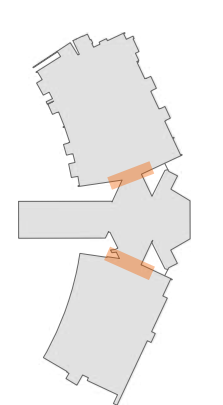
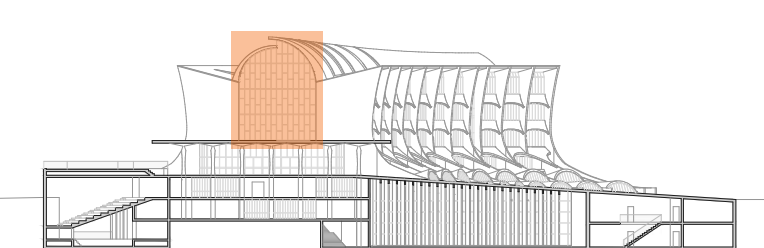
**Analisi tecnologica**

Strato tecnologico	Dimensioni (cm)	Materiale	Funzione
1. Trave-cordolo	90 x 30	Calcestruzzo armato	Portante
2. Trave-cordolo	10 x 35	Calcestruzzo armato	Portante
3. Pignatte	30 x 40	Laterizio	Portante
4. Intonaco	sp. 0,5	Malta di calce	Rivestimento

**Note**  
Le sezioni sotto riportate fanno riferimento a una porzione tipo di copertura voltata, risulteranno quindi variabili nelle dimensioni dello sbalzo e dei ferri lungo l'estensione della copertura. In particolare, la sezione di sinistra fa riferimento ad un dettaglio dei costoloni a sbalzo, il dettaglio a destra si riferisce ad una porzione tipo realizzata in laterocemento.

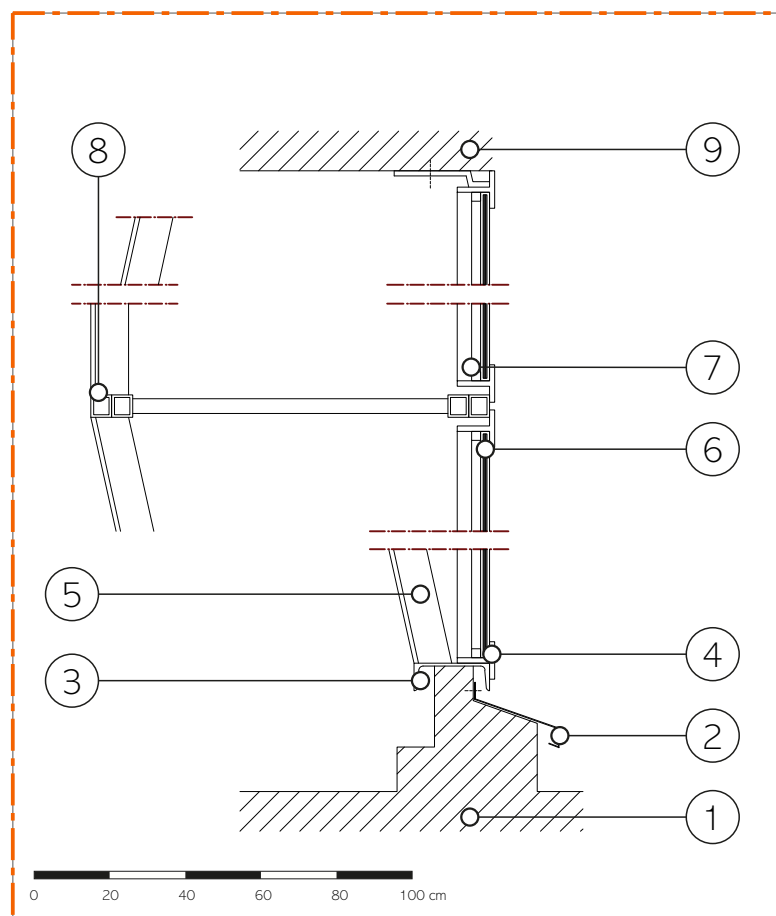


**DETTAGLIO TECNOLOGICO - FACCIATA CONTINUA**

<p><b>Navigatore</b></p> 	<p><b>Navigatore</b></p> 	<p><b>Sistema tecnologico</b></p> <p><i>Classe di unità tecnologica</i> Chiusura</p> <p><i>Unità tecnologica</i> ...verticale</p> <p><i>Classe di elemento tecnico</i> Infisso esterno verticale</p> <p><b>Altre note</b></p> <p><i>Porzioni interessate</i> Affaccio Portico</p> <p><i>Piani interessati</i> Primo, secondo, terzo</p>	<p><b>Note</b></p> <p>Viene qui riportato lo schema strutturale delle facciate continue utilizzate, in maniera speculare, per illuminare i diversi spazi distributivi delle due ali disposti su più livelli: la vetrata va infatti a chiudere i due corpi alti nella zona verso il portico. La grande dimensione dell'apertura è stata risolta con un sistema di facciata continua a profili a T in ferro semplici, vetro singolo e fermavetro, il tutto sorretto da un peculiare schema di tiranti e correnti che di fatto sfrutta le pareti laterali per contrastare le spinte del vento e per sostenere il peso della facciata stessa. Esternamente e internamente il risultato è molto elegante e leggero e dota di una notevole trasparenza la facciata ed è quindi un elemento caratterizzante l'edificio. Per queste ragioni l'intervento progettuale consisterà in una sua pulizia per il mantenimento dell'attuale facciata.</p>
--	--	--	---

**Analisi tecnologica**

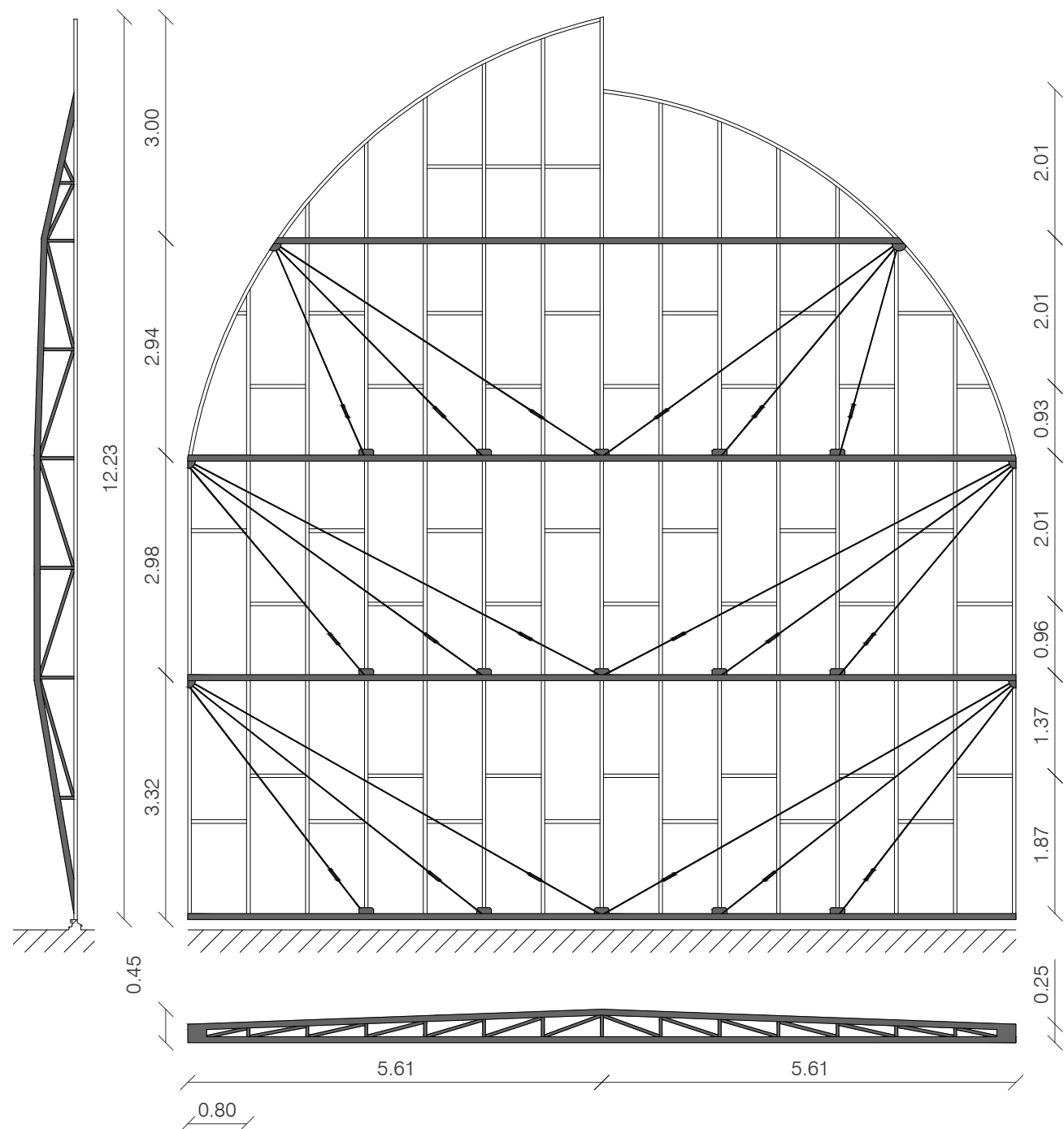
Strato tecnologico	Dimensioni (cm)	Materiale	Funzione
1. Piastra-cordolo inferiore	30	Calcestruzzo armato	Portante
2. Scossalina	sp. 0,2	Alluminio	Rivestimento
3. UPN 200	20	Ferro	Rivestimento
4. Traverso a T	10 x 10 x 1,4	Ferro	Strutturale
5. Controvento verticale a T	10 x 10 x 1,4	Ferro	Portante
6. Vetro singolo retinato	1,2	Vetro	Chiusura
7. Fermavetro	2,4 x 2,4	Ferro	Strutturale
8. Traverso del controvento	5 x 5 x 1,4	Ferro	Strutturale
9. Piastra-cordolo superiore	30	Calcestruzzo armato	Portante



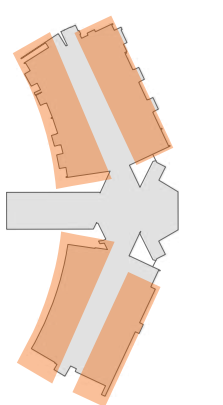
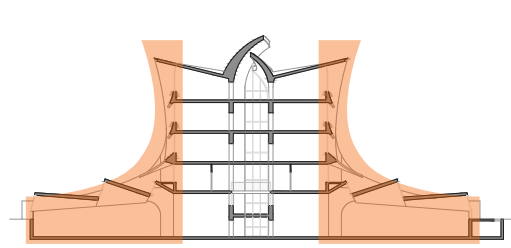
Individuazione attacco a terra (3)



Individuazione attacco di tiranti e controventi (7/6)

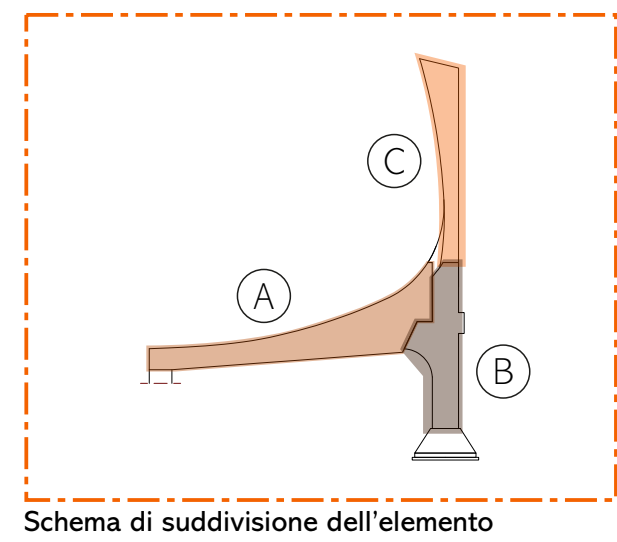


**DETTAGLIO TECNOLOGICO - SCHEMA DEI FERRI PORTALE**

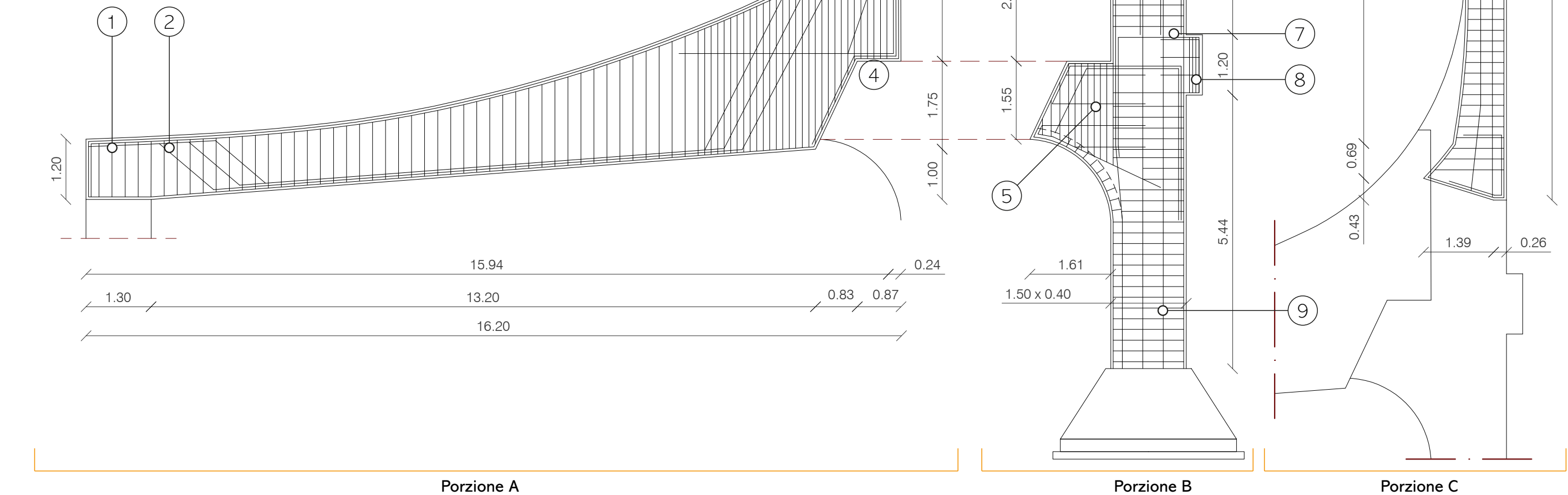
<p><b>Navigatore</b></p> 	<p><b>Navigatore</b></p> 	<p><b>Sistema tecnologico</b></p> <p><i>Classe di unità tecnologica</i> Struttura Portante</p> <p><i>Unità tecnologica</i> ...di elevazione variabile</p> <p><i>Classe di elemento tecnico</i> variabile</p> <p><b>Altre note</b></p> <p><i>Porzioni interessate</i> Entrambe le ali</p> <p><i>Piani interessati</i> Tutti</p>	<p><b>Note</b></p> <p>Viene di seguito riportato lo schema strutturale dei portali in calcestruzzo armato che garantiscono lo spazio a pianta libera degli ambienti oggetto dell'intervento e dei laboratori.</p> <p>La porzione B è quella a cui sono demandate le funzioni di scarico in fondazione, proveniente dalla porzione verticale con funzione a pilastro C che interessa le aule superiori.</p> <p>Sempre la porzione B prevede un appoggio gerber con la porzione A, con quest'ultima che presenta due appoggi di cui uno, appunto, il piede B.</p> <p>La trave A ha funzione di sostegno per le volte di copertura e di ispessimento del basamento dell'intero portale.</p>
--	--	---	--

**Analisi tecnologica**

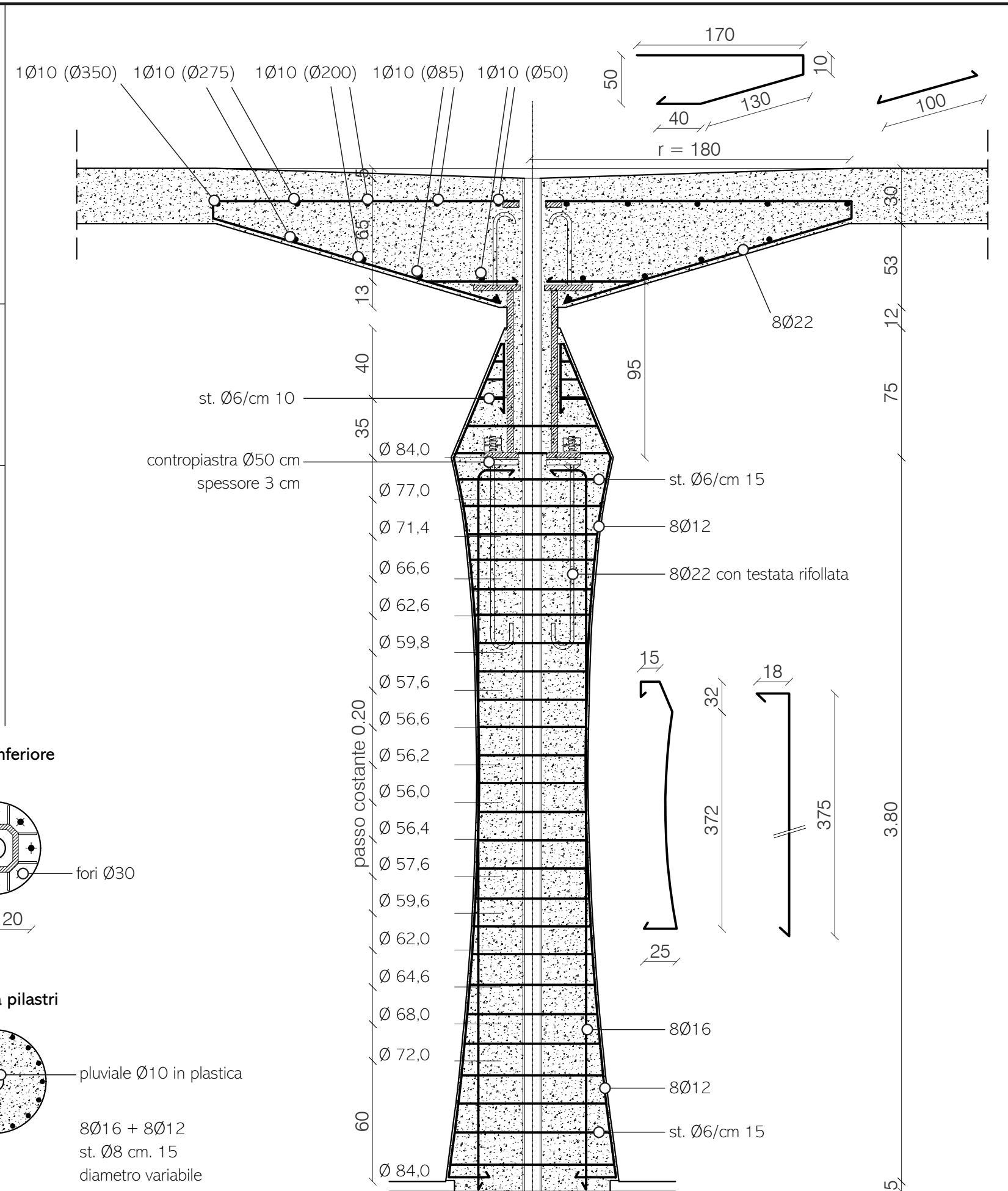
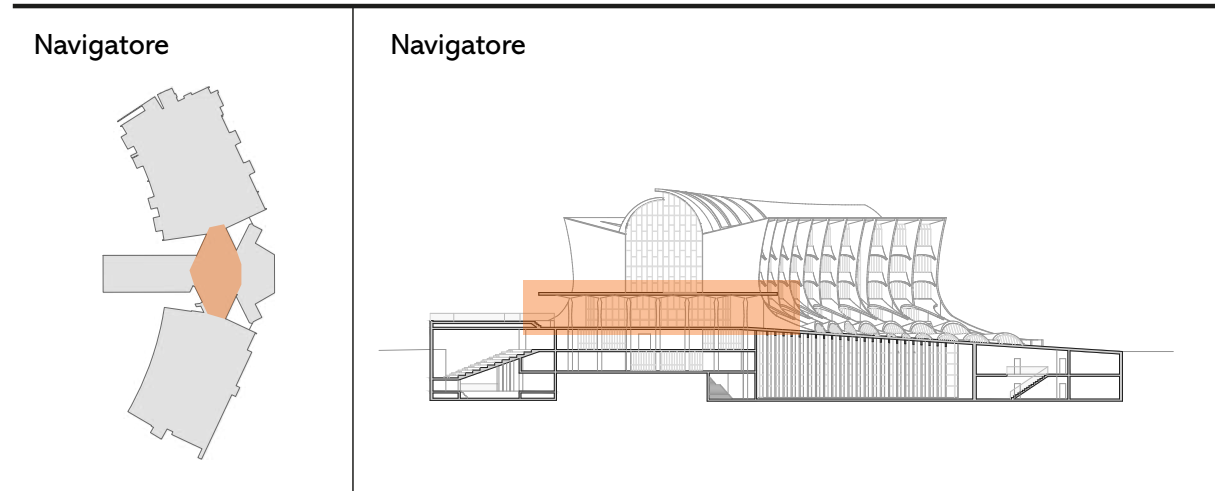
Strato tecnologico	Dimensioni (cm)
4 Ø 12	variabile x 1,2
4 Ø 22	2,2
4 Ø 12	variabile x 1,2
Appoggio Gerber	-
4 Ø 18	1,8
4 Ø 12	120 x 129 x 59 x 1,2
3 Ø 12	37 x 115 x 1,2
4 Ø 12	75 x 27 x 1,2
4 Ø 20	2,0
4 Ø 18	80 x 80 x 110 x 1,8



Schema di suddivisione dell'elemento

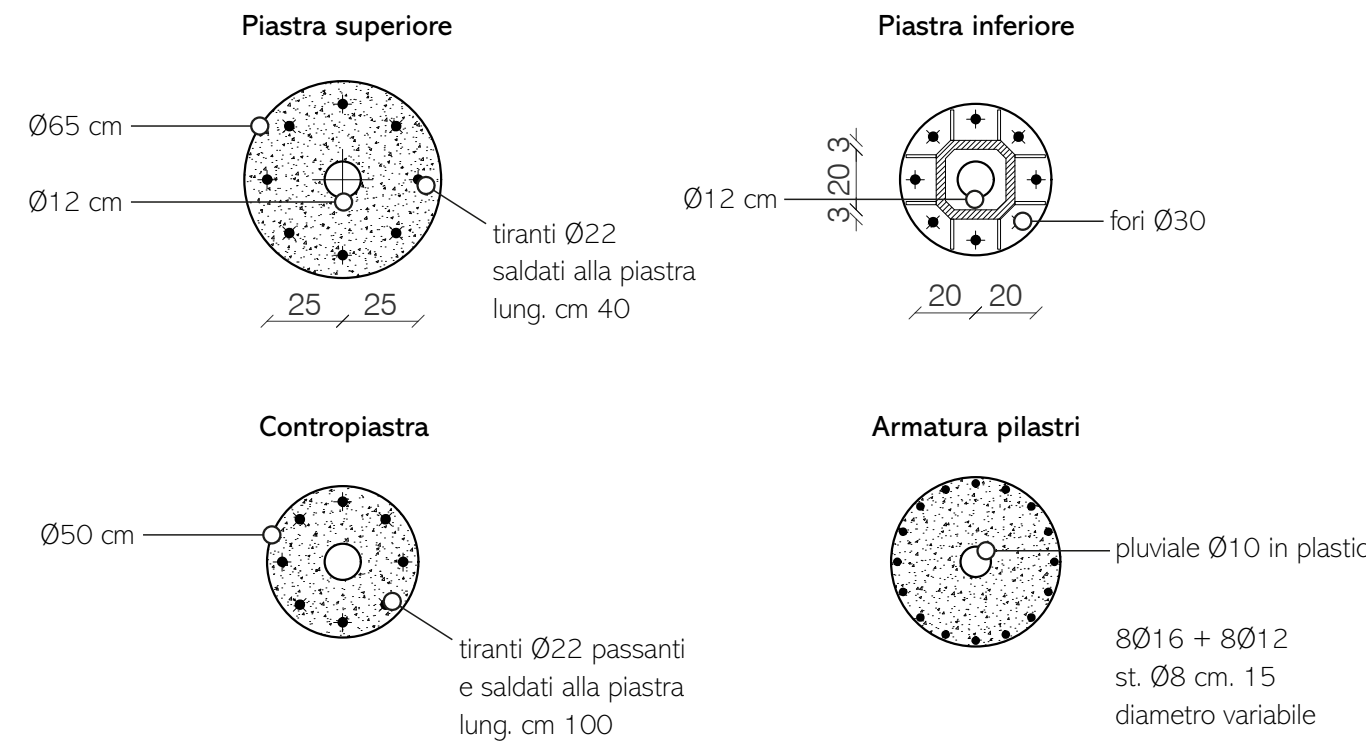


**DETTAGLIO TECNOLOGICO - SCHEMA DEI FERRI PILASTRO**

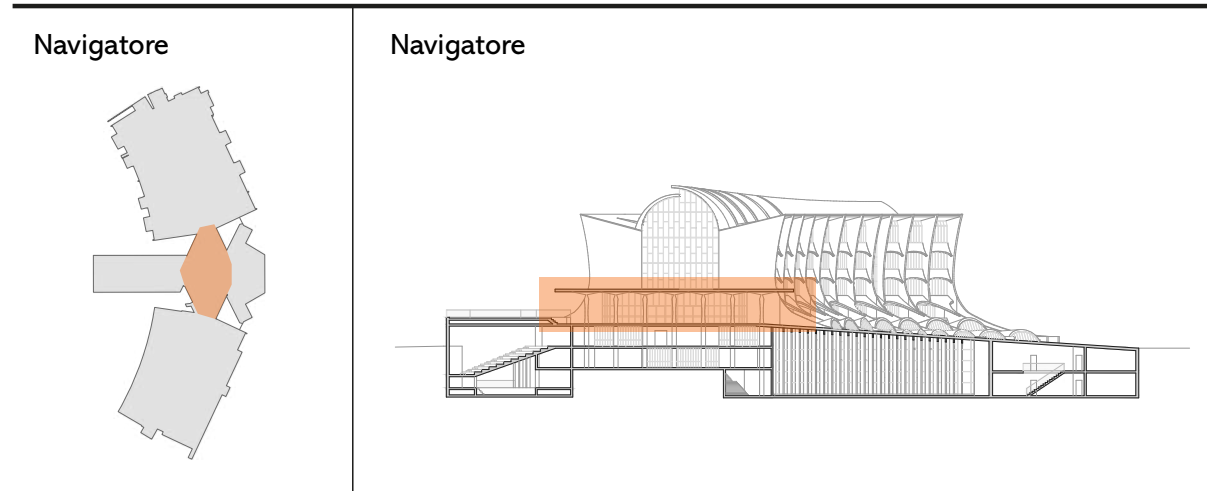


<b>Sistema tecnologico</b>		<b>Altre note</b>	
Classe di unità tecnologica	Struttura Portante	Porzioni interessate	Portico
Unità tecnologica	...di elevazione	Piani interessati	Terra
Classe di elemento tecnico	variabile		

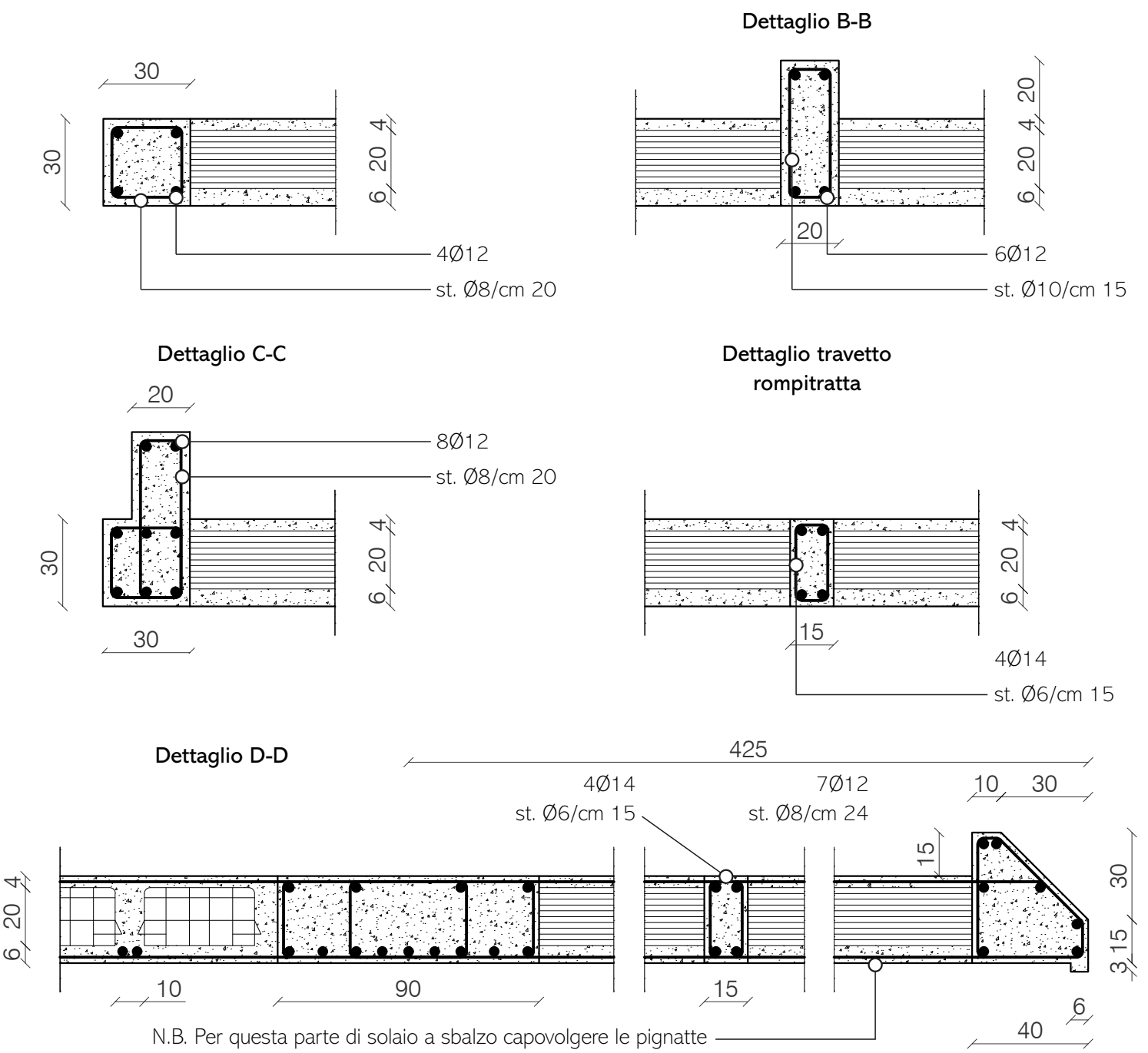
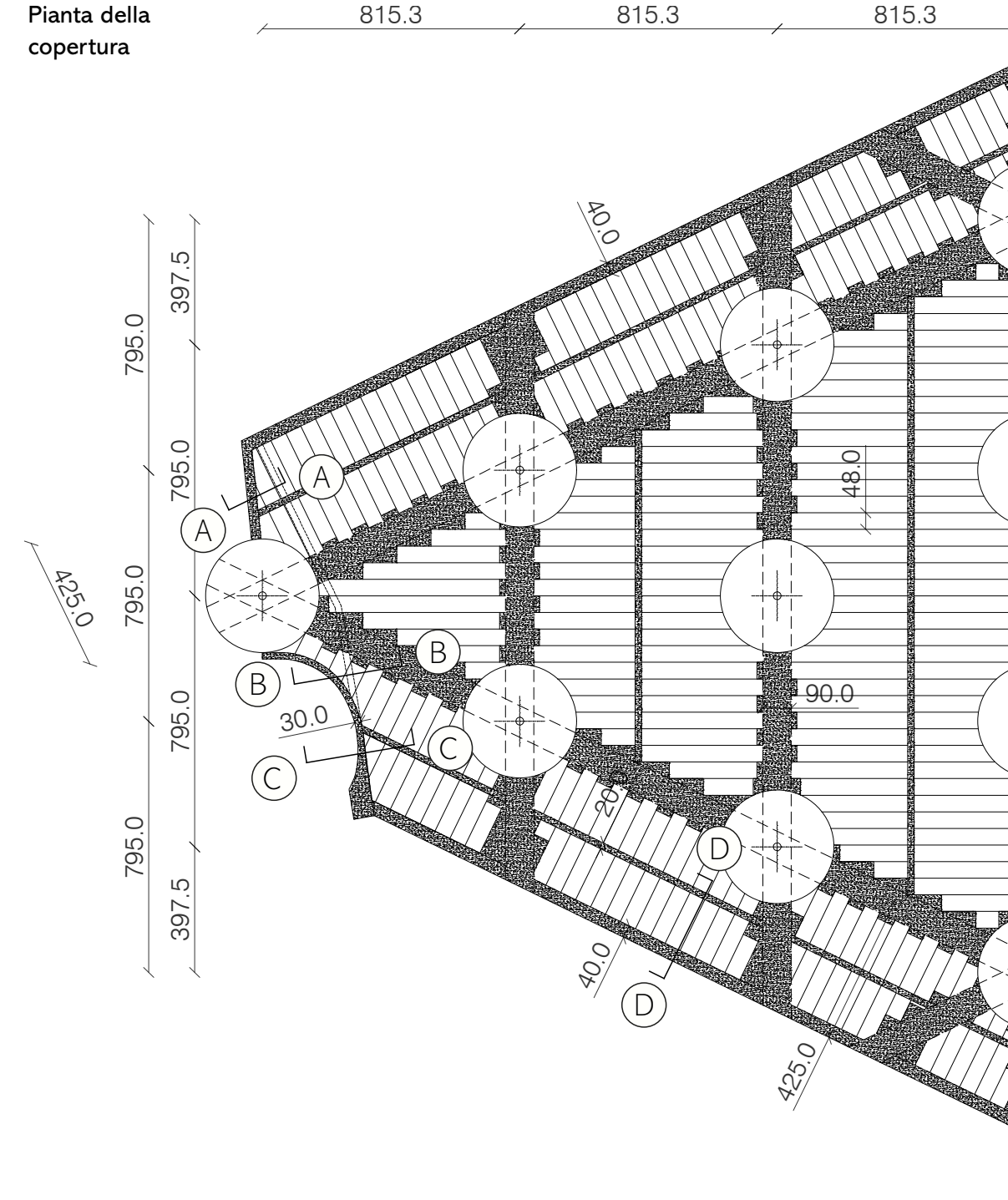
**Note**  
Viene di seguito riportato lo schema di posizionamento dei ferri di armatura di un pilastro tipo costituente il portico di ingresso all'istituto. Lo schema si presenta analogamente in tutti i pilastri di questa porzione di struttura senza varianti. La struttura è composta da una porzione svasata per un'altezza iniziale di 3.80 m, secondo una curva definita tramite una successione di sezioni circolari variabili imposte ogni 20 cm lungo l'altezza. La parte finale, in sommità del pilastro, contiene (anche in parte a vista) la struttura di connessione tra pilastro e copertura. Questa contiene un insieme di piastre e tiranti che rendono solidali le due porzioni. La parte terminale del pilastro si raccorda quindi con la copertura tramite una porzione in cls inclinata con disposizione dei ferri a raggiera, andando ad inspessire la struttura di copertura per una porzione consistente di solaio, un raggio di circa 1.80 m.



**DETTAGLIO TECNOLOGICO - SCHEMA DEI FERRI COPERTURA PORTICO**

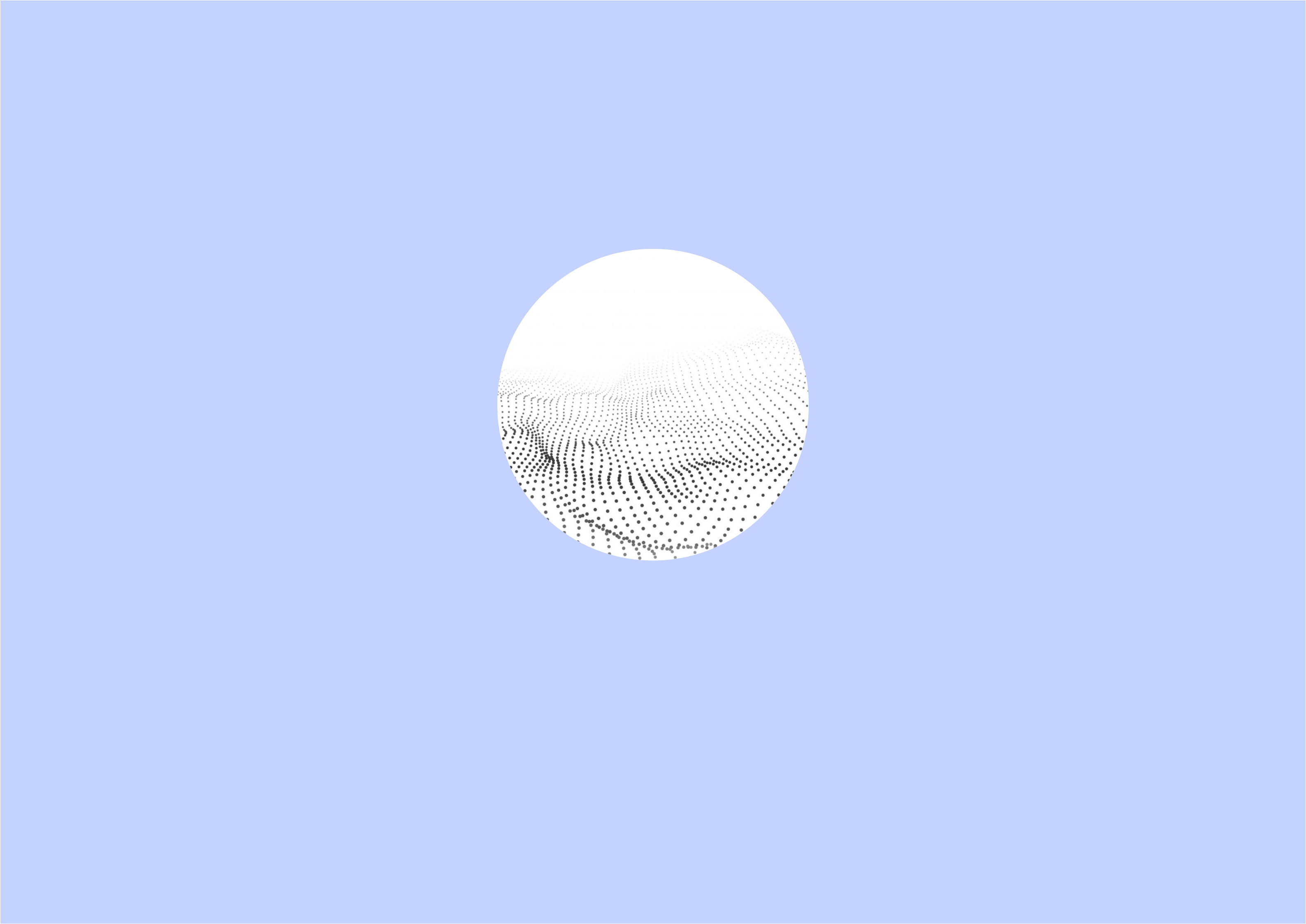


<b>Sistema tecnologico</b>		<b>Note</b>
Classe di unità tecnologica	Struttura Portante	Viene di seguito riportato lo schema strutturale del solaio di copertura in laterocemento. La pianta riportata sotto risulta speculare lungo l'asse di simmetria corto verticale (segnato in arancio nel disegno) i pilastri si inseriscono tramite porzioni gettate a raggiera con piastre metalliche come illustrato nella tavola precedente. Lo schema strutturale è costituito da travi in spessore, dalla larghezza di 90 cm, che corrono lungo il solaio e connettono con uno schema a griglia regolare e romboidale i pilastri. le porzioni di sbalzo dei solai sono state realizzate sempre in laterocemento con l'accortezza (questo è evidenziato nei documenti d'archivio reperiti) di capovolgere la posa delle pignatte e invertire le posizioni delle armature, facendo lavorare questa porzione di solaio quindi proprio secondo il naturale schema di distribuzione degli sforzi.
Unità tecnologica	...di elevazione	
Classe di elemento tecnico	variabile	
<b>Altre note</b>		
Porzioni interessate	Portico	
Piani interessati	Terra	



N.B. Per questa parte di solaio a sbalzo capovolgere le pignatte







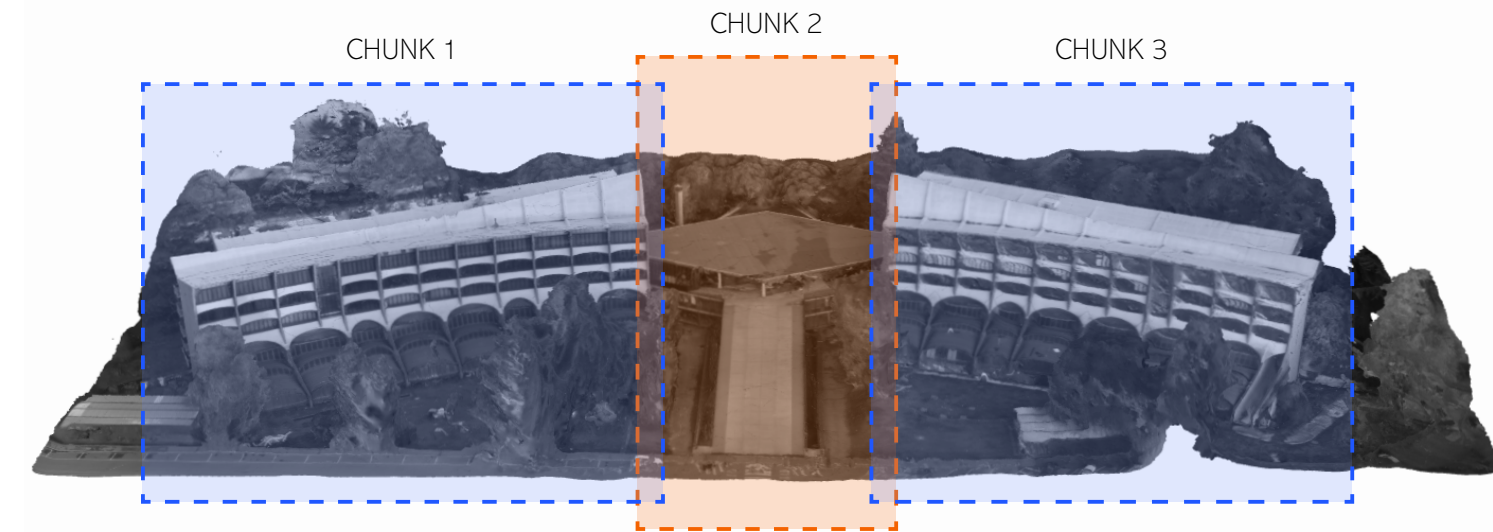
## RILIEVO E MODELLAZIONE

Vengono riportati a lato alcuni schemi riassuntivi dell'approccio al rilievo dell'edificio e alla sua modellazione.

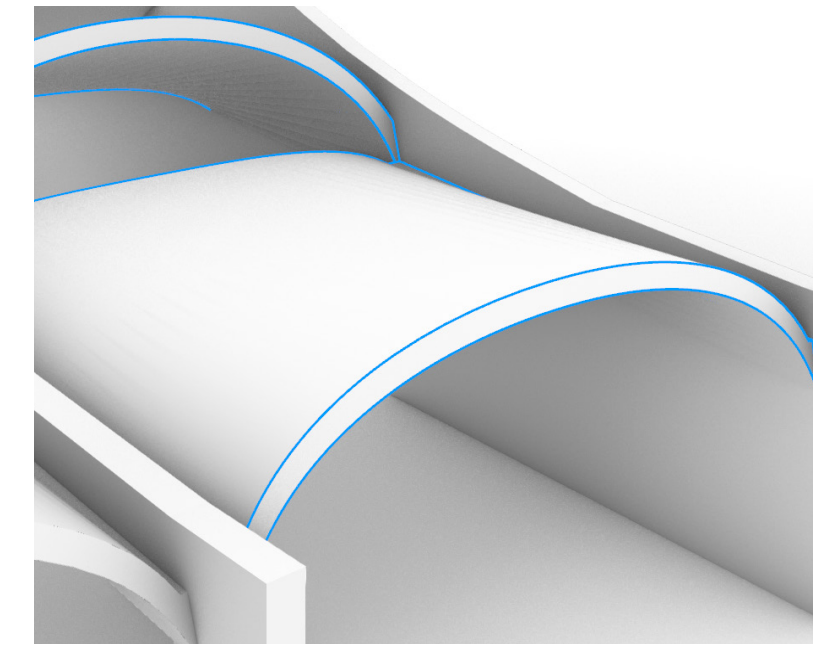
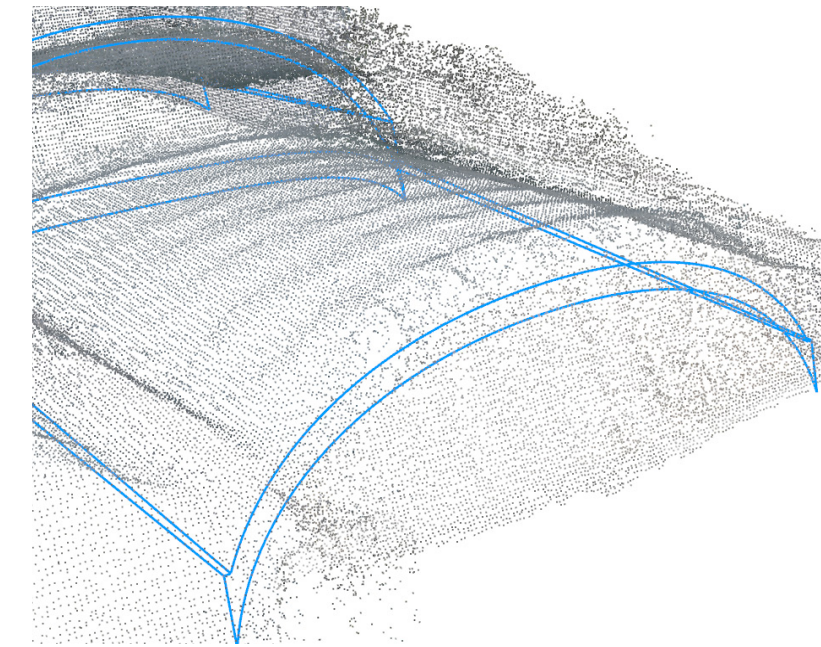
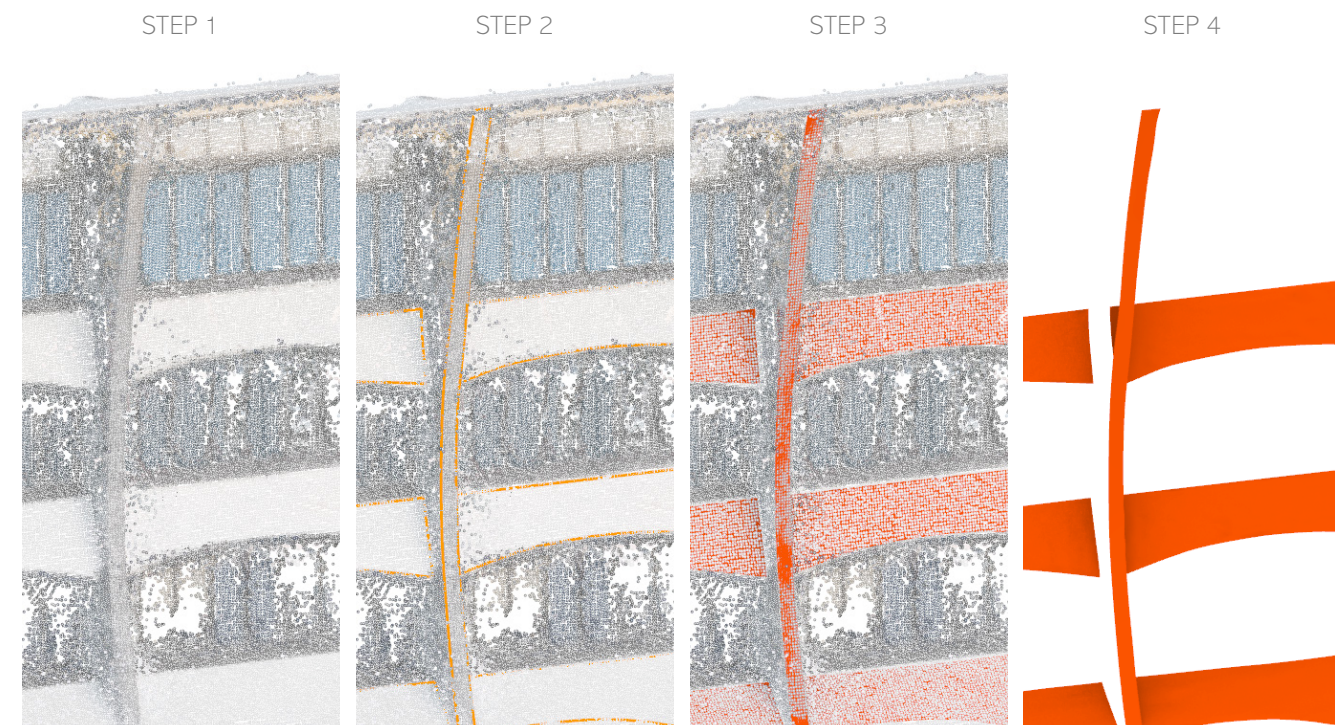
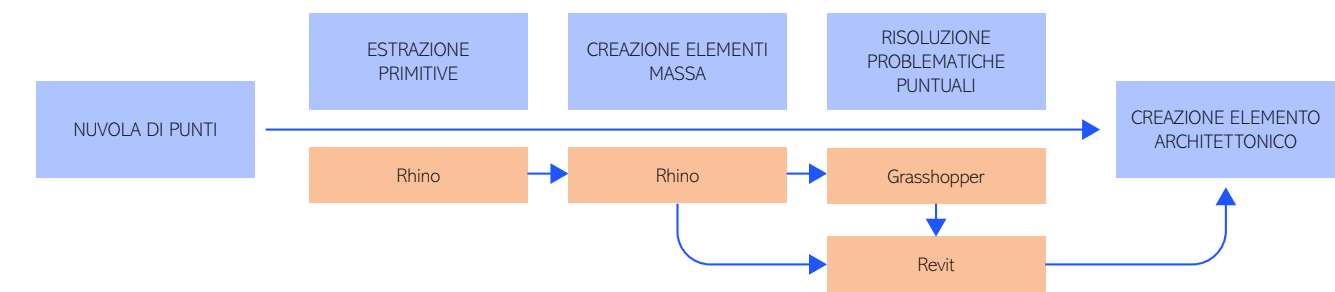
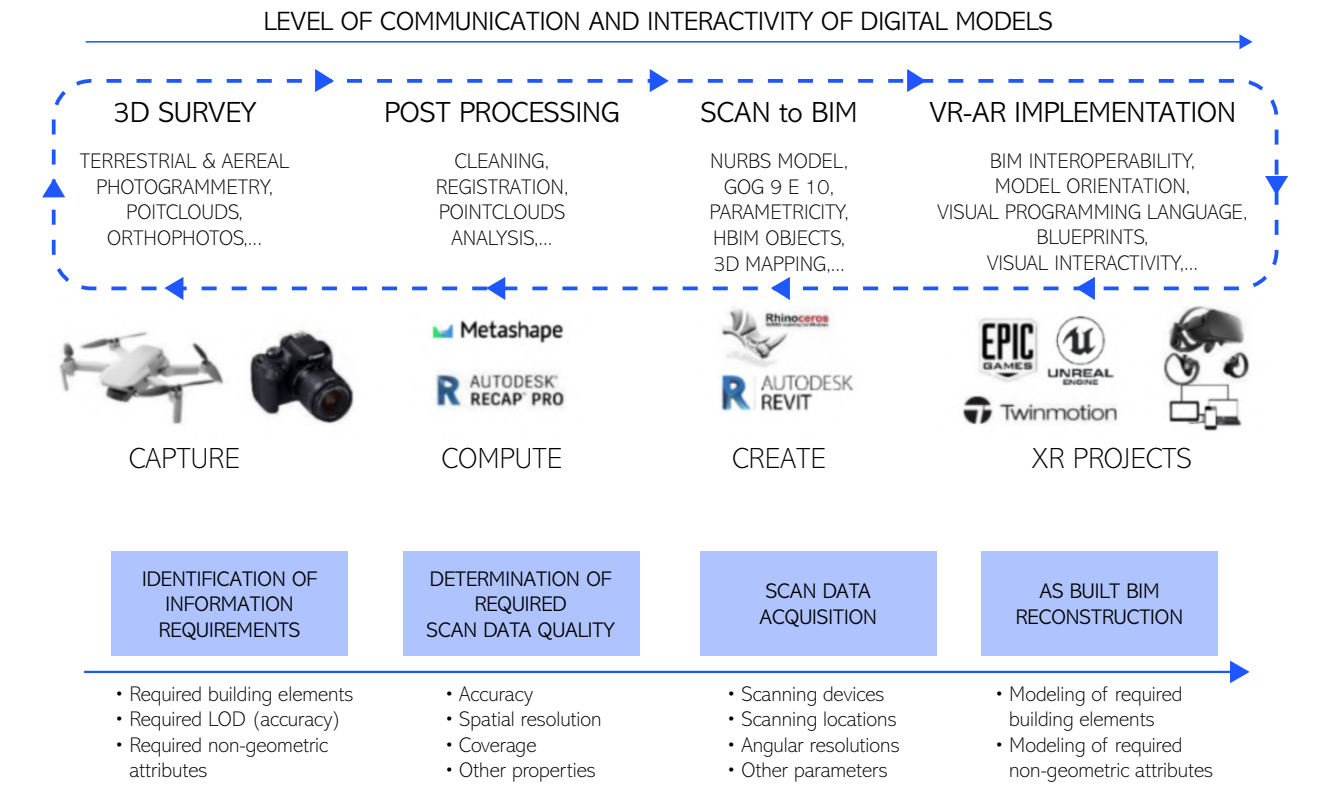
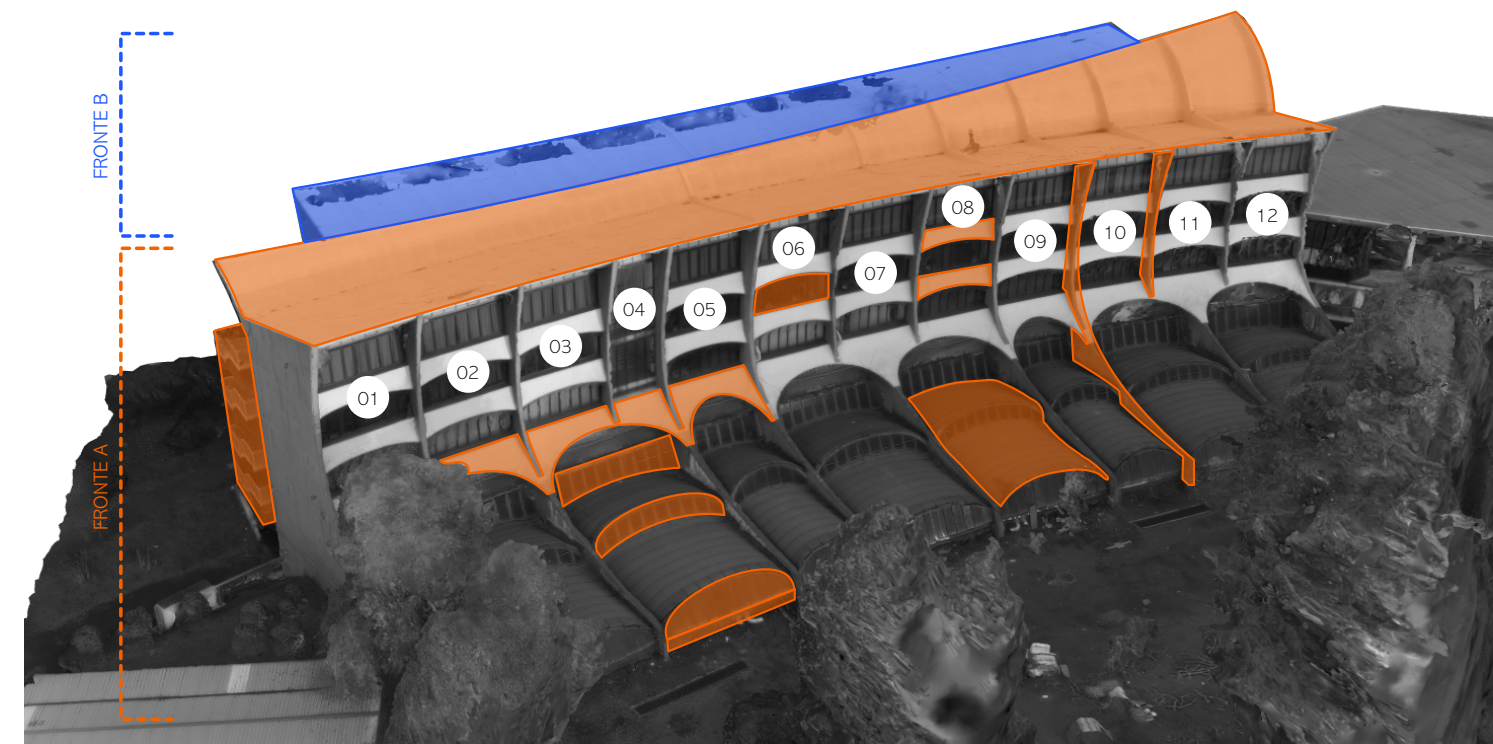
- Il primo descrive il workflow completo, a partire dal rilievo per arrivare al modello finale e visitabile, attraverso tutte le fasi di gestione del rilievo, della nuvola di punti e di modellazione.
- Il secondo schema riassume l'approccio al rilievo, quindi lo studio preliminare all'approccio di rilievo, le informazioni richieste, il grado di precisione necessario, la pianificazione del rilievo e la modellazione degli elementi necessari.
- Il terzo schema riassume il workflow utilizzato per la modellazione dell'Istituto Facchinetti, a partire dalla nuvola di punti per arrivare all'elemento architettonico, sottolineando in particolare l'interoperabilità tra programmi quali Rhino, Grasshopper e Revit, passando per una serie di soluzioni alternative realizzate appositamente per le problematiche sorte con alcune istanze del modello durante la sua creazione.

La nuvola di punti ottenuta è stata suddivisa, per semplicità di modellazione, in tre porzioni separate, dette chunk, tutte e tre modellate secondo i livelli di precisione e modalità dettati dai GOG del processo scan-to-BIM. La porzione nord è stata quella su cui si è soffermata più la modellazione, anche in virtù del progetto di recupero, andando poi a implementare anche delle porzioni di contesto per quanto riguarda la strada prospiciente all'ala nord. La modellazione è stata appunto effettuata definendo il grado di generazione necessario ad ogni elemento secondo la scansione dei elementi univoci proposta nello schema a fondo pagina. In basso, a sinistra, sono riposte le principali fasi di estrazione delle primitive e creazione delle superfici.

SUDDIVISIONE MODELLO IN CHUNK



SUDDIVISIONE ELEMENTI UNICI



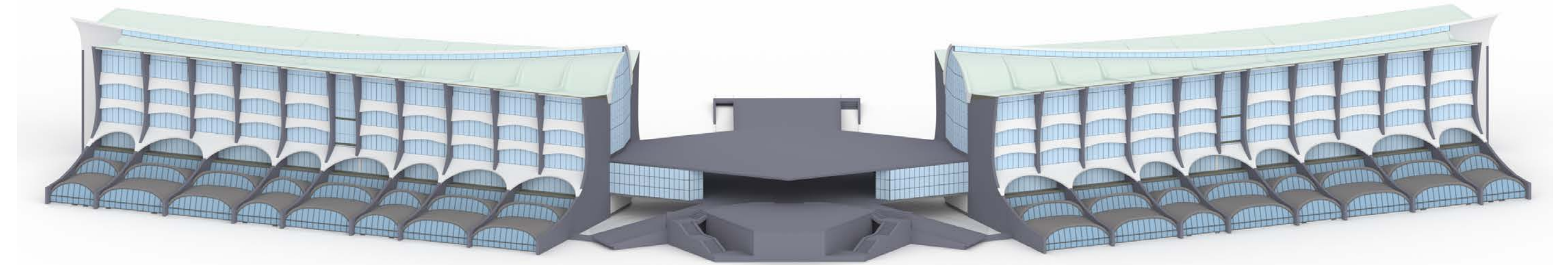
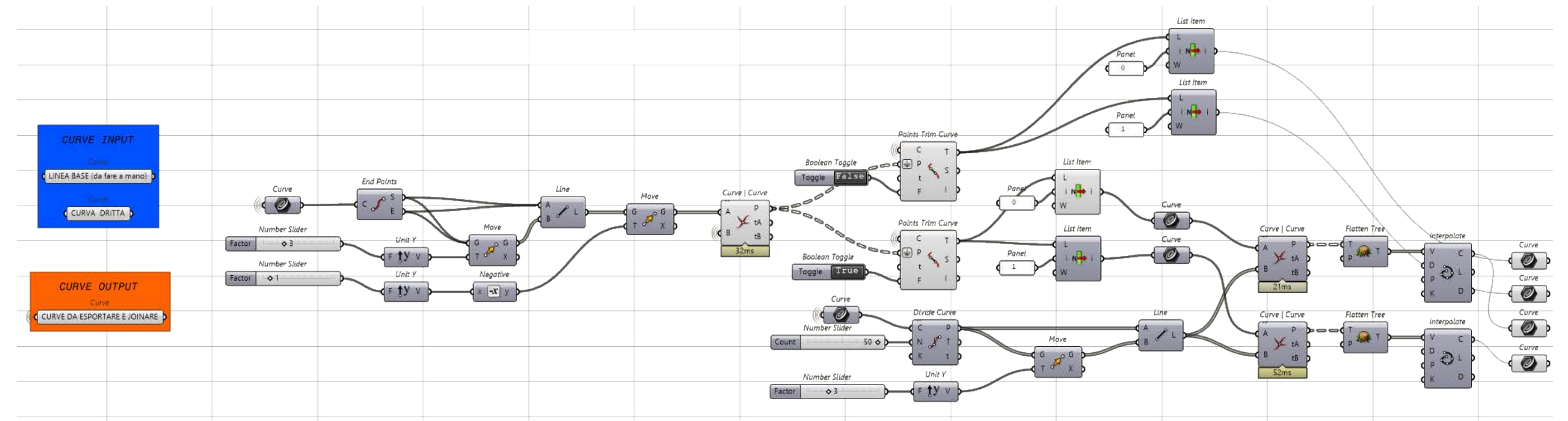
## ELEMENTI ERRATI E GRASSHOPPER

La modellazione appena descritta è stata portata in parallelo su tutti gli elementi, tutto in maniera lineare; alcuni elementi hanno però mostrato difficoltà nell'essere computati e modellati, soprattutto nel passaggio tra Rhino e Revit.

Il primo elemento critico è stato quello del lucernario, che presentando, con creazione tramite primitive, una superficie dalle U e V disallineate creava un serramento errato una volta utilizzato come massa in Revit. Per risolvere la modellazione si è optato per creare uno script di grasshopper, riportato sotto in figura, che permettesse la correzione della superficie tramite una serie di passaggi così automatizzati, il tutto con l'obiettivo di rendere l'iter applicabile a tutti i lucernari in maniera immediata e non dispendiosa, sempre nell'ottica di alleggerimento del workflow.

Un altro elemento critico è stato quello della volta, l'approccio è stato analogo a quello per i lucernari, risolvere il problema automatizzando i passaggi di modellazione tramite script grasshopper. Viene riportato a lato un esempio di correzione dell'elemento volta.

Unendo tutti gli elementi così trattati si è potuto ottenere il modello finale dello stato di fatto, poi utilizzato per le analisi e le progettazioni successive.



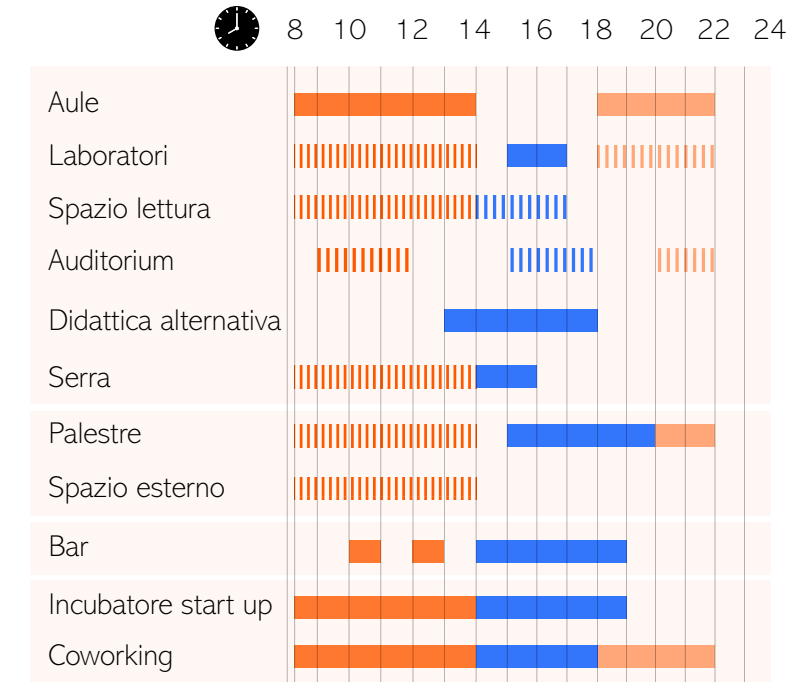




## ORGANIGRAMMA FUNZIONALE

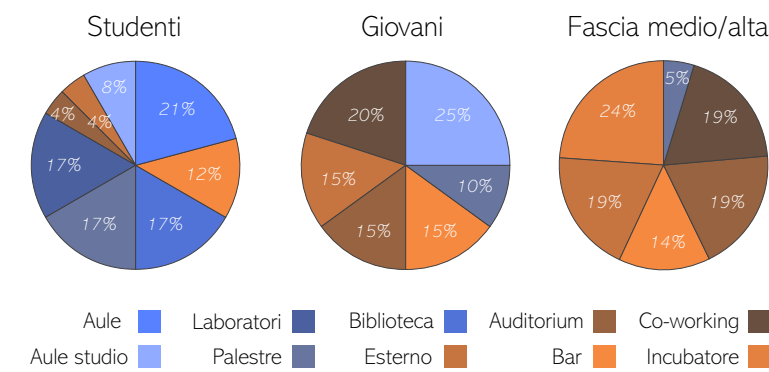
Le categorie di utenti principali sono gli studenti, che di mattina e di sera mantengono "vivo" l'edificio, e i giovani in generale, a cui è dedicato principalmente lo spazio nel pomeriggio per corsi di formazione, attività extra-didattiche, attività di coworking e tempo libero. A queste si aggiunge una fascia di età medio/alta, che di pomeriggio o di sera può sfruttare gli spazi a disposizione per particolari progetti e interagire in attività con gli stessi studenti. Il motore di questo processo sarà un incubatore di startup dedicato al nuova localizzazione degli uffici di confindustria nel centro cittadino.

UTILIZZO DEGLI SPAZI PER FASCE ORARIE

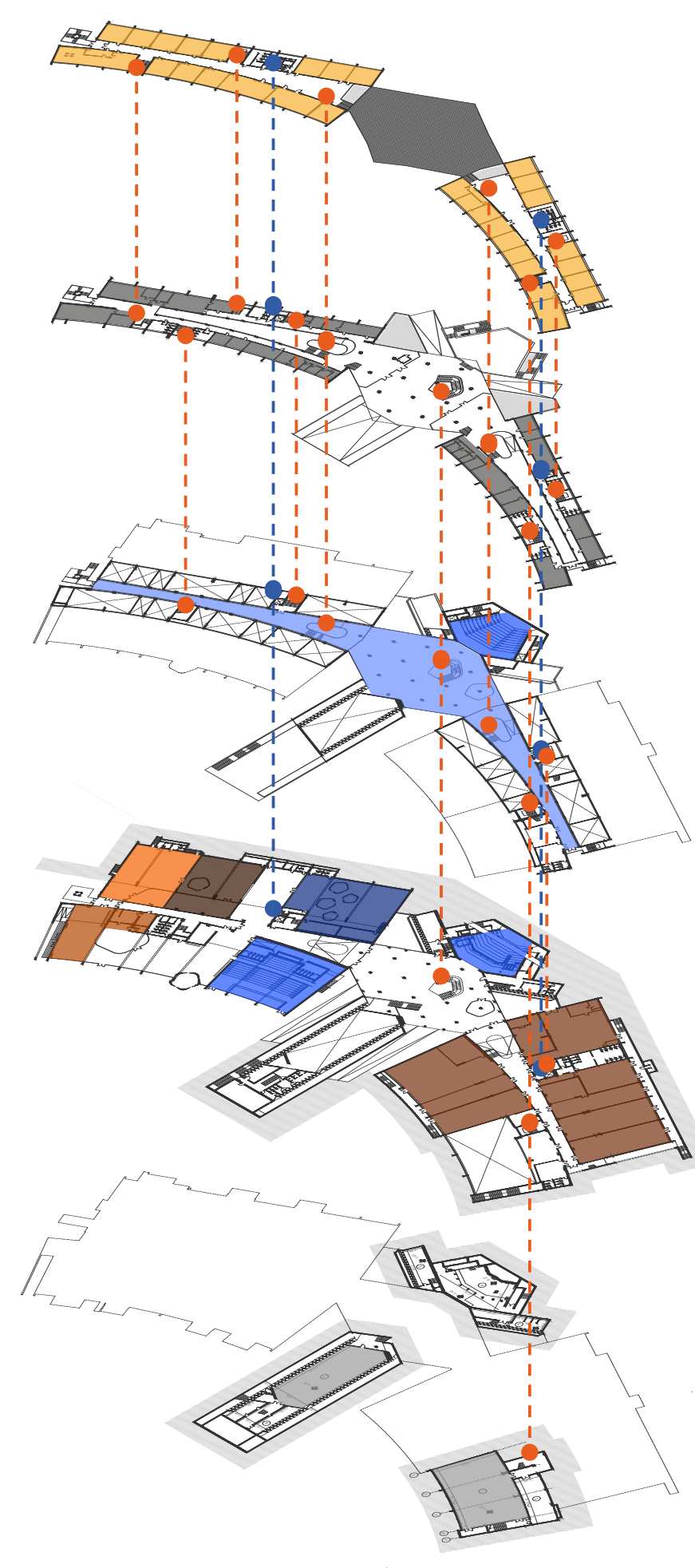
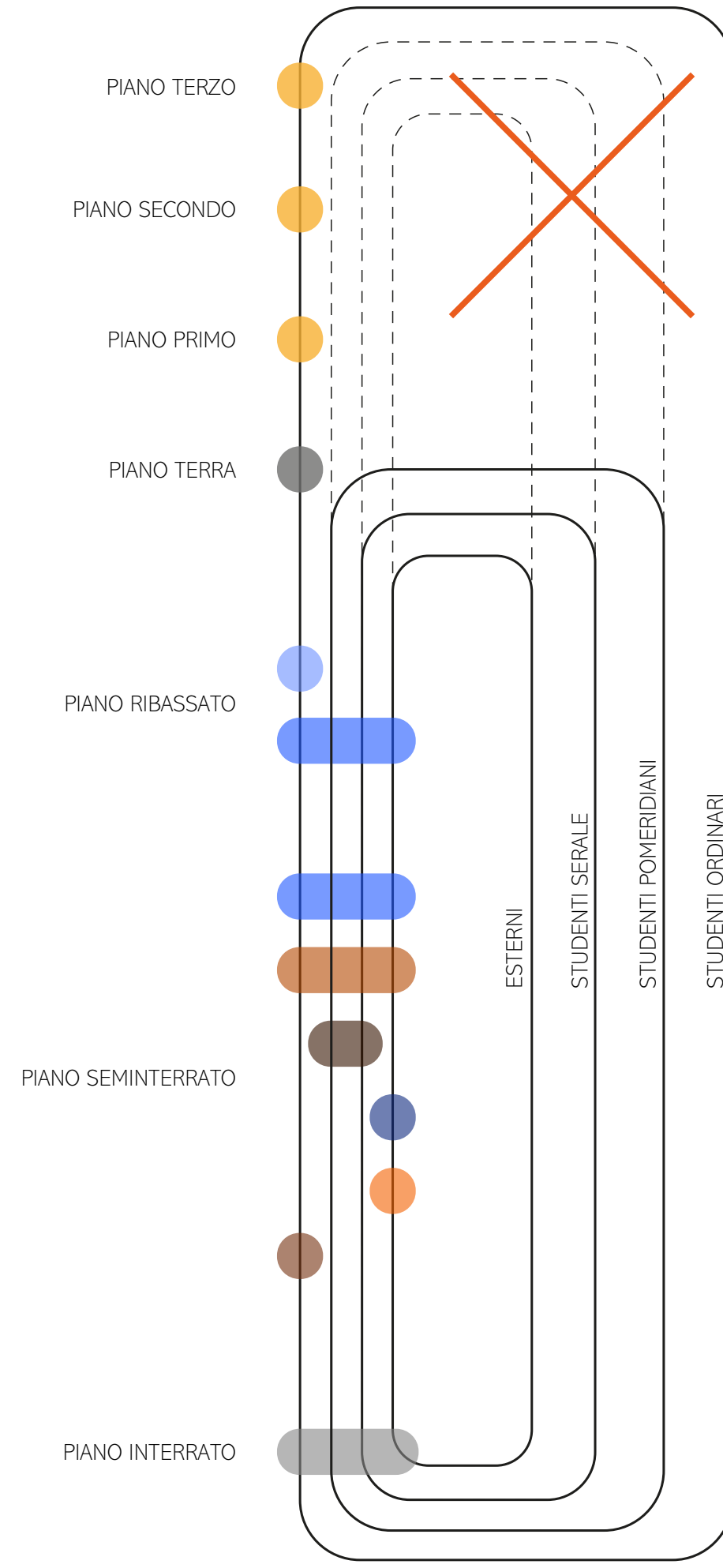
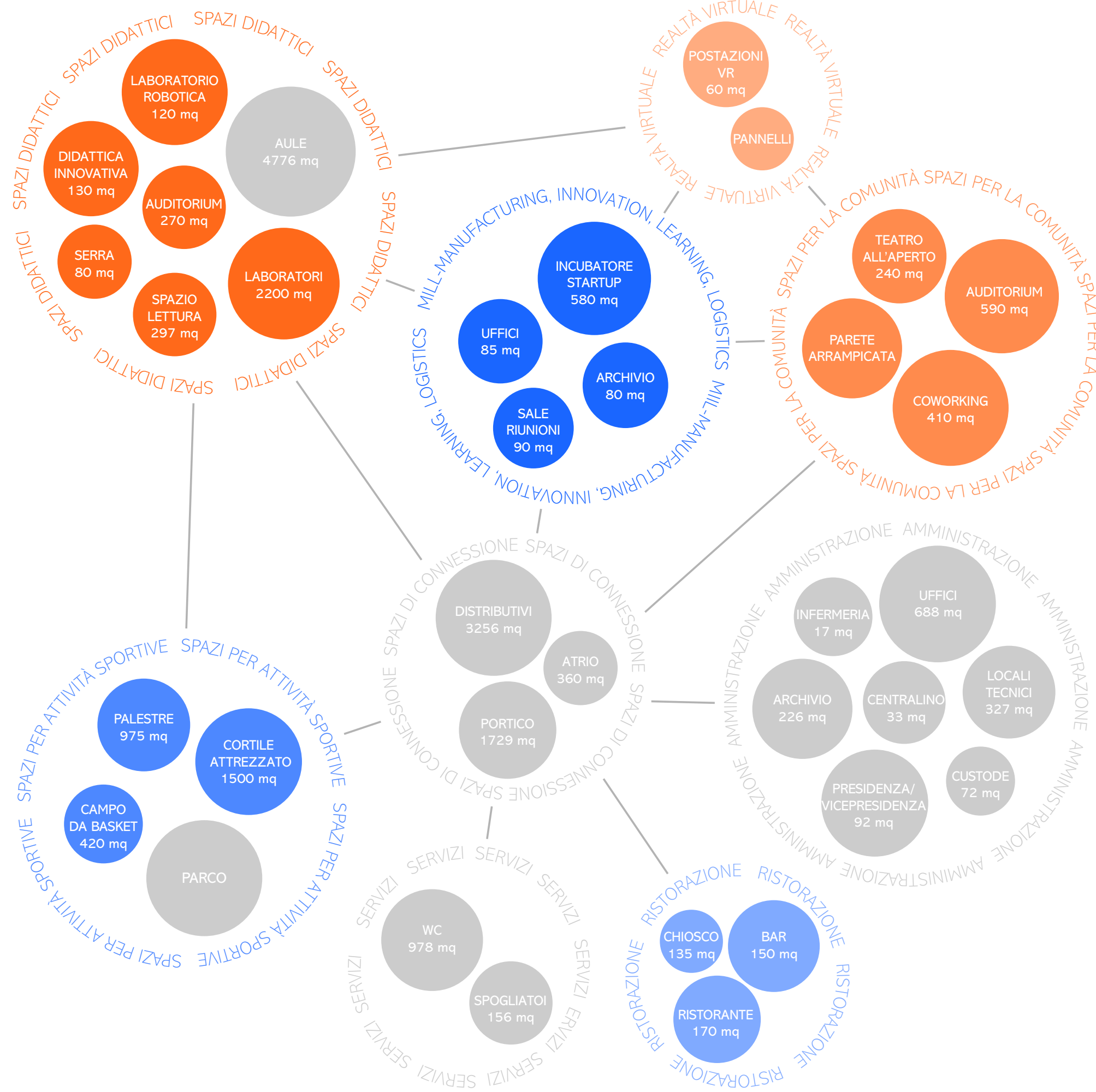


Fascia mattutina Fascia pomeridiana Fascia serale  
Utilizzo continuato Utilizzo intermittente

UTILIZZO DEGLI SPAZI PER TIPOLOGIA DI UTENTI



CAPENZA MASSIMA DEGLI SPAZI



## SCHEMA DEI FLUSSI

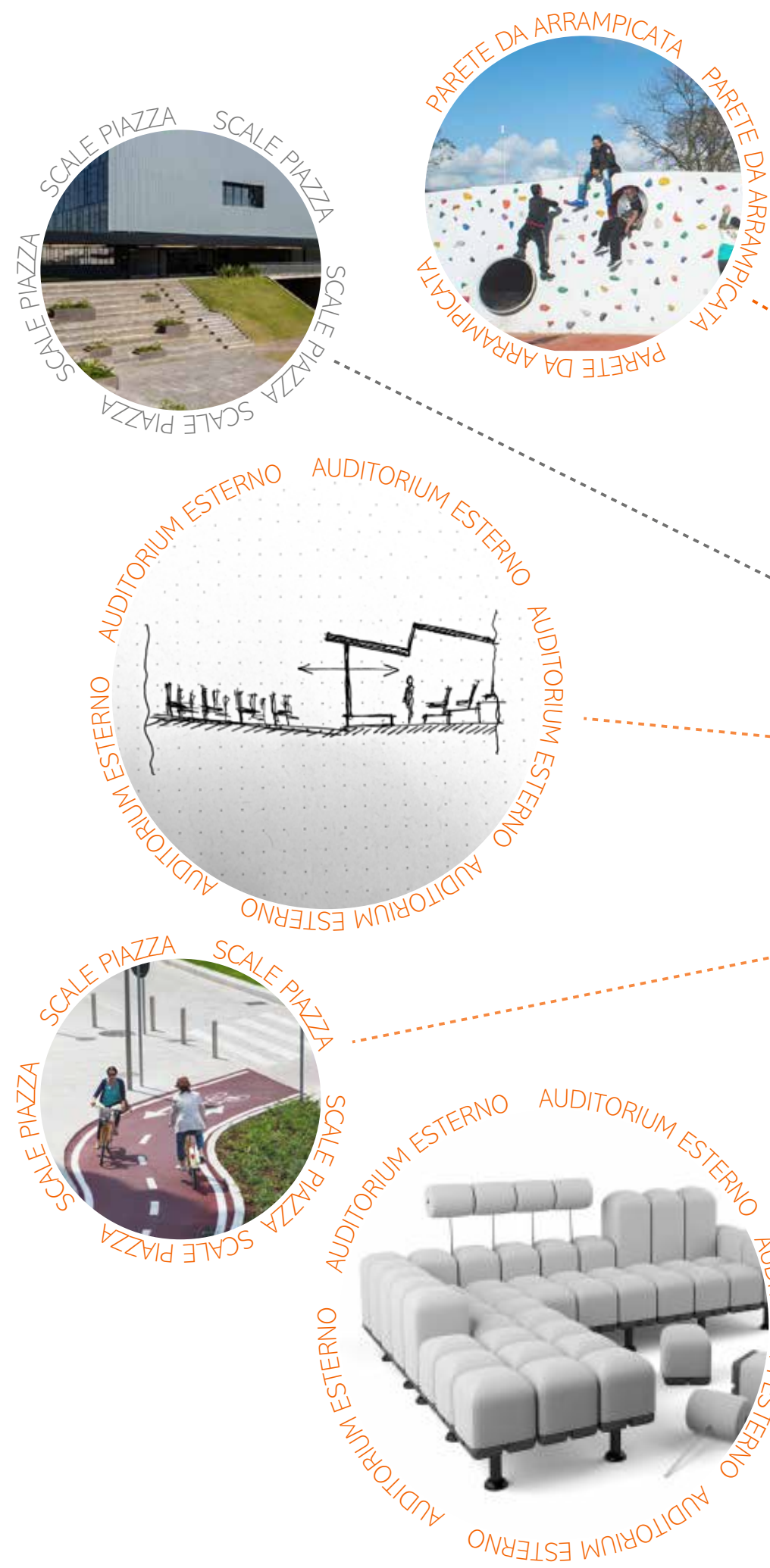
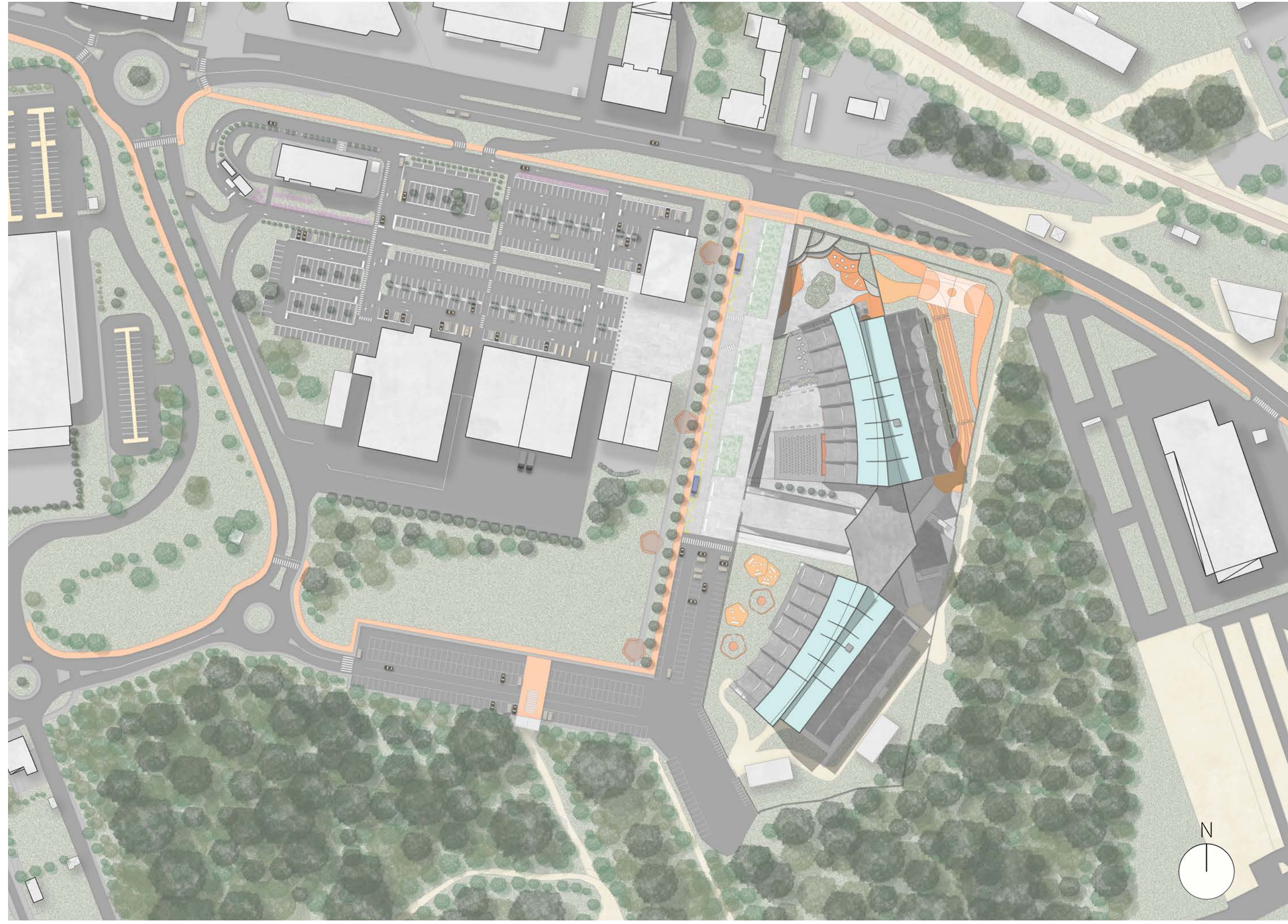
Data la specifica natura dell'intervento, e quindi il suo inserirsi in un'edificio scolastico, risulta molto importante capire e quindi definire la gestione dei flussi che vede partecipare alla vita dell'edificio tutti i suoi utilizzatori. I più di 1500 studenti presenti in entrambi gli istituti continuano a fruire degli spazi a loro dedicati come fatto in passato: dal piano terra al piano terzo infatti il complesso è dedicato e accessibile solo agli studenti e al relativo personale scolastico. Questi utenti hanno a loro disposizione inoltre il piano ribassato in cui è presente l'accesso all'auditorium, la biblioteca nella porzione centrale e un'ampia superficie di spazi dedicati alla biblioteca stessa e allo studio che si sviluppano allontanandosi su entrambe le ali.

L'intervento più consistente avviene nel piano interrato, qui l'intera ala nord viene dedicata e aperta al pubblico, un pubblico in questo caso più grande che ha come oggetto il mondo del lavoro. I principali interventi sono quindi quello dell'inserimento di un incubatore di startup per Confindustria e uno spazio di coworking. A questi spazi si accosta anche la realizzazione di un nuovo auditorium, dedicato appunto a queste nuove utenze. A servizio di queste funzioni si trovano poi la zona ristorazione, i servizi, la zona bar e svago, oltre alle due zone di piazza presenti sui fronti ovest e nord.

Le nuove utenze, quindi quelle esterne, saranno limitate a questi spazi e questo piano per quanto riguarda l'interazione con il complesso scolastico. Contemporaneamente alcuni spazi secondari come il laboratorio di robotica e lo spazio per la didattica alternativa presenti a questo livello saranno accessibili e utilizzabili dagli studenti della scuola, durante gli orari scolastici e con la supervisione dei docenti.

## Legenda

- Aule
- Uffici e amministrazione
- Spazio lettura
- Bar e ristorazione
- Auditorium e sala conferenze
- Laboratori
- Palestre
- Didattica alternativa
- Coworking
- Confindustria
- Collegamenti verticali: scale
- Collegamenti verticali: ascensori

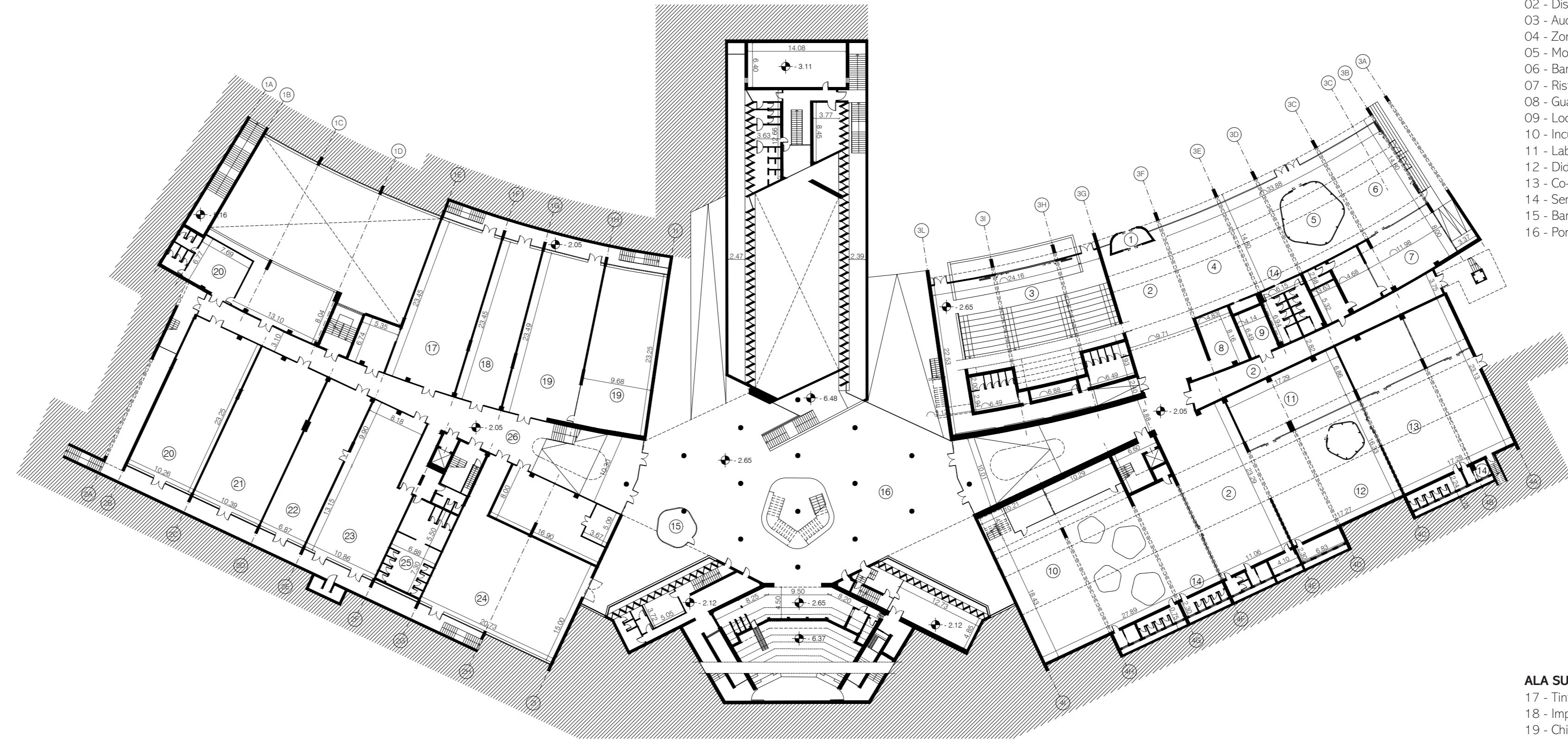
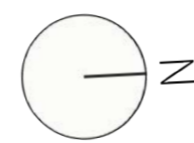


**DETTAGLIO ARREDI ESTERNI**

Gli spazi sportivi sono stati realizzati a servizio della scuola nella porzione nord-est dell'ala nord. In questo caso con l'inserimento di un arredo a terra dalle due tonalità principali. Si tratta di una pista per i 100 metri d'atletica e uno spazio attrezzato convertibile in campo da basket, calcetto e pallavolo.

Nella porzione nord-ovest troviamo invece una piccola parete da arrampicata in corrispondenza dello scavo tra piazza e strada soprastante. Centralmente degli spazi attrezzati con giochi per bambini nelle due porzioni arancioni e nelle zone blu sopra troviamo delle sedute con tavolini a servizio dei visitatori.

Nella piazza principale possiamo vedere due zone blu principali arredate, uno spazio dedicato al bar presente all'interno e una zona dedicata all'auditorium, che funge da platea alternativa per i mesi più caldi permettendo di ribaltare la funzione auditorium e far funzionare il sistema dall'esterno. Nella zona dedicata agli studenti ad ovest dell'ala sud vediamo due ulteriori spazi dedicati ad essi, quelli blu sono degli spazi definiti da delle sedute perimetrali e un tavolino centrale mentre quelli arancioni sono costituiti da elementi di arredo, sedute e tavoli, mobili e spostabili a piacimento, anche nelle zone di verde.



## PIANTA PIANO SEMINTERRATO

## Destinazioni d'uso

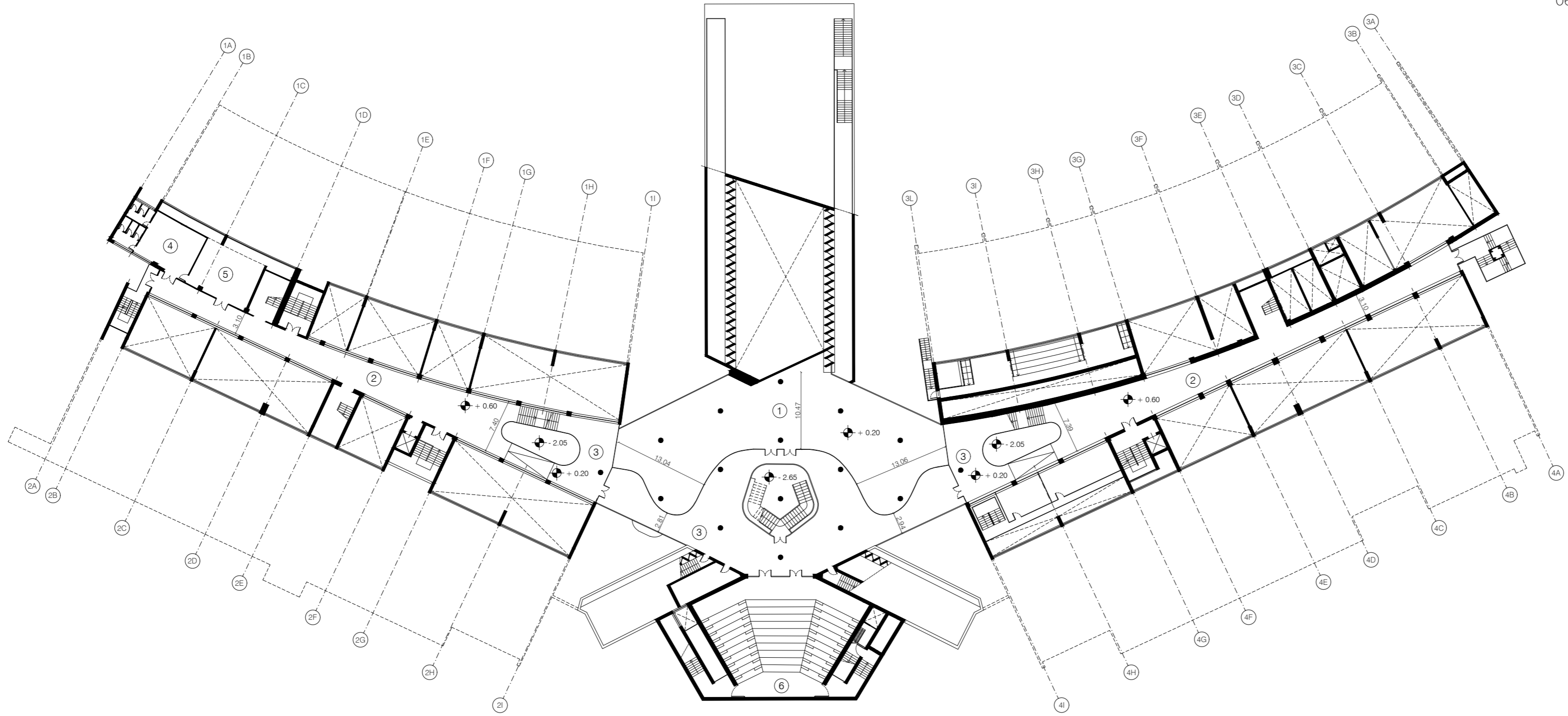
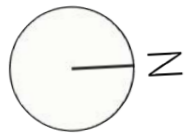
ALA NORD	
01 - Ingresso	36 mq
02 - Distributivo	400 mq
03 - Auditorium	590 mq
04 - Zona svago	230 mq
05 - Modulo per VR	60 mq
06 - Bar	150 mq
07 - Ristorante	170mq
08 - Guardaroba	60 mq
09 - Locale tecnico	26 mq
10 - Incubatore startup	580 mq
11 - Laboratorio robotica	120 mq
12 - Didattica innovativa/studio	130 mq
13 - Co-working	410 mq
14 - Servizi	157 mq
15 - Bar (scuola)	135 mq
16 - Portico	827 mq

ALA SUD	
17 - Tintoria	225 mq
18 - Impianti	150 mq
19 - Chimica e chimica organica	450 mq
20 - Palestrina	237 mq
21 - Meccanica e meccatronica	241 mq
22 - CAD e informatica	160 mq
23 - Robotica	251 mq
24 - Motori	481 mq
25 - Bar	102 mq
26 - Distributivo	358 mq

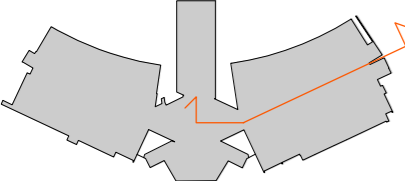
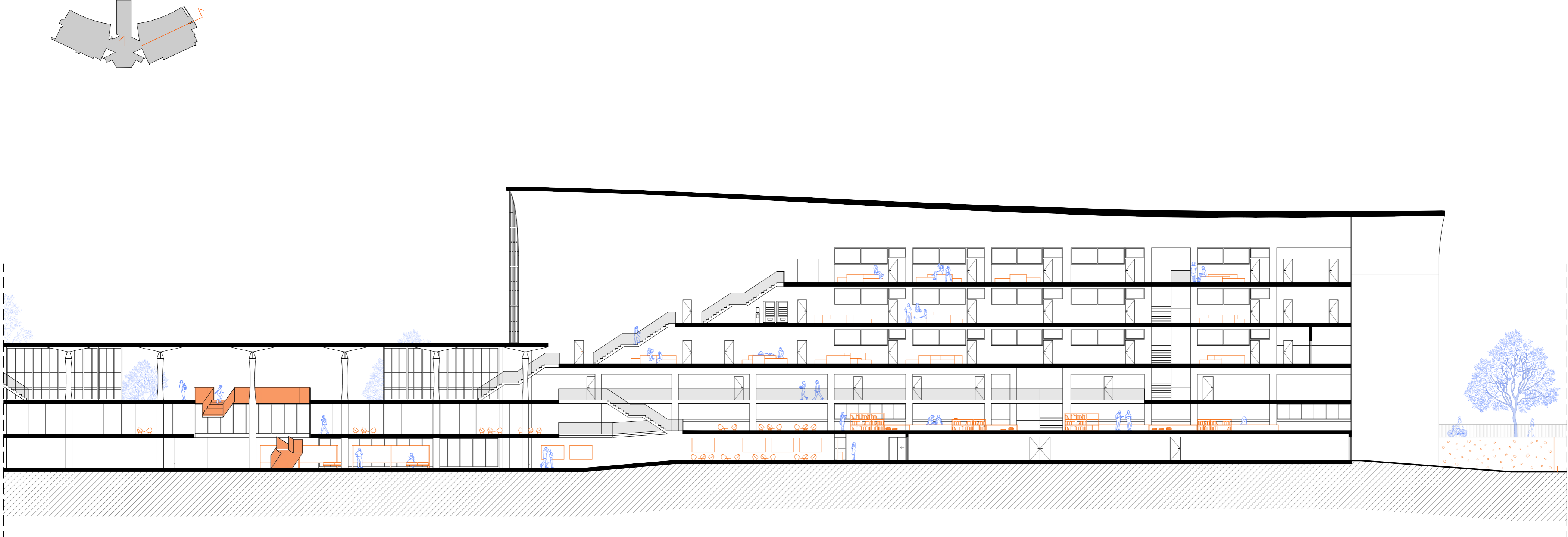
**PIANTA PIANO RIBASSATO**

**Destinazioni d'uso**

01 - Biblioteca	498 mq
02 - Zone lettura	840 mq
03 - Distribuzione	320 mq
04 - Servizi	72 mq
05 - Archivio	90 mq
06 - Auditorium	270 mq

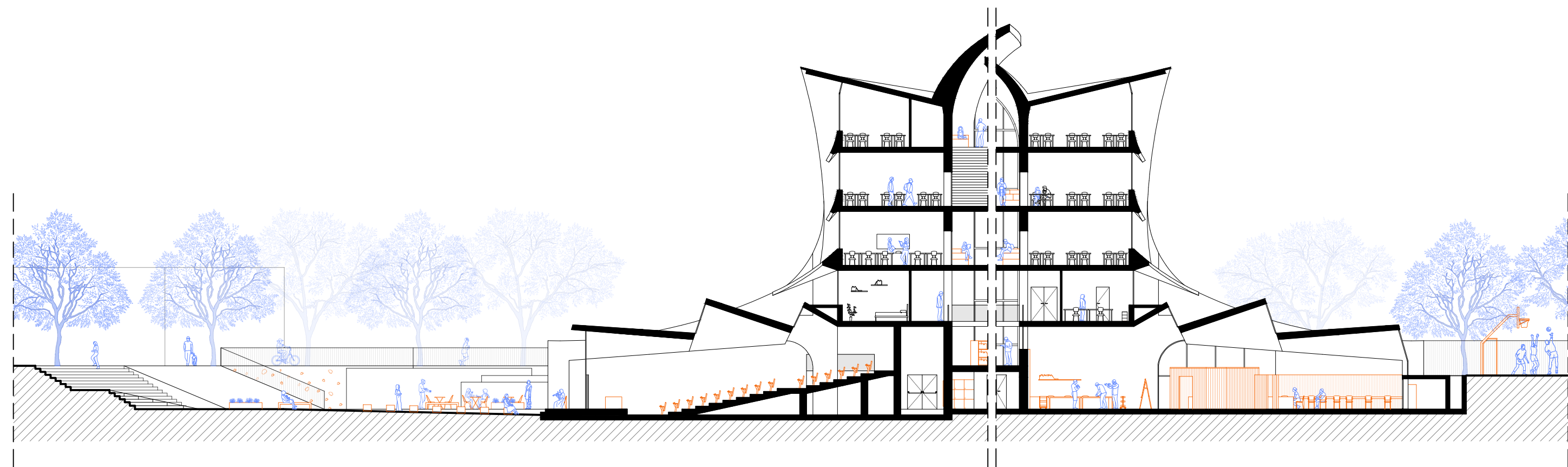
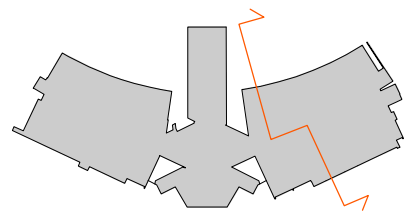


SEZIONE LONGITUDINALE

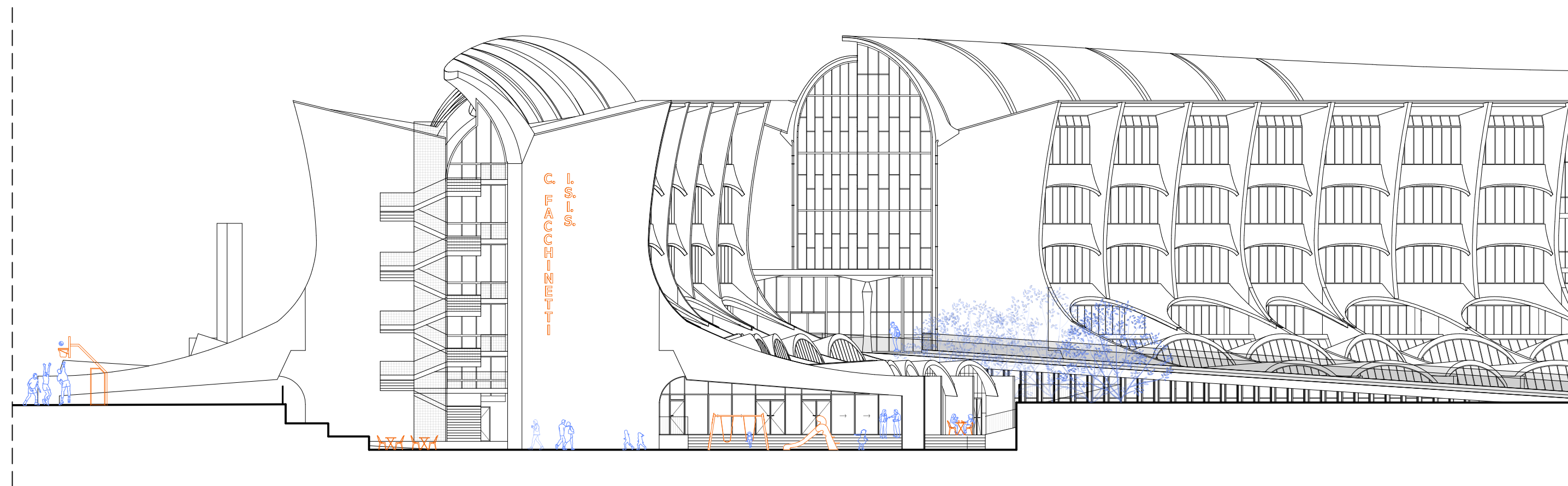
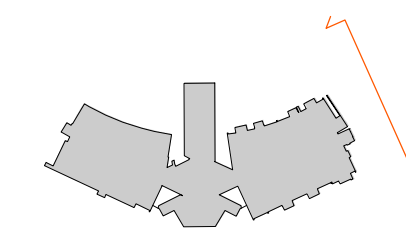


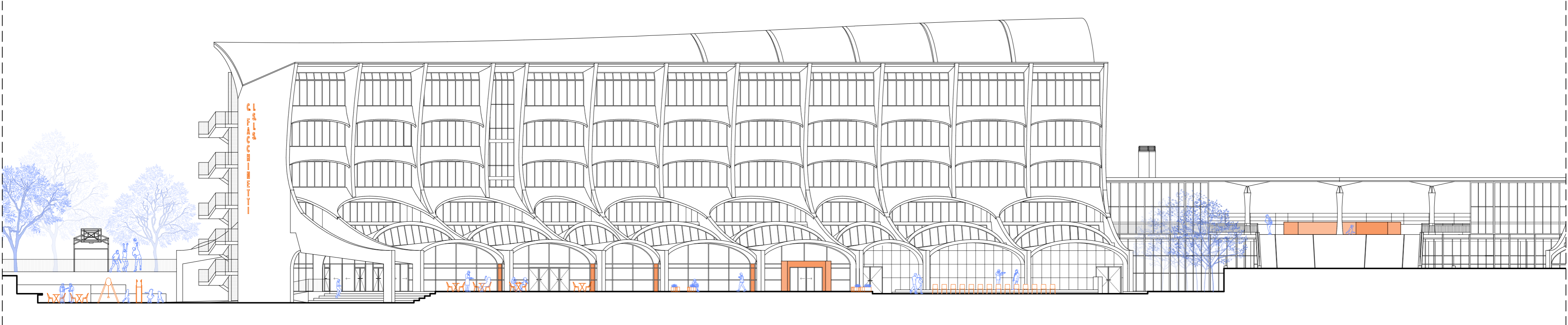
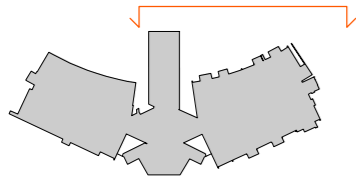


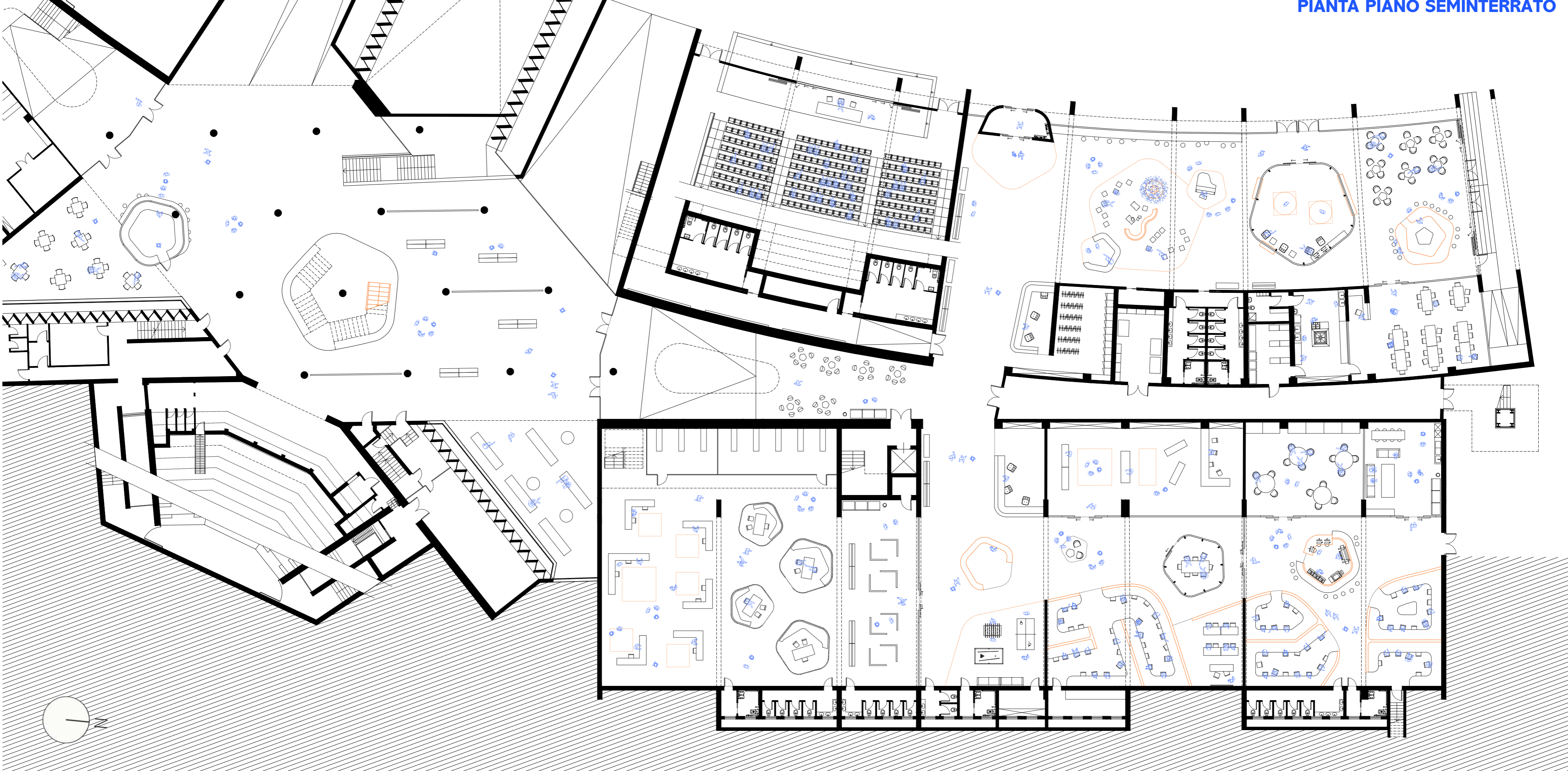
SEZIONE TRASVERSALE

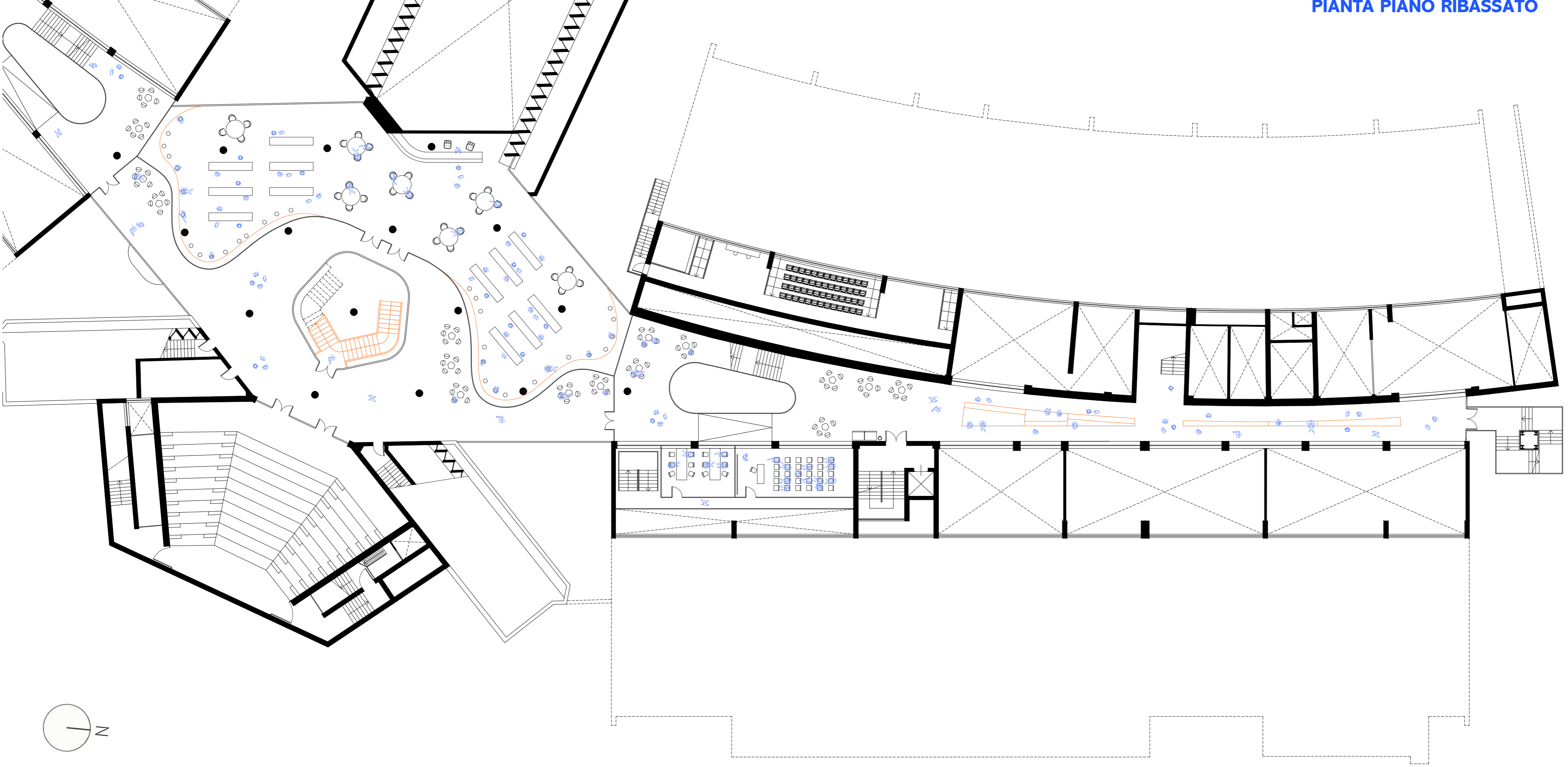


PROSPETTO NORD

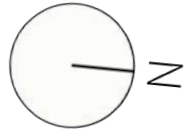
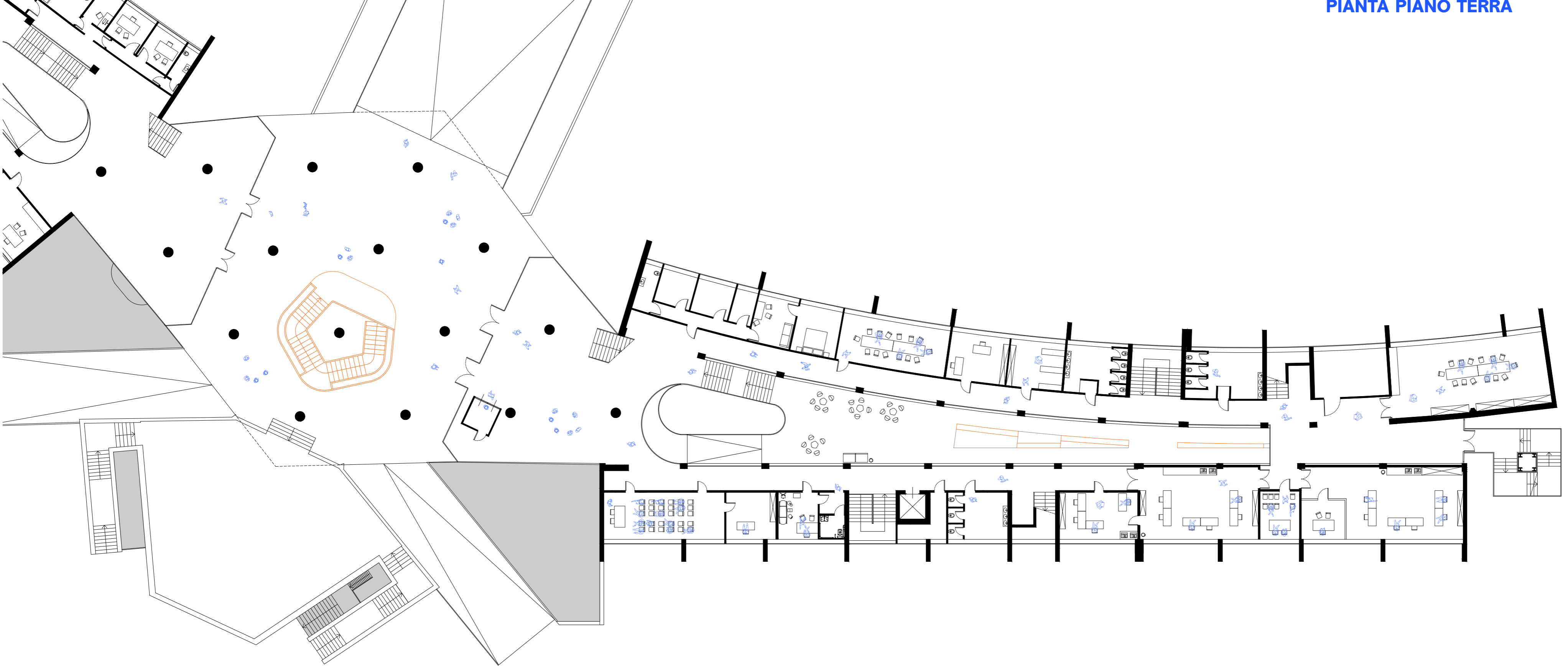


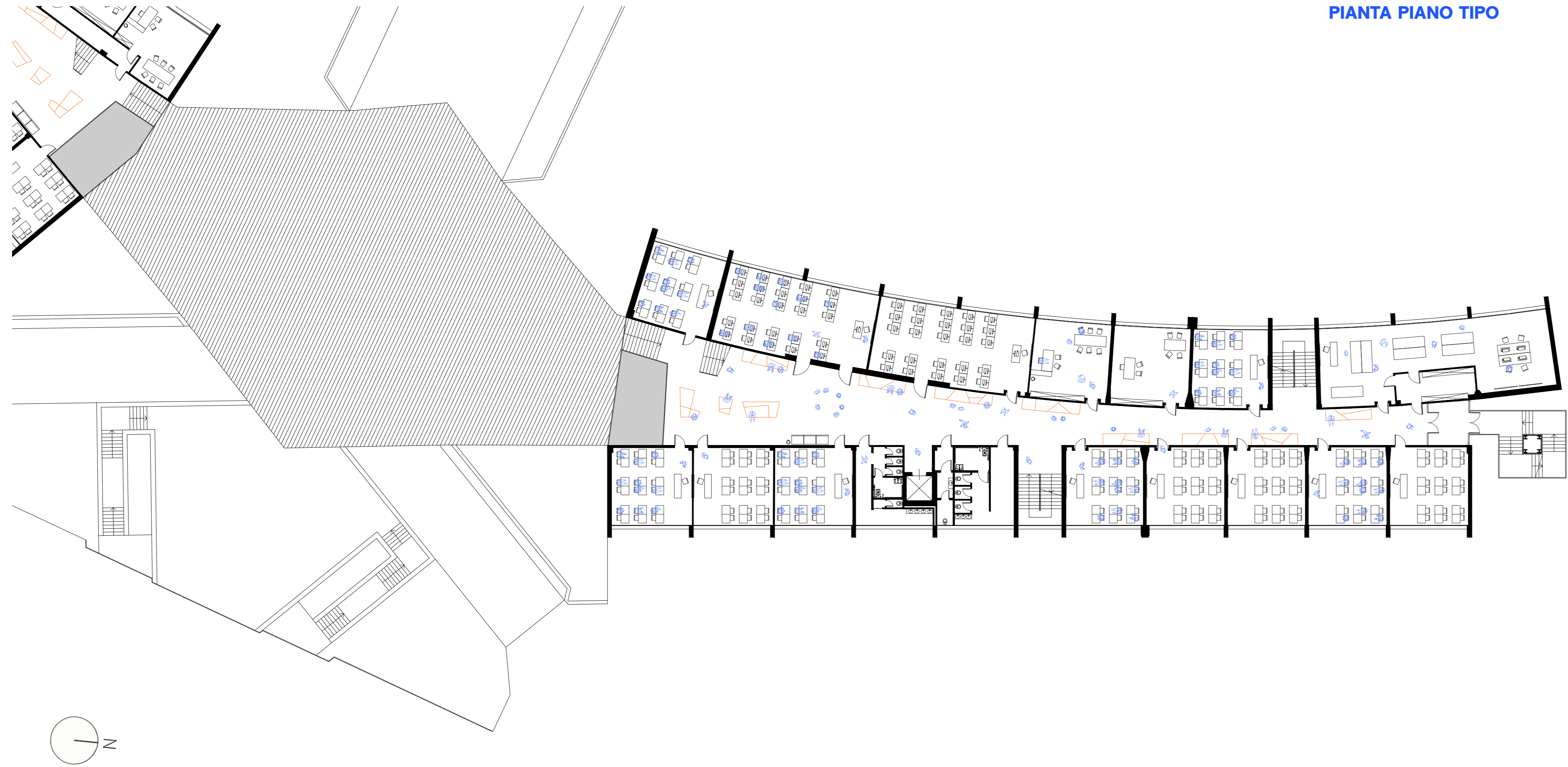






PIANTA PIANO TERRA





PIANTA PIANO TIPO

DETTAGLIO ARREDI INTERNI

Gli spazi interni sono stati gestiti in maniera da essere il più funzionali possibile, andando a sfruttare le zone di passaggio e distribuzione in maniera efficace. Nel piano seminterrato la logica è stata quella di **dotare gli spazi distributivi di diverse funzioni** pensando ad i vari tipi di utenze previste, si possono trovare quindi delle sedute lungo i vari spazi distributivi, una zona svago con sedute e pianoforte per i più piccoli e gli adulti, alcune sedute e librerie ottenute come arredo incassato nel modulo dedicato alla realtà virtuale, una zona svago sulla porzione est dei laboratori, con ping pong, calcetto ecc., una zona dedicata all'interscambio libero di libri.

Ai piani superiori l'utenza diventa esclusivamente quella scolastica, l'intervento si è quindi concentrato nel valorizzare gli spazi distributivi ora inutilizzati inserendo elementi di seduta, tavoli e librerie che si accordassero con le proporzioni allungate di questi spazi. Al piano ribassato si può quindi trovare, partendo da nord, l'inserimento di una combinazione di ripetute librerie e sedute, funzionali e connesse concettualmente allo spazio biblioteca centrale, e una serie di sedute più informali nel punto di connessione tra l'ala e il modulo centrale, una zona relax. Questo schema viene proposto in maniera speculare nell'ala sud del complesso.

I tre piani tipo dedicati alla didattica hanno subito un intervento simile, con il riarmo delle porzioni distributive ora non utilizzate, quindi con l'inserimento di elementi sedute-tavolo che affiancassero la direzionalità del percorso lungo tutta l'ala.

L'approccio seguito è stato quindi quello di privare gli spazi vuoti e inutilizzati della loro accezione negativa e limitatamente utilitaria per **rivalorizzarli tramite l'inserimento di funzioni**, diverse per funzione propria e utenza, ma che come nello schema sotto fossero collegate per approccio all'utilizzo, che andassero a riqualificare l'utilizzo dell'ambiente e che imponessero anche un utilizzo diretto, attivo e collettivo degli spazi stessi da parte delle utenze, per rafforzare e migliorare indirettamente l'efficacia della valorizzazione di questi spazi facendoli, appunto, vivere.









### C.O.1 CHIUSURA CONTROTERRA PREESISTENTE

1. **Strato di finitura:** piastrelle in gres rosso per la pavimentazione delle aule dei laboratori, dim. 7,5 x 15 cm, sp. 1,5 cm
2. **Strato di finitura:** pietrini cementizi vibrocompressi e bocciardati per la pavimentazione dei laboratori, dim. 15 x 30 cm, sp. 1,5 cm
3. **Strato di collegamento:** collante, sp. 0,5 cm
4. **Strato di livellamento:** massetto, sp. 5 cm
5. **Strato di irrigidimento:** ghiaia
6. **Terreno**

Trasmittanza U: 1,460 W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza sistema solaio-terreno: 0,182 W/m<sup>2</sup>K

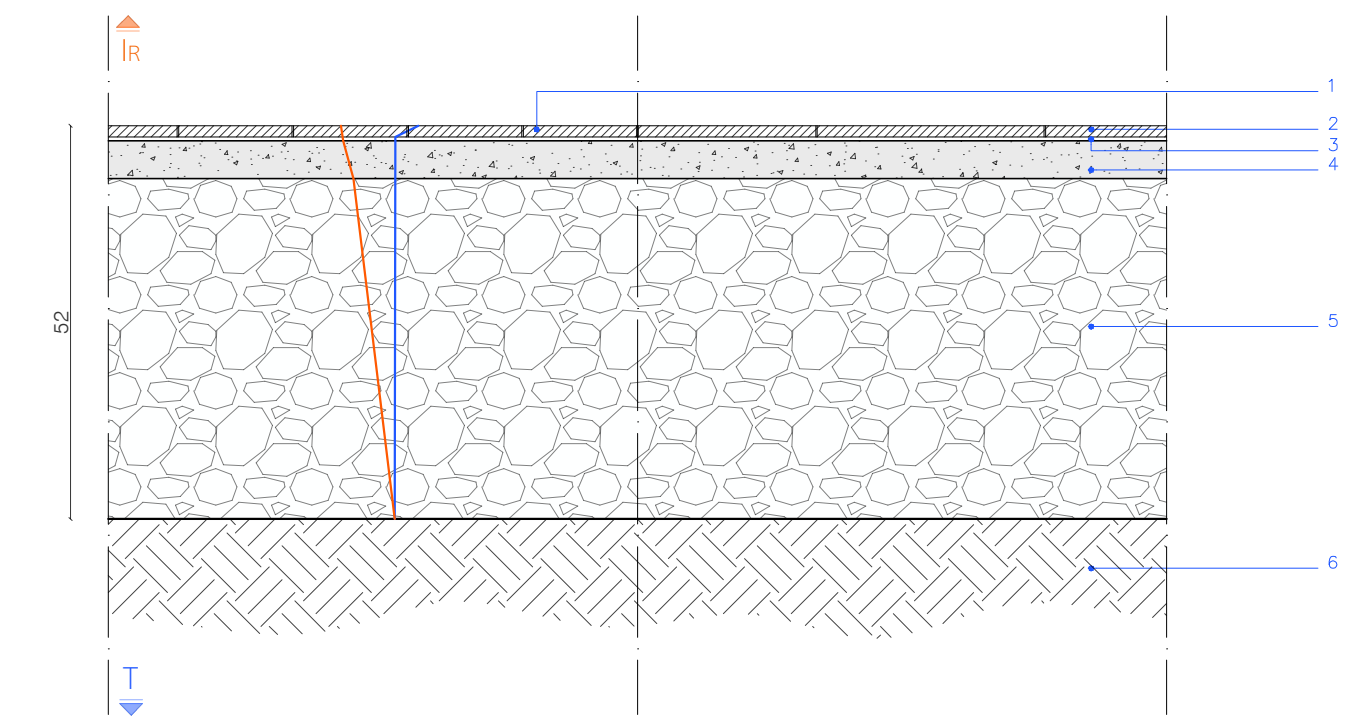
Trasmittanza periodica Y<sub>e</sub>: 0,163 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale M<sub>s</sub>: 820,50 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 0,68 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento φ: 13 h 42 min

Verifica igrotermica interstiziale: superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)



### C.O.1 CHIUSURA CONTROTERRA IMPLEMENTATA

1. **Strato di finitura:** pavimento in linoleum a rotoli, sp. 0,5 cm. Tipo: COPAR
2. **Strato di irrigidimento:** lastra in gesso fibra, dim. 60x120 cm, sp. 2,3 cm. Knauf BRIO 23
3. **Strato di livellamento:** pavimento isolante radiante, sp. 3 cm. Tipo: Knauf K TERMO
4. **Strato di livellamento e passaggio impiantistico:** sottofondo in granulare in argilla espansa, sp. 18 cm. Tipo: Pavileca
5. **Strato di protezione:** tappetino in gomma per protezione dell'isolante e creazione della base al sottofondo, sp. 0,5 cm
6. **Strato di isolamento termico:** termoisolante in EPS, sp. 10 cm, λ= 0,034 W/mK. Tipo: Knauf THERM SOL TH 34
7. **Strato di irrigidimento:** rete elettrosaldata in acciaio, Ø 8 mm. Tipo: B450C Feralpi
8. **Strato di irrigidimento:** completamento in calcestruzzo Rcm 50 kg/cmq, sp. 10 cm
9. **Strato di aerazione:** vespaio aerato in casseforme a perdere, h. 40 cm. Tipo: IGLU' Daliform
10. **Strato di irrigidimento:** rete elettrosaldata in acciaio, Ø 12 mm. Tipo: B450C Feralpi
11. **Strato di irrigidimento:** calcestruzzo, Rcm 50 kg/cmq, sp. 15 cm
12. **Terreno**

Trasmittanza U: 0,229 W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza sistema solaio-vespaio aerato: 0,116 W/m<sup>2</sup>K

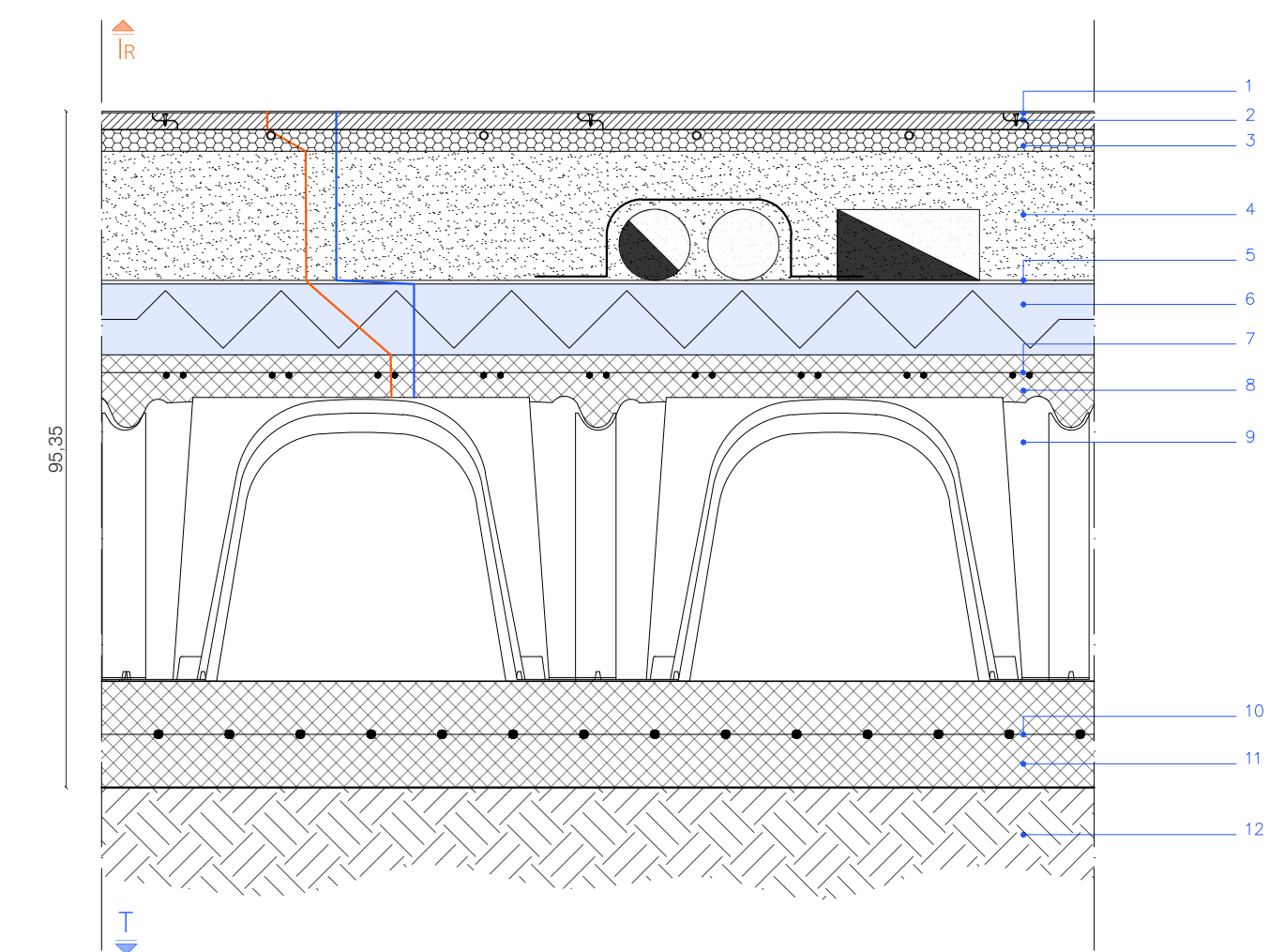
Trasmittanza periodica Y<sub>e</sub>: 0,009 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale M<sub>s</sub>: 483,1 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 4,37 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento φ: 11 h 50 min

Verifica igrotermica interstiziale: superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)



N.B. Per lo strato controterra è stato scelto, a differenza di uno strato più classico in calcestruzzo magro a spessore ridotto, un calcestruzzo più strutturale a spessore aumentato e arricchito da armatura, questo per rendere solidali le zone controterra a cavallo dei plinti e delle travi rovesce di fondazione e rinforzare, seppur parzialmente, l'intero sistema fondazioni.

**C.O.2 COPERTURA VOLTE PREESISTENTE**

1. **Strato di protezione:** guaina impermeabilizzante bituminosa, sp. 0,04 cm
2. **Strato di protezione:** calcestruzzo alleggerito con laterite, sp. 5 cm
3. **Strato portante:** volte in calcestruzzo, sp. 8 cm

Trasmittanza U: 4,147 W/m<sup>2</sup>K (verifica non superata)

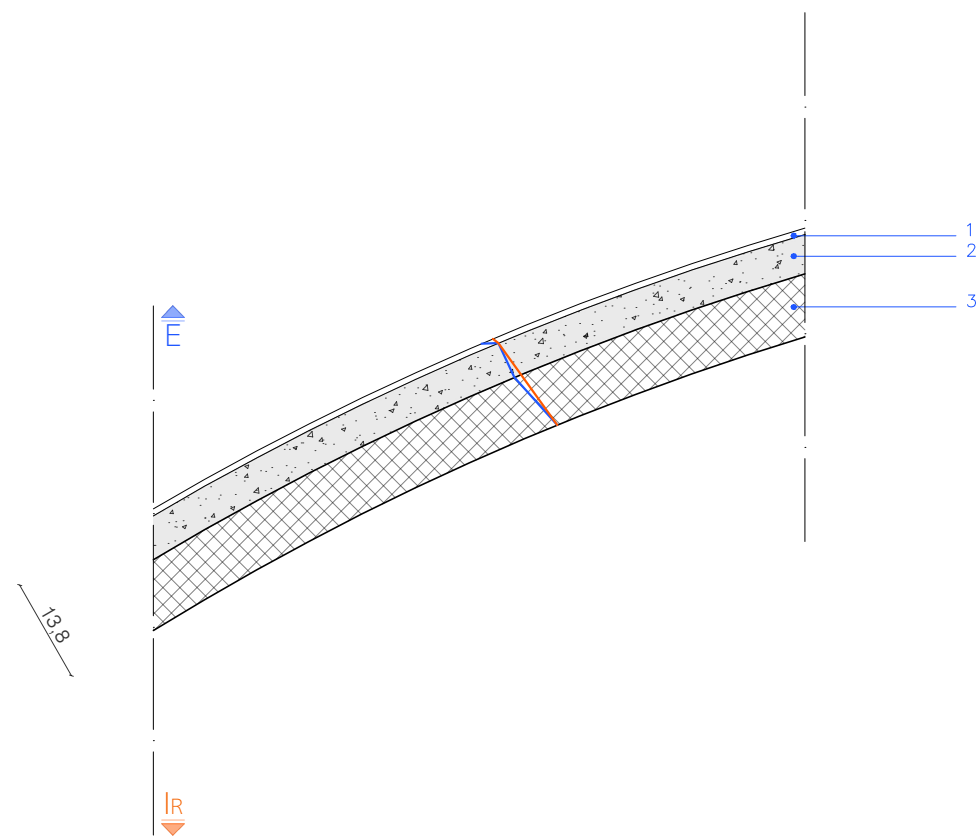
Trasmittanza periodica Y<sub>ie</sub>: 1,641 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale M<sub>s</sub>: 296,80 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 0,24 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento φ: 4 h 39 min

Verifica igrotermica interstiziale: non superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)

**C.O.2 COPERTURA VOLTE IMPLEMENTATA**

1. **Strato di finitura:** malta idrofobica e fibrinforzata per il ripristino dello strato di calcestruzzo superiore, sp. 5 cm
2. **Strato di protezione:** guaina impermeabilizzante bituminosa, sp. 0,04 cm. Tipo: weberdry bituguaina5
3. **Strato di barriera al vapore:** foglio di alluminio, sp. 0,02 cm. Tipo: rothoblaas BARRIER ALU NET SD150
4. **Strato di isolamento termico:** termoisolante in poliuretano espanso, sp. 10 cm, λ= 0,022 W/mK. Tipo: Isover PIR B
5. **Strato di protezione:** membrana protettiva in telo, sp. 1 cm
6. **Strato portante:** volte in calcestruzzo, sp. 8 cm
7. **Strato di assorbimento acustico:** controsoffitto a vela sospeso con pendinatura flessibile in cavi sottili in acciaio inox, dim. 191 x 118 cm, sp. 3,5 cm. Tipo: Knauf AMF THERMATEX Sonic Arc

Trasmittanza U: 0,210 W/m<sup>2</sup>K

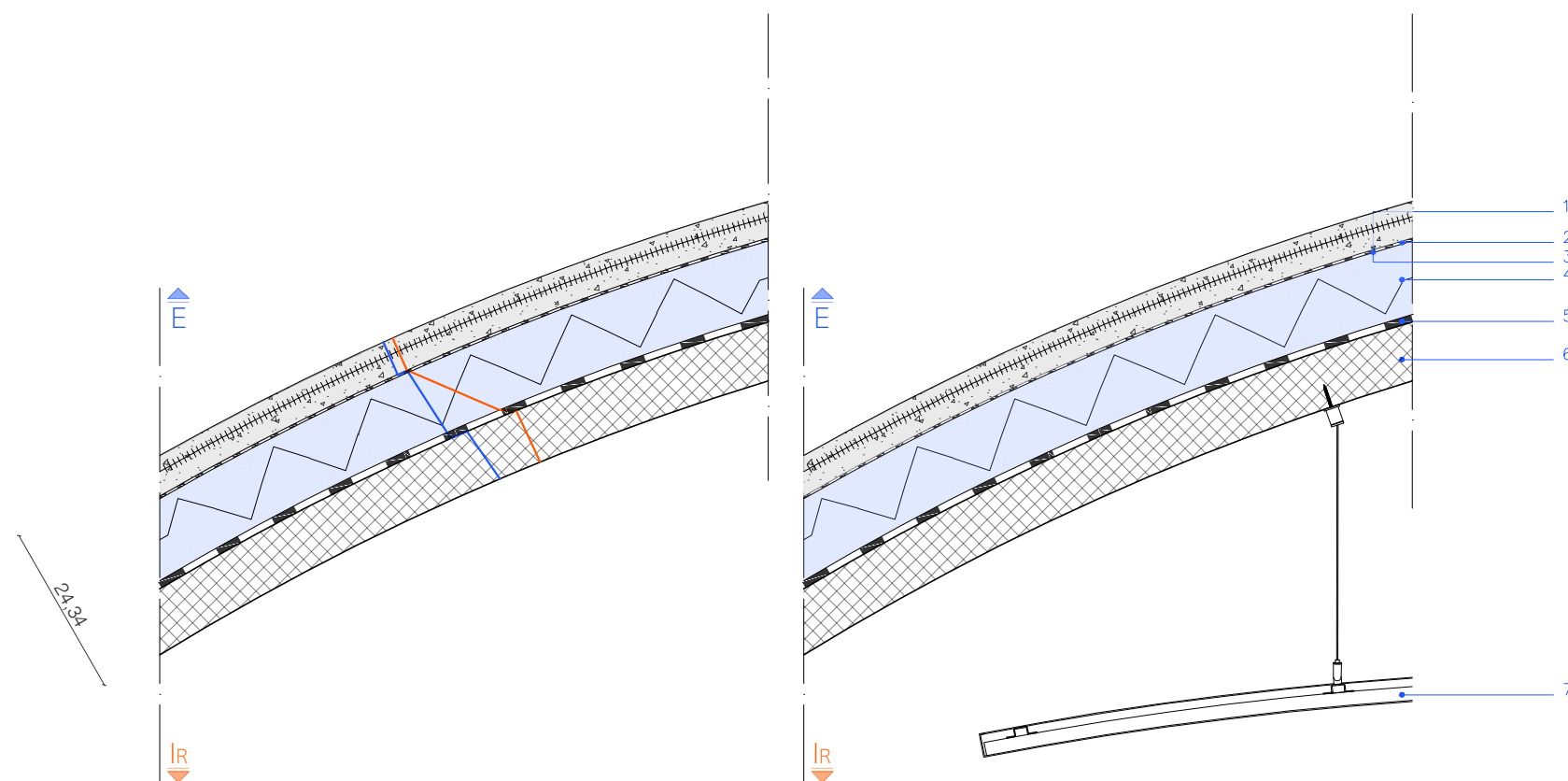
Trasmittanza periodica Y<sub>ie</sub>: 0,066 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale M<sub>s</sub>: 296,70 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 4,77 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento φ: 8 h 02 min

Verifica igrotermica interstiziale: superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)



N.B. Pur essendo presente condensa interstiziale per la quasi totalità dei mesi, i valori sono ritenuti ammissibili secondo la norma UNI ISO 13788, dunque la verifica è superata.

**C.V.1 CHIUSURA CONTROTERRA PREESISTENTE**

1. **Strato portante:** setto in calcestruzzo armato, sp. 35 cm
2. **Strato impermeabile:** membrana autoadesiva aderente a freddo, sp. 0,25 cm
3. **Strato di protezione e drenaggio:** foglio bugnato in polietilene espanso HDPE accoppiato con tessuto non tessuto filtrante come strato di protezione, sp. 0,8 cm
4. **Strato drenante:** ghiaia per riempimento dello scavo

Trasmittanza U: 2,573 W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza sistema solaio-terreno: 0,870 W/m<sup>2</sup>K (verifica non superata)

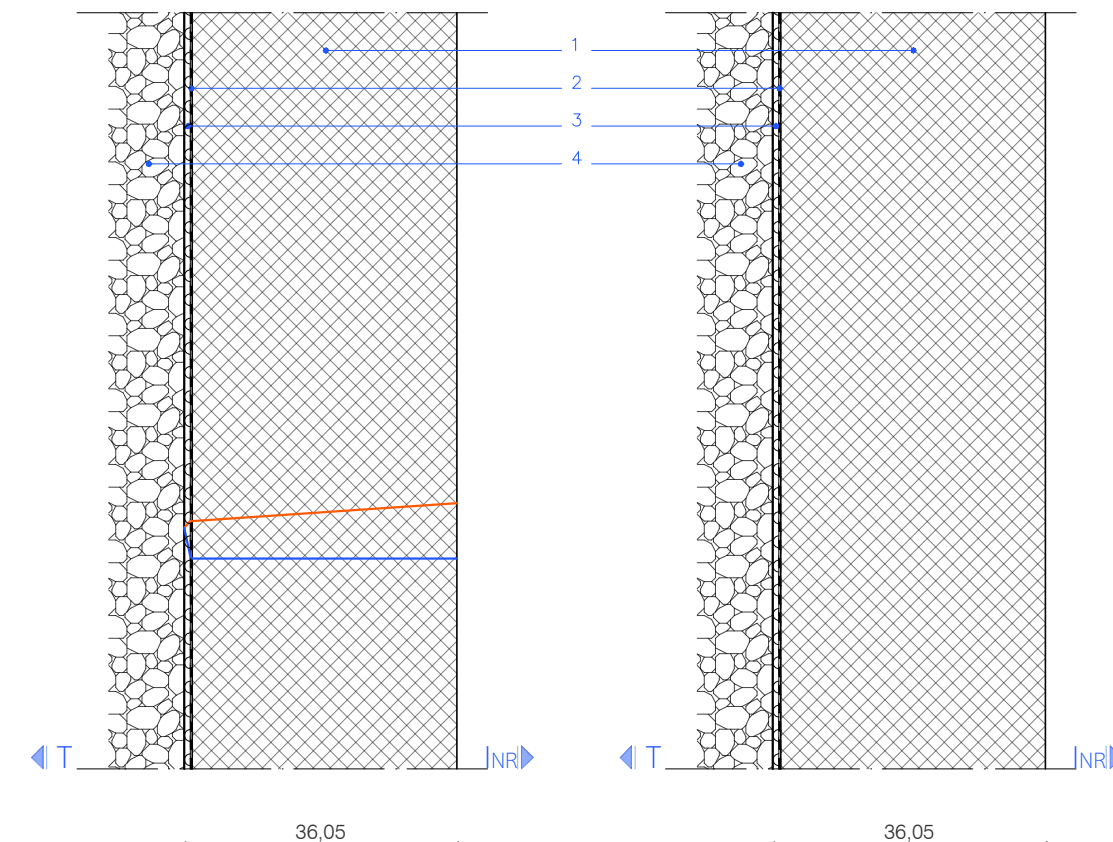
Trasmittanza periodica Y<sub>ie</sub>: 0,391 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale M<sub>s</sub>: 850,10 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 0,39 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento φ: 10 h 20 min

Verifica igrotermica interstiziale: superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)

**C.V.1 CHIUSURA CONTROTERRA IMPLEMENTATA**

1. **Stuccatura** ad alta resistenza in polvere con additivi sintetici con elevata resistenza all'umidità, sp. 0,2 cm. Tipo: Knauf Uniflott Idro
2. **Strato di rivestimento:** doppia lastra di cartongesso preaccoppiata con barriera di vapore in alluminio interposta, dim. 120x250 cm, sp. 1,25 cm x2. Tipo: Knauf GKB
3. **Strato di isolamento:** isolante termoacustico in lana minerale di roccia, sp. 8 cm, λ= 0,034 W/mK, ρ= 70 Kg/m3/. Tipo: Knauf Naturboard silence
4. **Strato portante:** setto in calcestruzzo armato, sp. 35 cm
5. **Strato impermeabile:** membrana autoadesiva aderente a freddo, sp. 0,25 cm, rotoli dim. 1,05x10 m. Tipo: INDEX Indextene HDPE Super
6. **Strato di protezione e drenaggio:** foglio bugnato in polietilene espanso HDPE accoppiato con tessuto non tessuto filtrante come strato di protezione, sp. 0,8 cm, ρ= 600 g/mq, rotoli dim. 2x10 m. Tipo: PROFETON TEX
7. **Strato drenante:** ghiaia per riempimento dello scavo

Trasmittanza U: 0,350 W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza sistema solaio-terreno: 0,206 W/m<sup>2</sup>K

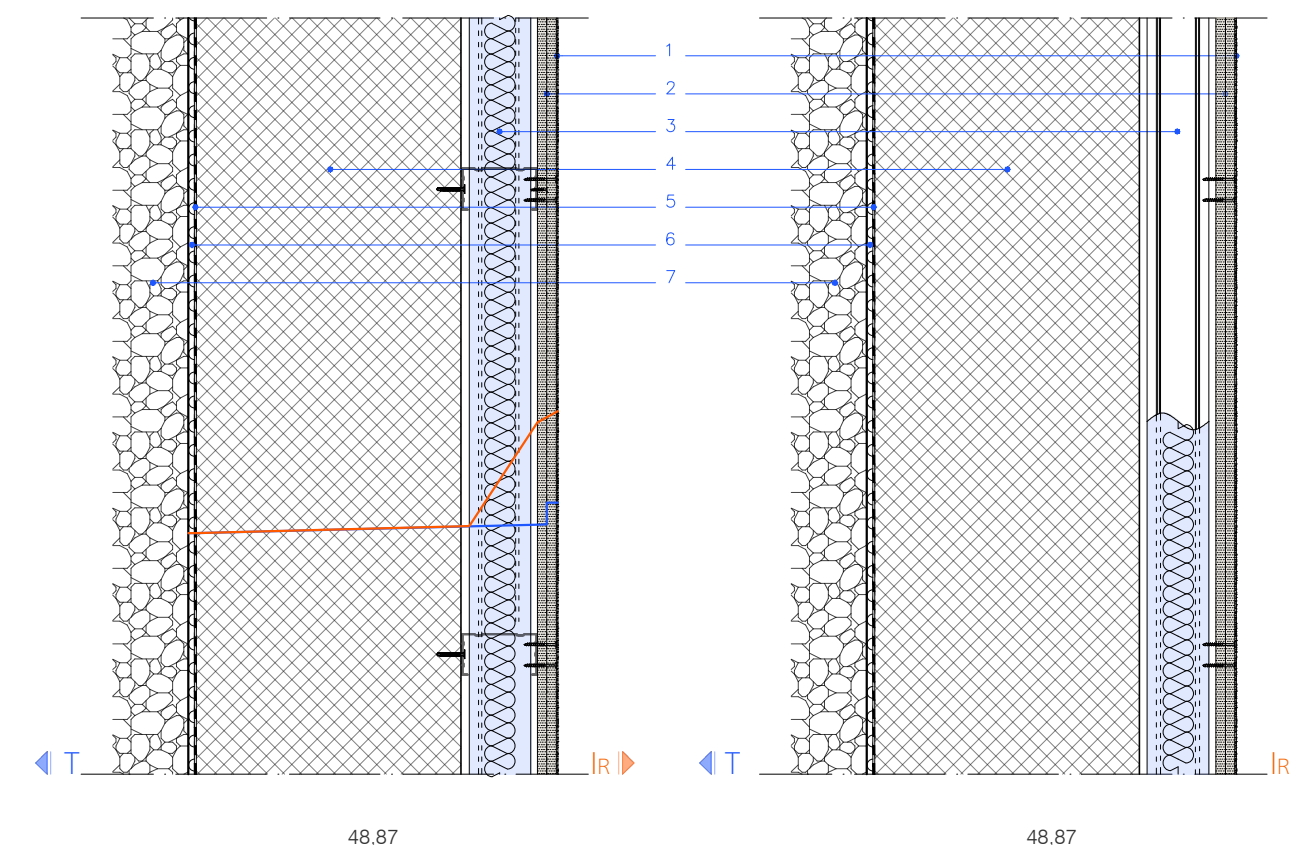
Trasmittanza periodica Y<sub>ie</sub>: 0,024 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale M<sub>s</sub>: 872,5 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 2,86 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento φ: 12 h 38 min

Verifica igrotermica interstiziale: superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)



N.B. Pur essendo presente condensa interstiziale per la quasi totalità dei mesi, i valori sono ritenuti ammissibili secondo la norma UNI ISO 13788, dunque la verifica è superata.

**C.V.2 SETTO ESTERNO PREESISTENTE**

1. **Strato portante:** setto in calcestruzzo armato, sp. 35 cm

Trasmittanza U: 2,831 W/m<sup>2</sup>K (verifica non superata)

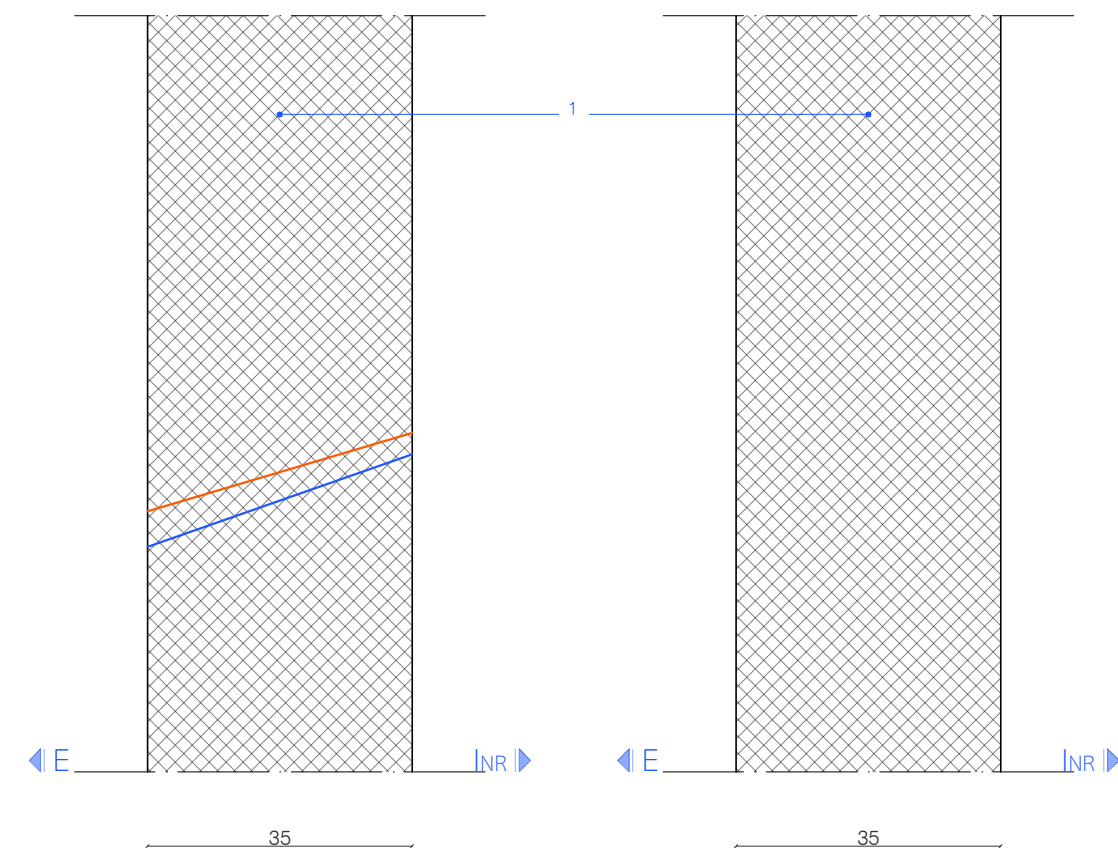
Trasmittanza periodica  $Y_{ie}$ : 0,512 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale  $M_s$ : 840 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 0,35 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento  $\phi$ : 9 h 53 min

Verifica igrotermica interstiziale: superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)

**C.V.2 SETTO ESTERNO IMPLEMENTATO**

1. **Strato portante:** setto in calcestruzzo armato, sp. 35 cm
2. **Strato di isolamento:** isolante termoacustico in lana minerale di roccia, sp. 8 cm,  $\lambda=0,034$  W/mK,  $\rho=70$  Kg/m<sup>3</sup>. Tipo: Knauf Naturboard silence
3. **Strato di rivestimento:** doppia lastra di cartongesso preaccoppiata con barriera di vapore in alluminio interposta, dim. 120x250 cm, sp. 1,25 cm x2. Tipo: Knauf GKB
4. **Stuccatura** ad alta resistenza in polvere con additivi sintetici con elevata resistenza all'umidità, sp. 0,2 cm. Tipo: Knauf Uniflott Idro

Trasmittanza U: 0,269 W/m<sup>2</sup>K

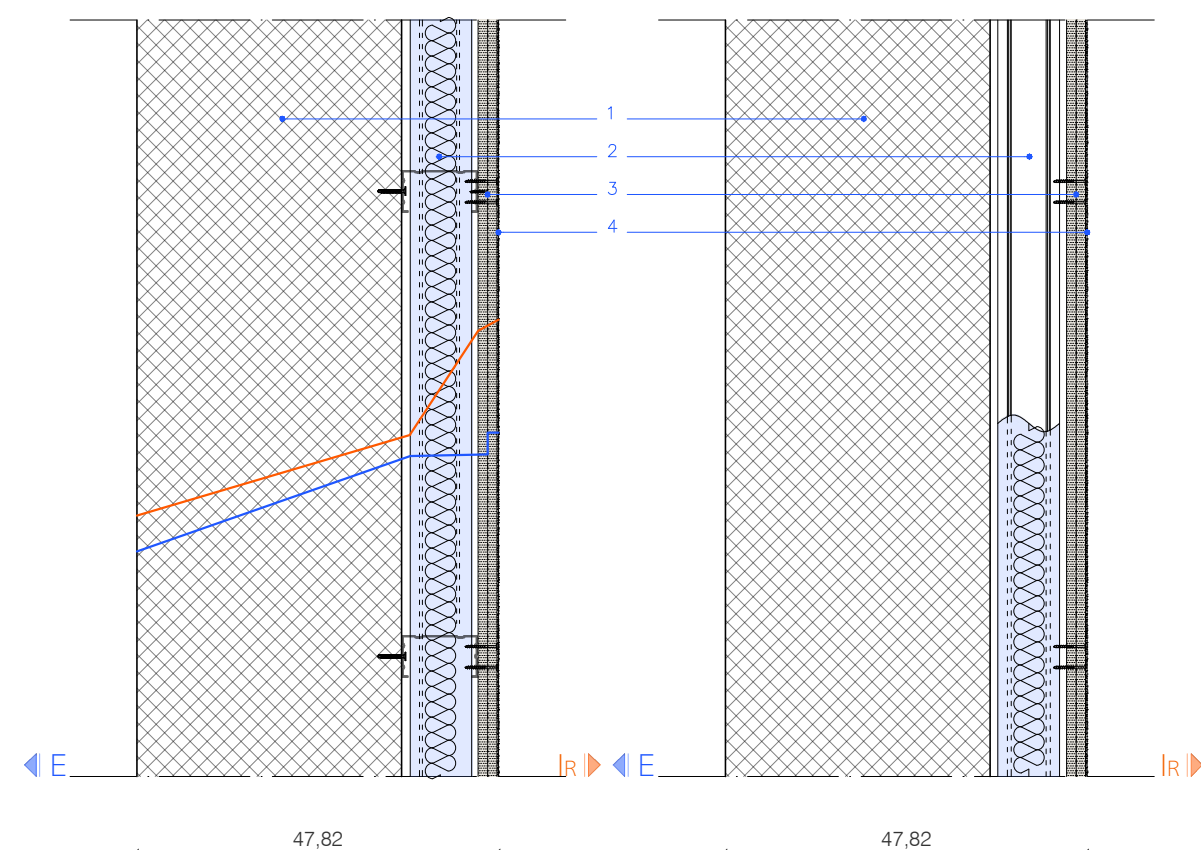
Trasmittanza periodica  $Y_{ie}$ : 0,024 W/m<sup>2</sup>K

Massa superficiale  $M_s$ : 962,9 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 3,71 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento  $\phi$ : 12 h 15 min

Verifica igrotermica interstiziale: superata (mese di riferimento del grafico: febbraio)

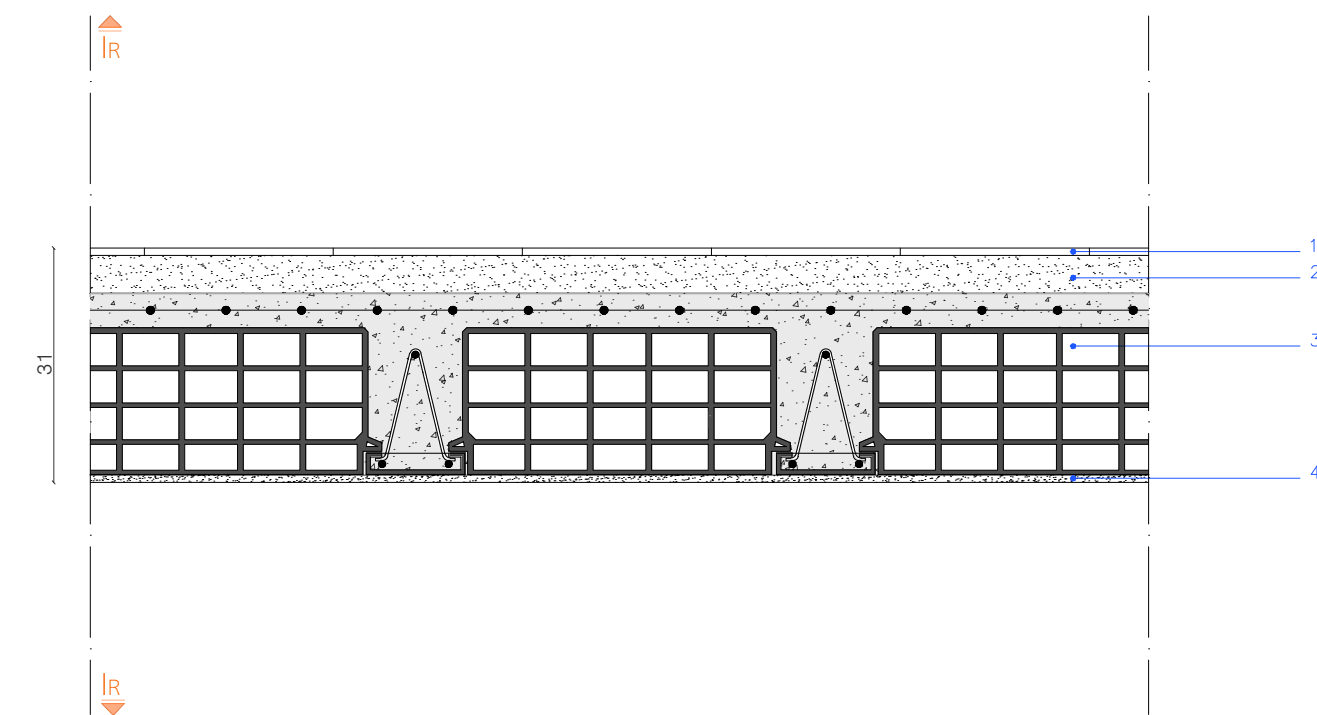
**P.O.1 SOLAIO INTERPIANO PREESISTENTE**

1. **Strato di finitura:** marmettoni di cemento graniglia levigati in opera, dim 25 x 25 cm, sp. 1 cm
2. **Strato di livellamento:** sottofondo di cemento magro, sp. 5 cm
3. **Strato portante:** solaio in laterizio armato con blocchi di alleggerimento in laterizio e getto di calcestruzzo con rete elettrosaldata, sp. 24 cm
4. **Strato di rivestimento e finitura:** intonaco calce e cemento, sp. 1 cm

Massa superficiale  $M_s$ : 353 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 0,66 m<sup>2</sup>K/W

Sfasamento  $\phi$ : 8 h 38 min

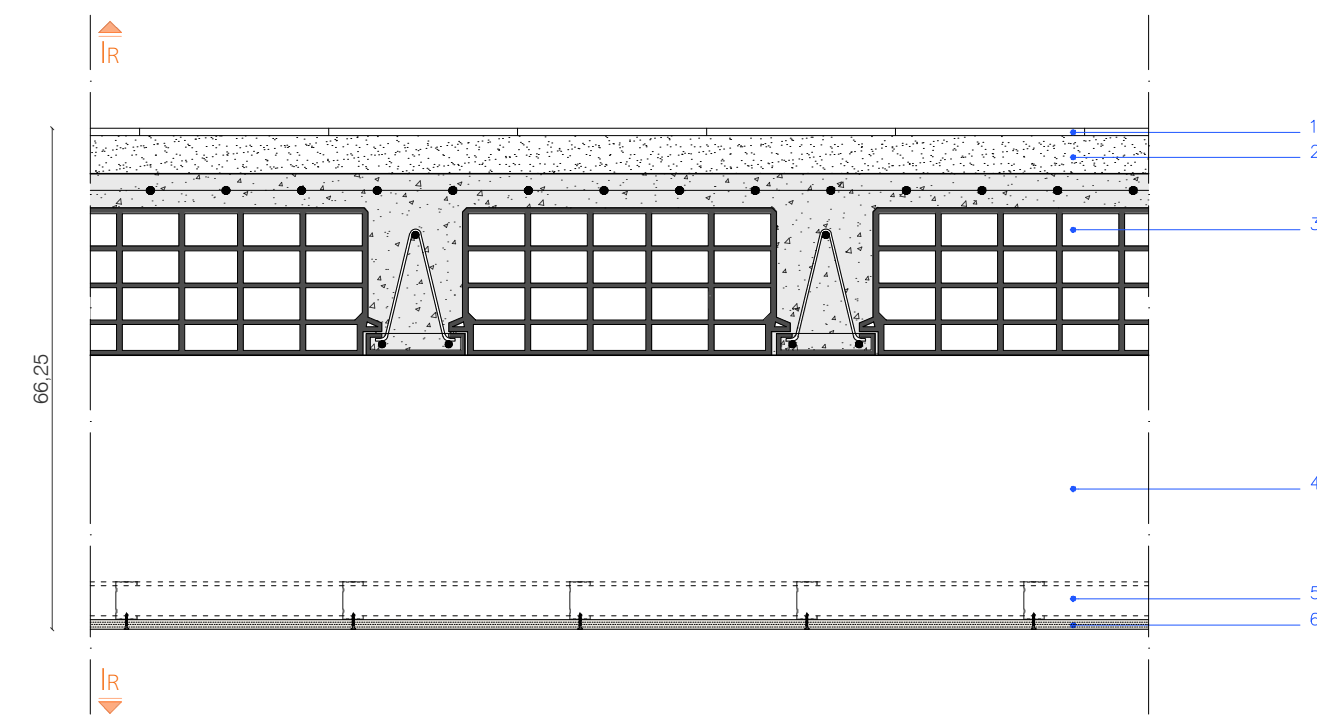
**P.O.2 SOLAIO INTERPIANO (CUCINA, BAGNI)**

1. **Strato di finitura:** marmettoni di cemento graniglia levigati in opera, dim 25 x 25 cm, sp. 1 cm
2. **Strato di livellamento:** sottofondo di cemento magro, sp. 5 cm
3. **Strato portante:** solaio in laterizio armato con blocchi di alleggerimento in laterizio e getto di calcestruzzo con rete elettrosaldata, sp. 24 cm
4. Intercapedine attrezzabile per impianti, spessore variabile
5. **Strato autoportante:** profili perimetrali del tipo "U" e profili primari del tipo "C" disposti semplici, interasse 30 cm. Tipo: Knauf sistema autoportante D117
6. **Strato di rivestimento:** lastra in gesso rivestito, sp. 1,25 cm. Tipo: Knauf Idrolastra GKI

Massa superficiale  $M_s$ : 348,15 kg/m<sup>2</sup>

Resistenza termica R: 0,94 m<sup>2</sup>K/W

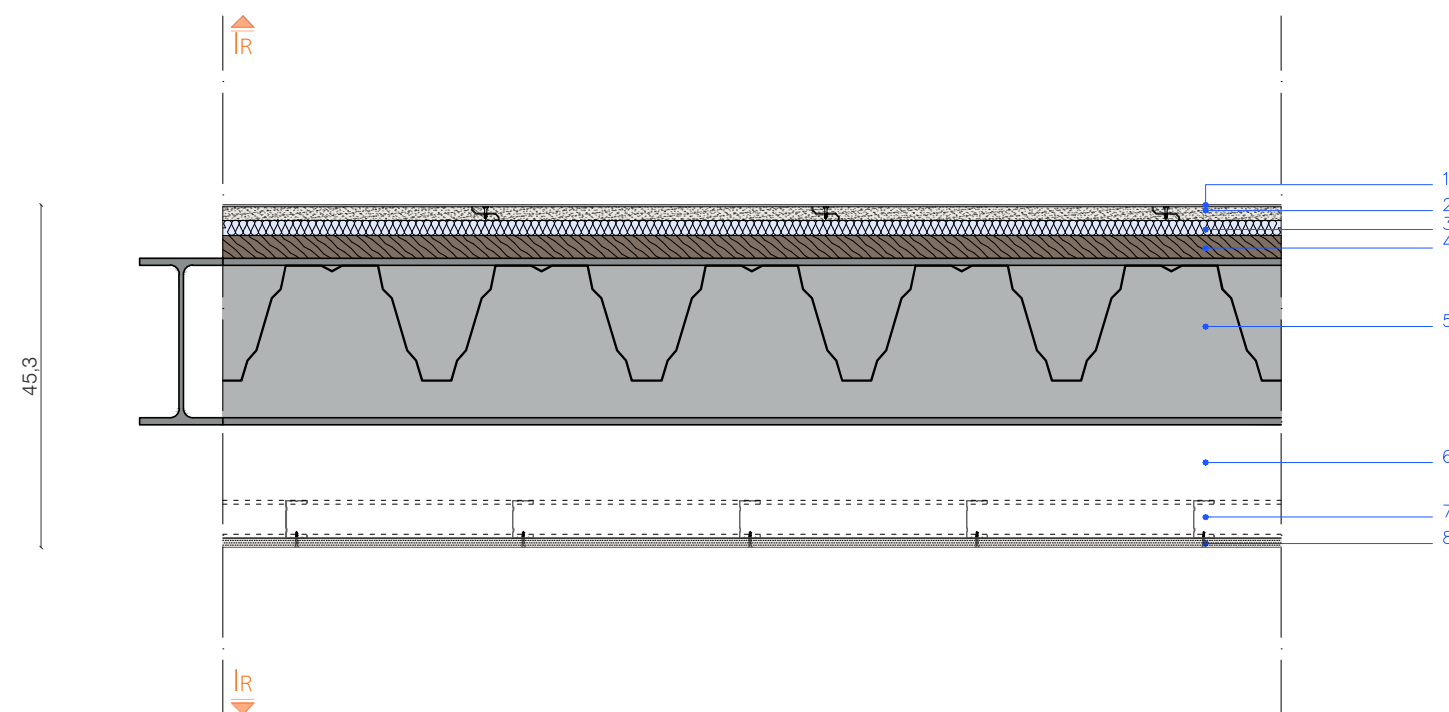
Sfasamento  $\phi$ : 9 h 32 min



**P.O.3 PARTIZIONE ORIZZONTALE (AUDITORIUM)**

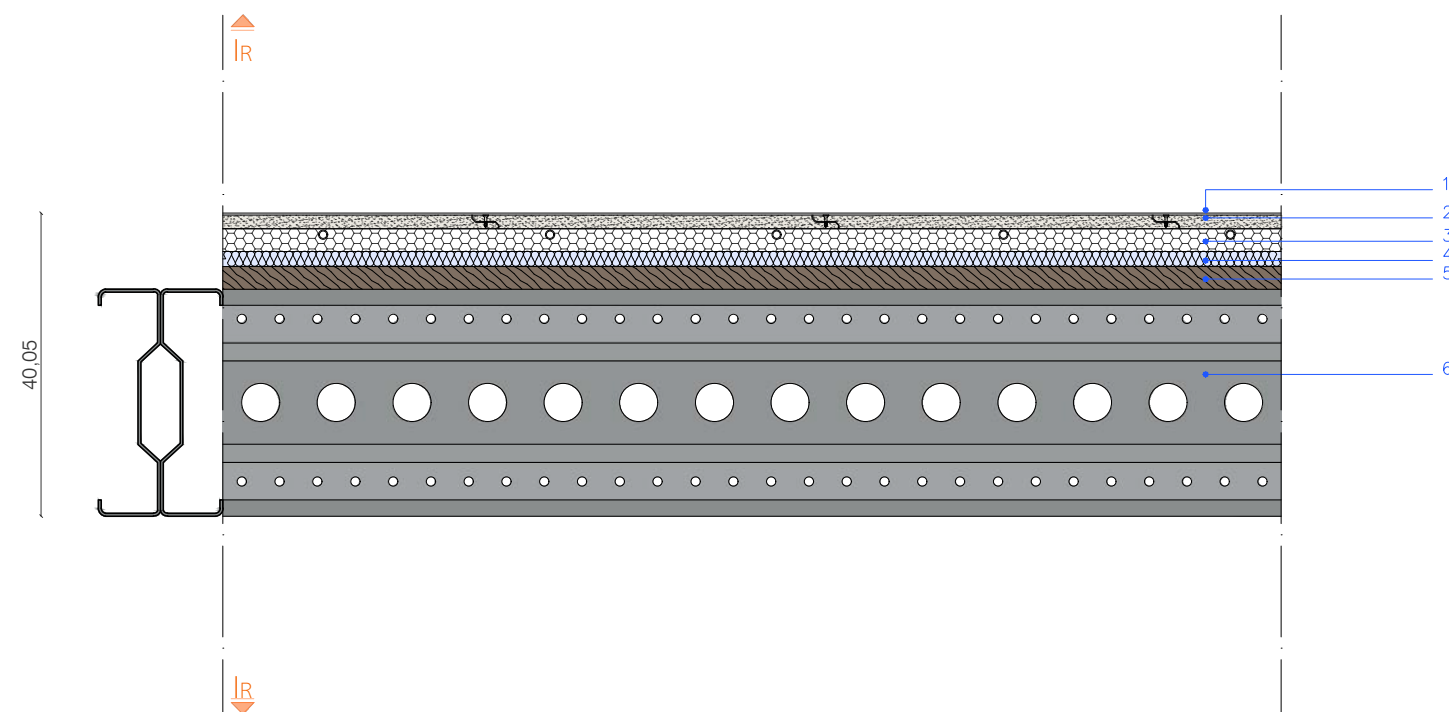
1. **Strato di finitura:** pavimento in linoleum a rotoli, sp. 0,25 cm. Tipo: COPAR
2. **Strato di separazione:** lastra per sottofondo in gessofibra, sp. 1,8 cm. Tipo: Knauf Brio 18
3. **Strato di isolamento acustico:** pannello in fibra di legno, sp. 2 cm,  $\rho=200\text{kg/m}^3$ .
4. **Strato di irrigidimento:** pannello OSB, sp. 3 cm. Tipo: Dathaholz
5. **Strato portante:** travi in acciaio IPE 220, sp. 22 cm
6. **Intercapedine** attrezzabile per impianti, spessore variabile
7. **Strato autoportante:** profili perimetrali del tipo "U" e profili primari del tipo "C" disposti semplici, interasse 30 cm. Tipo: Knauf sistema autoportante D117
8. **Strato di rivestimento:** lastra in gesso rivestito, sp. 1,25 cm. Tipo: Knauf Idrolastra GKI

Massa superficiale  $M_s$ : 1768 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 1,2 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 8 h 17 min

**P.O.4 PARTIZIONE ORIZZONTALE (SOPPALCO)**

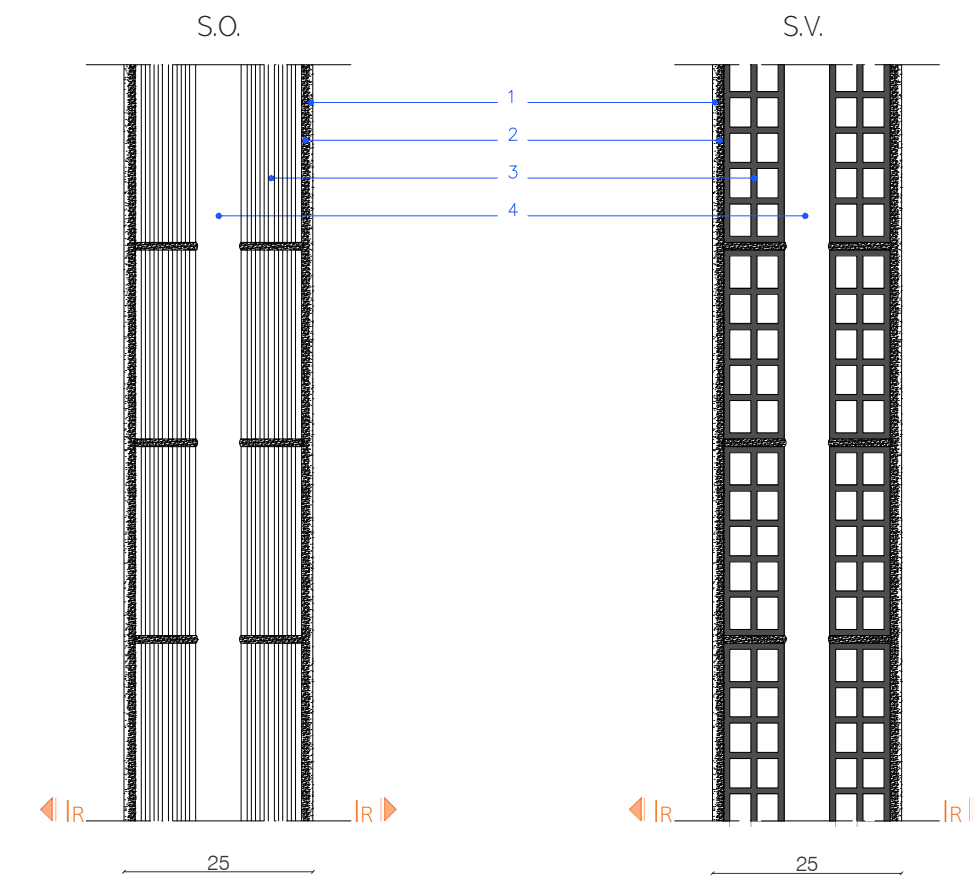
1. **Strato di finitura:** pavimento in linoleum a rotoli, sp. 0,25 cm. Tipo: COPAR
2. **Strato di separazione:** lastra per sottofondo in gessofibra, sp. 1,8 cm. Tipo: Knauf Brio 18
3. **Strato di livellamento:** pavimento isolante radiante, sp. 3 cm. Tipo: Knauf K TERMO
4. **Strato di isolamento acustico:** pannello in fibra di legno, sp. 2 cm,  $\rho=200\text{kg/m}^3$ .
5. **Strato di irrigidimento:** pannello OSB, sp. 3 cm. Tipo: Dathaholz
6. **Strato portante:** struttura in acciaio con profili sigma300 accoppiati, dim. elemento singolo 300x75mm. Tipo: Scaffsystem

Massa superficiale  $M_s$ : 2383,10 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 0,91 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 7 h 55 min

**P.V.1 PARTIZIONE PREESISTENTE (AULE, LABORATORI)**

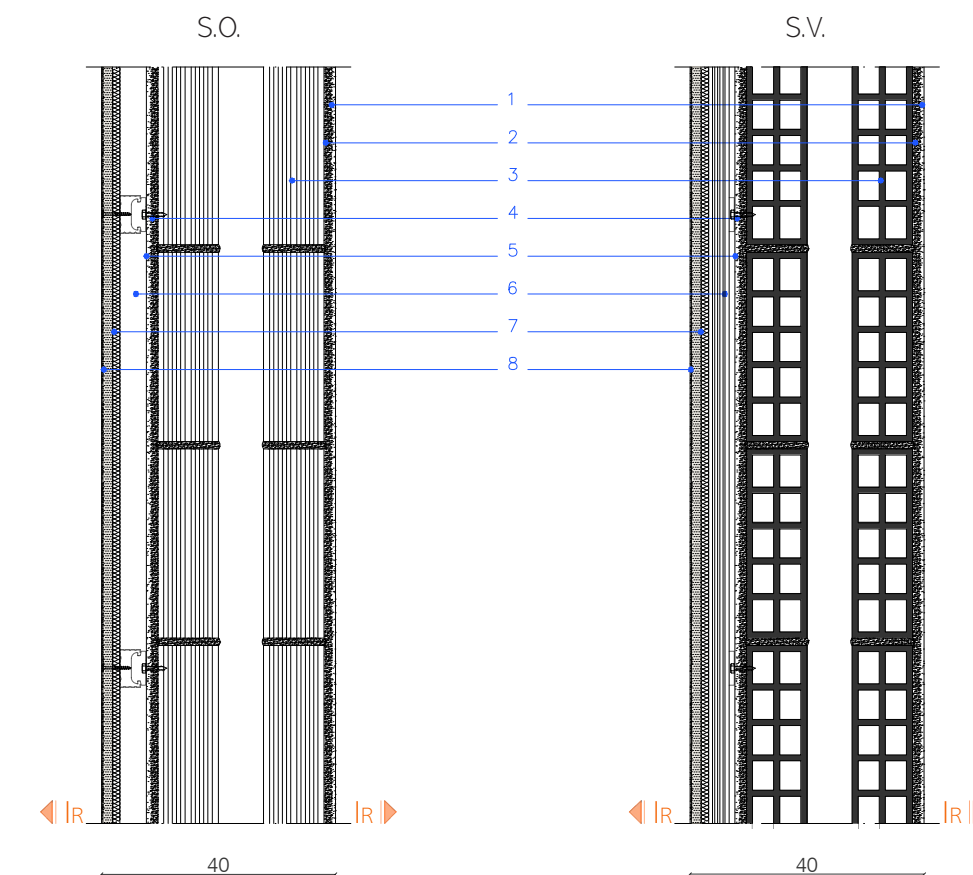
1. **Strato di finitura:** intonaco civile per interni, sp. 0,5 cm
2. **Strato di rivestimento:** intonaco di calce e cemento, sp. 1 cm
3. **Strato autoportante:** laterizio forato, dim. 25 x 25 x 8 cm
4. **Intercapedine**, sp. 6 cm
5. **Strato di regolarizzazione:** sabbia e cemento, sp. 1 cm

Massa superficiale  $M_s$ : 166,06 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 0,89 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 6 h 06 min

**P.V.1 PARTIZIONE IMPLEMENTATA (AUDITORIUM)**

1. **Strato di finitura:** intonaco civile per interni, sp. 0,5 cm
2. **Strato di rivestimento:** intonaco di calce e cemento, sp. 1 cm
3. **Strato autoportante:** laterizio forato, dim. 25 x 25 x 8 cm
4. **Intercapedine**, sp. 6 cm
5. **Strato di rivestimento:** intonaco di calce e cemento, sp. 1 cm
6. **Strato di finitura:** intonaco civile per interni, sp. 0,5 cm
7. **Orditura metallica** in profili guida a U in acciaio zincato 30 x 27 x 30 e profili montanti a C Plus in acciaio zincato 27 x 50 x 27, interasse 60 cm. Tipo: Knauf
8. **Strato di rivestimento e isolamento acustico:** lastra in gesso rivestito ad alta resistenza meccanica, dim. 120x300 cm, sp. 1,25 cm preaccoppiata con pannello di IsolFIBTEC PFT (fibra in tessile tecnico da riciclo di bottiglie in PET 70%) a densità differenziata (densità nominale 50 kg/m<sup>3</sup>), fissata sulle orditure con viti, sp. 1 cm. Tipo: Knauf DiamantPhono
9. **Stuccatura** ad alta resistenza in polvere con additivi sintetici con elevata resistenza meccanica, sp. 0,2 cm. Tipo: Knauf Uniflott

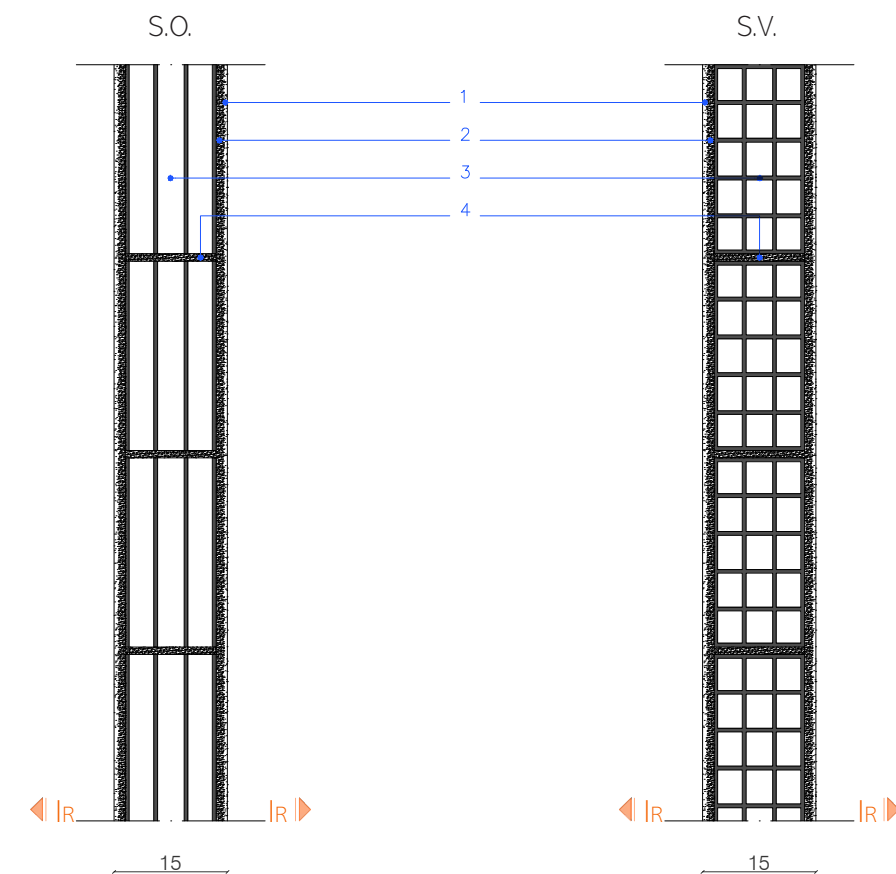
Massa superficiale  $M_s$ : 183,56 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 1,01 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 7 h 24 min



**P.V.2 PARTIZIONE VERSO CORRIDOIO**

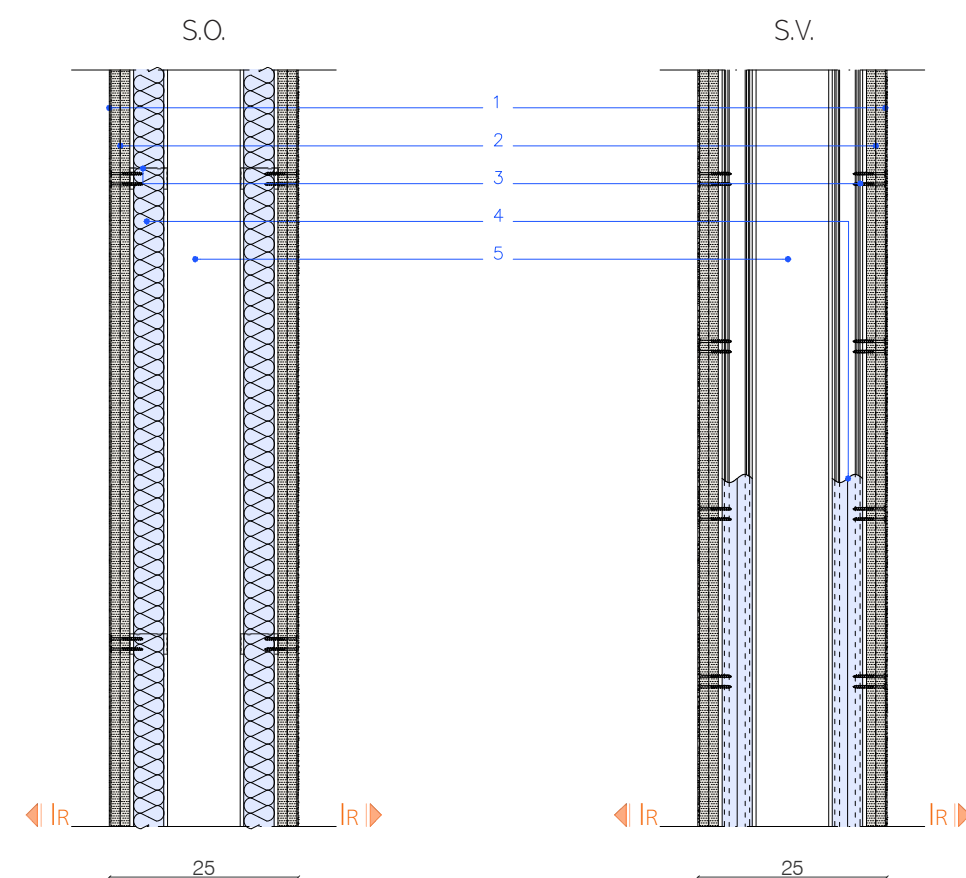
1. **Strato di finitura:** intonaco civile per interni, sp. 0,5 cm
2. **Strato di rivestimento:** intonaco di calce e cemento, sp. 1 cm
3. **Strato autoportante:** mattoni forati, dim. 12 x 25 x 25 cm, sp. 15 cm
4. **Strato di regolarizzazione:** sabbia e cemento, sp. 1 cm

Massa superficiale  $M_g$ : 128,04 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 0,61 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 4 h 03 min

**P.V.3 PARTIZIONE CON INTERCAPEDINE ATTREZZABILE**

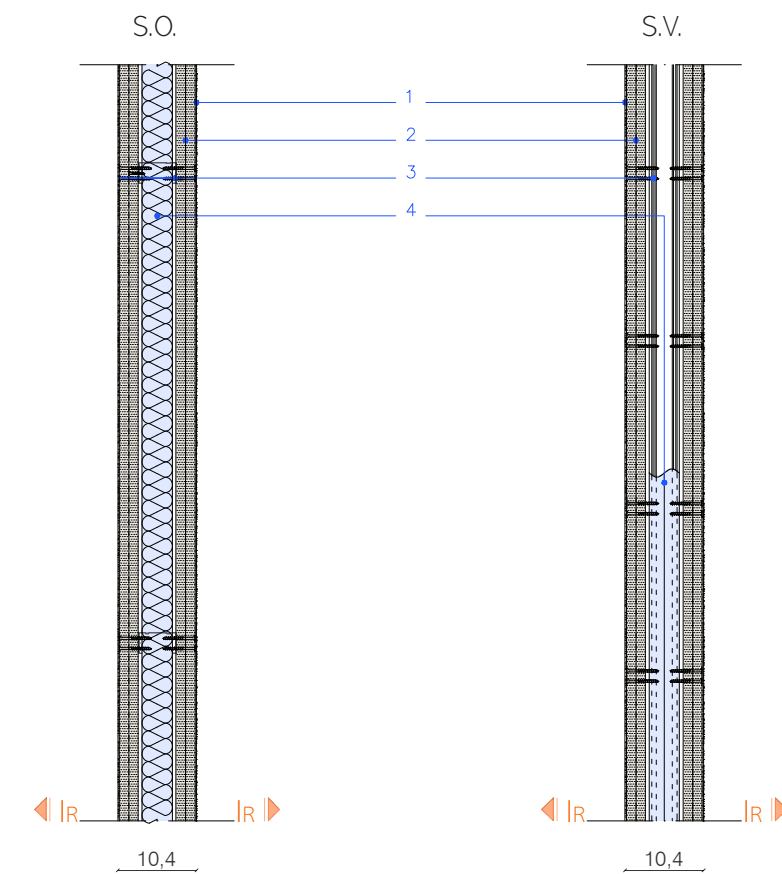
1. **Stuccatura** ad alta resistenza in polvere con additivi sintetici con elevata resistenza all'umidità, sp. 0,2 cm. Tipo: Knauf Uniflott Idro
2. **Strato di rivestimento interno:** doppia lastra di cartongesso preaccoppiata con barriera di vapore in alluminio interposta, dim. 120 x 250 cm, sp. 1,25 cm x 2. Tipo: Knauf GKB
3. **Orditura metallica** in profili guida a U in acciaio zincato 40 x 50 x 40 e profili montanti a C in acciaio zincato 50 x 50 x 50, interasse 60 cm. Tipo: Knauf
4. **Strato di isolamento:** isolante termoacustico in lana minerale di roccia, sp. 4 cm,  $\lambda=0,034$  W/mK,  $\rho=70$  Kg/m<sup>3</sup>. Tipo: Knauf Naturboard silence
5. **Intercapedine attrezzabile**, sp. 10 cm

Massa superficiale  $M_g$ : 40,04 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 3,03 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 2 h 26 min

**P.V.4 PARTIZIONE VERTICALE SEMPLICE**

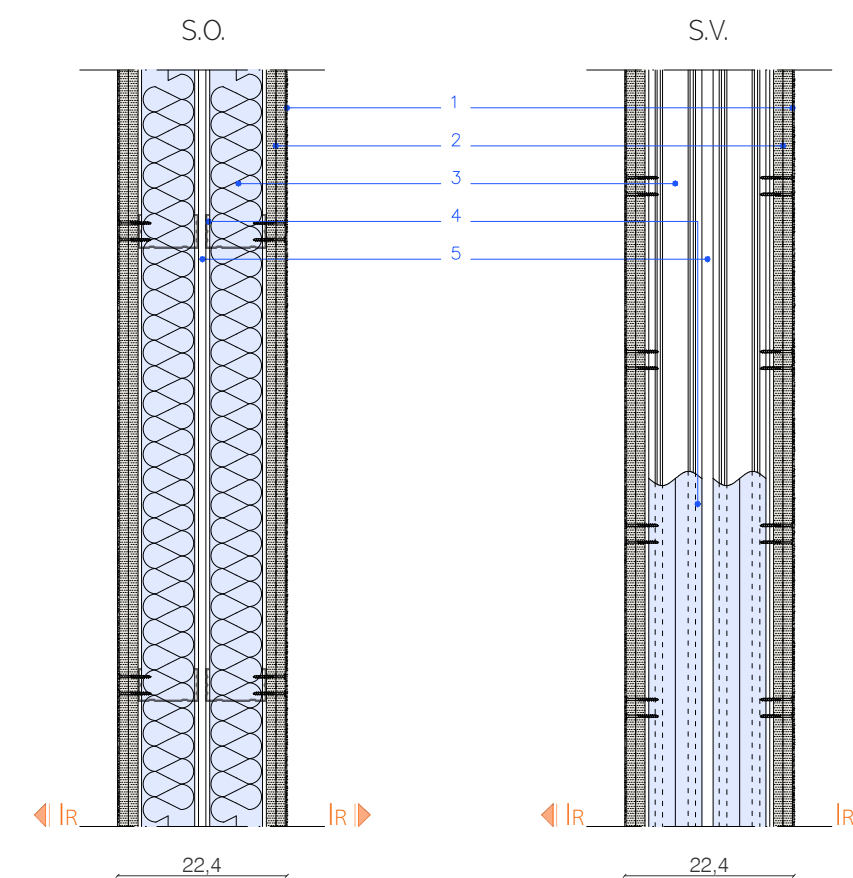
1. **Stuccatura** ad alta resistenza in polvere con additivi sintetici con elevata resistenza all'umidità, sp. 0,2 cm. Tipo: Knauf Uniflott Idro
2. **Strato di rivestimento interno:** doppia lastra di cartongesso preaccoppiata con barriera di vapore in alluminio interposta, dim. 120 x 250 cm, sp. 1,25 cm x 2. Tipo: Knauf GKB
3. **Orditura metallica** in profili guida a U in acciaio zincato 40 x 50 x 40 e profili montanti a C in acciaio zincato 50 x 50 x 50, interasse 60 cm. Tipo: Knauf
4. **Strato di isolamento:** isolante termoacustico in lana minerale di roccia, sp. 4 cm,  $\lambda=0,034$  W/mK,  $\rho=70$  Kg/m<sup>3</sup>. Tipo: Knauf Naturboard silence

Massa superficiale  $M_g$ : 35,54 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 1,67 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 1 h 49 min

**P.V.5 PARTIZIONE VERTICALE DOPPIA**

1. **Stuccatura** ad alta resistenza in polvere con additivi sintetici con elevata resistenza all'umidità, sp. 0,2 cm. Tipo: Knauf Uniflott Idro
2. **Strato di rivestimento interno:** doppia lastra di cartongesso preaccoppiata con barriera di vapore in alluminio interposta, dim. 120 x 250 cm, sp. 1,25 cm x 2. Tipo: Knauf GKB
3. **Strato di isolamento:** isolante termoacustico in lana minerale di roccia, sp. 7 cm,  $\lambda=0,034$  W/mK,  $\rho=70$  Kg/m<sup>3</sup>. Tipo: Knauf Naturboard silence
4. **Orditura metallica** in profili guida a U in acciaio zincato 40 x 75 x 40, e profili montanti a C in acciaio zincato 50 x 75 x 50, interasse 60 cm. Tipo: Knauf
5. **Intercapedine a aria ferma**, sp. 1 cm

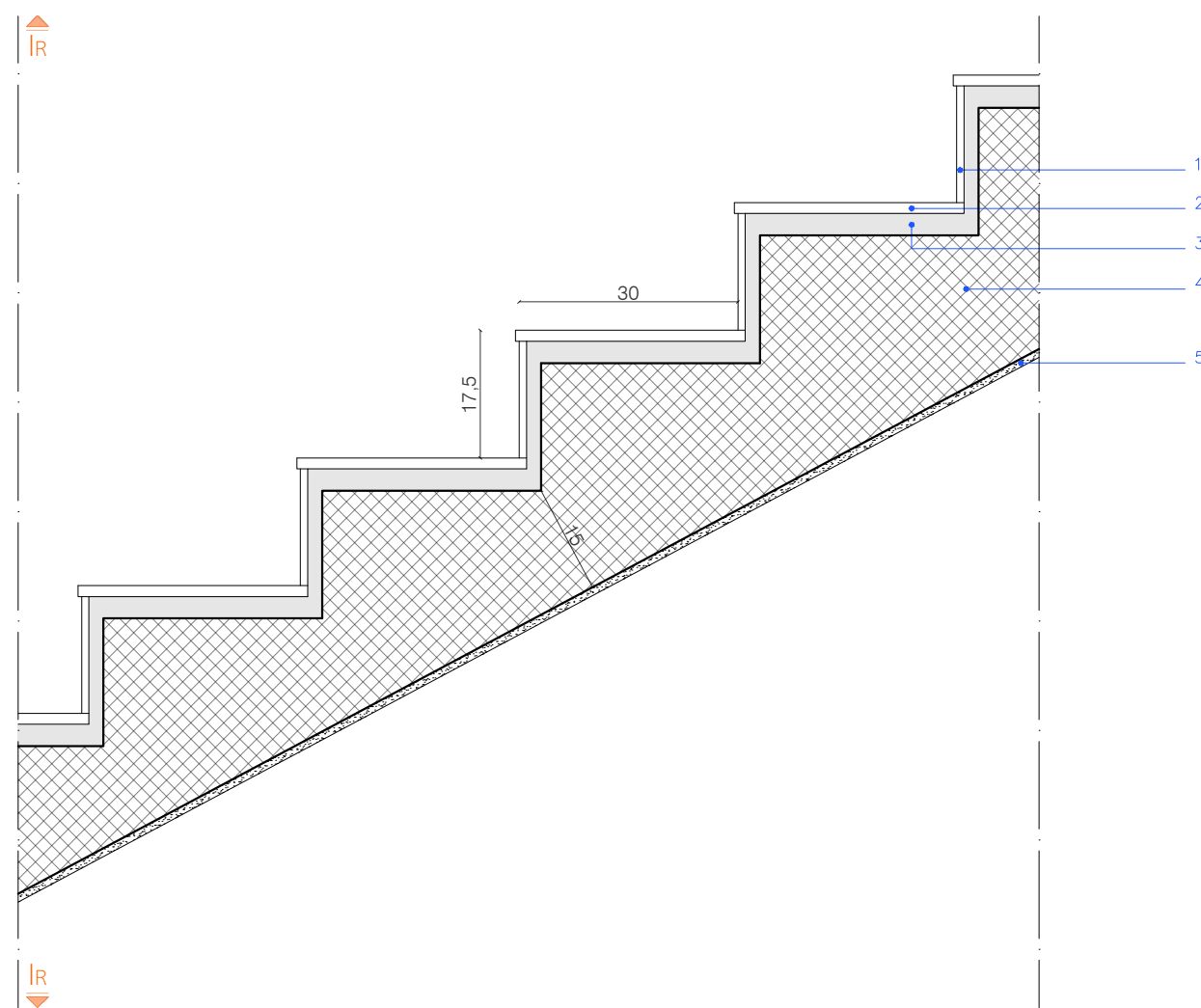
Massa superficiale  $M_g$ : 43,55 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 4,76 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 3 h 42 min



## P.I.1 SCALE DI SERVIZIO PREESISTENTI

1. **Strato di rivestimento:** alzate in marmo venato di carrara lucidato, sp. 1 cm
2. **Strato di rivestimento:** pedate in lastre di serizzo ghiandone levigato, sp. 1,5 cm
3. **Strato di fissaggio:** adesivo cementizio per piastrelle ceramiche composto da cemento, sabbie, resine sintetiche ed additivi, sp. 3 cm
4. **Strato portante:** getto di calcestruzzo armato
5. **Strato di finitura:** malta da rasatura traspirante e tessitura fine a base di calce idraulica naturale, sp. 1 cm

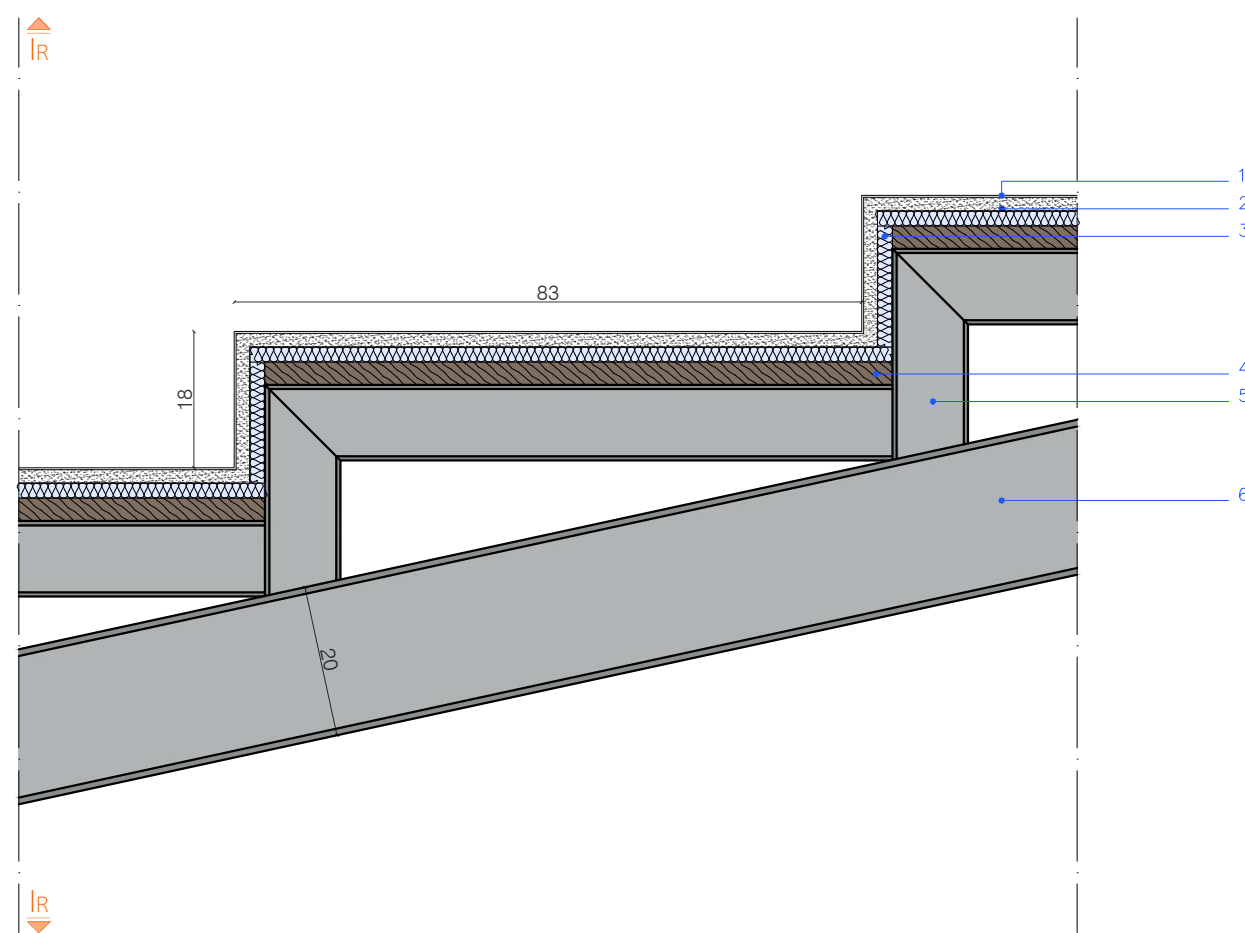
Massa superficiale  $M_g$ : 476,00 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 0,39 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 6 h 36 min



## P.I.2 GRADONATE AUDITORIUM

1. **Strato di finitura:** pavimento in linoleum a rotoli, sp. 0,5 cm. Tipo: COPAR
2. **Strato di separazione:** lastra per sottofondo in gessofibra, sp. 1,8 cm. Tipo: Knauf Brio 18
3. **Strato di isolamento acustico:** pannello in fibra di legno, sp. 2 cm,  $\rho=200\text{kg/m}^3$
4. **Strato di irrigidimento:** pannello OSB, sp. 3 cm. Tipo: Dathaholz
5. **Strato portante:** trave in acciaio a gomito, sp. 10 cm
6. **Strato portante:** trave in acciaio IPE 200, sp. 20 cm

Massa superficiale  $M_g$ : 2383,10 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza termica R: 0,91 m<sup>2</sup>K/W  
 Sfasamento  $\phi$ : 7 h 49 min

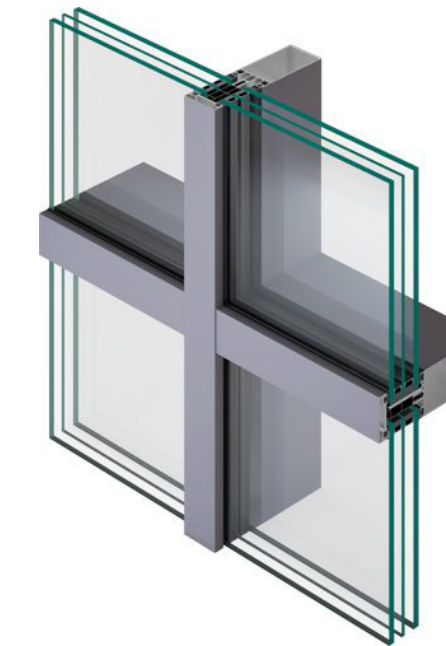
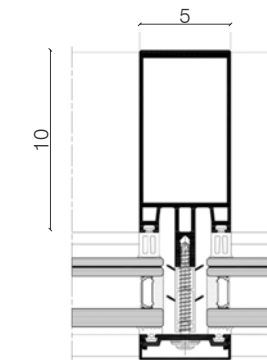


## FACCIATA CONTINUA MONTANTI E TRAVERSI

La nuova chiusura verticale trasparente dell'edificio viene realizzata con un sistema di facciata continua montanti e traversi. Viene scelta la linea Poliedra Sky Tech 50 di Metra, che garantisce la realizzazione di ampie specchiature (fino a 1000 kg di vetratura con supporti speciali), il raggiungimento di elevate performance acustiche e termiche grazie alla possibilità di alloggiare vetri fino a 72 mm di spessore.

- Montanti: larghezza 5 cm / profondità scelta 10 cm
- Traversi: larghezza 5 cm / profondità scelta 10 cm

Trasmittanza termica del reticolo di facciata:  $U_f > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Permeabilità all'aria: classe raggiunta AE  
 Resistenza all'urto: I5/E5  
 Tenuta all'acqua: classe raggiunta RE1 200 con pressione d'aria applicata di 1200 Pa  
 Resistenza al vento: carico di progetto 2000 Pa, carico di sicurezza 3000 Pa  
 Potere fonoisolante: fino a 50 dB

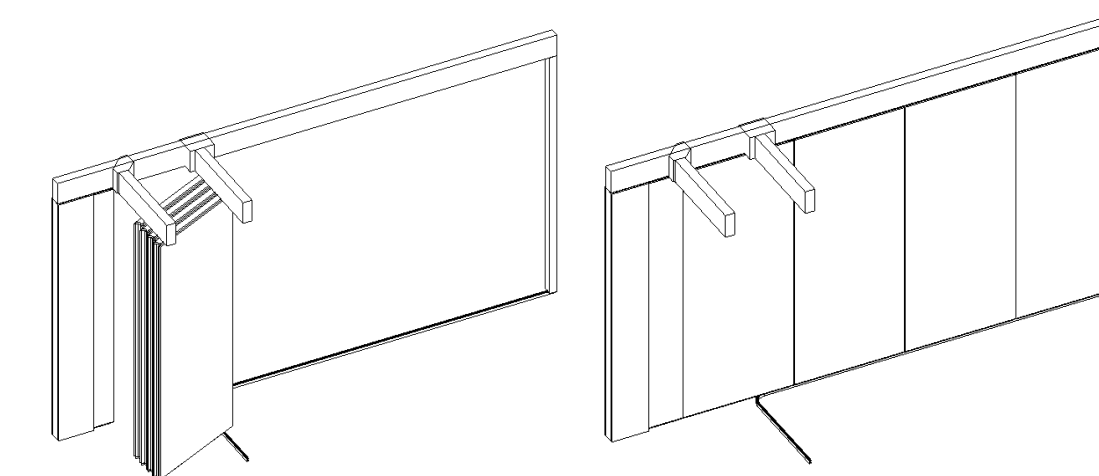
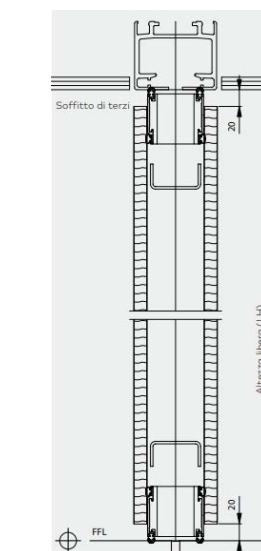


## CHIUSURE SCORREVOLI (AUDITORIUM E BAR)

Per la chiusura verticale dell'auditorium è stata scelta una partizione opaca scorrevole in modo tale da poter sfruttare la dualità interno-esterno con l'auditorium realizzato nella piazza ribassata, opaca per differenziarsi dagli altri moduli voltati, i quali sono stati chiusi verticalmente con la facciata continua analizzata nel paragrafo precedente. Queste partizioni sono costituite da lastre fonoassorbenti, che, insieme alla nuova controparete e alle lastre curve del controsoffitto, aiutano a migliorare l'acustica dell'auditorium.

Per quanto riguarda la chiusura laterale del bar, che porta alla piazza inferiore, è stata scelta una soluzione scorrevole vetrata. Quando chiuse, si potrà ugualmente uscire attraverso porte situate all'interno dei pannelli stessi; quando aperte, potrà essere sfruttata la dualità interno-esterno con la piazza.

Entrambe le chiusure scorrono grazie a delle guide superiori e si ripiegano a pacchetto alla fine partizione.



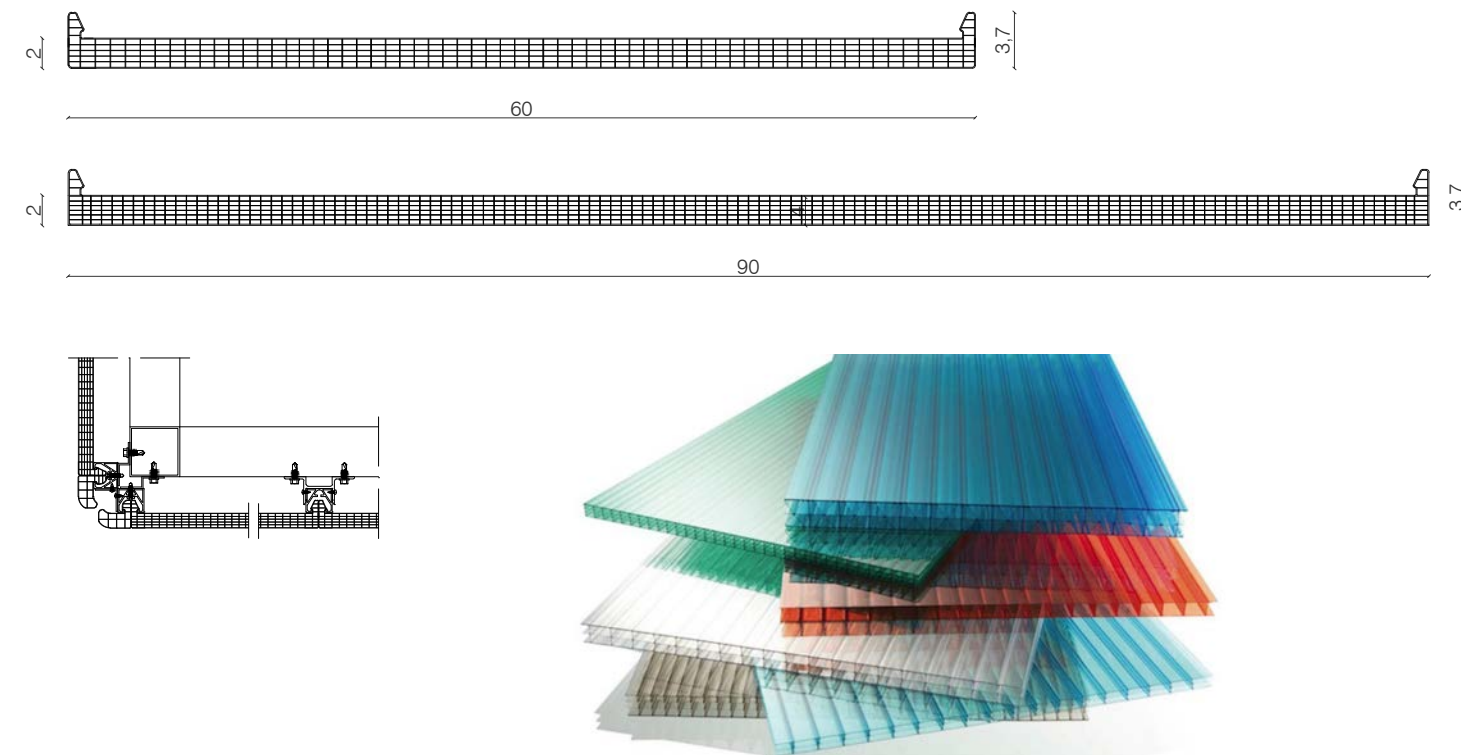
## MODULI IN POLICARBONATO

I moduli interni pentagonali fissi, ovvero lo spazio legato alla virtual reality e la sala riunioni all'interno dello spazio coworking, sono stati pensati in polycarbonato. Questo materiale traslucido è facilmente assemblabile e leggero, adatto dunque a un uso temporaneo e flessibile. Esso è anche un ottimo isolante termico e ha capacità resistenti molto buone, con un ciclo di vita circa pari a 20 anni; pur essendo un materiale di tipo plastico, a fine vita può essere riciclato e riusato.

Il polycarbonato verrà inoltre utilizzato come materiale anche per i separatori degli spazi coworking e degli spazi legati alla didattica innovativa, in conformazioni organiche particolari preparate ad hoc per i vari spazi. Esso ben si presta a questa funzione, in quanto separa gli spazi senza tuttavia marcare in modo evidente questo suo lato divisorio, facendo comunque filtrare la luce e rendendola omogenea nell'ambiente circostante.

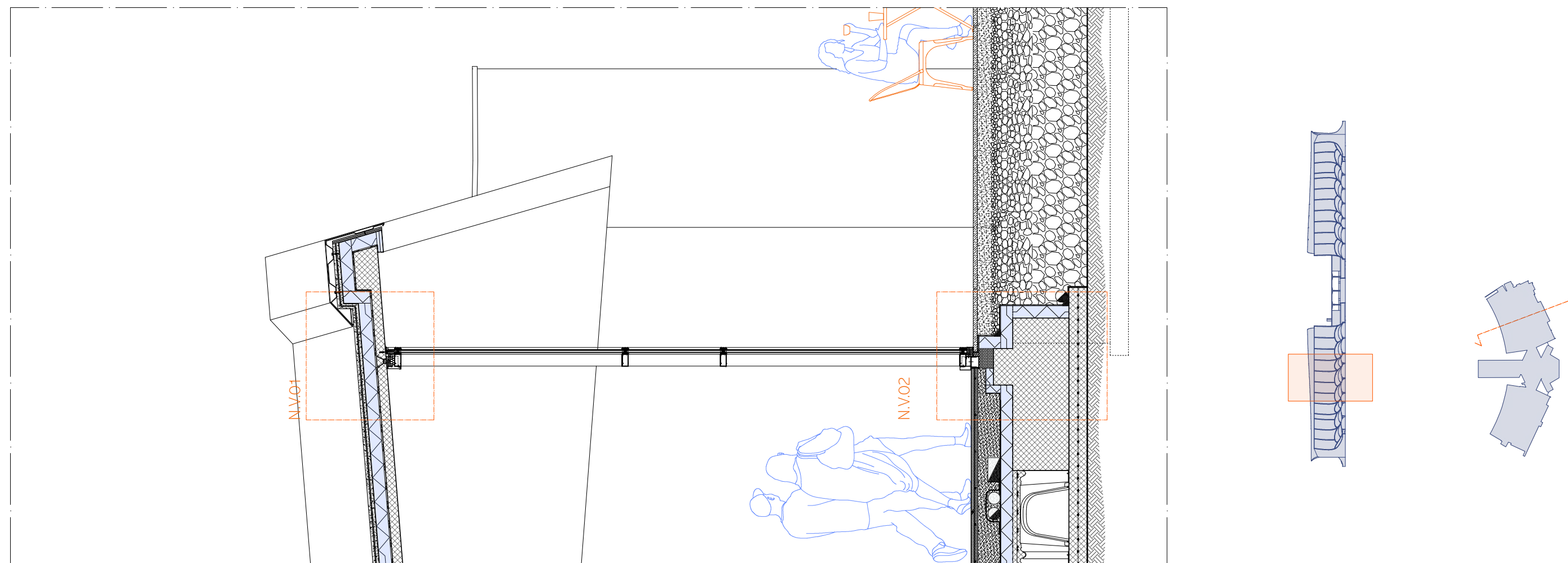
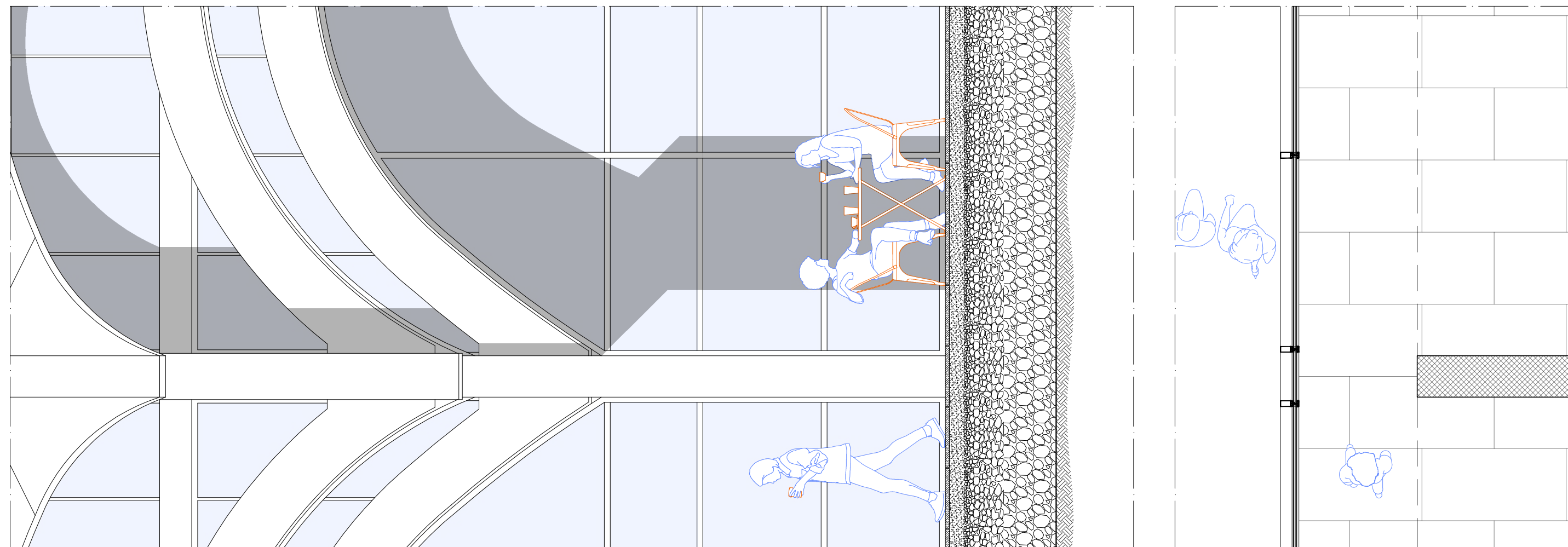
Massa superficiale dei pannelli di lunghezza 60 cm: 3200 g/m<sup>2</sup>

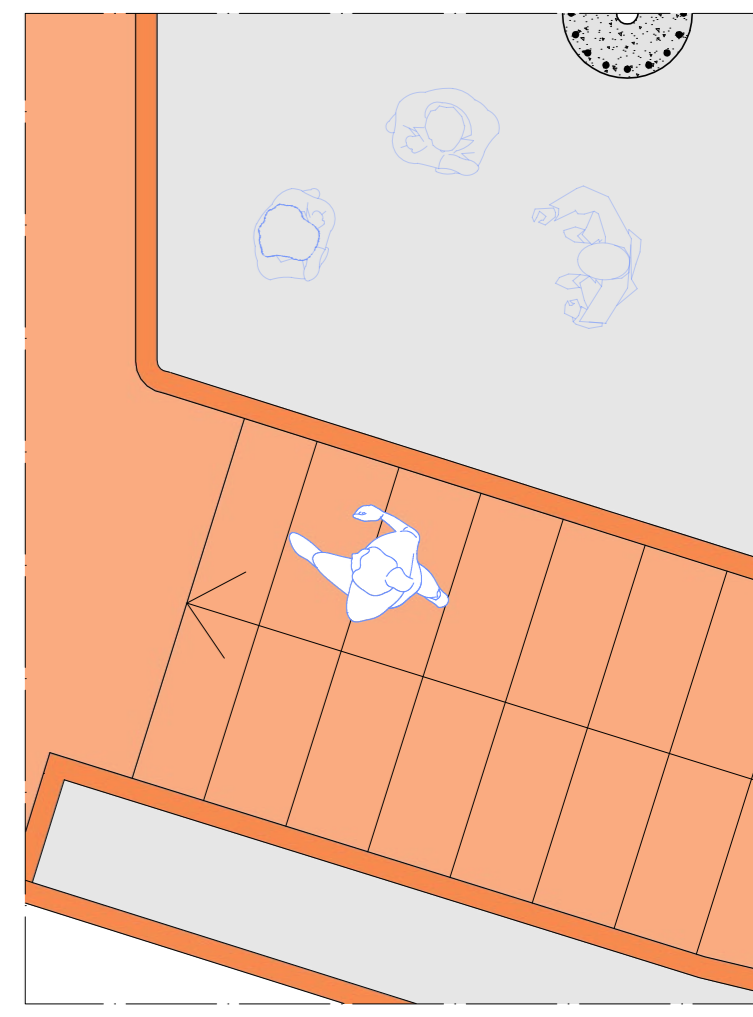
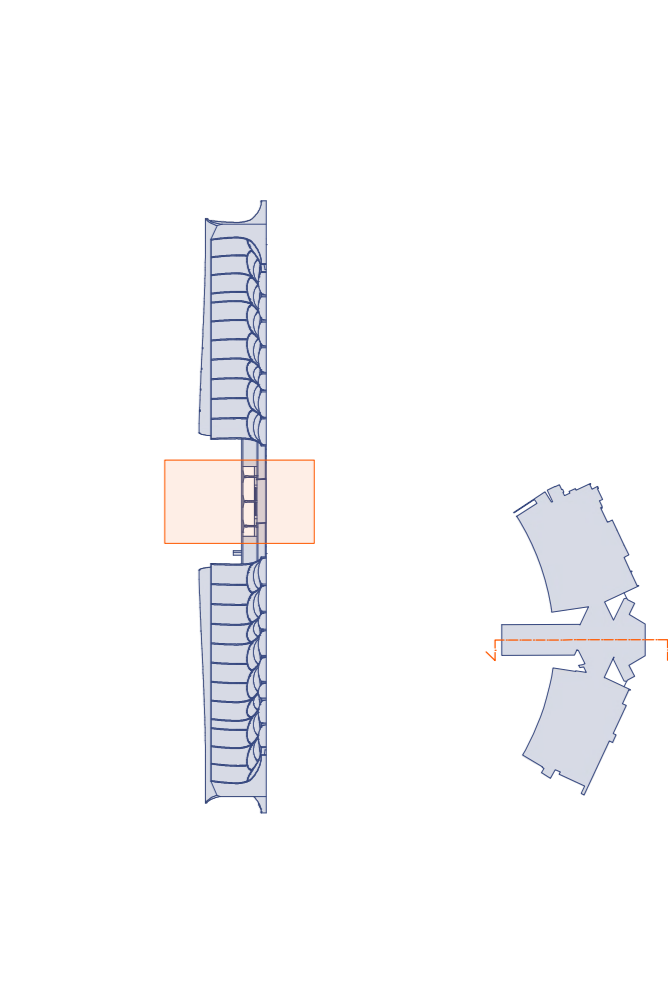
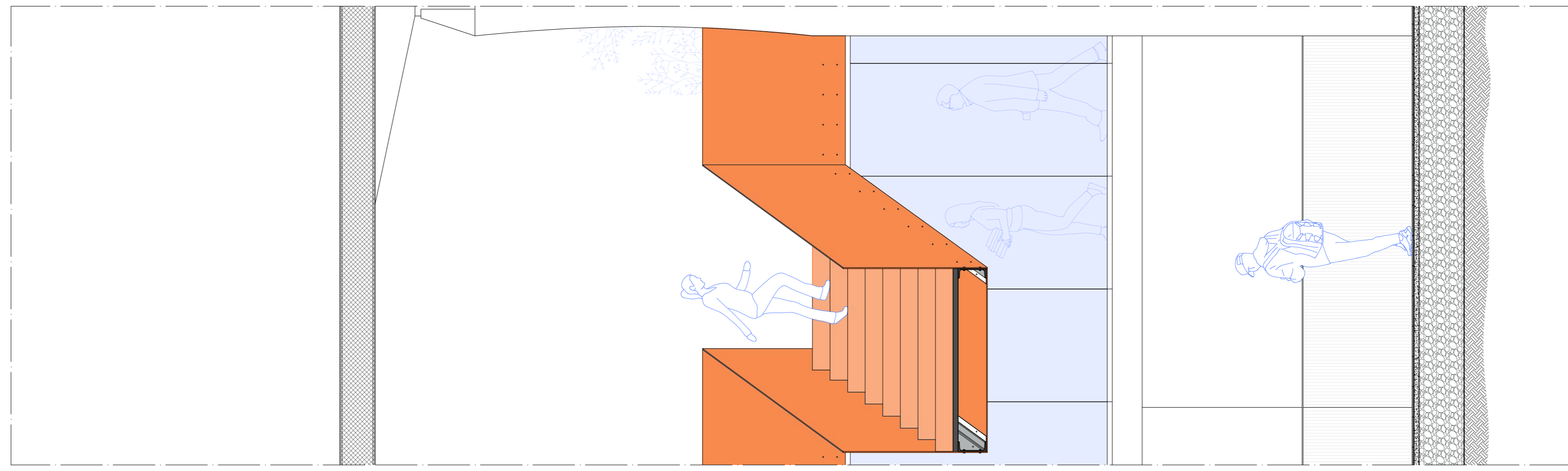
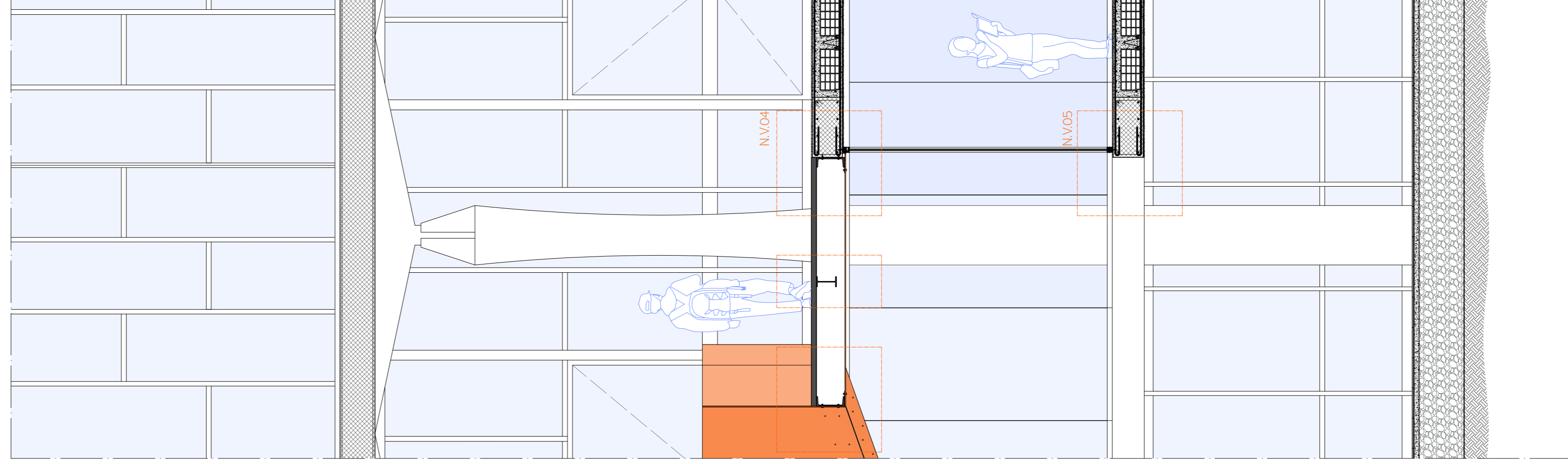
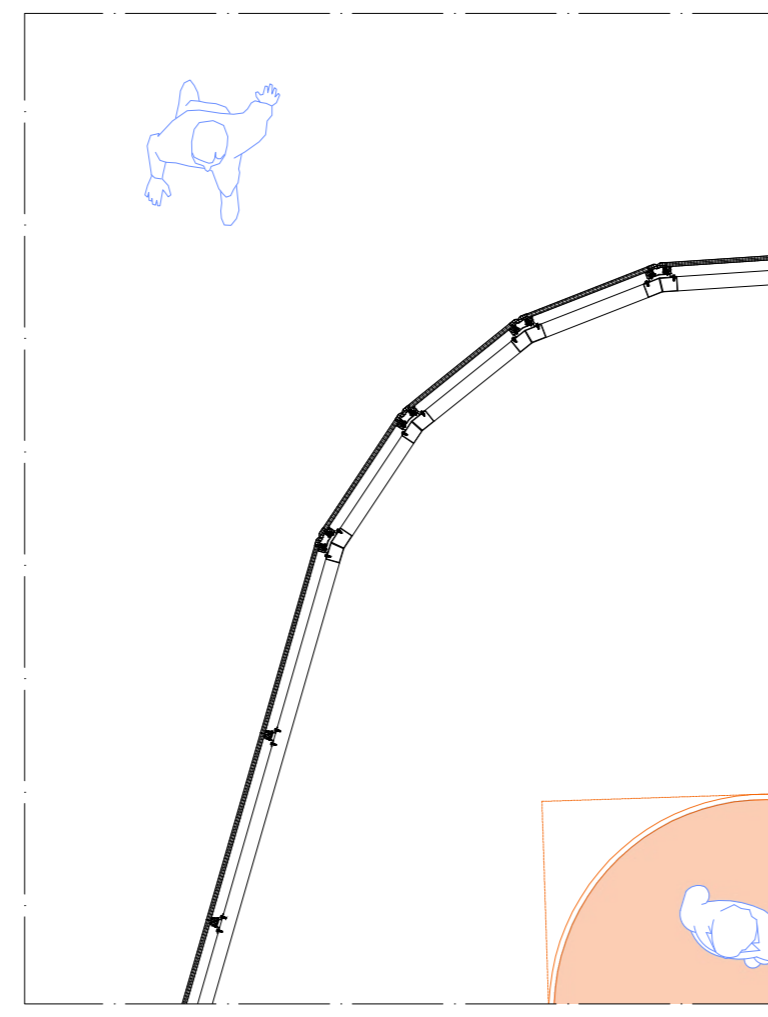
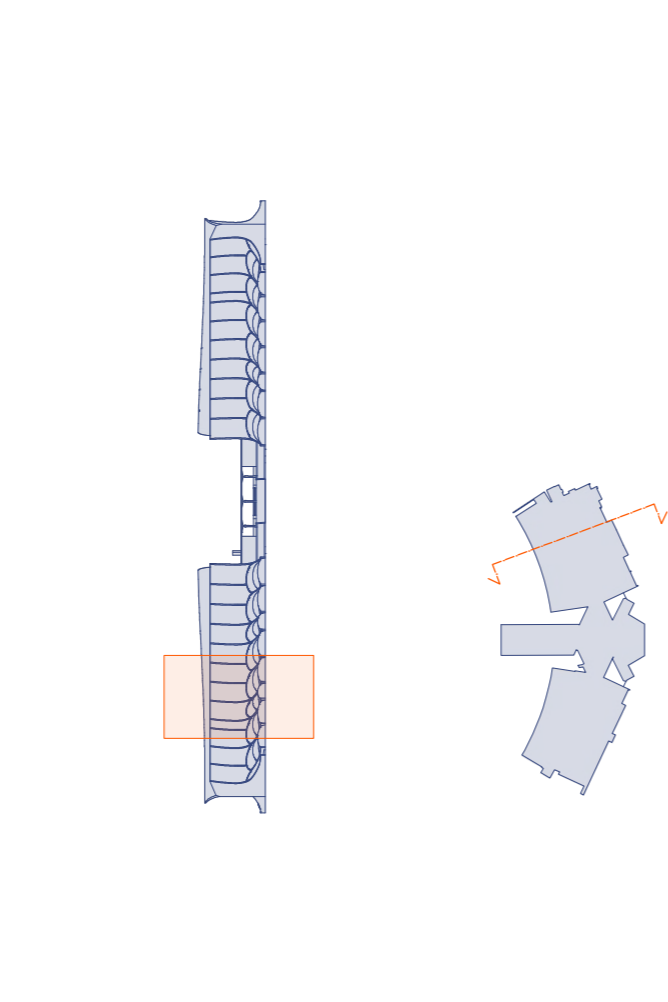
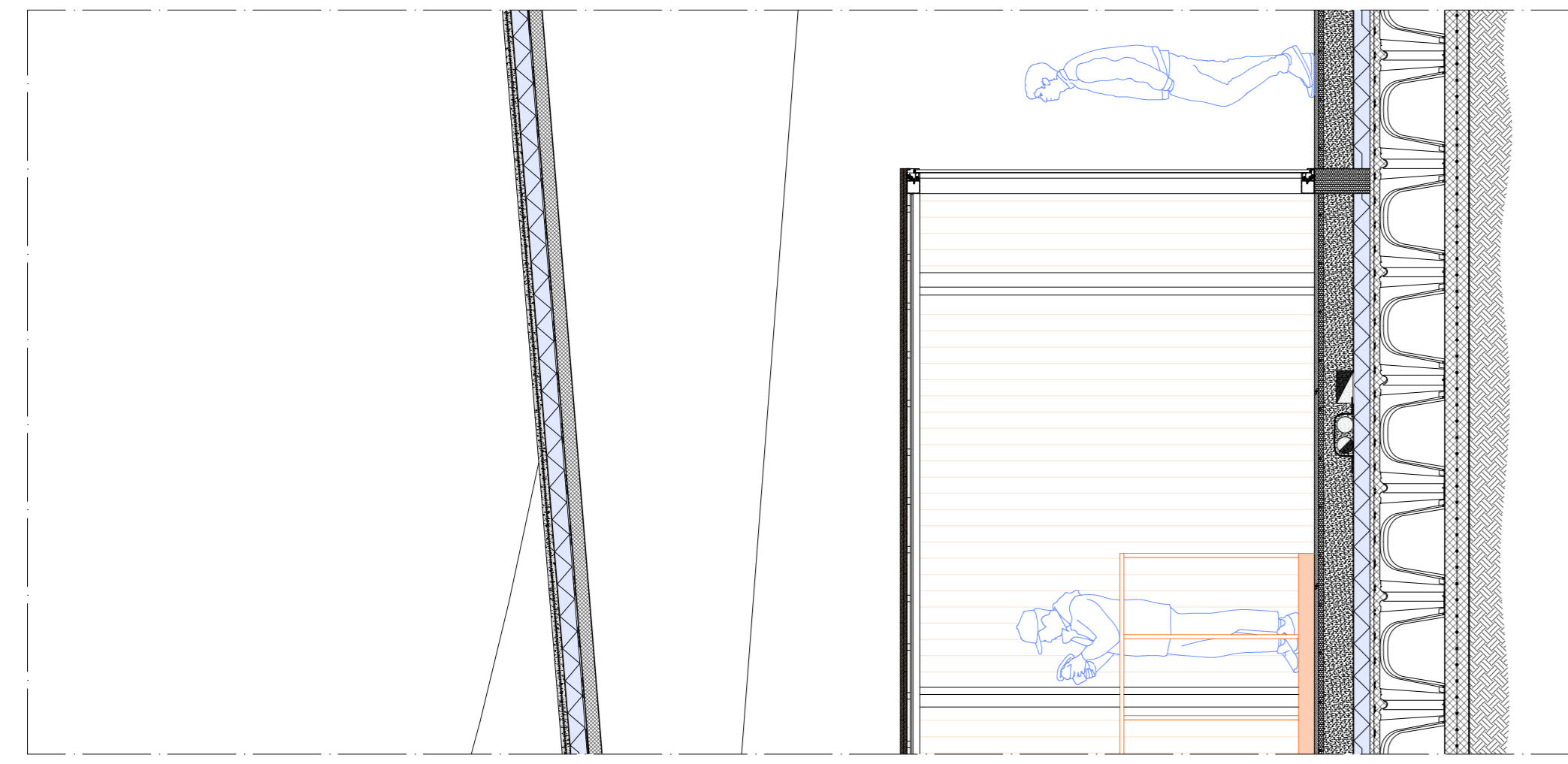
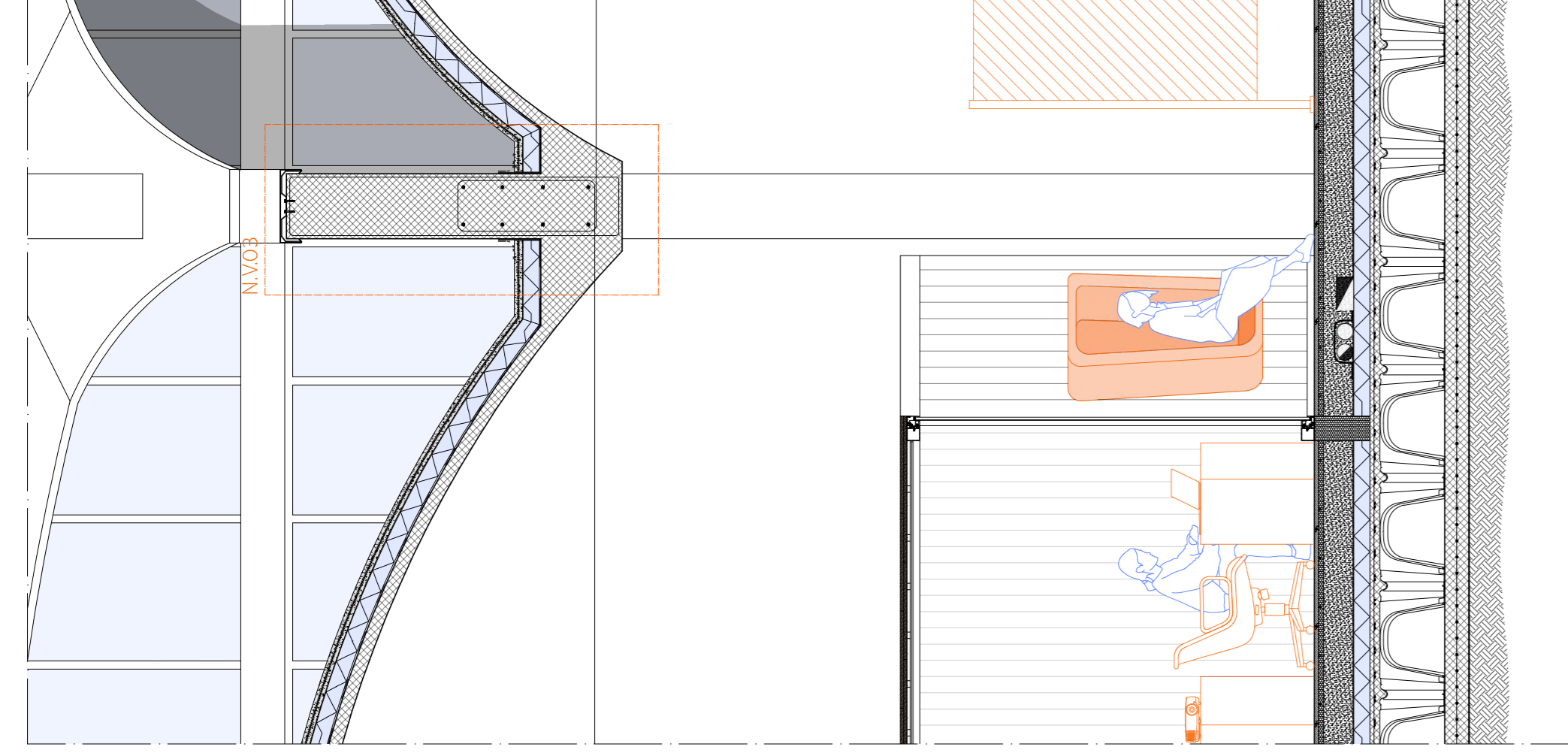
Massa superficiale dei pannelli di lunghezza 90 cm: 3500 g/m<sup>2</sup>



## PARTIZIONI INTERNE IN PLEXIGLASS

Le partizioni interne che racchiudono il ristorante, gli spazi di robotica al piano seminterrato e la biblioteca al piano ribassato vogliono essere realizzate in lastre di acrilico, un materiale che permette una fluidità visiva e fisica permanente dell'insieme, che impedisce di sentirsi persi o rinchiusi in qualsiasi luogo, aumentando la forza dell'intero spazio, rendendolo un unico che appare più grande e infinito. Il plexiglass è stato inoltre scelto per la sua flessibilità, in quanto si rendeva necessario l'utilizzo per partizioni curve. per la sua trasparenza ed una luminosità pari al vetro, garantendo però caratteristiche di leggerezza e sicurezza.

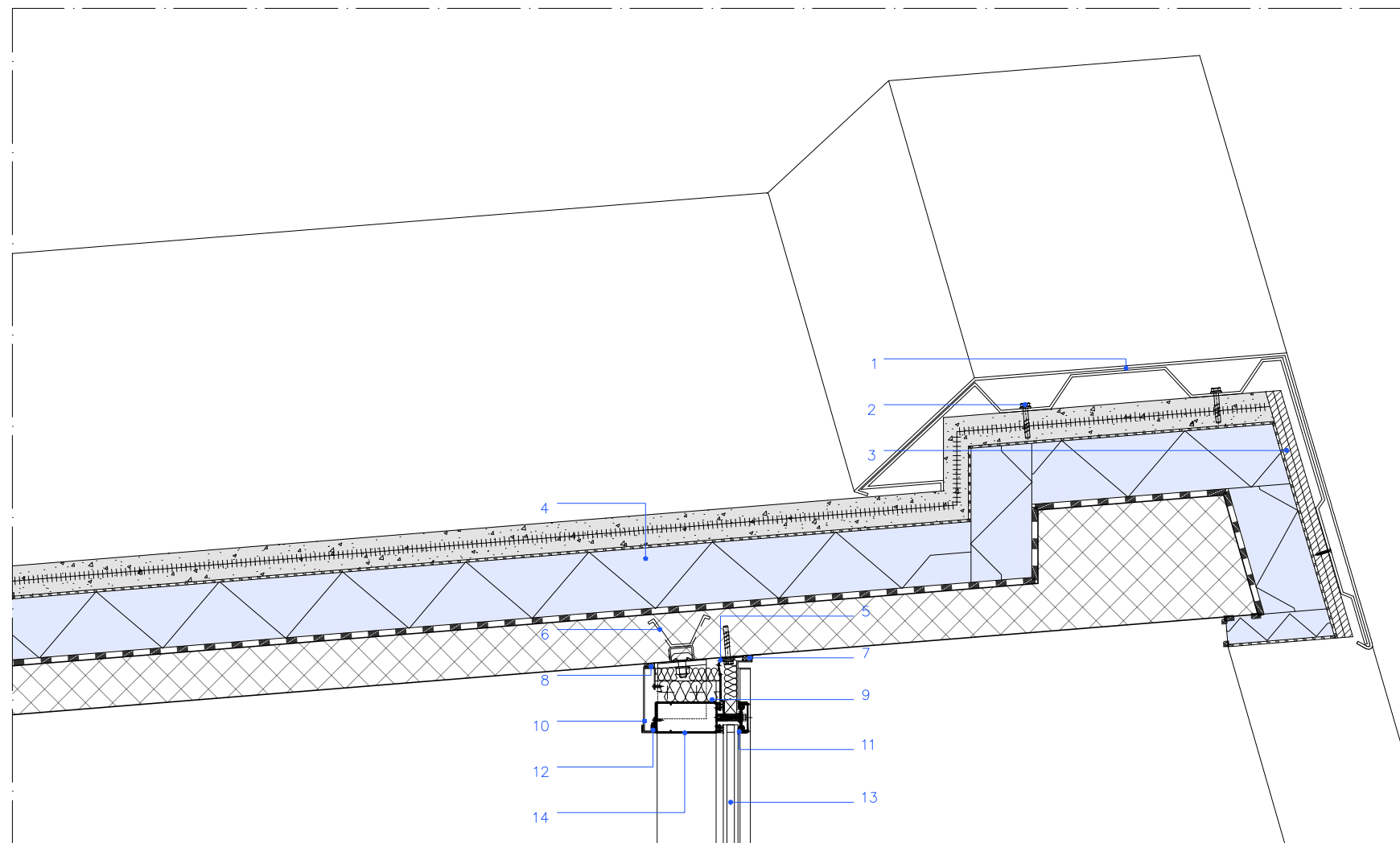




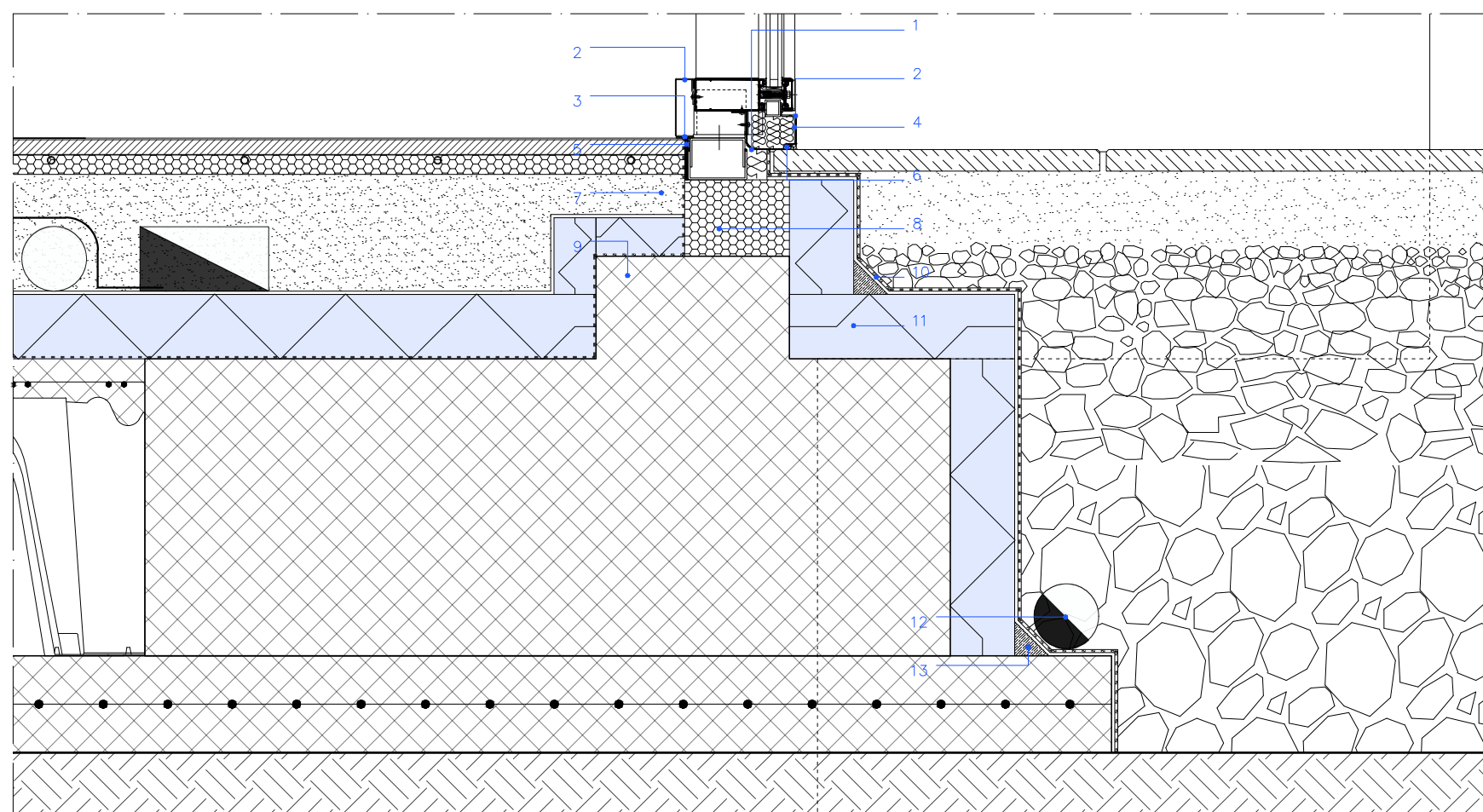


**N.V.1**

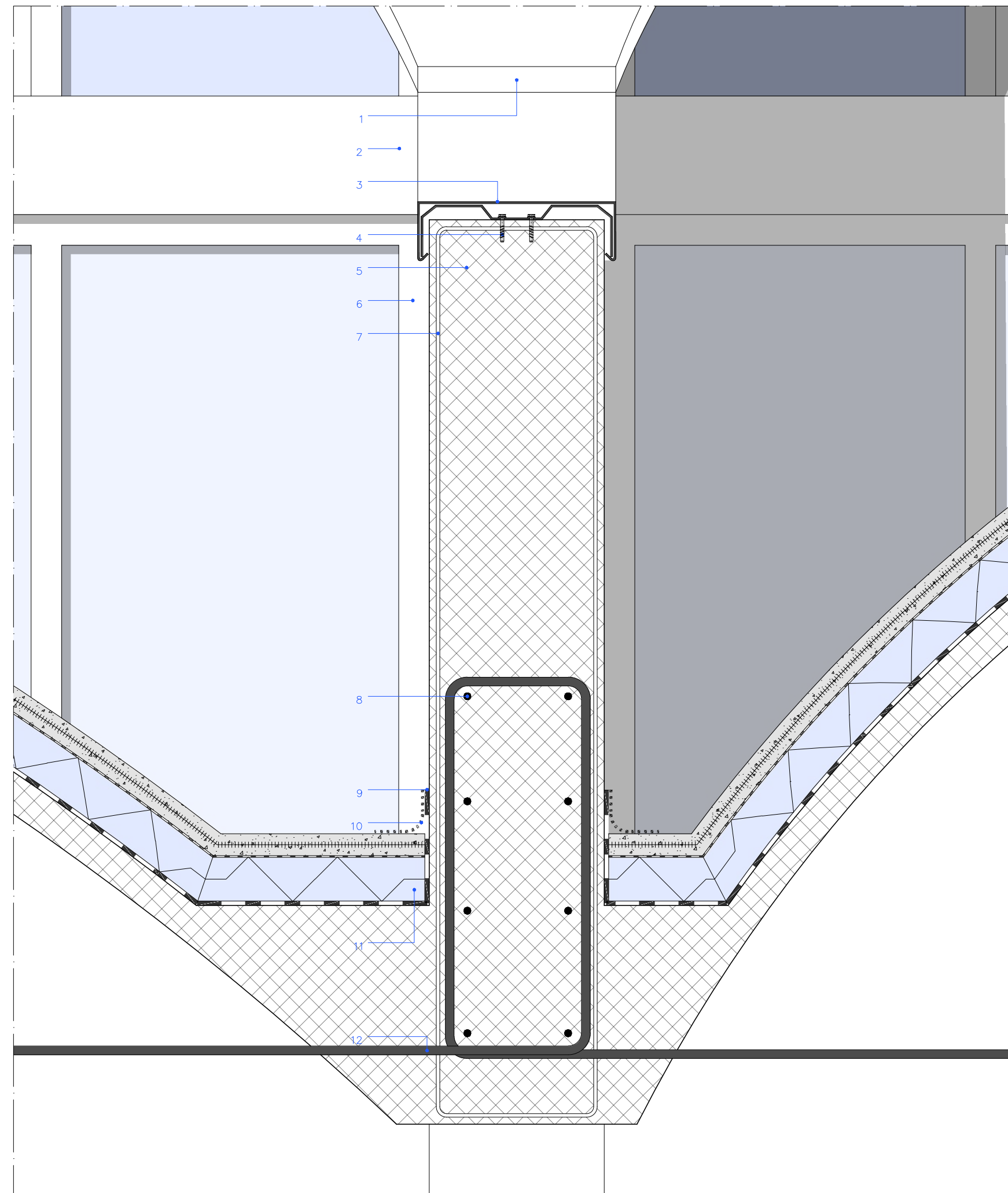
1. **Elemento di protezione:** scossalina in lamiera zincata a protezione delle coperture voltate
2. **Elemento di fissaggio:** viti in acciaio zincato con testa esagonale e rosetta integrata per il fissaggio della scossalina in lamiera zincata nel calcestruzzo, diametro 0,8 cm, profondità foro 6,5 cm
3. **Elemento di irrigidimento:** pannello in OSB, sp. 2,5 cm
4. **C.O.2 implementato: strato di finitura:** malta idrofobica e fibrorinforzata per il ripristino dello strato di calcestruzzo superiore, sp. 5 cm; **strato di protezione:** guaina impermeabilizzante bituminosa, sp. 0,04 cm; **strato di barriera al vapore:** foglio di alluminio, sp. 0,02 cm; **strato di isolamento termico:** termoisolante in poliuretano espanso, sp. 10 cm,  $\lambda=0,022$  W/mK; **strato di protezione:** membrana protettiva in telo, sp. 1 cm; **strato portante:** volte in calcestruzzo, sp. 8 cm
5. **Elemento di protezione:** guaina E.P.D.M.
6. **Elemento di fissaggio:** vite per il fissaggio del serramento alla volta in calcestruzzo
7. **Giunto silconico**
8. **Polietilene espanso**
9. **Elemento isolante:** coibentazione termoacustica
10. **Elemento di protezione:** lamiera in alluminio pressopiegato
11. **Guarnizione in silicone**
12. **Clorulo di polivinile espanso a cellule semichiuse**
13. **Elemento vetrato:** doppio vetro basso emissivo
14. **Elemento vetrato:** sistema di montanti e traversi in alluminio

**N.V.2**

1. **Elemento di protezione:** guaina E.P.D.M.
2. **Elemento di protezione:** lamiera in alluminio pressopiegato
3. **Clorulo di polivinile espanso a cellule semichiuse**
4. **Sottogiunto**
5. **Elemento isolante:** coibentazione acustica
6. **Giunto silconico**
7. **C.V.2 implementato: strato di finitura:** pavimento in linoleum a rotoli, sp. 0,5 cm; **strato di irrigidimento:** lastra in gesso fibra, sp. 2,3 cm; **strato di livellamento:** pavimento isolante radiante, sp. 3 cm; **strato di livellamento e passaggio impiantistico:** sottofondo granulare in argilla espansa, sp. 18 cm; **strato di protezione:** tappetino in gomma per protezione dell'isolante e creazione base sottofondo, sp. 0,5 cm; **strato di isolamento termico:** termoisolante in EPS, sp. 10 cm; **strato di irrigidimento:** rete elettrosaldata in acciaio,  $\varnothing$  8 mm; **strato di irrigidimento:** completamento in calcestruzzo, sp. 10 cm; **strato di aerazione:** vespaio aerato in casseforme a perdere, h. 40 cm; **strato di irrigidimento:** rete elettrosaldata,  $\varnothing$  12 mm; **strato di irrigidimento:** calcestruzzo, sp. 15 cm; **terreno**
8. **Elemento di irrigidimento:** vetro cellulare
9. **Elemento portante:** plinto in calcestruzzo
10. **Elemento di impermeabilizzazione:** membrana
11. **Elemento isolante:** termoisolante in EPS
12. **Elemento drenante:** tubo di scarico
13. **Elemento di sostegno:** cuneo

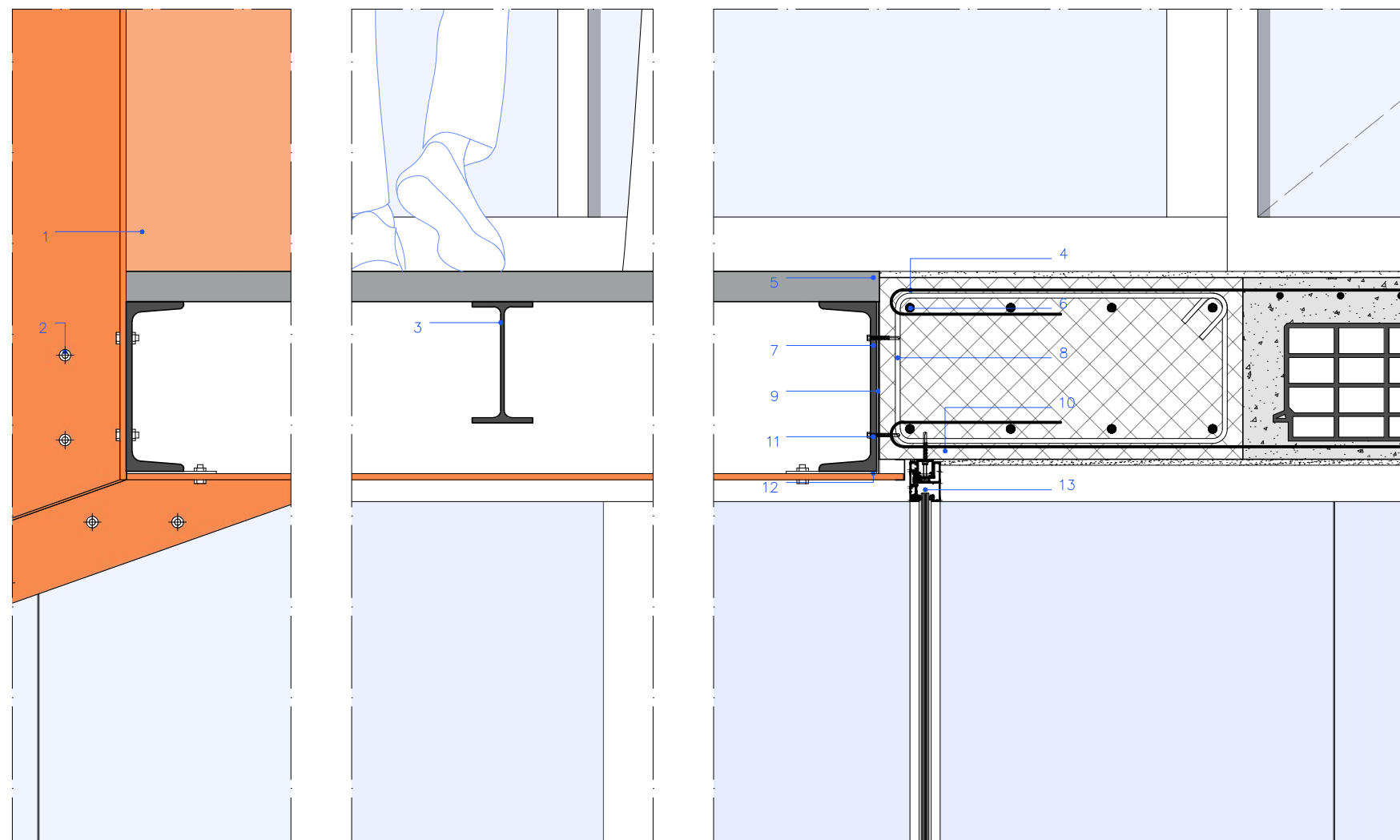
**N.V.3**

1. **Elemento di copertura:** velette in calcestruzzo dell'edificio scolastico
2. **Elemento di copertura:** cordolo in calcestruzzo della terza copertura del piano seminterrato
3. **Elemento di protezione:** scossalina in lamiera zincata lungo il setto curvo del portale fino all'altezza della prima veletta del piano terra
4. **Elemento di fissaggio:** viti in acciaio zincato con testa esagonale e rosetta integrata per il fissaggio della scossalina in lamiera zincata nel calcestruzzo, diametro 0,8 cm, profondità foro 6,5 cm
5. **Elemento portante:** setto in calcestruzzo armato
6. **Elemento vetrato:** serramenti costituiti da un telaio in alluminio e da un doppio vetro basso emissivo
7. **Ferri di armatura:** staffe  $\phi$  8 con passo  $s_{min} = 15$  cm
8. **Ferri di armatura:** 8 armature longitudinali  $\phi$  16 per le spinte orizzontali
9. **Strato di protezione:** risvolto di 10 cm di membrana di tela per evitare l'ingresso d'acqua all'intersezione tra il setto del portale e le volte del piano seminterrato
10. **Strato di protezione:** ulteriore protezione con membrana protettiva di telo applicata all'intersezione tra setto e volte
11. **CO2 implementato: strato di finitura:** malta idrofobica e fibrorinforzata per il ripristino dello strato di calcestruzzo superiore, sp. 5 cm; **strato di protezione:** guaina impermeabilizzante bituminosa, sp. 0,04 cm; **strato di barriera al vapore:** foglio di alluminio, sp. 0,02 cm; **strato di isolamento termico:** termoisolante in poliuretano espanso, sp. 10 cm,  $\lambda=0,022$  W/mK; **strato di protezione:** membrana protettiva in telo, sp. 1 cm; **strato portante:** volte in calcestruzzo, sp. 8 cm
12. **Elemento di contenimento:** tiranti orizzontali a contenimento delle volte di calcestruzzo del piano seminterrato

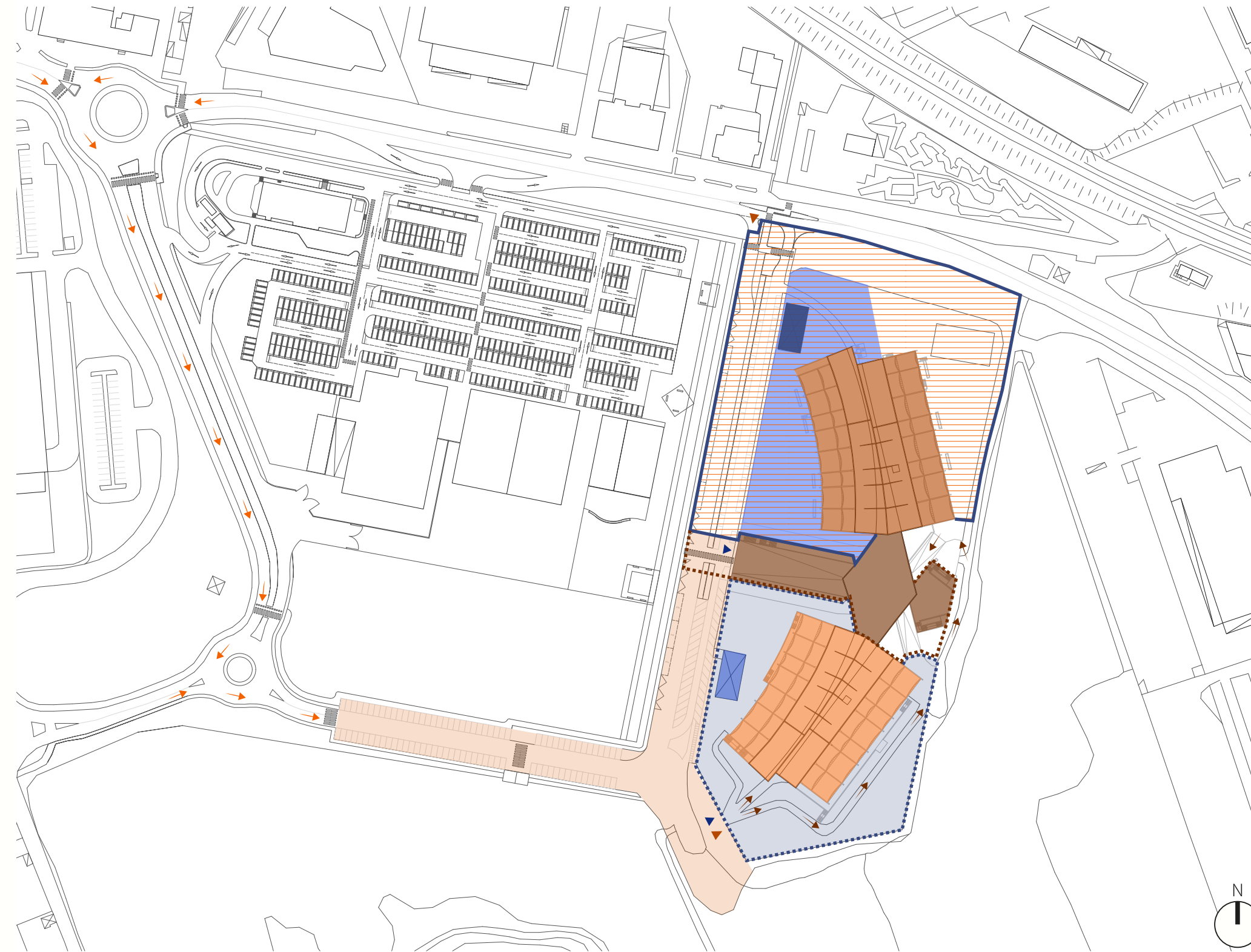
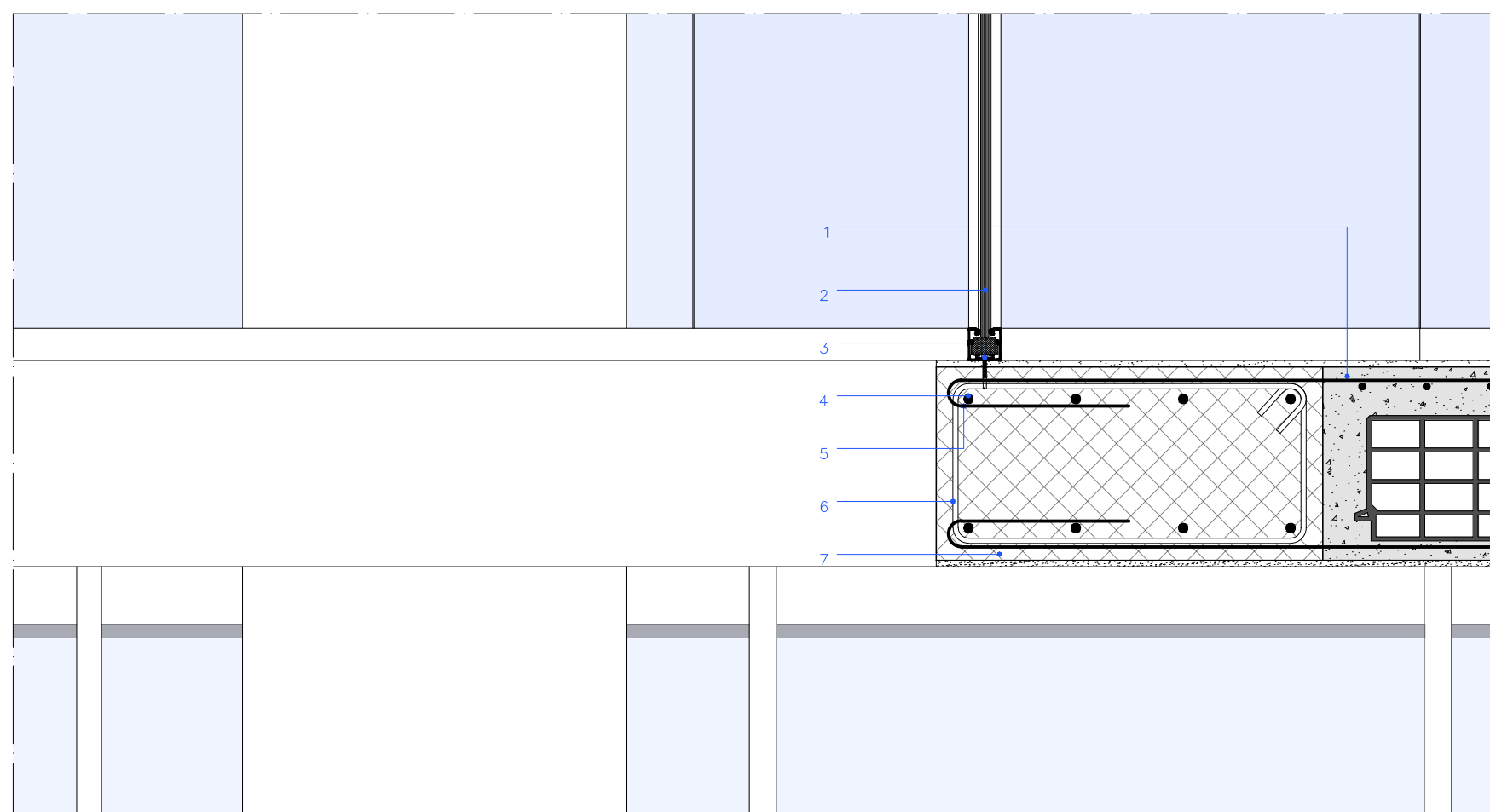


**N.V.4**

- Elemento di protezione:** parapetto della nuova scala del portico in lamiera color arancione
- Elemento di fissaggio:** bulloni per affrancare il parapetto alla trave di bordo della scala del portico
- Elemento di sostegno:** trave in acciaio IPE 200
- Elemento di fissaggio:** ferri per l'ancoraggio del nuovo cordolo in calcestruzzo al laterocemento della soletta del portico
- Elemento di irrigidimento:** basamento della scala in acciaio
- Ferri di armatura:** 8 armature longitudinali  $\phi$  14 per il nuovo cordolo di calcestruzzo
- Elemento portante:** trave di bordo UPN 280 in acciaio
- Ferri di armatura:** staffe  $\phi$  8 con passo  $s = 15$  cm
- Elemento di protezione:** tappetino in neoprene tra la trave UPN e il nuovo cordolo in calcestruzzo armato
- Elemento portante:** nuovo cordolo in calcestruzzo armato ad anello pentagonale per risolidificare le porzioni spaccate di laterizio per l'inserimento della scala in acciaio, dim. 60 x 30 cm
- Elemento di fissaggio:** viti in acciaio zincato con testa esagonale e rosetta integrata per il fissaggio della trave UPN nel calcestruzzo del cordolo, diametro 0,8 cm, profondità foro 6,5 cm
- Elemento di fissaggio:** piastra saldata alla trave UPN di bordo e alla bullonata alla lamiera inferiore del parapetto
- Elemento vetrato:** telaio in alluminio a montanti e traversi di 5 cm con vetro singolo e guarnizioni di tenuta in silicone trasparenti, sp. vetri 1,2 cm

**N.V.5**

- Strato portante:** nuovo solaio in laterizio armato con blocchi di alleggerimento in laterizio e getto di calcestruzzo con rete elettrosaldata, sp. totale 30 cm
- Elemento vetrato:** telaio in alluminio a montanti e traversi di 5 cm con vetro singolo e guarnizioni di tenuta in silicone trasparenti, sp. vetri 1,2 cm
- Elemento di fissaggio:** viti in acciaio zincato con testa esagonale e rosetta integrata per il fissaggio della serramento nel calcestruzzo del cordolo, profondità foro 6,5 cm
- Ferri di armatura:** 8 armature longitudinali  $\phi$  14 per il nuovo cordolo di calcestruzzo
- Elemento di fissaggio:** ferri per l'ancoraggio del nuovo cordolo in calcestruzzo al laterocemento della soletta del portico
- Ferri di armatura:** staffe  $\phi$  8 con passo  $s = 15$  cm
- Elemento portante:** nuovo cordolo in calcestruzzo armato ad anello pentagonale per risolidificare le porzioni spaccate di laterizio per l'inserimento della scala in acciaio, dim. 60 x 30 cm

**FASE 1**

- Perimetro di cantiere nella prima fase
  - Demolizioni esterne
  - Intervento di recupero
  - Rifacimento degli esterni
- FASE 2**
- Deviazione del traffico
  - Sistemazione dei parcheggi

**FASE 3**

- Perimetro di cantiere della terza fase
  - Demolizioni esterne
  - Scavo delle piazze
  - Intervento di recupero
- FASE 4**
- Perimetro di cantiere aggiuntivo
  - Intervento di recupero
  - Ingresso provvisorio degli studenti

**FASE 5**

- Sistemazione degli esterni
- LAYOUT DI CANTIERE**
- Ingresso dei mezzi di trasporto
  - Ingresso degli studenti
  - Stoccaggio esterno materiale
  - Servizi per gli addetti ai lavori

**CANTIERE: FASI DI INTERVENTO**

Per far sì che l'intervento di riqualificazione si svolga in maniera ottimizzata risulta indispensabile una pianificazione delle diverse fasi di intervento e una strategia di stoccaggio dei materiali e di movimentazione dei mezzi di trasporto.

• Fase 1: Ala sud: demolizioni e primi interventi di recupero  
Si procederà con le demolizioni esterne dei box moto situati nel cortile e dei tamponamenti interni dei laboratori, per poi svolgere i lavori di coibentazione delle chiusure contro terra e delle volte. In seguito si procederà alla sistemazione dei degradi esterni e delle aree di svago e saranno collocati i nuovi box per gli studenti.

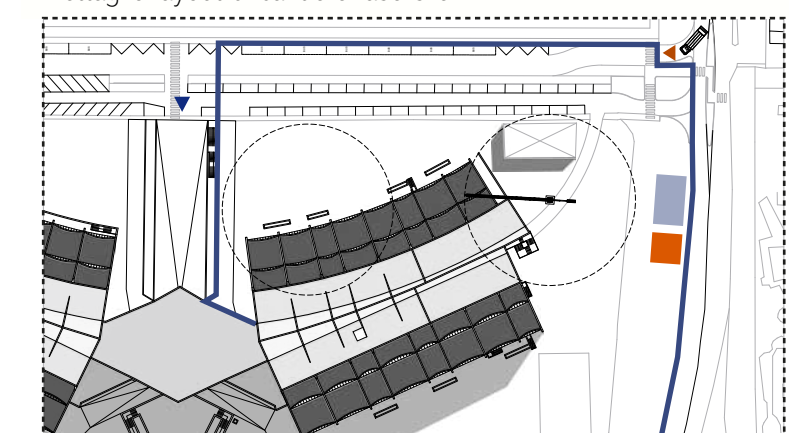
• Fase 2: Preparazione del cantiere e sistemazione dei parcheggi.  
Si interverrà su via Azimonti, andando a deviare il traffico a sud del lotto. Verranno a questo scopo sistemati gli esterni di tale area e ridisegnati i parcheggi. L'ingresso all'istituto avverrà sempre dalla rampa principale ma non direttamente dalla SS527, dalla quale invece transiteranno i mezzi.

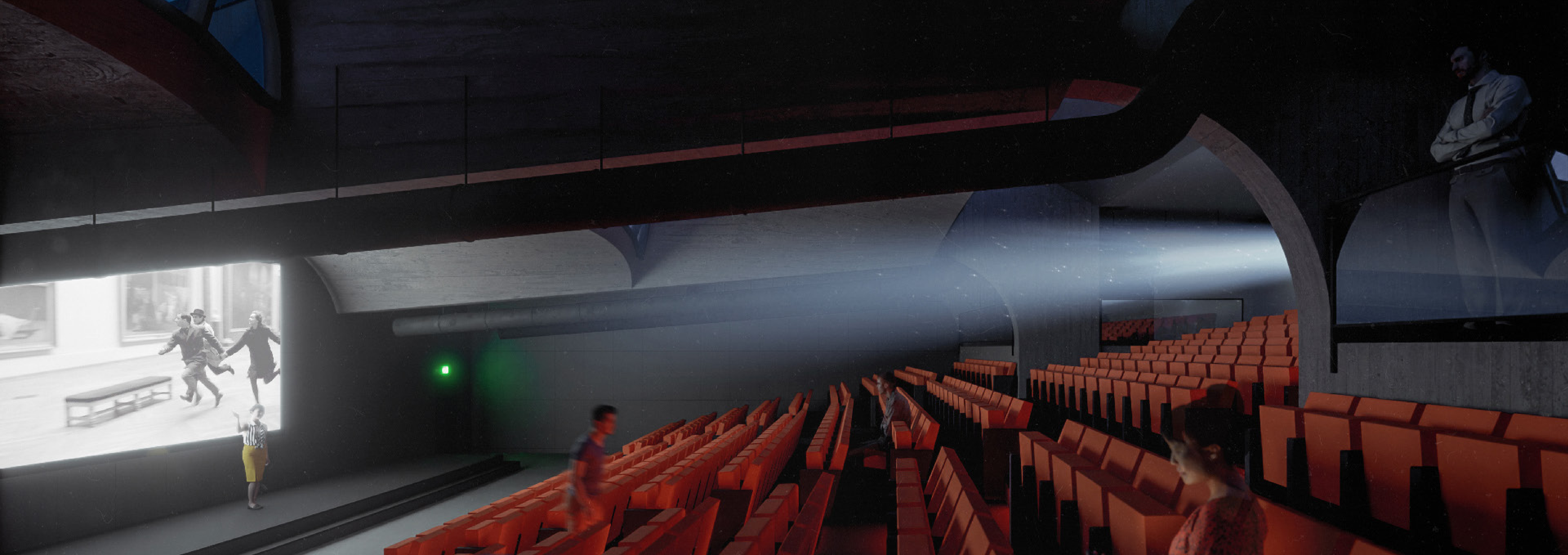
• Fase 3: Ala nord: demolizioni e scavo, realizzazione degli interni  
Si inizierà con le demolizioni dei box moto e con lo scavo per la creazione della piazza andando a rimuovere i locali per i servizi igienici sul lato nord-ovest. In seguito si procederà con la demolizione dei tamponamenti interni del seminterrato e con i lavori di coibentazione delle chiusure contro terra e delle volte, per poi passare alla realizzazione degli ambienti interni.

• Fase 4: Intervento sul portico e interventi di recupero sull'esistente  
Si inizieranno gli interventi sotto al portico. Si renderà necessaria la provvisoria entrata degli studenti da sud per questioni di sicurezza e non sarà usufruibile il collegamento a livello del piano ribassato; il passaggio all'ala nord avverrà pertanto dal cortile retrostante. Poiché il passaggio dal portico è indispensabile, le zone di cantiere saranno opportunamente delimitate. In questa fase si interverrà anche sui degradi esterni e sulle aree inagibili.

• Fase 5: Sistemazione finali degli esterni e degli interni  
Verranno finalizzate le aree esterne, come gli spazi sportivi, i nuovi box moto, le pavimentazioni delle due piazze ribassate con aree attrezzate, la piantumazione di nuovi alberi e la creazione delle diverse aree di transito per pullman e pedonali in Via Azimonti. Inoltre, verranno sistemati i nuovi arredi interni.

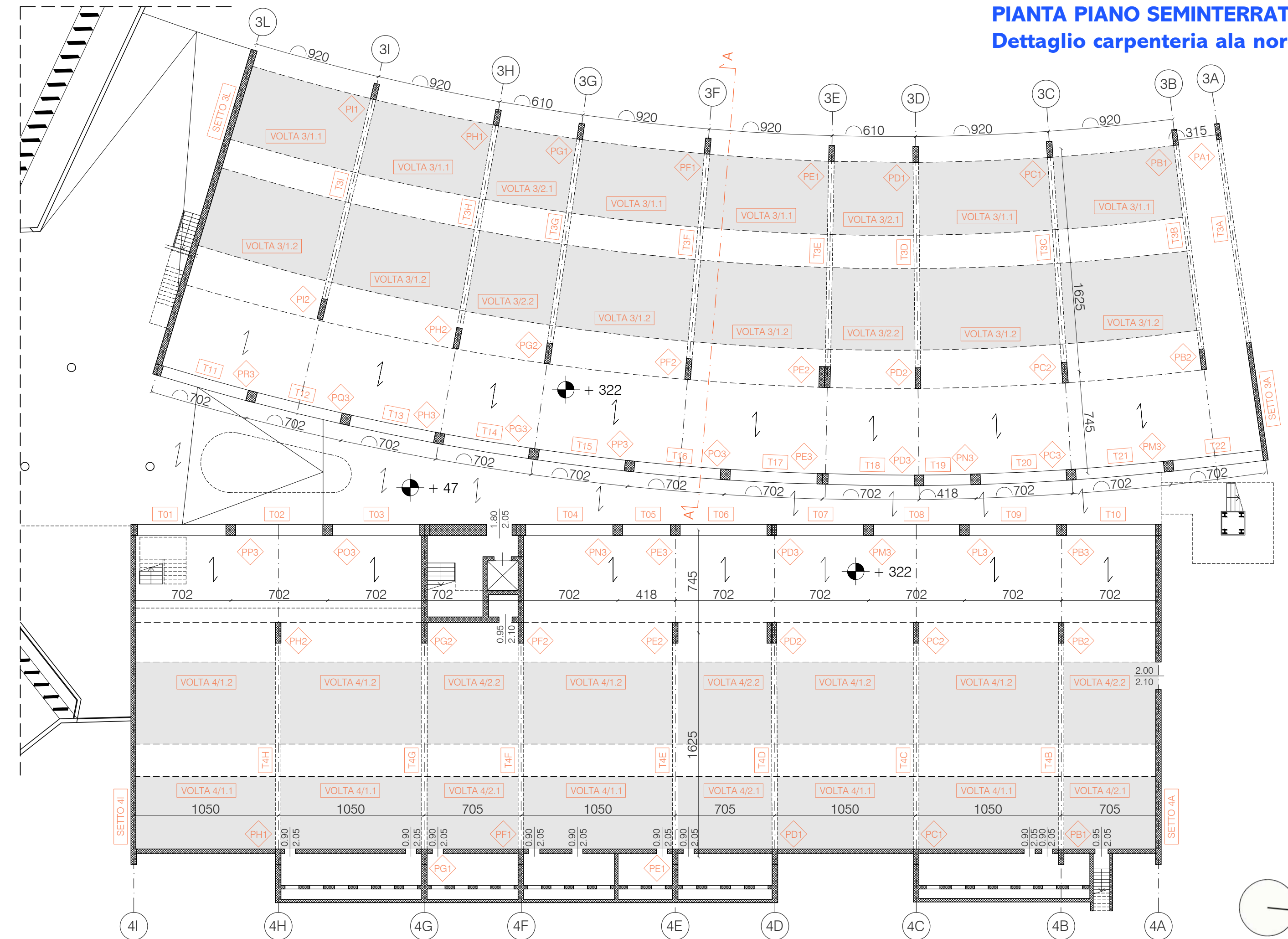
Dettaglio layout di cantiere fase 3 e 4







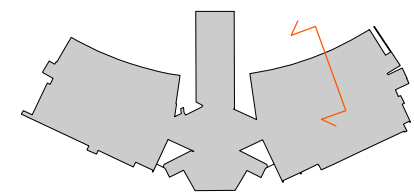
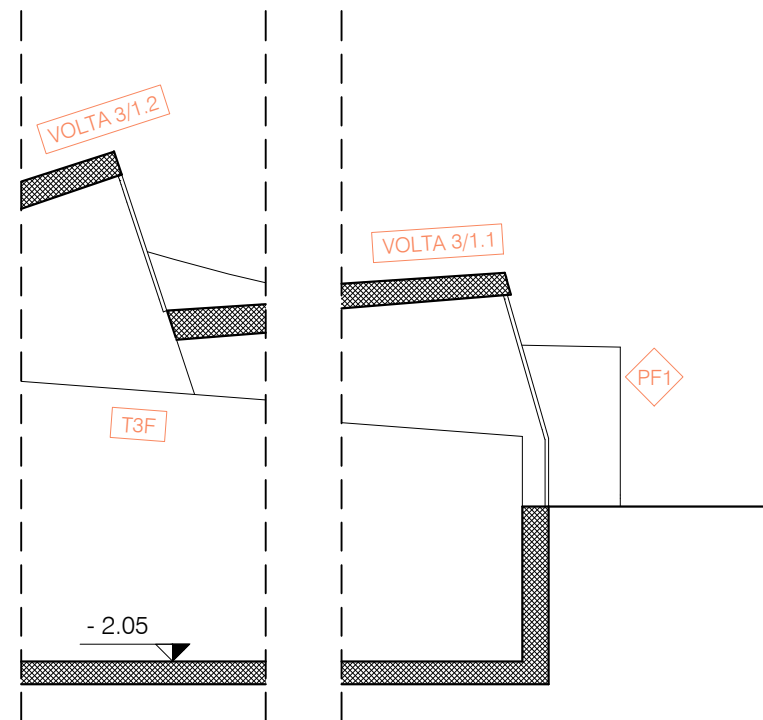
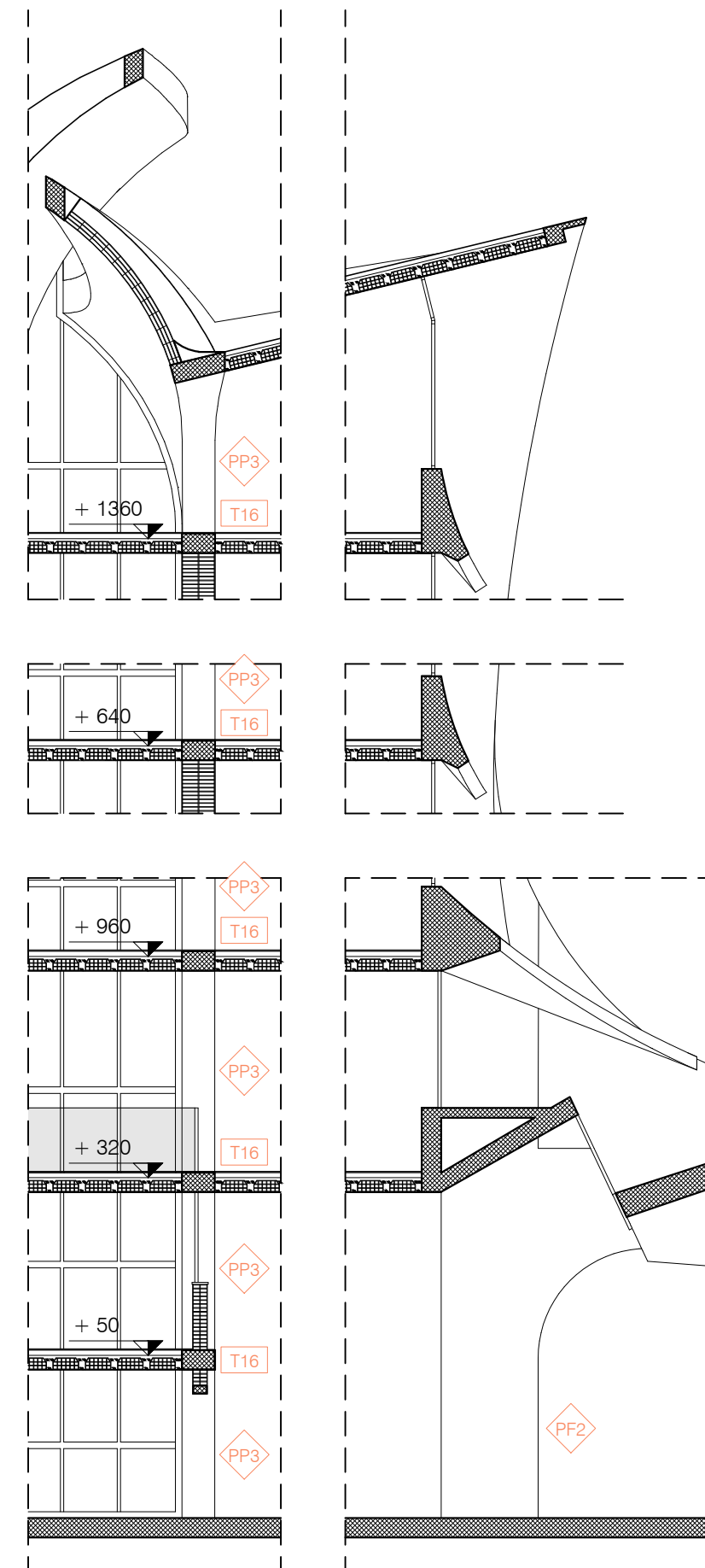
PIANTA PIANO SEMINTERRATO  
Dettaglio carpenteria ala nord



Scala 1:250

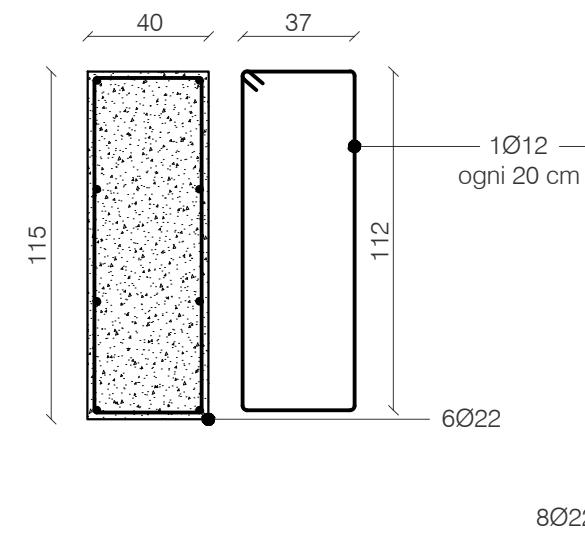
TAV. 8.01 PROGETTO E VERIFICHE STRUTTURALI

### SEZIONE A-A Carpenteria

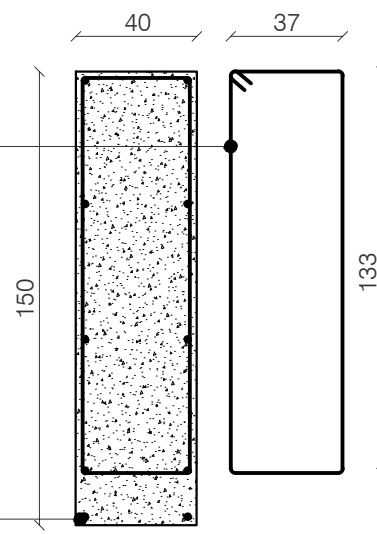


### ABACO ELEMENTI PRINCIPALI Scala 1:25

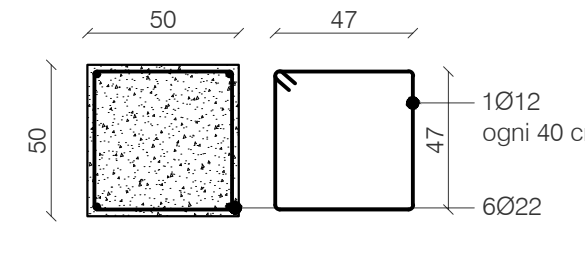
**PILASTRI**  
da PA1 a PI1 e da PB1 a PH1



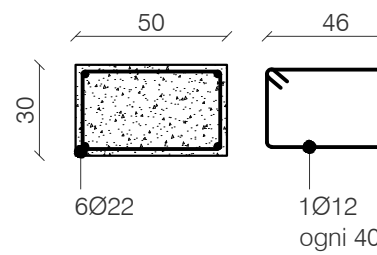
**PILASTRI**  
da PA2 a PI2 e da PB2 a PH2



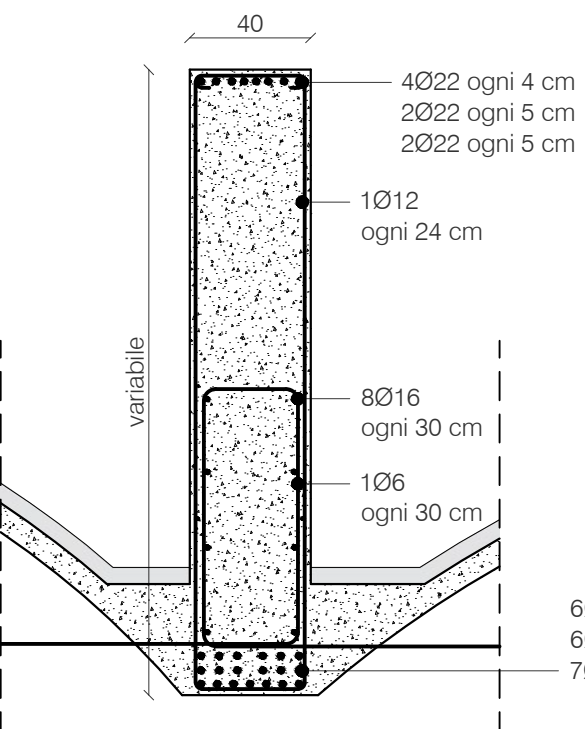
**PILASTRI**  
da PC3 a PR3 e da PB3 A PP3



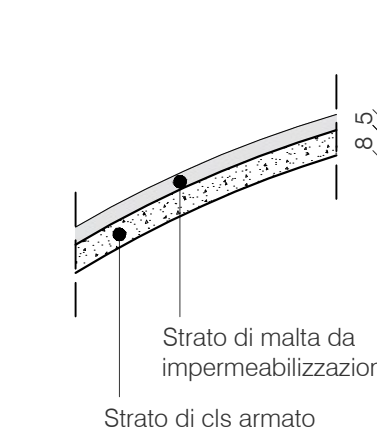
**TRAVI**  
da T01 a T22



**TRAVI**  
da T3A a T3I e da T4A a T4H



**VOLTE**  
tutte

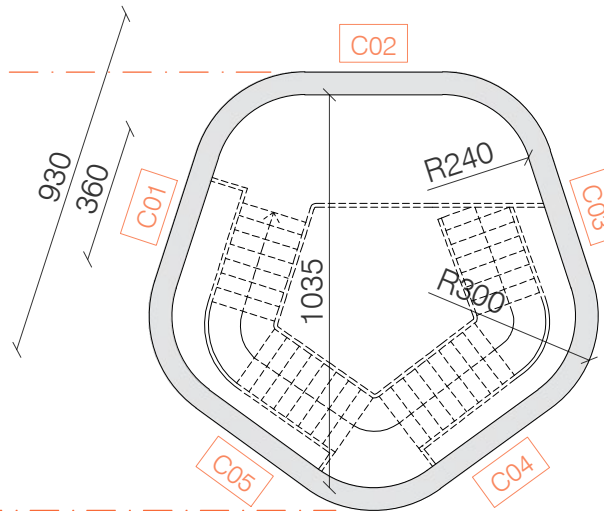
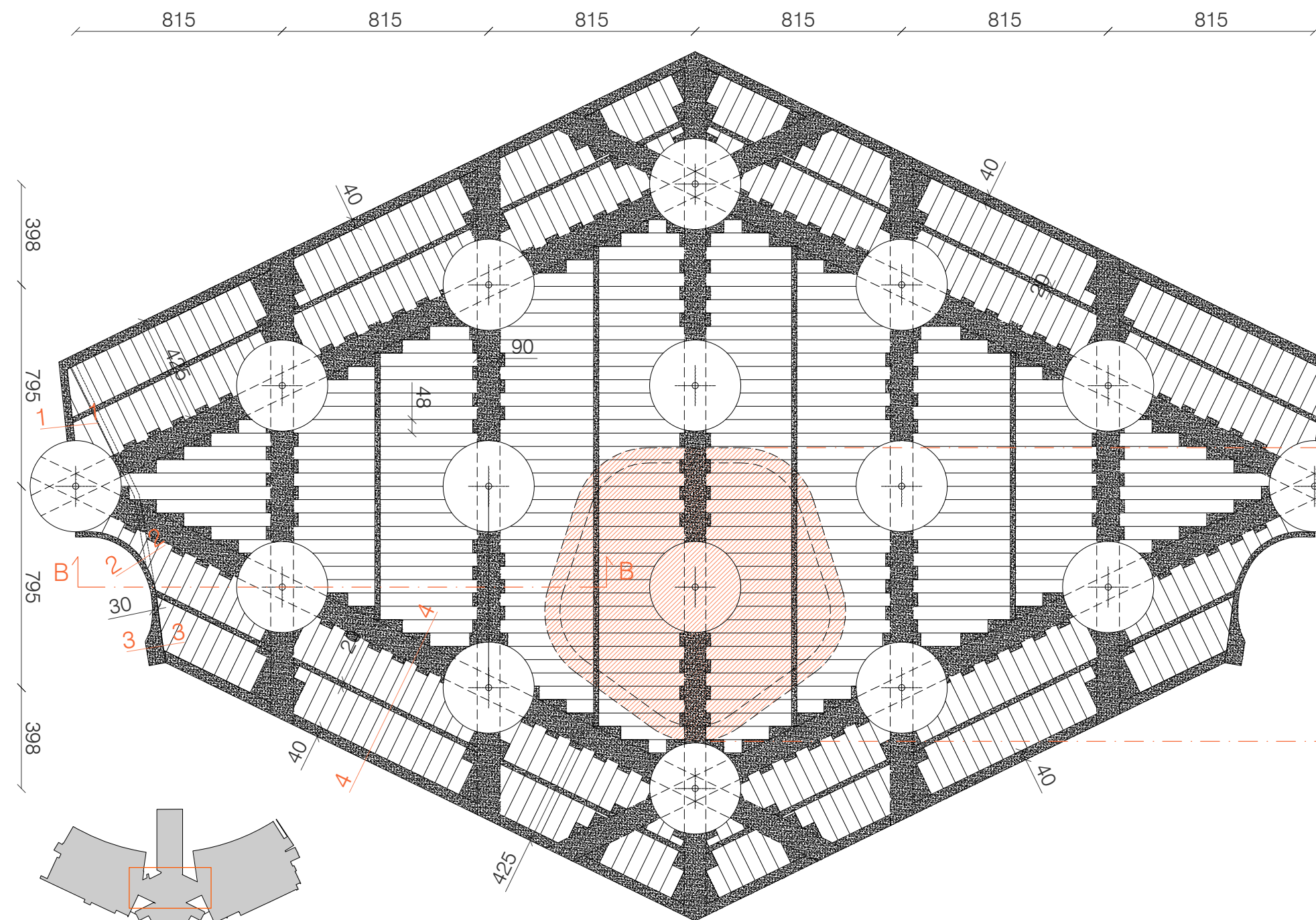


### PIANTA PIANO TERRA Dettaglio carpenteria portico

Nella porzione del portico si nota l'intervento di maggiore impatto. Viene rimossa una porzione di solaio pentagonale (con mantenimento della colonna di pilastri interni ad essa) per permettere l'installazione di una scala centrale a servizio di questi spazi comuni rifunzionalizzati.

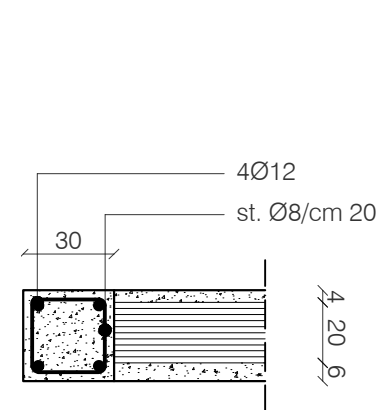
La rimozione interessa la porzione evidenziata nella pianta della carpenteria a sinistra.

L'intervento viene seguito dall'inserimento di un cordolo in C.A. per risolidificare le porzioni spaccate di laterizio e solidarizzare l'intero foro fornendogli un meccanismo di resistenza non più lineare ma bidimensionale. La porzione di cordolo verificata è stata la porzione tipo maggiormente sollecitata, quindi la porzione su cui grava il carico puntuale fornito dalla scala. **la porzione C01.**

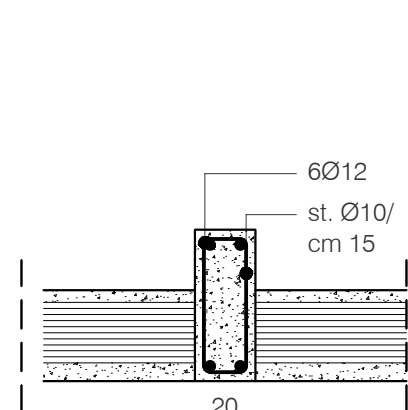


### ABACO ELEMENTI PRINCIPALI Scala 1:25

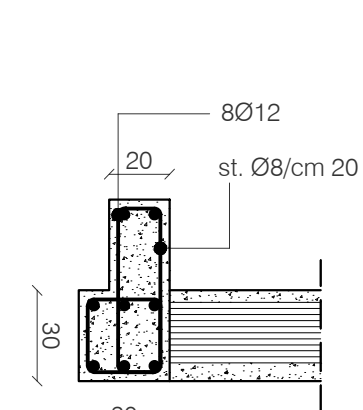
**DETTAGLIO 1**



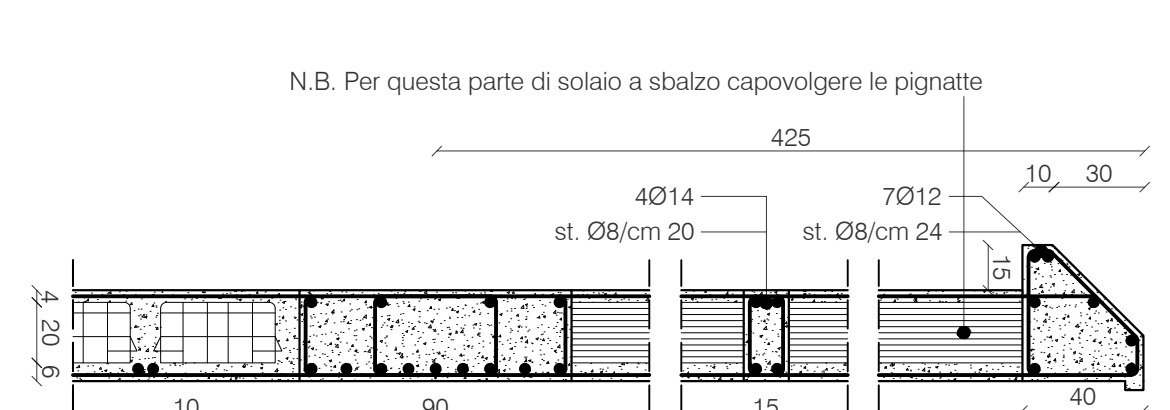
**DETTAGLIO 2**

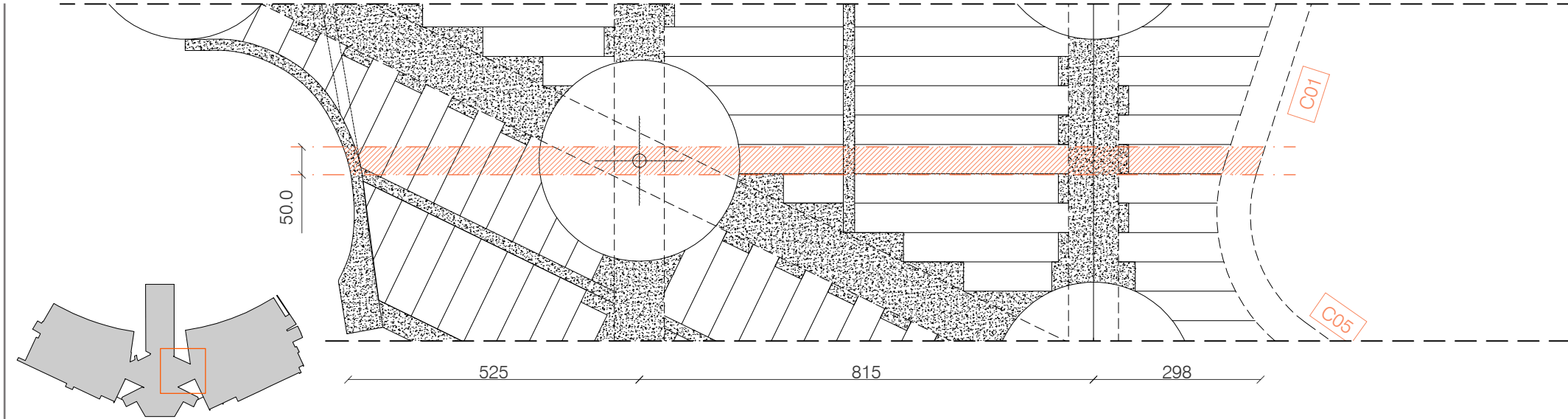


**DETTAGLIO 3**



**DETTAGLIO 4**

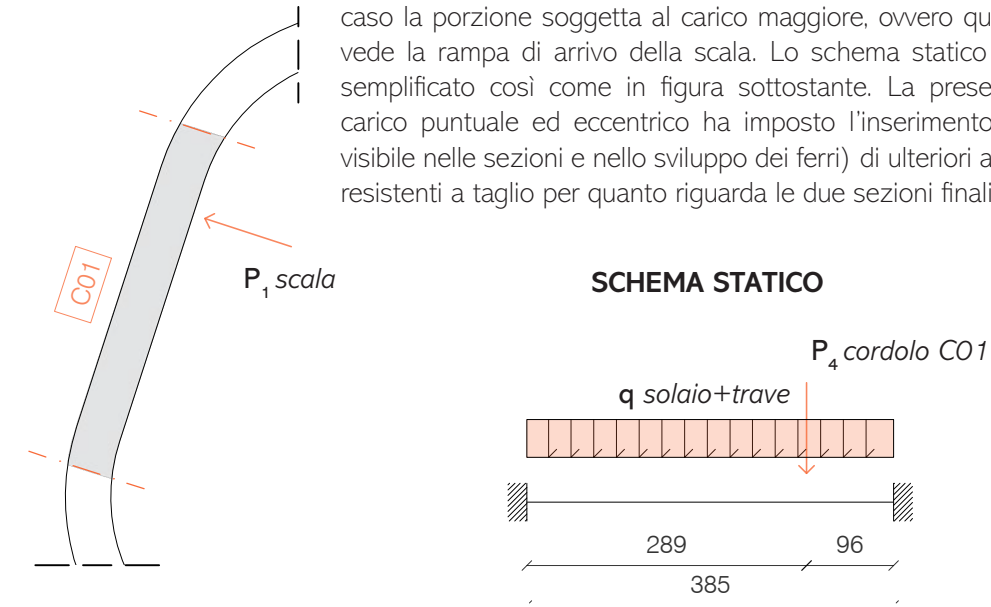




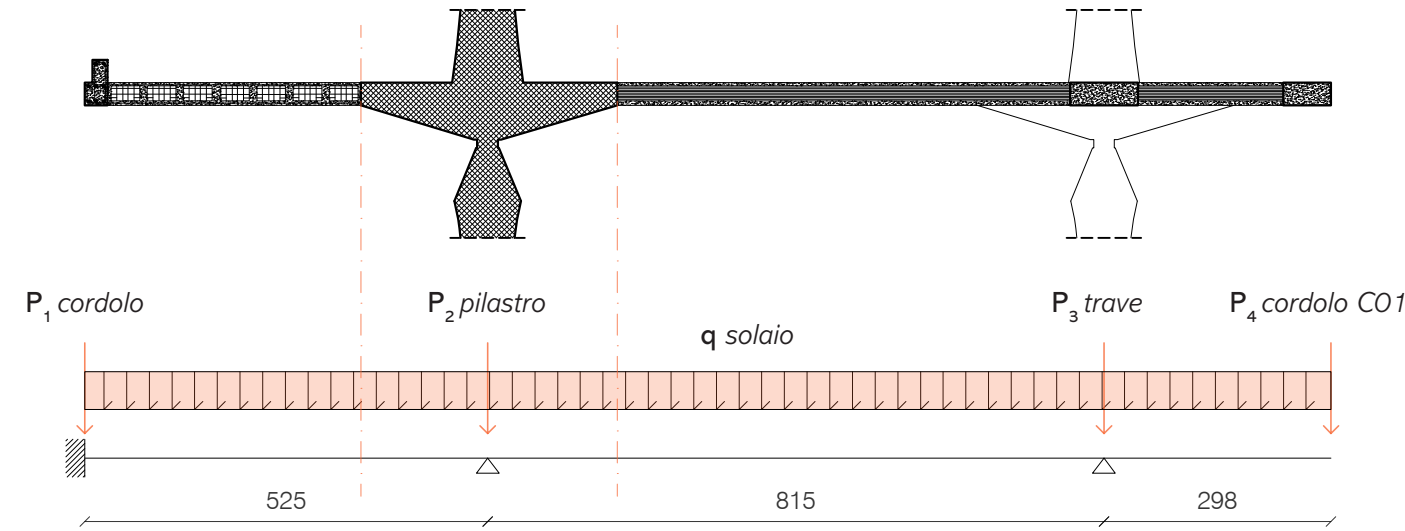
### VERIFICA SOLAIO PORTICO

Si può osservare nel dettaglio la **sezione B** ri-verificata del solaio del portico dopo l'applicazione del foro pentagonale centrale. Lo schema statico attraverso il quale è stata schematizzata la situazione reale è quello di una trave continua con incastro a sinistra, simulando la connessione del cordolo con la parte adiacente di struttura, appoggio centrale per il pilastro a fungo (in questo caso si semplifica la larghezza del raggio del pilastro con un appoggio puntuale portandosi in un caso sfavorevole rispetto al reale), un ulteriore appoggio sulla trave principale e infine la porzione a sbalzo verso il **cordolo nuovo di progetto**.

Il cordolo si presenta come una struttura ad anello dalla forma pentagonale che chiude il foro realizzato nel solaio. La verifica ha preso in considerazione una porzione tipo di cordolo, in questo caso la porzione soggetta al carico maggiore, ovvero quella che vede la rampa di arrivo della scala. Lo schema statico è stato semplificato così come in figura sottostante. La presenza del carico puntuale ed eccentrico ha imposto l'inserimento (come visibile nelle sezioni e nello sviluppo dei ferri) di ulteriori armature resistenti a taglio per quanto riguarda le due sezioni finali.

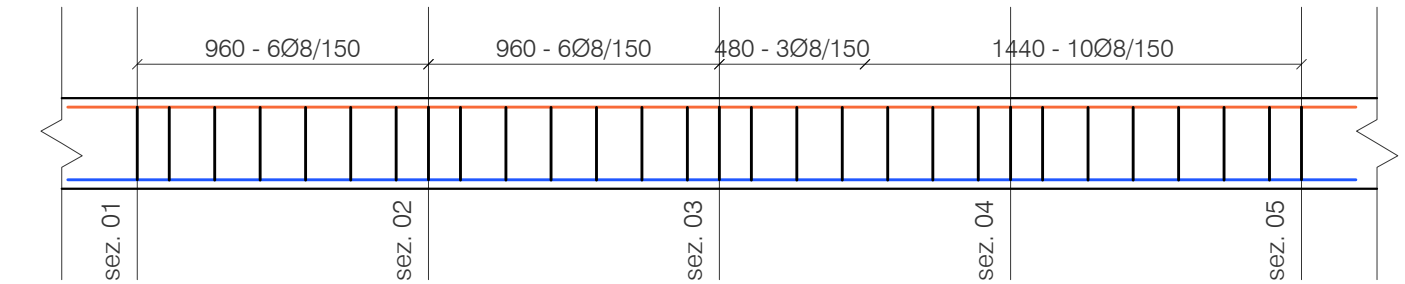


### SEZIONE B

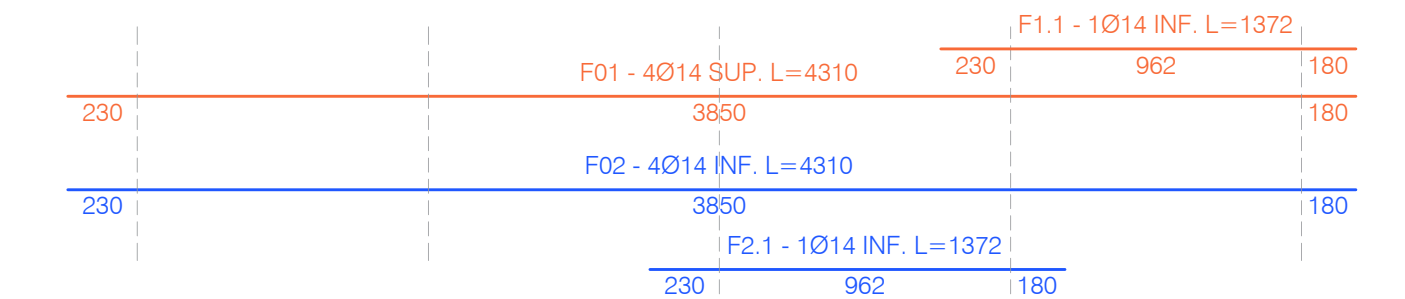


### SCHEMA STATICO

### POSIZIONAMENTO FERRI

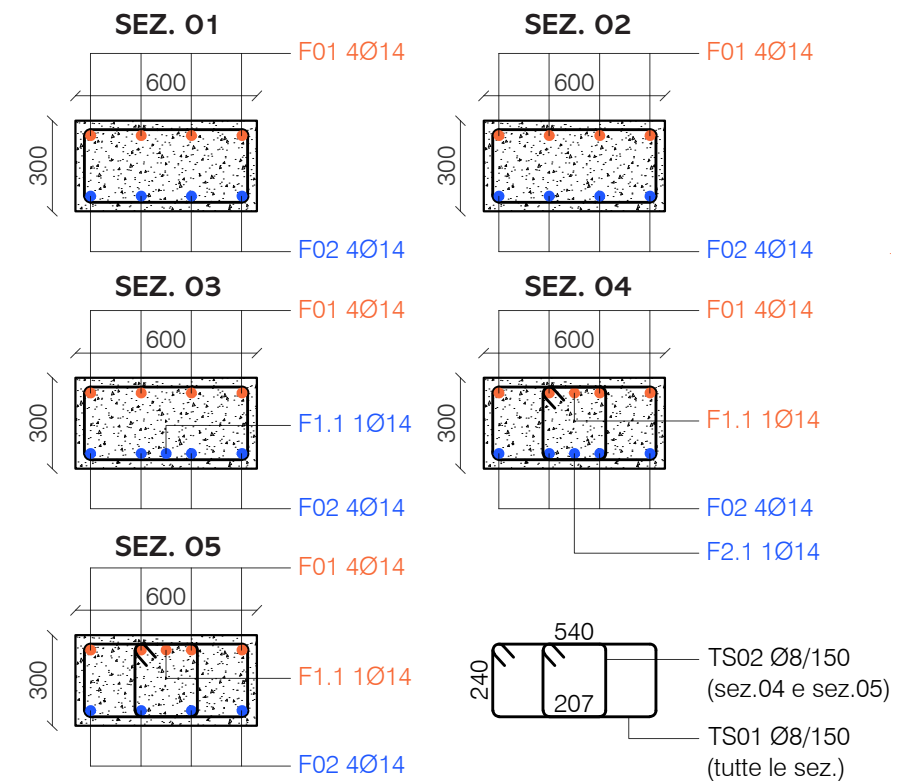


### SVILUPPO FERRI



N.B. I disegni relativi ai ferri d'armatura sono in scala 1:25

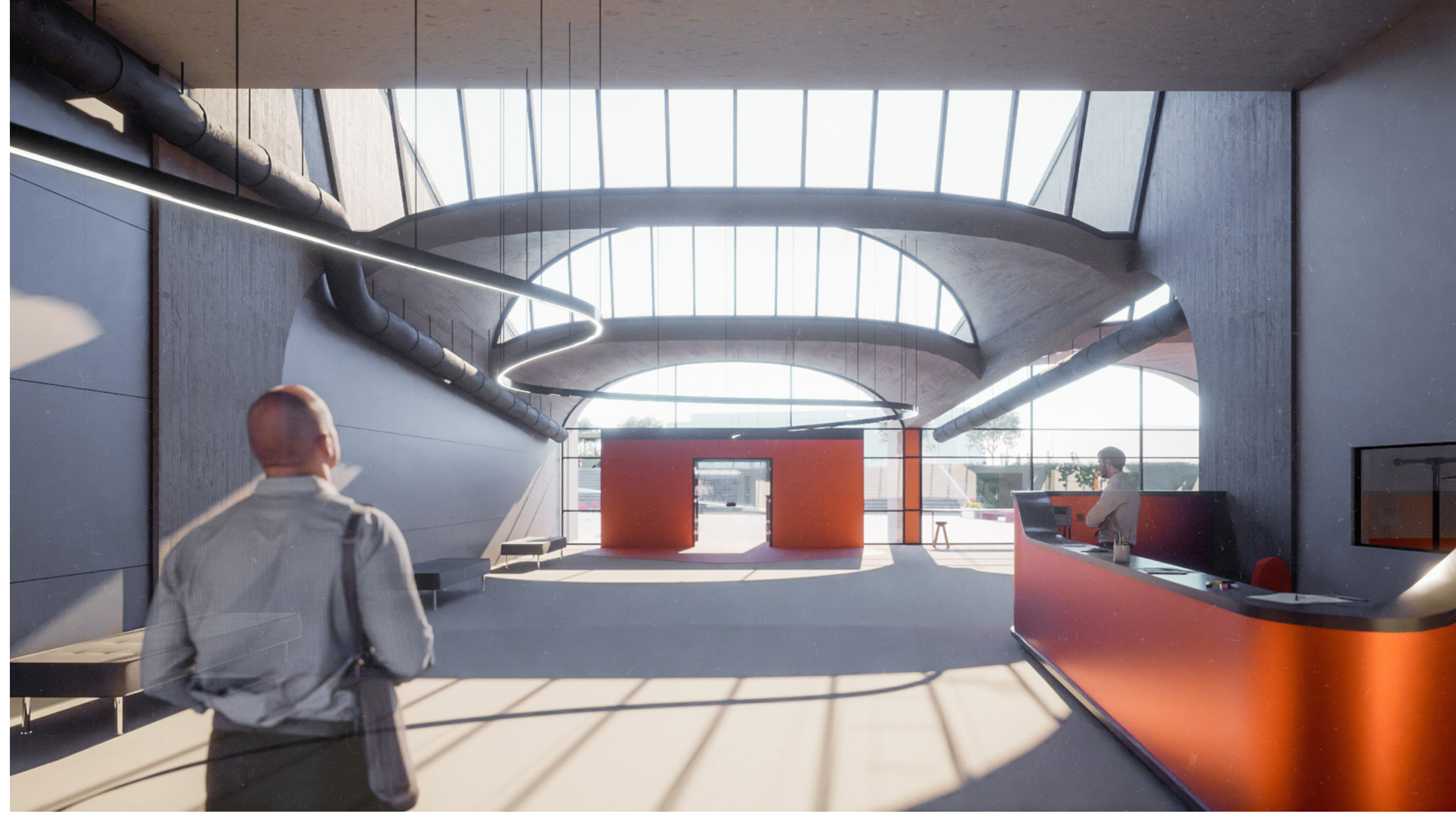
### DIMENSIONAMENTO CORDOLO











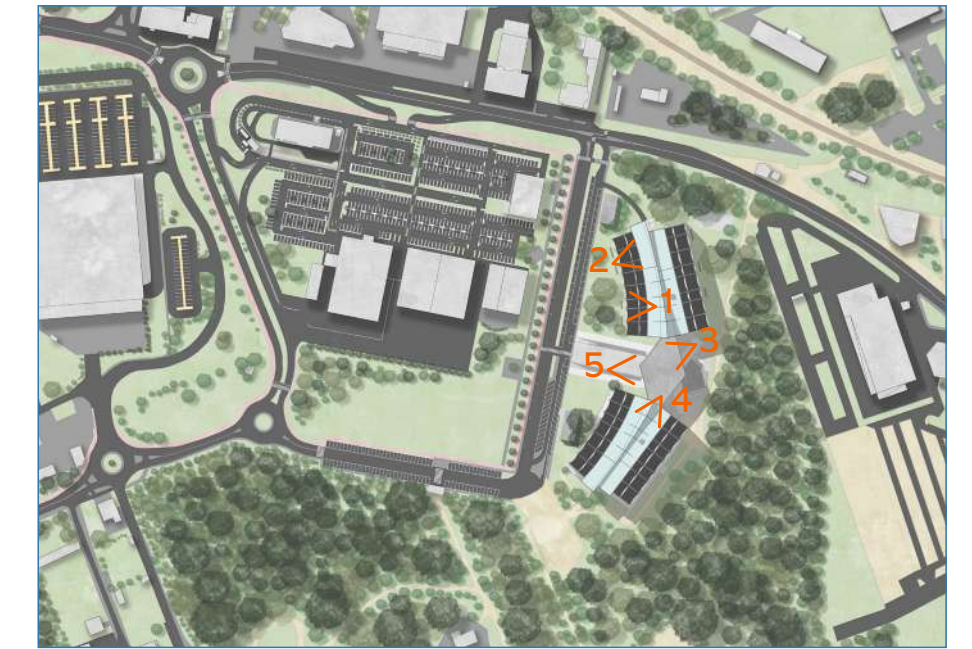
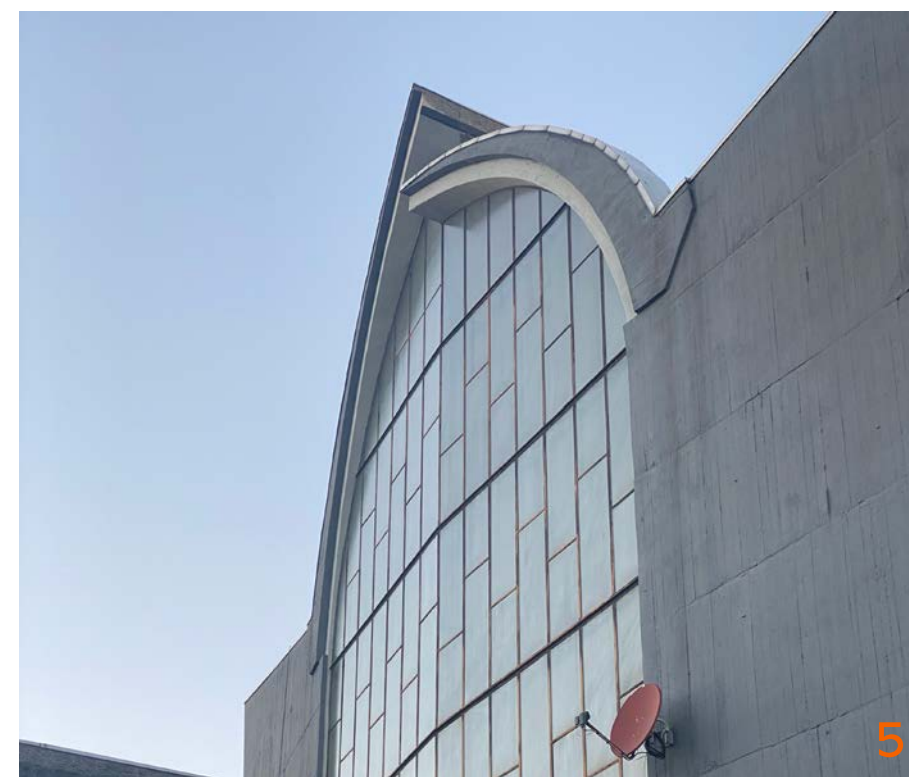
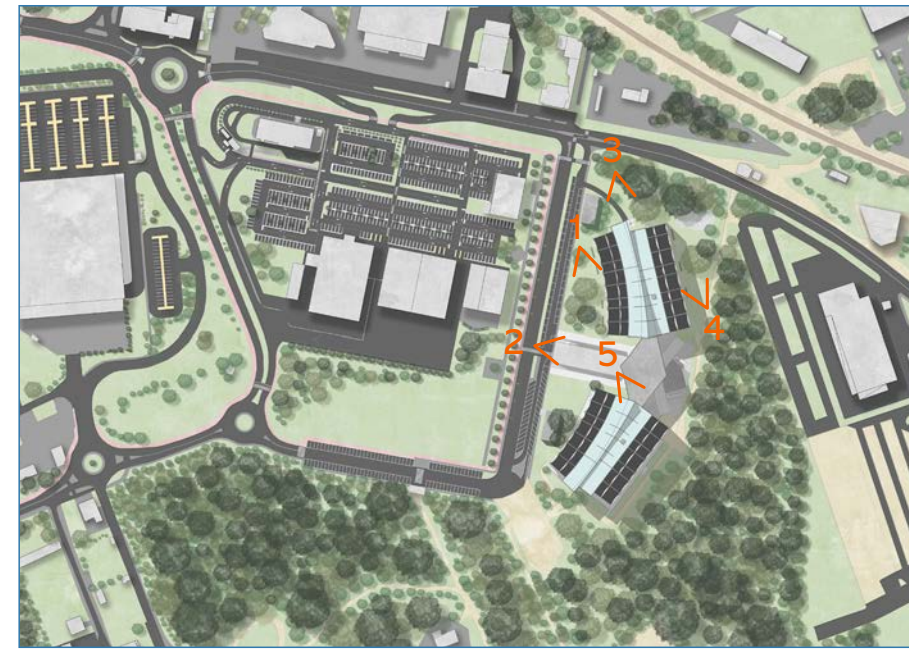
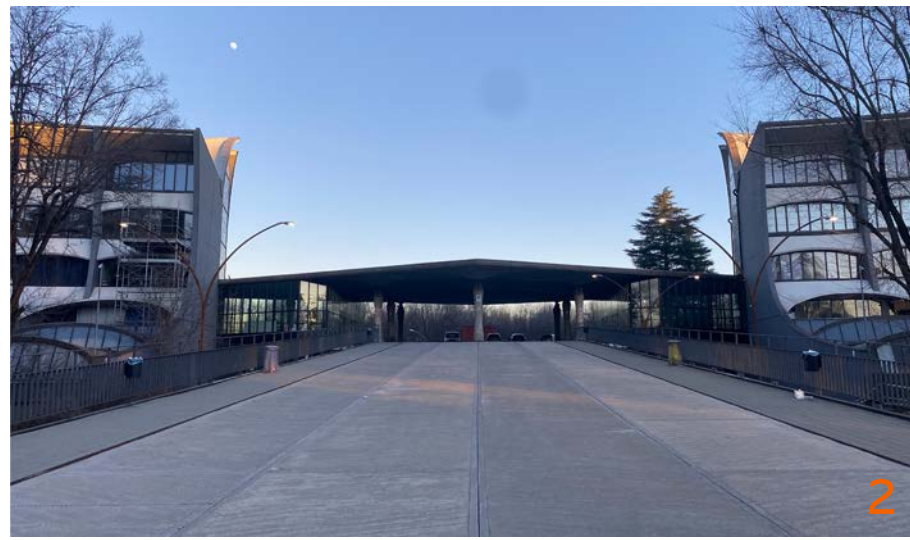












## L'EDIFICIO: GLI ESTERNI

Il manufatto si presenta come l'unione di due corpi longilinei e laterali apparentemente simmetrici (presentano in realtà una leggera asimmetria nel numero di campate presenti, che si riflette in una differente lunghezza delle ali stesse), unite da un portico centrale che funge da snodo su tre livelli e rispetto alle due ali. Queste sono formate da quattro piani fuori terra e tre interrati, che si sviluppano diversamente in relazione alle diverse quote di terreno. Le ali hanno affacci analoghi su entrambi i lati e l'edificio si posiziona per la sua lunghezza lungo l'asse nord-sud, esponendo laboratori e classi ai lati est ed ovest, fornendo così un'illuminazione ottimale. L'ingresso principale al lotto avviene tramite una rampa monumentale che collega la quota della strada al portico centrale situato a una quota superiore.

## L'EDIFICIO: GLI INTERNI

L'edificio internamente risulta occupato al piano seminterrato da locali adibiti un tempo a laboratori didattici, tuttavia attualmente la maggior parte di questi è dismessa e grandi macchinari giacciono inutilizzati e ricoperti da teli, come si può notare in figura 1. In figura 2 si può invece osservare le finestre a nastro direttamente rivolte verso il piano ribassato, al momento esse sono state chiuse con delle lastre che coprono la visuale eventuale sui laboratori sottostanti. Proseguendo nella parte centrale del piano ribassato si trova un bar (fig.3) che attualmente non è utilizzato in quanto non agibile. In figura 4 si possono invece ammirare i lunghi distributivi che si snodano su tutti i piani superiori dell'istituto e che collegano tutti gli spazi delegati alla didattica, mentre in figura 5 si scorgono le colonne del portico centrale inferiore.



CLASSIFICAZIONE				RILEVAMENTO VISIVO	
Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale	Patologia di degrado	
				Stato di progressione	
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO DEGRADO		DETTAGLIO FOTOGRAFICO DEGRADO		Definizione <small>(Normal 1/88 II° edizione)</small>	
				Effetti macroscopici	
INQUADRAMENTO DEGRADO				Cause possibili	
				Diffusione	
Note				Tipo di processo	
				Azioni	
				Difetti	
				Cause primarie	
Riferimenti		MATERICO: AaX e Bby	DEGRADO: CC	ALBERO DEGLI ERRORI: AXX	SCHEDA INTERVENTO: IXX
				NOME DEGRADO SCHEDA DOO	

DESCRIZIONE DEGRADO

IDENTIFICAZIONE CAUSE ED EFFETTI

NOTE SULLA DIFFUSIONE

ALBERO DIAGNOSTICO

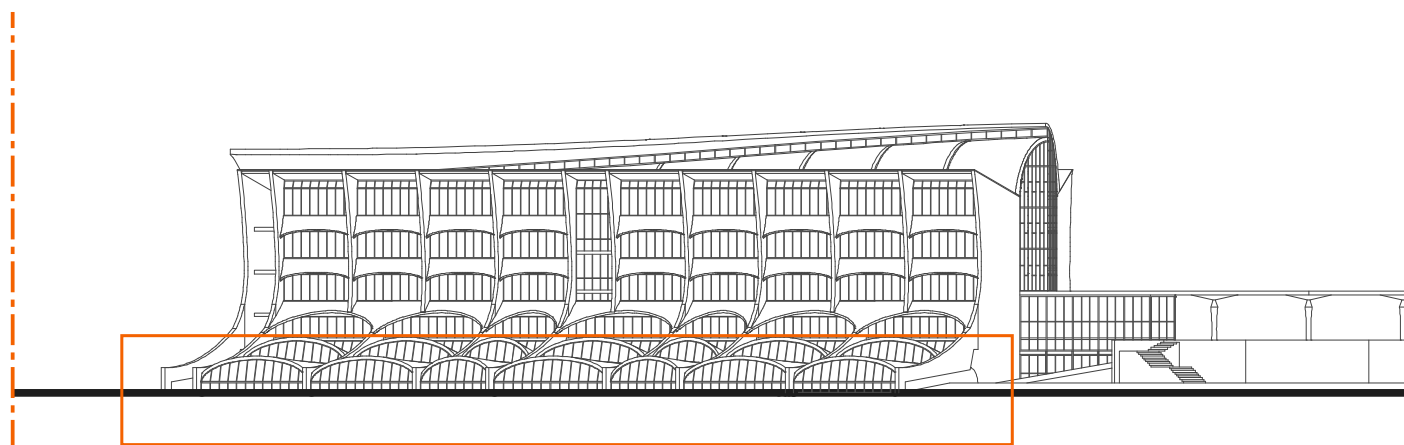
NOTE AGGIUNTIVE

CODICI DI RIFERIMENTO

NOME DEGRADO E NUMERO SCHEDA

## CLASSIFICAZIONE

Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Chiusura	Chiusura verticale	Parete perimetrale verticale	Calcestruzzo e intonaco

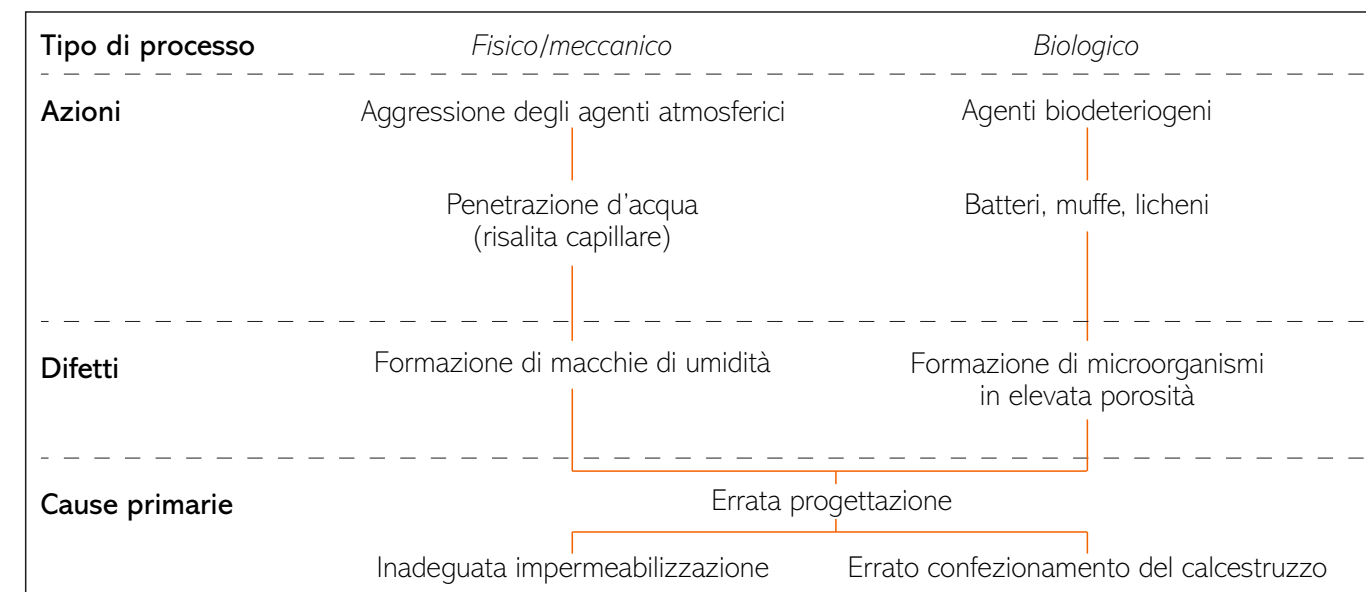


## Note

Adiacente alle zone con degrado di patina sono presenti in alcuni punti fenomeni di criptoefflorescenza formatasi per le stesse condizioni e cause della patina.

## RILEVAMENTO VISIVO

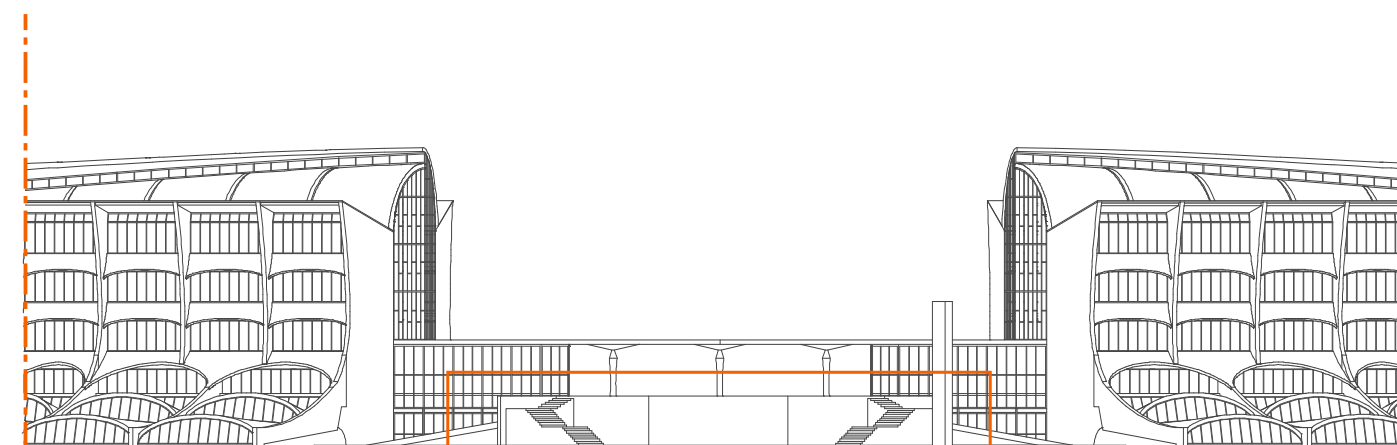
<b>Patologia di degrado</b>	Patina biologica
<b>Stato di progressione</b>	Progressione in atto
<b>Definizione</b> (Normal 1/88 II° edizione)	Strato sottile, morbido ed omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio, ecc.
<b>Effetti macroscopici</b>	Forte presenza di patina biologica con notevoli spessori degli strati organici nei primi 10-15 cm del degrado, fino a circa 30-40 cm si nota un distacco del supporto dell'intonaco con conseguente esposizione dello strato di calcestruzzo precedentemente intonacato. Il degrado risulta profondo e notevolmente progredito, non più limitato alla finitura esterna ma comprendente anche la struttura vera e propria del setto murario.
<b>Cause possibili</b>	La presenza del deposito organico è probabilmente dovuta ad una non corretta progettazione dell'elemento al piede del muro. La presenza di una così marcata fascia degradata suggerisce la mancanza di qualsiasi sistema di protezione del muro da fenomeni di risalita dell'umidità.
<b>Diffusione</b>	Il degrado si manifesta lungo tutto il setto per la lunghezza del cavedio e nei diversi cavedi presenti nel complesso edilizio.



**PATINA BIOLOGICA**  
SCHEDE **DO1**

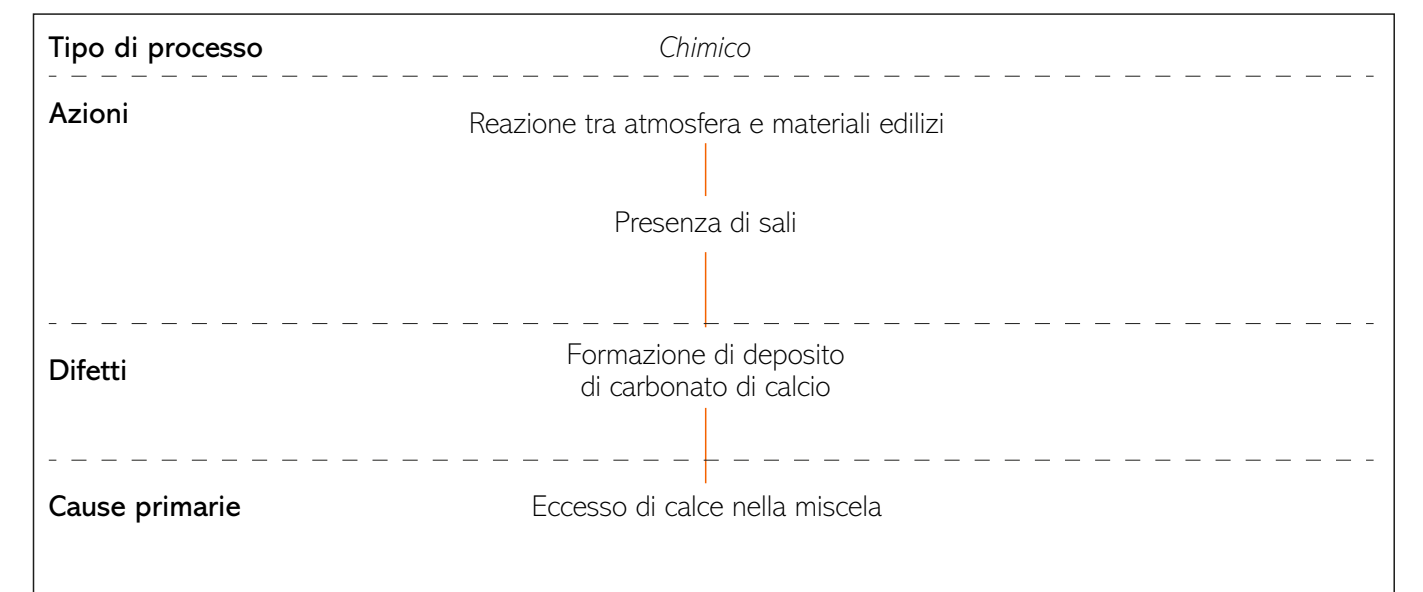
## CLASSIFICAZIONE

Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Partizione esterna	Partizione esterna orizzontale	Copertura	Calcestruzzo faccia a vista



## RILEVAMENTO VISIVO

<b>Patologia di degrado</b>	Efflorescenza
<b>Stato di progressione</b>	Progressione in atto
<b>Definizione</b> (Normal 1/88 II° edizione)	Formazione di sostanze, in genere di colore biancastro e di aspetto cristallino, polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. La cristallizzazione può avvenire anche all'interno del materiale provocando, spesso, il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno, in questi casi, prende il nome di cripto efflorescenza o di sub/efflorescenza.
<b>Effetti macroscopici</b>	Chiazze dalla forma irregolare, dimensioni massime 1,50-2,00 m, di colorazione biancastro/grigia con diverse intensità e consistenze.  Il degrado non risulta solo superficiale e limitato alla componente estetica ma agisce anche sulla funzionalità dell'elemento in quanto si notano distacchi di copriferro con conseguente scoperta dei ferri stessi.
<b>Cause possibili</b>	Manto di copertura non adeguato a causa dell'utilizzo in fase di costruzione di miscele di calcestruzzo non ottimali: ciò ha portato ad un percolamento dei sali e alla loro successiva cristallizzazione nella superficie all'intradosso di copertura.
<b>Diffusione</b>	Il degrado è diffuso in più punti su tutto l'intradosso della copertura.



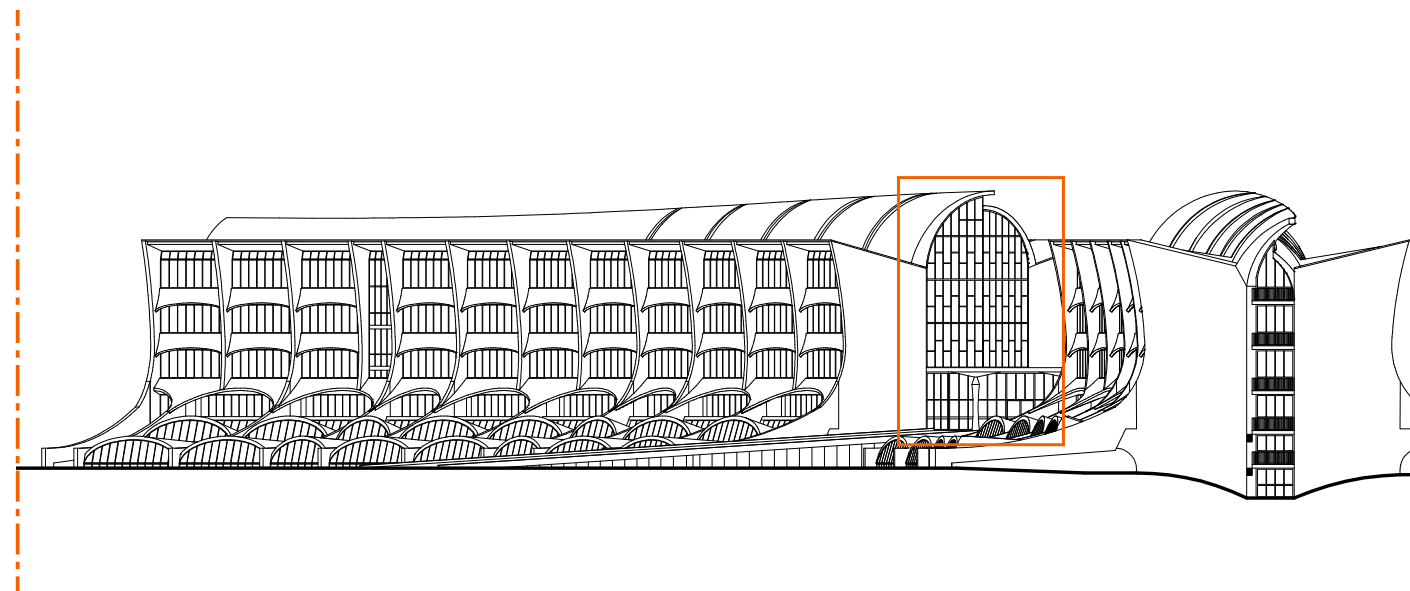
**EFFLORESCENZA**  
SCHEDE **DO2**

Riferimenti	MATERICO: Ca 1 e Ma 1	DEGRADO: PB	ALBERO DEGLI ERRORI: A01	SCHEDE INTERVENTO: IO1
-------------	-----------------------	-------------	--------------------------	------------------------

Riferimenti	MATERICO: Ca 1	DEGRADO: EF	ALBERO DEGLI ERRORI: A02	SCHEDE INTERVENTO: IO2
-------------	----------------	-------------	--------------------------	------------------------

## CLASSIFICAZIONE

Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Chiusura	Chiusura verticale	Infisso esterno verticale	Vetro



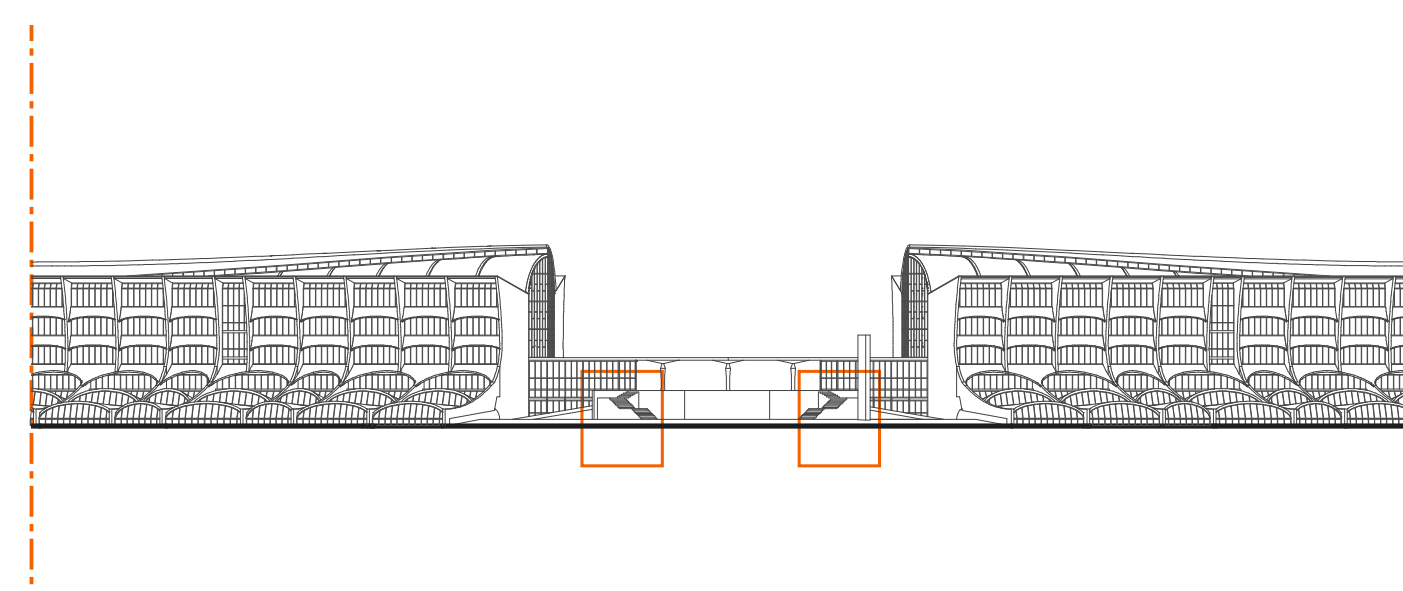
## RILEVAMENTO VISIVO

<b>Patologia di degrado</b>	Deposito superficiale
<b>Stato di progressione</b>	Progressione in atto
<b>Definizione</b> (Normal 1/88 II° edizione)	Accumulo di materiali estranei di varia natura, quali, ad esempio, polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile e, generalmente, scarsa coerenza e aderenza al materiale sottostante.
<b>Effetti macroscopici</b>	L'accumulo di materiale sull'infisso è riscontrabile principalmente sotto le porzioni strutturali : montanti e traversi in ferro. La colorazione delle macchie è biancastro-grigia e si sviluppa in direzione verticale andando a diminuire, per dimensione e colorazione, verso il basso.
<b>Cause possibili</b>	La colorazione bianca e grigia e la distribuzione verticale del deposito (vedi sopra: EFFETTI MACROSCOPICI) suggerisce un deposito di tipo calcareo causato da dilavamento da acqua piovana.
<b>Diffusione</b>	Il degrado risulta moderatamente visibile, presente su circa la totalità dei pannelli vetrati componenti l'intera facciata continua.

<b>Tipo di processo</b>	<i>Fisico/meccanico</i>
<b>Azioni</b>	Aggressione degli agenti atmosferici Pioggia battente Ruscellamento
<b>Difetti</b>	Deposito calcareo Sporco e macchie sul materiale
<b>Cause primarie</b>	Mancata manutenzione

## CLASSIFICAZIONE

Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Partizione esterna	Partizione esterna verticale	Elemento di protezione	Ferro



## RILEVAMENTO VISIVO

<b>Patologia di degrado</b>	Ossidazione
<b>Stato di progressione</b>	Progressione in atto
<b>Definizione</b> (Normal 1/88 II° edizione)	Alterazione che si manifesta con pigmentazione accidentale e localizzata della superficie; è correlata alla presenza di materiale estraneo al substrato (ruggine, sali di rame, sostanze organiche, vernici).
<b>Effetti macroscopici</b>	Colorazione rossastro-marrone dovuta ad una presenza notevolmente estesa, quasi globale, di macchie di ossido di ferro. L'elemento metallico originale risulta quasi totalmente nascosto, nella sua colorazione.
<b>Cause possibili</b>	Esposizione all'atmosfera di un materiale metallico non protetto con conseguente processo anodico e catodico.
<b>Diffusione</b>	Il degrado è riscontrabile lungo i parapetti della rampa inferiore della palestra ed in maniera meno evidente e avanzata anche nei parapetti della rampa principale e della zona del portico. Inoltre, è presente con la stessa intensità nella zona relativa alla copertura dell'auditorium.

<b>Tipo di processo</b>	<i>Chimico</i>
<b>Azioni</b>	Reazione tra atmosfera e materiale edilizio Ossidazione
<b>Difetti</b>	Ossidazione degli elementi metallici Formazione di ruggine sulla superficie
<b>Cause primarie</b>	Errata progettazione Utilizzo di ferro non protetto

Riferimento MATERICO: Ve 1 DEGRADO: DS ALBERO DEGLI ERRORI: A03 SCHEDA INTERVENTO: /

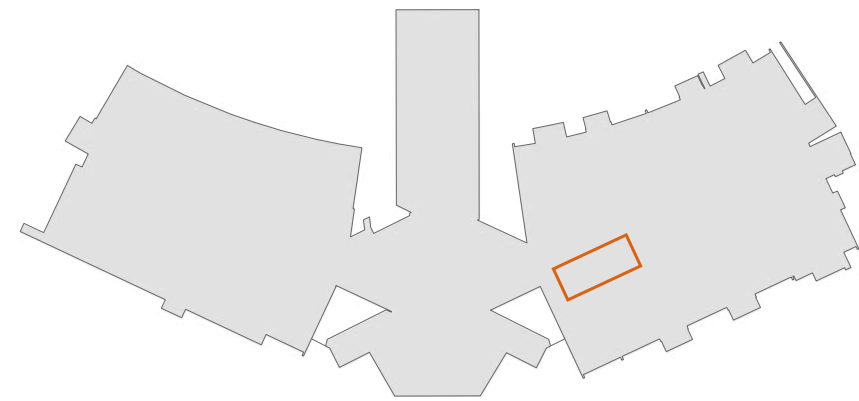
DEPOSITO  
SCHEDA **D03**

Riferimenti MATERICO: Met 1 DEGRADO: OSS ALBERO DEGLI ERRORI: A04 SCHEDA INTERVENTO: /

OSSIDAZIONE  
SCHEDA **D04**

## CLASSIFICAZIONE

Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Chiusura	Chiusura superiore	Copertura	Intonaco



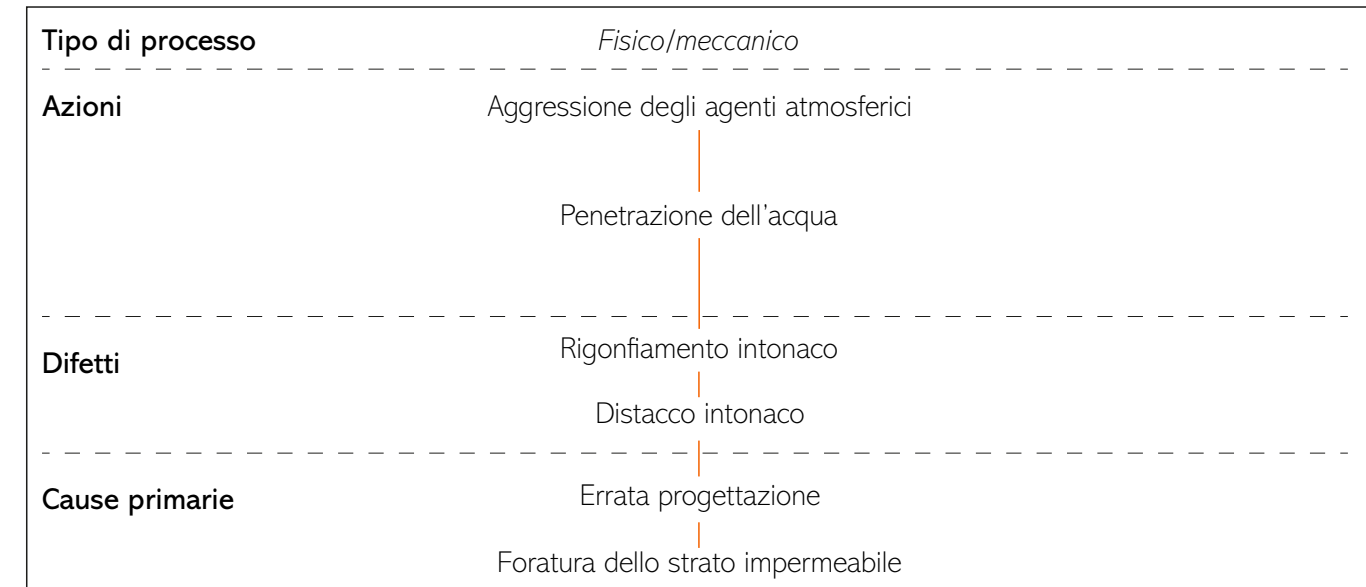
## Note

Parallelamente all'esfoliazione da infiltrazione, in alcuni tratti si notano dei fenomeni di percolamento, legati proprio alla natura di questo tipo di degrado. Nella foto in alto a dx possiamo infatti notare tale fenomeno.

Riferimenti	MATERICO: Ma1	DEGRADO: ESF	ALBERO DEGLI ERRORI: A05	SCHEDA INTERVENTO: /
-------------	---------------	--------------	--------------------------	----------------------

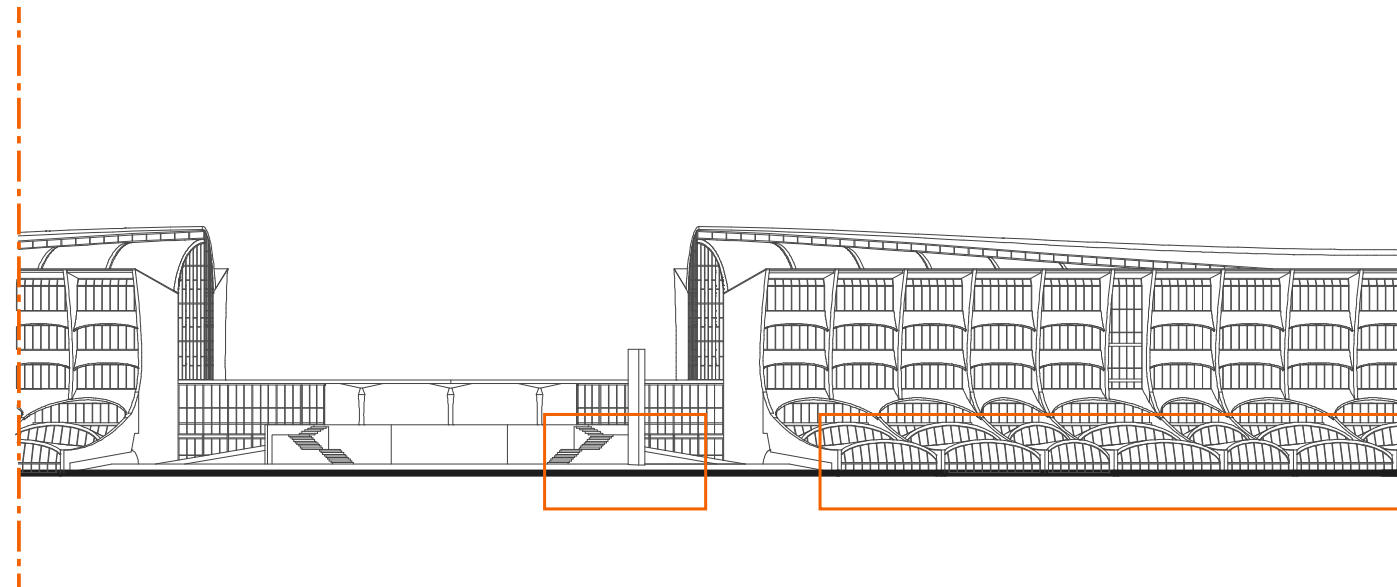
## RILEVAMENTO VISIVO

<b>Patologia di degrado</b>	Esfoliazione
<b>Stato di progressione</b>	Progressione in atto
<b>Definizione</b> (Normal 1/88 II° edizione)	Degradazione che si manifesta con distacco spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro (sfoglie.)
<b>Effetti macroscopici</b>	Distacco, e in parte caduta dello strato più superficiale, intonaco, con inscurimento della colorazione biancastra originale ed esposizione dello strato di malta di rinforzo sottostante.
<b>Cause possibili</b>	Infiltrazione posteriore allo strato di intonaco di acqua proveniente dal manto di copertura, rigonfiamento dello strato di intonaco con successivo essiccamento e, in alcuni casi, caduta dell'elemento. Il punto di infiltrazione dall'interno sembra corrispondere al punto di innesto in copertura tra porzione piana e curva, dalle immagini rilevate con il drone si notano degli accumuli di acqua proprio in corrispondenza di questa posizione.
<b>Diffusione</b>	Il degrado è riscontrabile in alcuni tratti, comunque limitati, delle volte di copertura in tutta la loro lunghezza. Lo stesso fenomeno si manifesta, inoltre, su alcune porzioni murarie in laterizio dei laboratori in prossimità dell'attacco con le volte strutturali in calcestruzzo, le cause riscontrate sono analoghe.

ESFOLIAZIONE  
SCHEDA D05

## CLASSIFICAZIONE

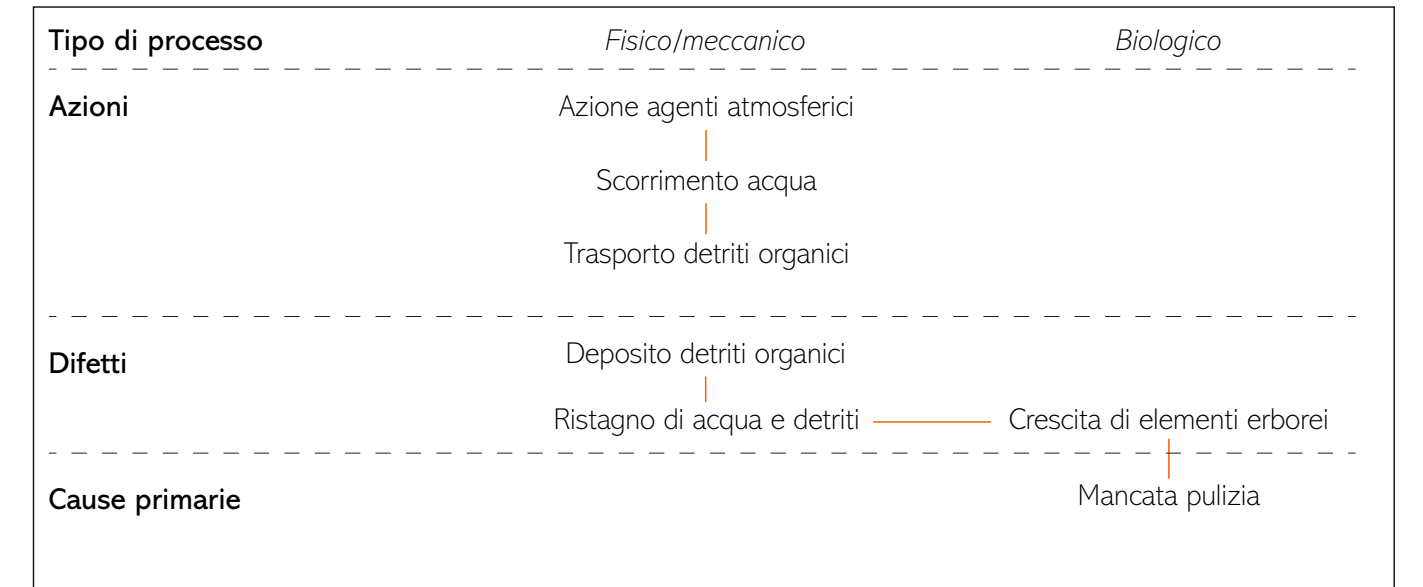
Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Struttura portante	Struttura portante di elevazione	Struttura portante di elevazione spaziale	Calcestruzzo



Riferimenti	MATERICO: Ca1 e Ve1	DEGRADO: VEG	ALBERO DEGLI ERRORI: A06	SCHEDA INTERVENTO: /
-------------	---------------------	--------------	--------------------------	----------------------

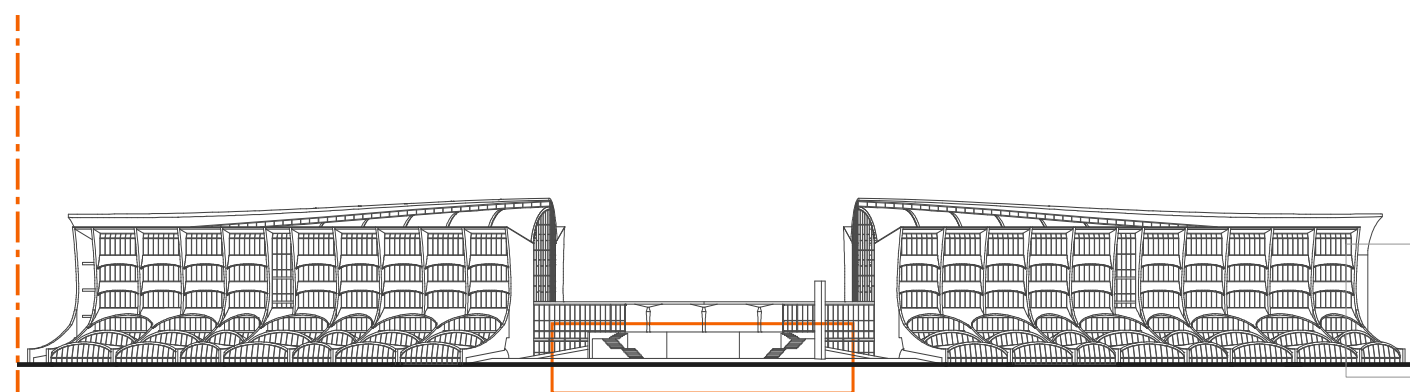
## RILEVAMENTO VISIVO

<b>Patologia di degrado</b>	Vegetazione infestante
<b>Stato di progressione</b>	Progressione in atto
<b>Definizione</b> (Normal 1/88 II° edizione)	Presenza di individui erbacei, arbustivi o arborei.
<b>Effetti macroscopici</b>	Presenza di vegetazione di vario tipo, principalmente elementi erbacei e piccoli arbusti, che si sviluppa in maniera infestante e deleteria per i sistemi di smaltimento delle acque piovane.
<b>Cause possibili</b>	Errata progettazione dei sistemi di drenaggio dell'acqua piovana con conseguente accumulo di detriti terrosi e organici con conseguente crescita di elementi erbacei.
<b>Diffusione</b>	Il degrado è riscontrabile su parte dei setti portanti in calcestruzzo (soprattutto nella loro porzione orizzontale) e nei punti di connessione tra questi ultimi e le volte. Così come segnato come indicazione del materiale nella tabella riassuntiva sottostante, è stata riscontrata presenza di vegetazione infestante anche nelle porzioni di infisso relative alle volte dei laboratori, principalmente nell'ala est del corpo di fabbrica superiore.

VEGETAZIONE  
SCHEDA D06

## CLASSIFICAZIONE

Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Struttura portante	Struttura portante di elevazione	Struttura portante di elevazione verticale	Calcestruzzo



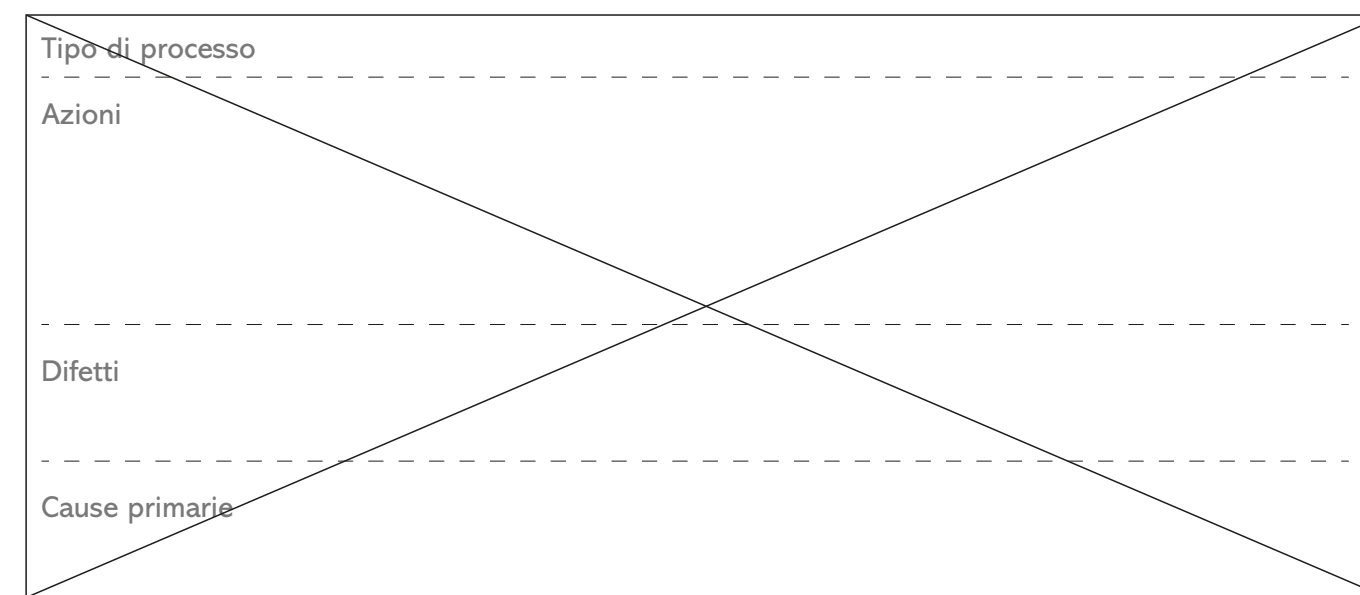
## Note

Di questo degrado non è stata realizzata la relativa scheda di albero degli errori, causa ed effetto sono sostanzialmente coincidenti e non necessitano di ulteriori analisi.

Riferimenti	MATERICO: Ca1	DEGRADO: ANTR	ALBERO DEGLI ERRORI: A07	SCHEDA INTERVENTO: /
-------------	---------------	---------------	--------------------------	----------------------

## RILEVAMENTO VISIVO

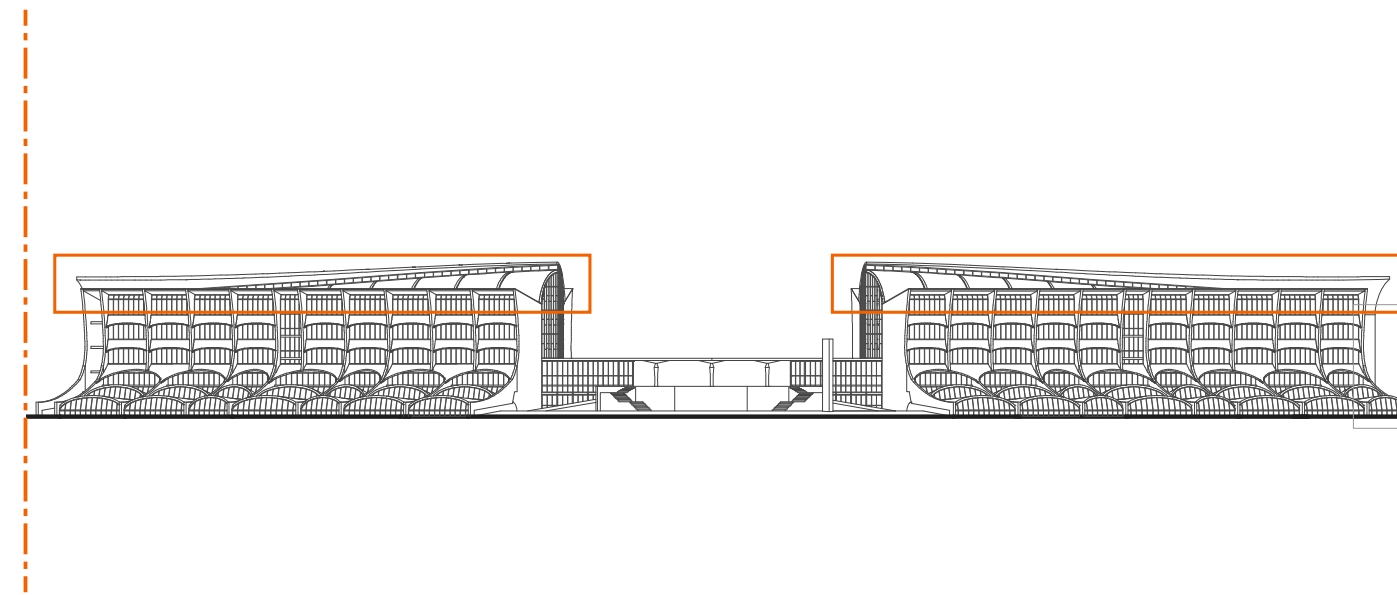
Patologia di degrado	Degrado antropico
Stato di progressione	Progressione in atto
Definizione (Normal 1/88 II° edizione)	Qualsiasi forma di alterazione e/o modificazione dello stato di conservazione di un bene culturale e/o del contesto in cui esso è inserito quando questa azione è indotta dall'uso improprio.
Effetti macroscopici	Molteplici scritte presenti su più porzione dell'edificio, in diverse colorazioni che vanno a rovinare l'aspetto estetico del calcestruzzo facciavista.
Cause possibili	Degrado antropico
Diffusione	Il degrado è riscontrabile su numerose strutture portanti e partizioni all'esterno dell'edificio, principalmente nelle aree di permanenza degli studenti.



ANTROPICO  
SCHEDA **D07**

## CLASSIFICAZIONE

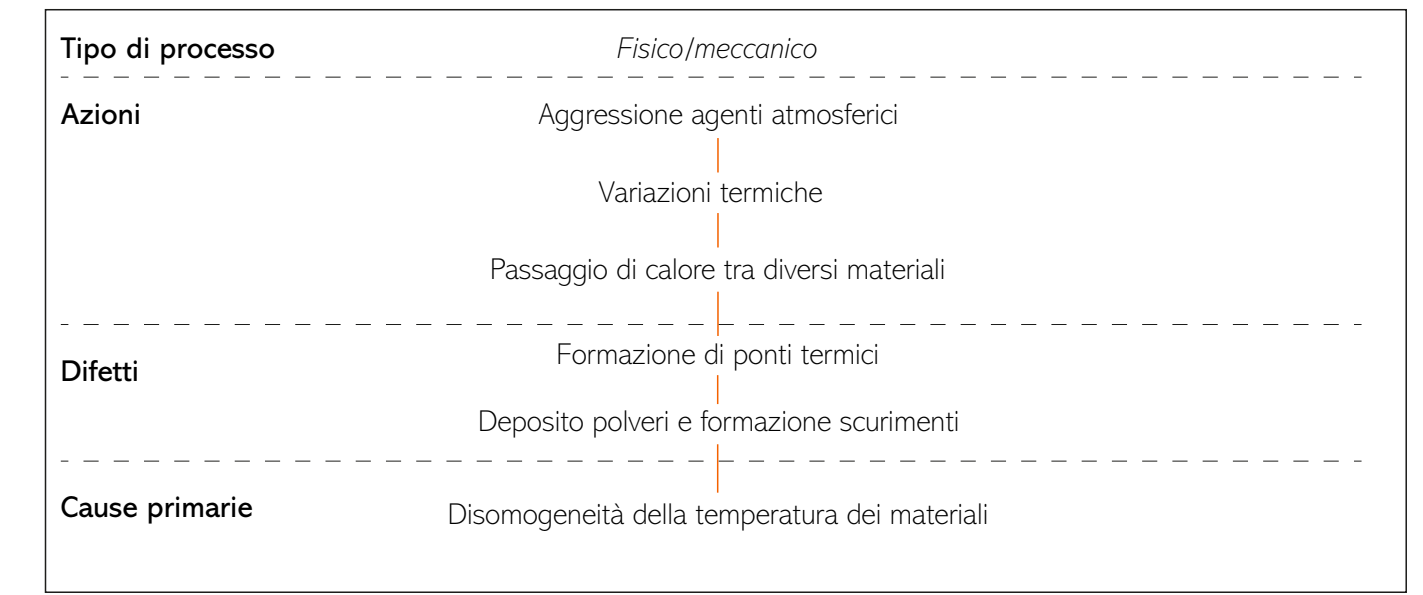
Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe elemento tecnico	Materiale
Chiusura	Chiusura superiore	Copertura	Intonaco



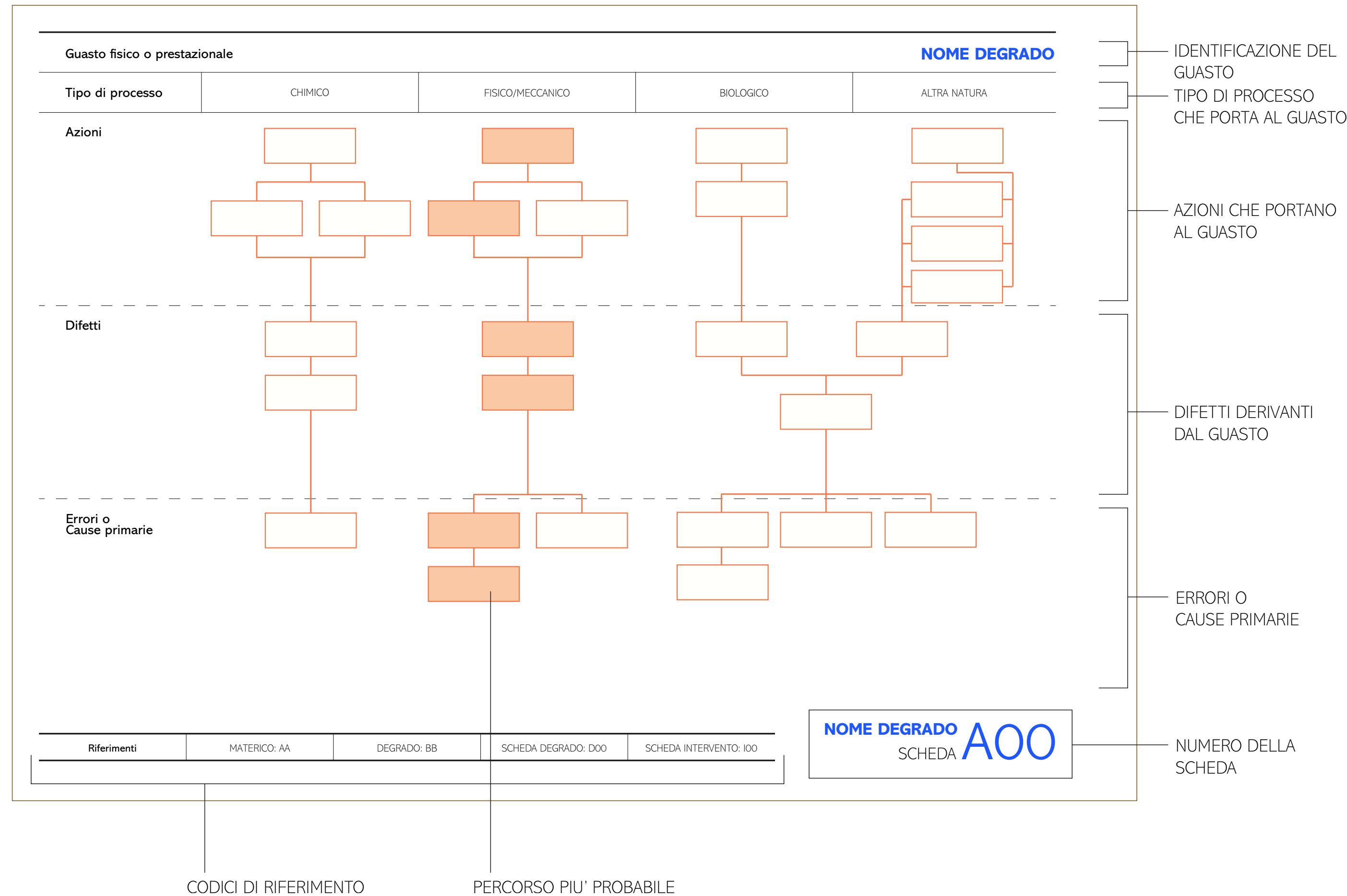
Riferimenti	MATERICO: Ma1	DEGRADO: TER	ALBERO DEGLI ERRORI: A07	SCHEDA INTERVENTO: /
-------------	---------------	--------------	--------------------------	----------------------

## RILEVAMENTO VISIVO

Patologia di degrado	Termoforesi
Stato di progressione	Stabile
Definizione (Normal 1/88 II° edizione)	Il fenomeno della termoforesi, chiamato anche termodiffusione o effetto Ludwig-Soret, consiste nella migrazione di particelle, immerse in un fluido, indotta da un gradiente di temperatura. Delinea la geometria degli elementi che compongono l'involucro edilizio creando un'impronta indelebile sulla facciata
Effetti macroscopici	Formazione di una griglia rettangolare che segna la scansione strutturale di travetti e laterizio di cui è formato la porzione strutturale della copertura.
Cause possibili	Dispersione termica differenziale attraverso le porzioni strutturali, differenza di trasmittanze termiche tra calcestruzzo e laterizio.
Diffusione	Il degrado è riscontrabile sull'intera porzione voltata della copertura, in entrambi i corpi di fabbrica.

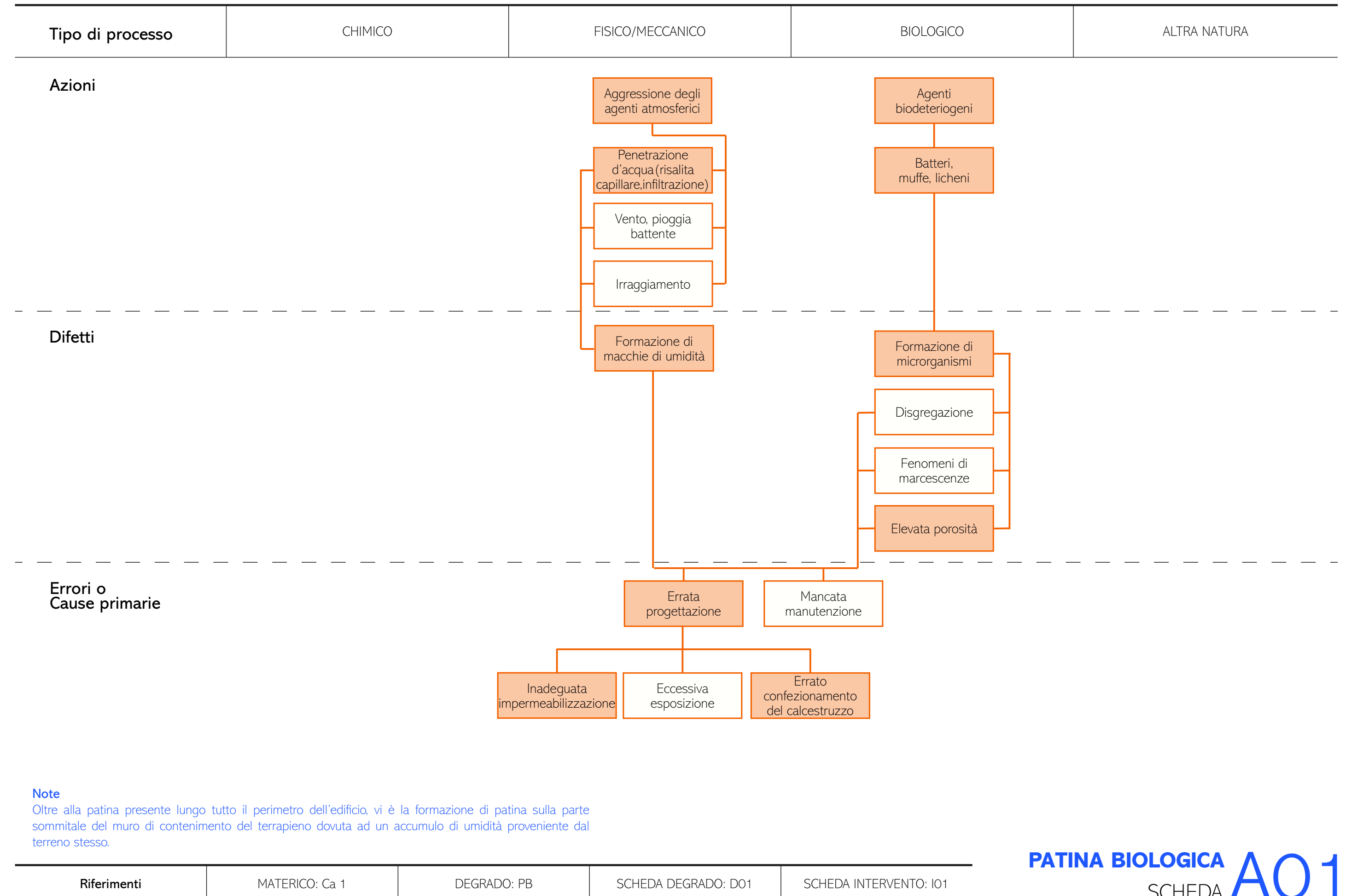


TERMOFORESI  
SCHEDA **D08**



## Guasto fisico o prestazionale

## PATINA BIOLOGICA

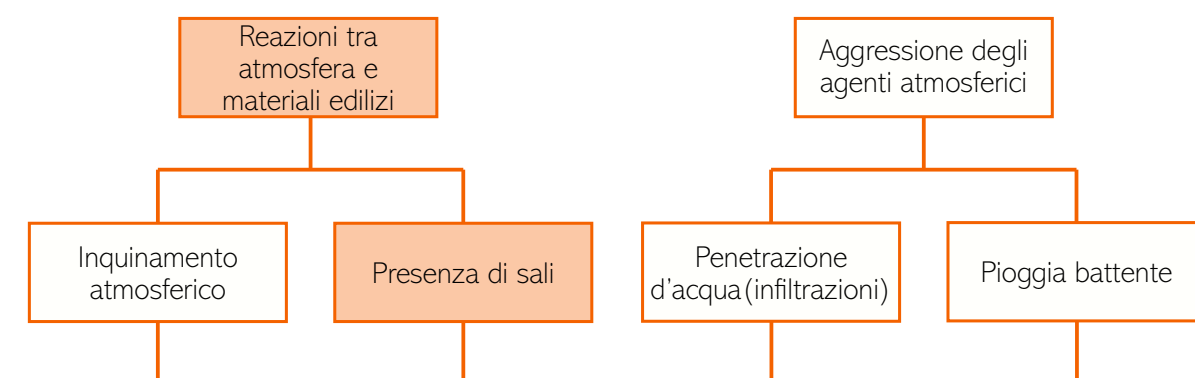


Guasto fisico o prestazionale

**EFFLORESCENZA**

Tipo di processo	CHIMICO	FISICO/MECCANICO	BIOLOGICO	ALTRA NATURA
------------------	---------	------------------	-----------	--------------

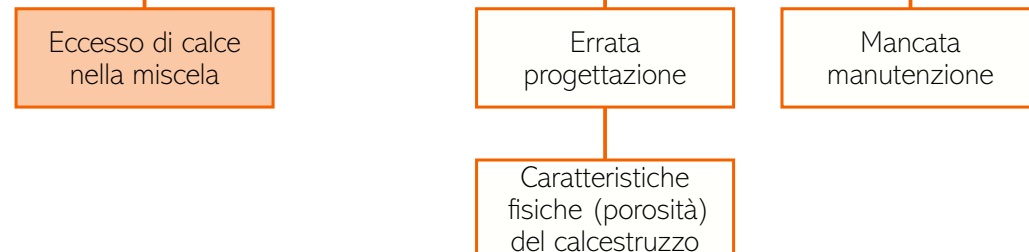
Azioni



Difetti



Errori o Cause primarie



Riferimenti

MATERICO: Ca 1

DEGRADO: EF

SCHEDA DEGRADO: D02

SCHEDA INTERVENTO: I02

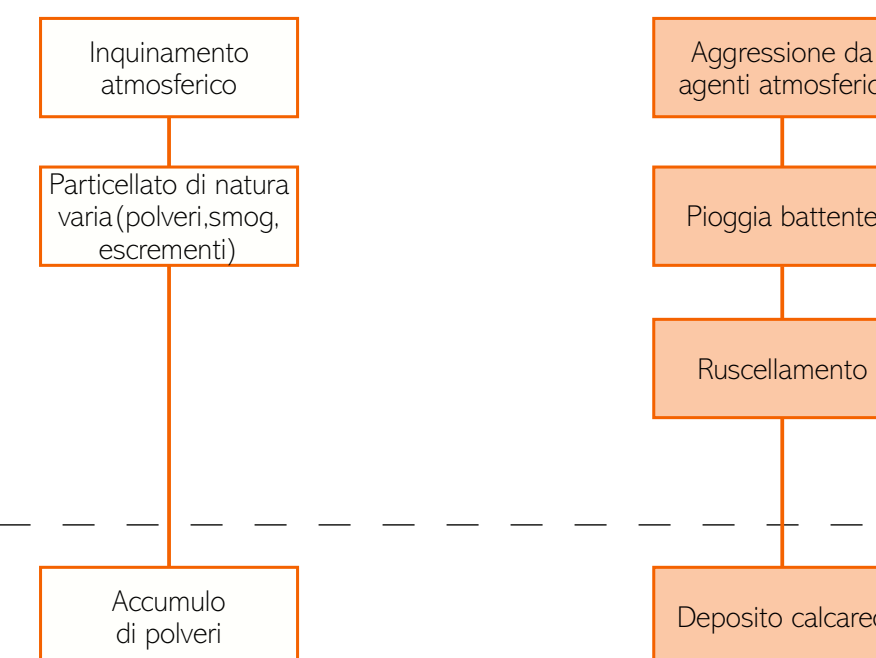
**EFFLORESCENZA**  
 SCHEDA **A02**

Guasto fisico o prestazionale

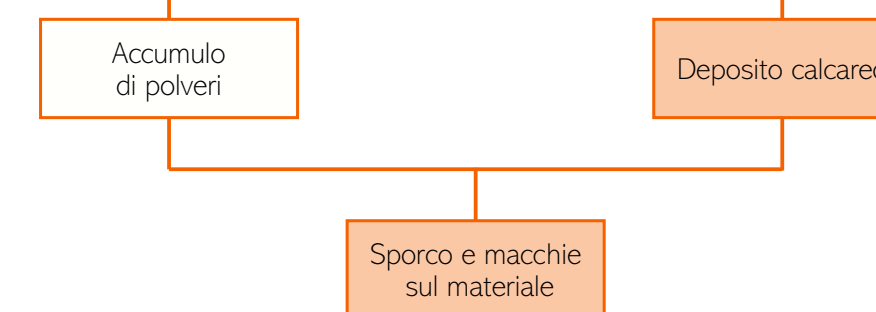
**DEPOSITO SUPERFICIALE**

Tipo di processo	CHIMICO	FISICO/MECCANICO	BIOLOGICO	ALTRA NATURA
------------------	---------	------------------	-----------	--------------

Azioni



Difetti



Errori o Cause primarie



Riferimenti

MATERICO: Ve 1

DEGRADO: DS

SCHEDA DEGRADO: D03

SCHEDA INTERVENTO: /

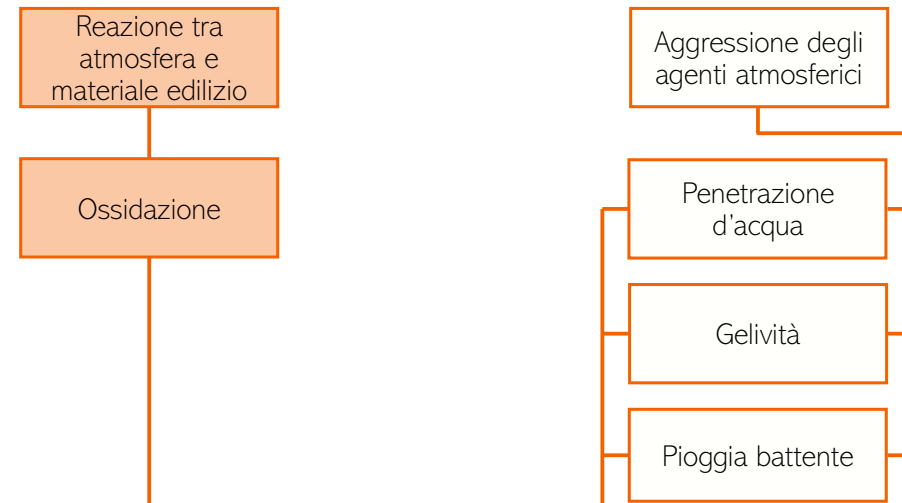
**DEPOSITO**  
 SCHEDA **A03**

Guasto fisico o prestazionale

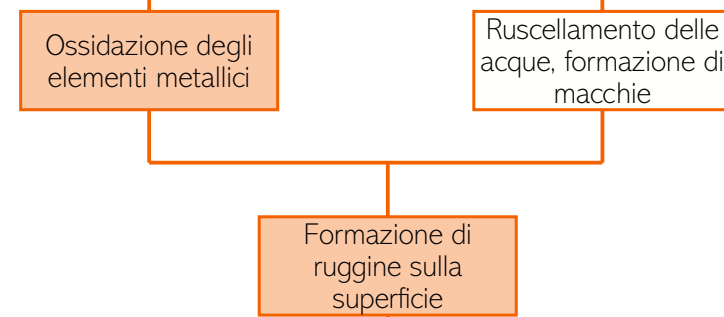
**OSSIDAZIONE**

Tipo di processo	CHIMICO	FISICO/MECCANICO	BIOLOGICO	ALTRA NATURA
------------------	---------	------------------	-----------	--------------

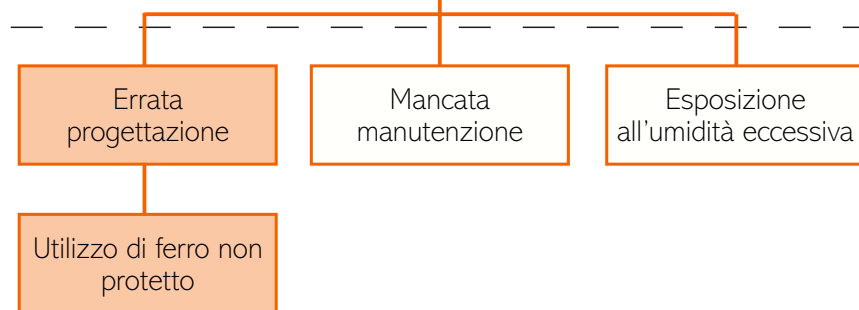
Azioni



Difetti



Errori o Cause primarie



Riferimenti

MATERICO: Met 1

DEGRADO: OSS

SCHEDA DEGRADO: D04

SCHEDA INTERVENTO: /

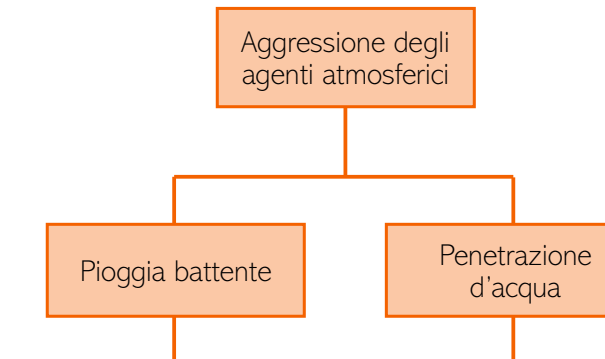
**OSSIDAZIONE**  
SCHEDA **A04**

Guasto fisico o prestazionale

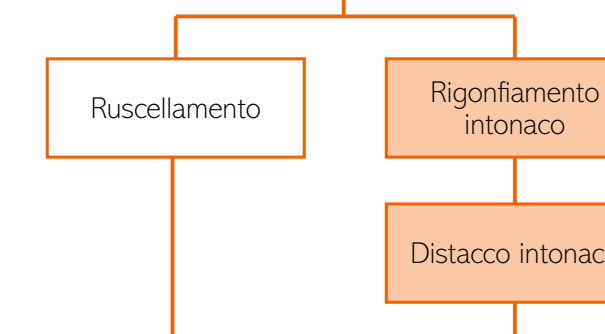
**ESFOLIAZIONE**

Tipo di processo	CHIMICO	FISICO/MECCANICO	BIOLOGICO	ALTRA NATURA
------------------	---------	------------------	-----------	--------------

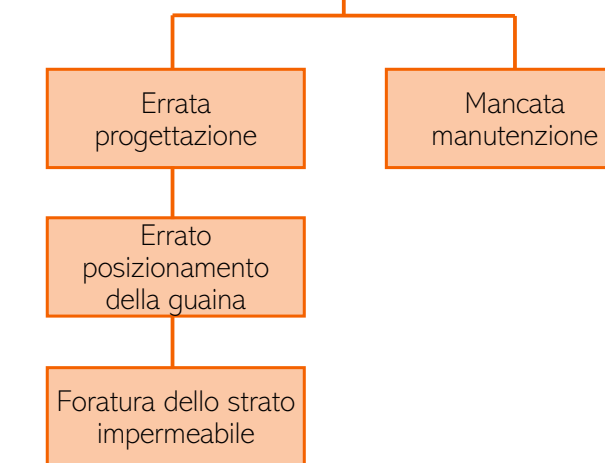
Azioni



Difetti



Errori o Cause primarie

**Note**

La ramificazione "ruscellamento" rimanda alla problematica del percolamento di acqua da infiltrazione che si presenta nei punti in cui l'esfoliazione ha portato al distacco di parti di intonaco.

Riferimenti

MATERICO: Ma1

DEGRADO: ESF

SCHEDA DEGRADO: D05

SCHEDA INTERVENTO: /

**ESFOLIAZIONE**  
SCHEDA **A05**



Guasto fisico o prestazionale

**VEGETAZIONE INFESTANTE**

Tipo di processo	CHIMICO	FISICO/MECCANICO	BIOLOGICO	ALTRA NATURA
------------------	---------	------------------	-----------	--------------

Azioni

Scorrimento acqua

Trasporto detriti organici

Difetti

Deposito detriti organici

Ristagno di acqua e detriti

Crescita elementi erborei

Errori o Cause primarie

Errata progettazione

Errata pendenza delle volte

Mancata pulizia

Riferimenti

MATERICO: Ca 1

DEGRADO: TF

SCHEDA DEGRADO: D06

SCHEDA INTERVENTO: /

VEGETAZIONE  
SCHEDA **A06**

Guasto fisico o prestazionale

**TERMOFORESI**

Tipo di processo	CHIMICO	FISICO/MECCANICO	BIOLOGICO	ALTRA NATURA
------------------	---------	------------------	-----------	--------------

Azioni

Reazione tra atmosfera e materiale edilizio

Aggressione degli agenti atmosferici

Variazioni termiche

Passaggio di calore tra diversi materiali

Difetti

Formazione di ponti termici

Deposito di polveri

Formazione di macchie e scurimenti

Errori o Cause primarie

Disomogeneità della temperatura dei materiali

Mancata manutenzione

Riferimenti

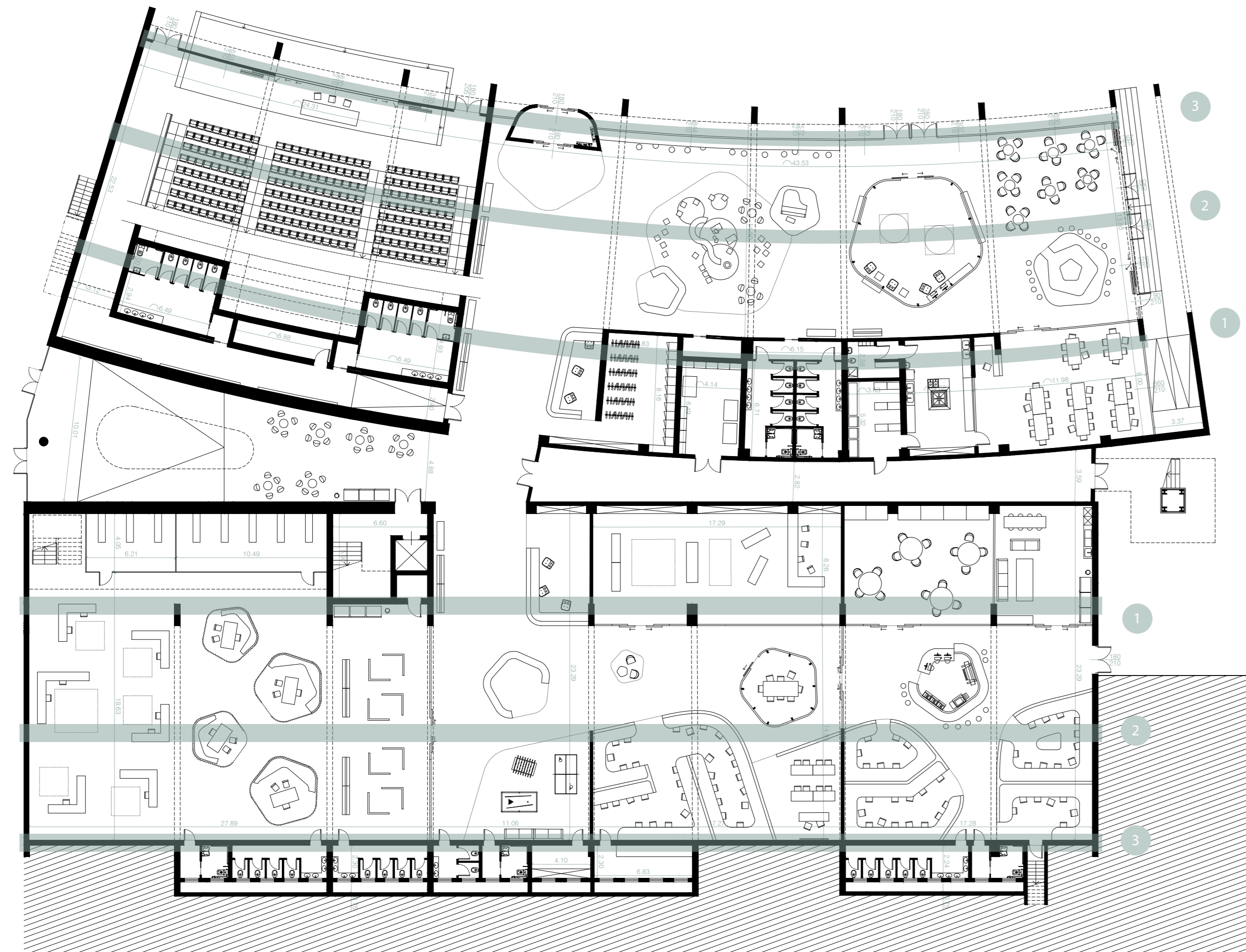
MATERICO: Ca 1

DEGRADO: TF

SCHEDA DEGRADO: D08

SCHEDA INTERVENTO: /

TERMOFORESI  
SCHEDA **A07**



## RAPPORTO AEROILLUMINANTE

### Piano seminterrato

Per la verifica del rapporto aeroilluminante sono stati consultati:

- Il Regolamento Locale d'Igiene del Comune di Castellanza.

Secondo tale normativa i singoli spazi devono avere una adeguata superficie finestrata, che non sia inferiore a 1/8 della superficie pavimentata sia a livello di illuminazione (R.I) che di areazione (R.A).

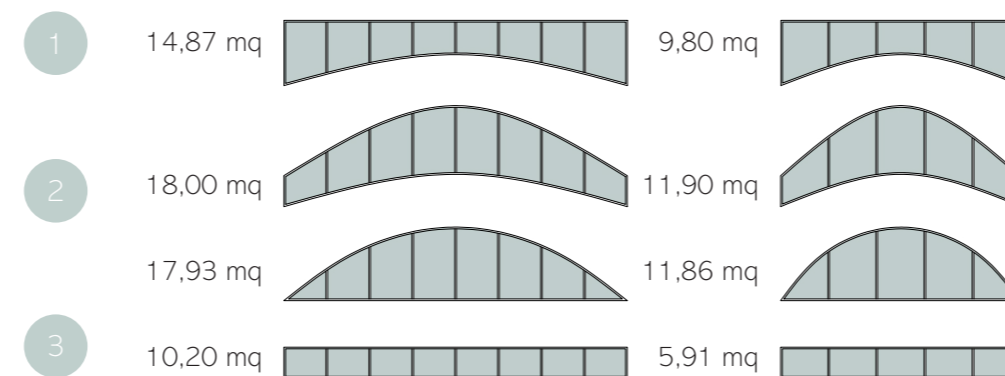
La verifica dei rapporti aeroilluminanti è stata eseguita tramite i seguenti calcoli:

- Rapporto Illuminante = Superficie finestrata / Superficie calpestabile
- Rapporto areante = Superficie finestrata apribile / Superficie calpestabile

I risultati ottenuti indicano come, per la totalità degli spazi, il rapporto illuminante sia superiore ad 1/8 (>0,125), come si poteva desumere dal fatto che le superfici vetrate sono molto estese, mentre per quanto riguarda l'areazione, la verifica non viene superata e vi sarebbe necessità di areazione artificiale meccanica, come d'altronde già previsto in fase di progetto.

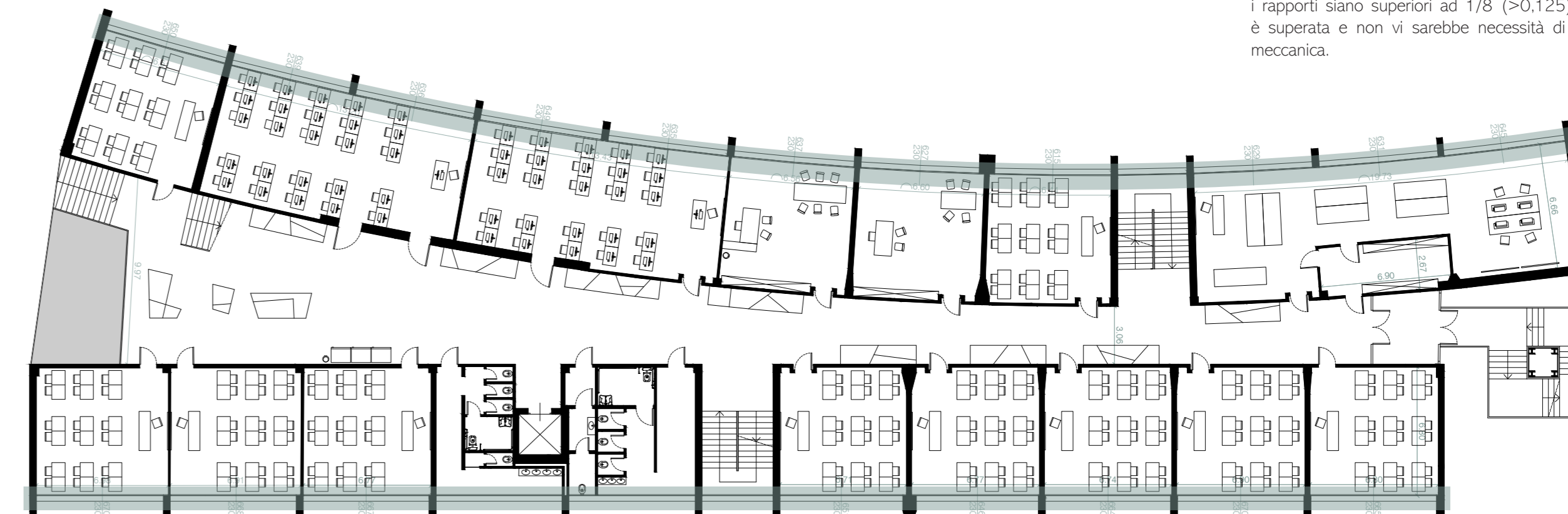
#### Nota

La porzione vetrata sotto l'allineamento 3 nel lato est è stata quotata in aggiunta rispetto agli schemi sottostanti con quote architettoniche direttamente in pianta.



Dimensioni delle porzioni trasparenti delle volte del seminterrato

LOCALI	SUPERFICIE CALPESTABILE [mq]	SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE [mq]	SUPERFICIE FINESTRATA [mq]	RAPPORTO ILLUMINANTE	RAPPORTO AERANTE	AERAZIONE ARTIFICIALE
Auditorium	395,94	23,86	200,08	0,505	0,060	SI
Ristorante	99,22	7,44	28,40	0,286	0,075	SI
Bar	386,99	38,98	203,99	0,527	0,101	SI
Foyer	323,13	17,93	134,52	0,416	0,055	SI
Coworking	394,88	14,90	100,47	0,254	0,038	SI
Spazio didattica	390,75	14,90	100,47	0,257	0,038	SI
Start up	488,38	23,86	161,47	0,330	0,049	SI



## RAPPORTO AEROILLUMINANTE

### Piano tipo

Per la verifica del rapporto aeroilluminante (R.A.I.) sono stati consultati:

- Il Regolamento Locale d'Igiene del Comune di Castellanza.

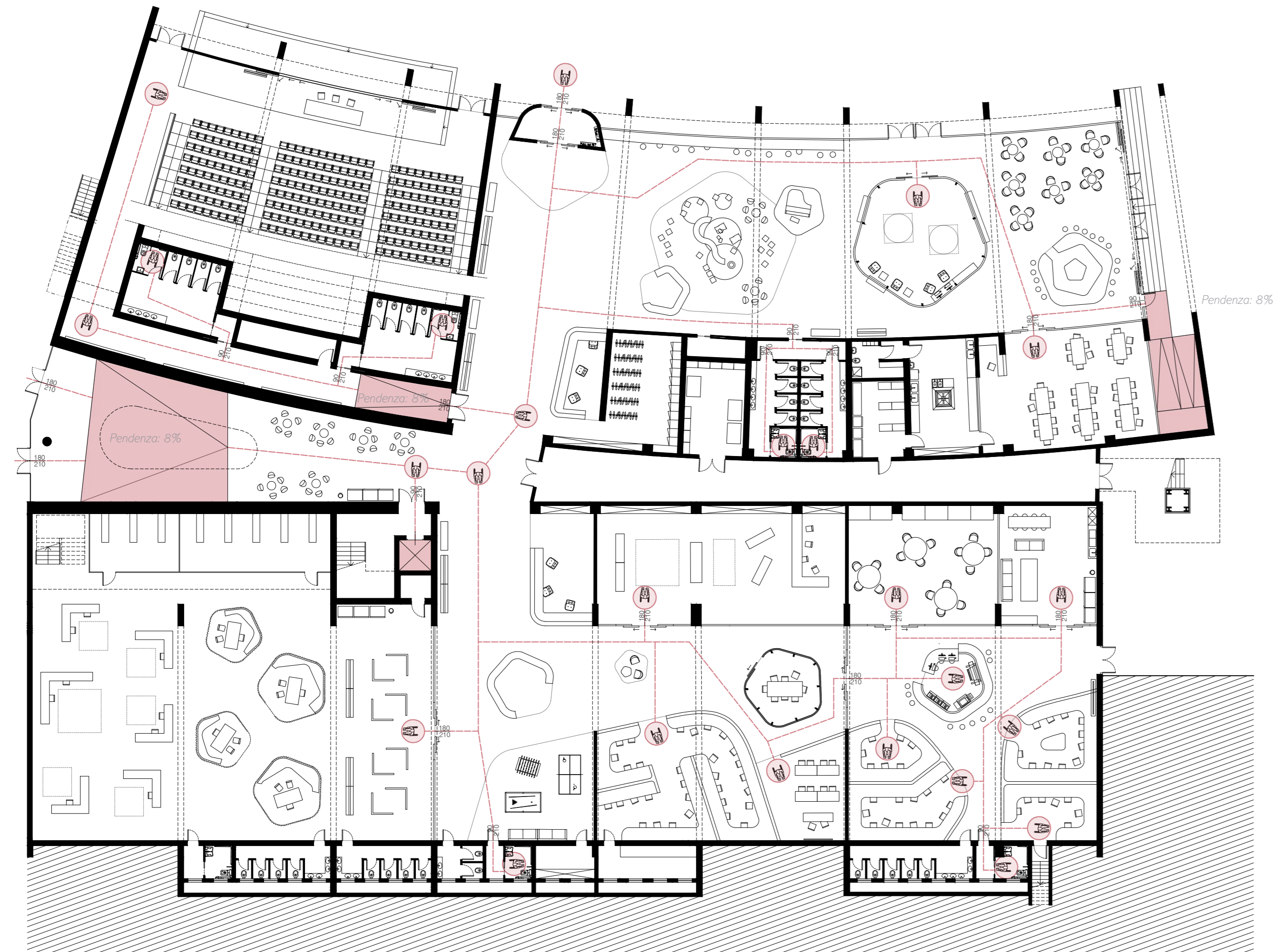
Secondo tale normativa i singoli spazi devono avere una adeguata superficie finestrata, che non sia inferiore a 1/8 della superficie pavimentata sia a livello di illuminazione (R.I) che di areazione (R.A).

La verifica dei rapporti aeroilluminanti è stata eseguita tramite i seguenti calcoli:

- Rapporto Illuminante = Superficie finestrata / Superficie calpestabile
- Rapporto areante = Superficie finestrata apribile / Superficie calpestabile

I risultati ottenuti indicano come, per la totalità delle aule, entrambi i rapporti siano superiori ad 1/8 (>0,125), dunque la verifica è superata e non vi sarebbe necessità di areazione artificiale meccanica.

LOCALI	SUPERFICIE CALPESTABILE [mq]	SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE [mq]	SUPERFICIE FINESTRATA [mq]	RAPPORTO ILLUMINANTE	RAPPORTO AERANTE	AERAZIONE ARTIFICIALE
Aula tipo 1 (lato lineare)	44,95	7,72	15,43	0,343	0,172	NO
Aula tipo 2 (lato curvilineo)	45,35	7,48	14,95	0,330	0,165	NO
Aula informatica	89,53	15,07	30,13	0,337	0,168	NO
Aula moda	115,97	22,66	45,31	0,391	0,195	NO
Presidenza	44,77	7,33	14,66	0,327	0,164	NO
Vicepresidenza	44,77	7,21	14,42	0,322	0,161	NO



## ACCESSIBILITÀ

## Piano seminterrato

Per la verifica di accessibilità sono state consultate le seguenti normative:




- DPR. 503/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- D.M. 236/1989 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

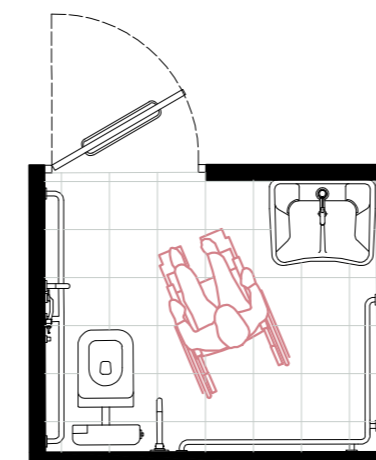
L'accessibilità è garantita in ogni spazio dell'edificio, sia esso pubblico o privato: le porte hanno larghezza minima di 0,80 m e gli arredi sono stati posizionati in modo da permettere un passaggio minimo di 0,90 m.

I corridoi sono tutti di larghezza superiore agli 1,20 m richiesti da normativa; i vari piani sono collegati da ascensori a norma per i disabili, con dimensioni nettamente superiori alle minime richieste da normativa nel caso di adeguamento ad edifici preesistenti.

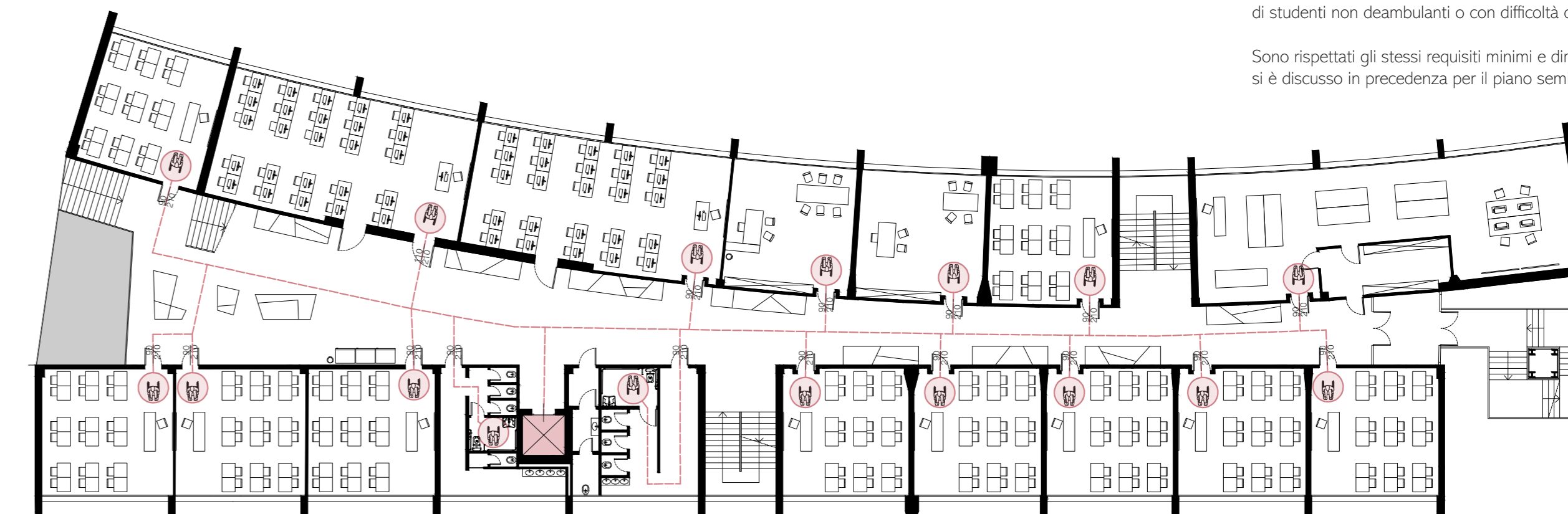
Vi è almeno un bagno per piano per le persone disabili di almeno 1,80 x 1,80 m, con rispettati i seguenti requisiti: spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote al w.c. di 1 m, spazio per l'accostamento frontale al lavabo di 0,80 m, lavabi privi di colonna e wc di tipo sospeso, installazione di corrimano in prossimità del w.c., posto ad altezza di 0,80 m da calpestio e di diametro 3-4 cm.

## Legenda

-  Spazio di manovra
-  Percorso
-  Collegamenti verticali (rampe, ascensori)



Dettaglio bagno disabili 1:50



## ACCESSIBILITÀ

## Piano tipo




Per la verifica di accessibilità sono state consultate le seguenti normative:

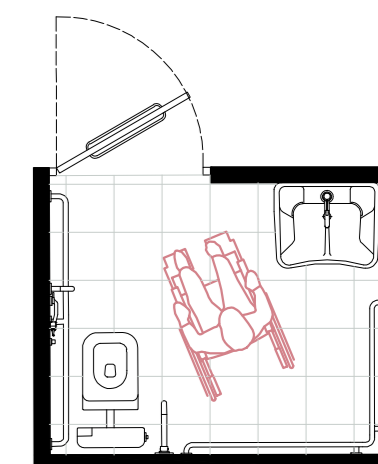
- DPR. 503/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- D.M. 236/1989 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

In generale, nell'art. 23 del DPR. 503/1996, viene esplicitato che "gli edifici delle istituzioni prescolastiche, scolastiche, comprese le università e delle altre istituzioni di interesse sociale nel settore della scuola devono assicurare la loro utilizzazione anche da parte di studenti non deambulanti o con difficoltà di deambulazione".

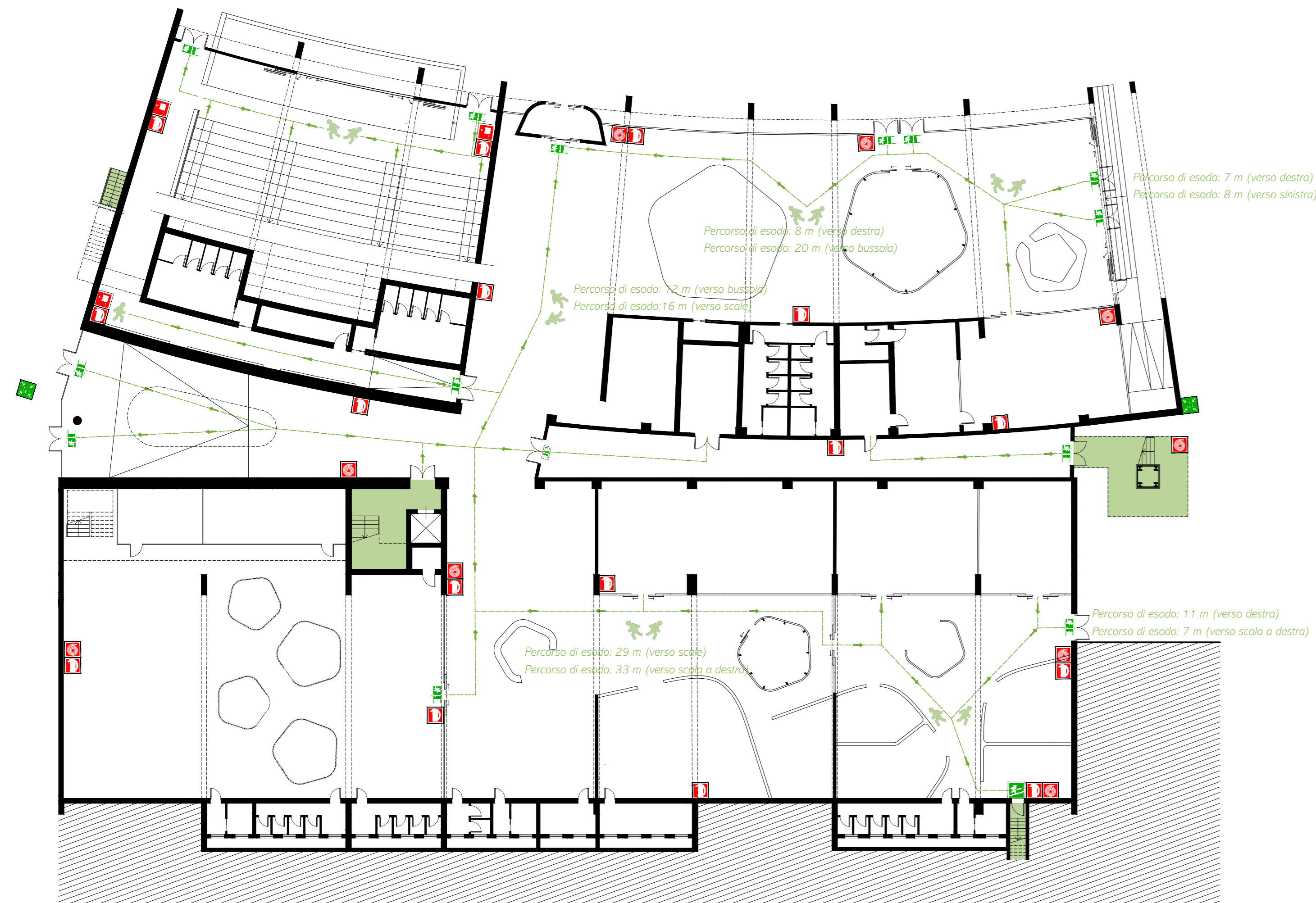
Sono rispettati gli stessi requisiti minimi e dimensionamenti di cui si è discusso in precedenza per il piano seminterrato.

## Legenda

-  Spazio di manovra
-  Percorso
-  Collegamenti verticali (rampe, ascensori)



Dettaglio bagno disabili 1:50



## ANTINCENDIO - VVF

## Piano seminterrato

Per la verifica antincendio sono state consultate le normative:

- Testo coordinato del D.M. 19 agosto 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo";
- Testo coordinato del D.M. 22 febbraio 2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici";
- Testo coordinato dell'allegato I del D.M. 3 agosto 2015 "Codice di prevenzione incendi".

Per l'auditorium, assimilato a locale di pubblico spettacolo categoria C, il numero delle uscite, che dal locale adducono in luogo sicuro all'esterno, deve essere non inferiore a tre, in posizioni ragionevolmente contrapposte. La larghezza di ogni singola via di uscita deve essere multipla del modulo di uscita (0,6 m) e comunque non inferiore a due moduli (1,2 m), mentre la lunghezza massima del percorso di uscita, misurata a partire dall'interno della sala fino a luogo sicuro o scala di sicurezza esterna, non deve essere superiore a 50 m, o 70 m se in presenza di efficaci impianti di smaltimento dei fumi.

Per il coworking e gli spazi per start up, assimilati ad uffici, il numero di uscite dei singoli piani dell'edificio non deve essere inferiore a due, ubicate in posizione ragionevolmente contrapposta. La larghezza utile delle vie di uscita deve essere multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli, mentre la lunghezza massima del percorso di esodo è fissata in 45 m sino a raggiungere un luogo sicuro dinamico oppure l'esterno dell'attività, 30 m per raggiungere una scala protetta.

Sono stati usati idranti a muro DN 45 da venti metri in prossimità delle uscite di sicurezza e naspi DN 20 per l'auditorium e sono stati posizionati degli estintori per ogni 200 mq circa lungo le vie di esodo.

## Legenda

	Percorso di esodo		Spazio calmo
	Uscita di emergenza		Estintore
	Scala di emergenza		Naspo DN 25
	Punto di raccolta		Idrante a colonna soprasuolo DN 70
	Vie di fuga verticali		Idrante a muro DN 45

## ANTINCENDIO - VVF

## Piano ribassato

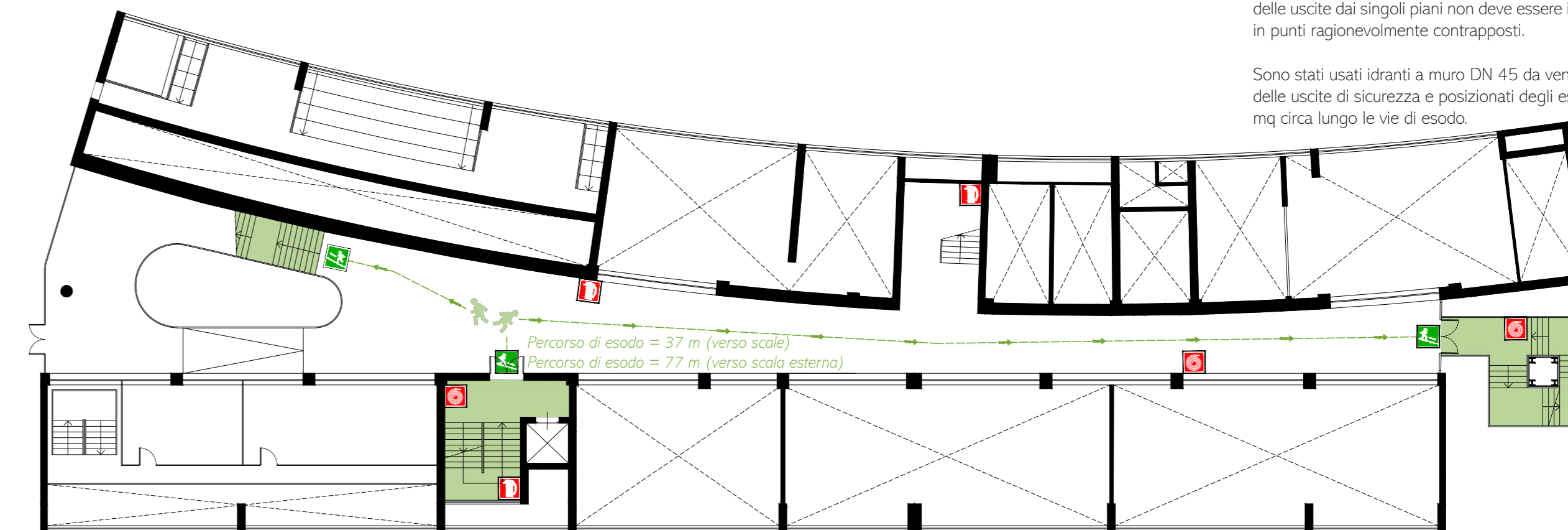
Per la verifica antincendio sono state consultate le normative:

- Testo coordinato del D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- Testo coordinato dell'allegato I del D.M. 3 agosto 2015 "Codice di prevenzione incendi".

Tali normative classificano l'edificio come categoria C (> 300 persone). Esso viene diviso in 5 compartimenti: le due ali e il corpo centrale (auditorium, portico, palestra); qui viene analizzato il compartimento dell'ala nord, uguale a quello dell'ala opposta.

Per quanto riguarda le vie di uscita, la loro larghezza deve essere multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli (m 1,20), mentre la lunghezza deve essere non superiore a 60 m ed essere misurata dal luogo sicuro alla porta più vicina allo stesso di ogni locale frequentato dagli studenti o dal personale. Il numero delle uscite dai singoli piani non deve essere inferiore a due, poste in punti ragionevolmente contrapposti.

Sono stati usati idranti a muro DN 45 da venti metri in prossimità delle uscite di sicurezza e posizionati degli estintori per ogni 200 mq circa lungo le vie di esodo.



## Legenda

	Percorso di esodo		Spazio calmo
	Uscita di emergenza		Estintore
	Scala di emergenza		Naspo DN 25
	Punto di raccolta		Idrante a colonna soprasuolo DN 70
	Vie di fuga verticali		Idrante a muro DN 45



## ANTINCENDIO - VVF

### Piano terra

Per la verifica antincendio sono state consultate le normative:

- Testo coordinato del D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- Testo coordinato dell'allegato 1 del D.M. 3 agosto 2015 "Codice di prevenzione incendi".

Tali normative classificano l'edificio come categoria C (> 300 persone). Esso viene diviso in 5 compartimenti: le due ali e il corpo centrale (auditorium, portico, palestra); per questo studio viene analizzato il compartimento dell'ala nord, uguale al compartimento dell'ala opposta.

Per quanto riguarda le vie di uscita, la loro larghezza deve essere multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli (m 1,20), mentre la lunghezza deve essere non superiore a 60 m ed essere misurata dal luogo sicuro alla porta più vicina allo stesso di ogni locale frequentato dagli studenti o dal personale. Il numero delle uscite dai singoli piani non deve essere inferiore a due, poste in punti ragionevolmente contrapposti.

Sono stati usati idranti a muro DN 45 da venti metri in prossimità delle uscite di sicurezza e posizionati degli estintori per ogni 200 mq circa lungo le vie di esodo.

### Legenda

	Percorso di esodo		Spazio calmo
	Uscita di emergenza		Estintore
	Scala di emergenza		Naspo DN 25
	Punto di raccolta		Idrante a colonna soprasuolo DN 70
	Vie di fuga verticali		Idrante a muro DN 45

## ANTINCENDIO - VVF

### Piano tipo

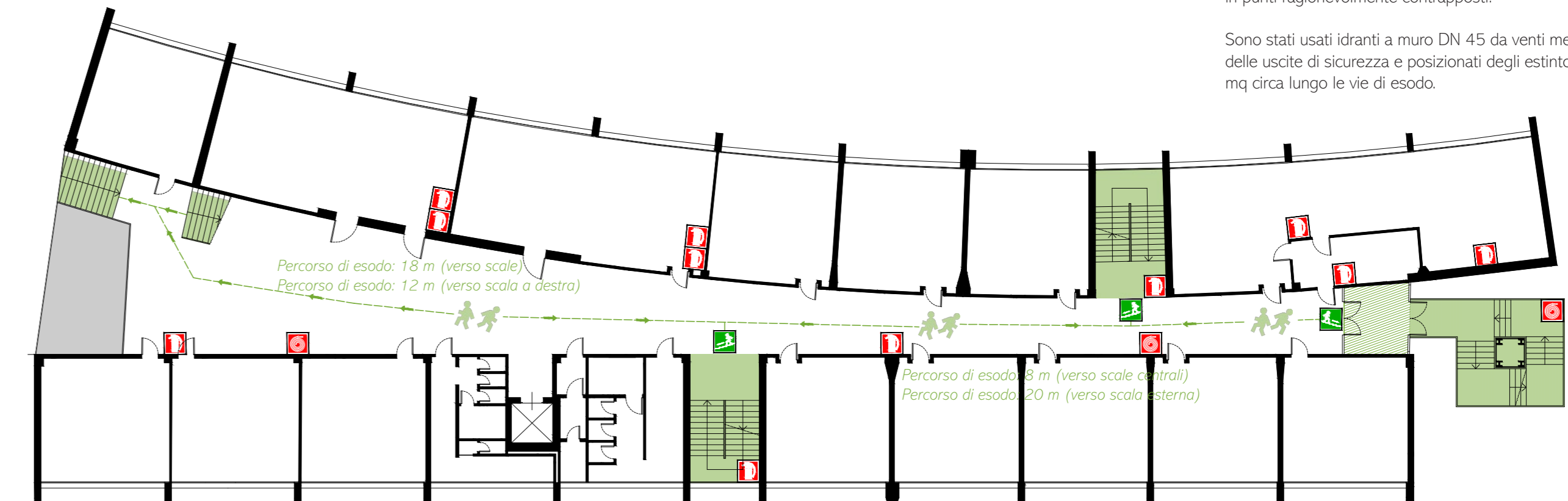
Per la verifica antincendio sono state consultate le normative:

- Testo coordinato del D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- Testo coordinato dell'allegato 1 del D.M. 3 agosto 2015 "Codice di prevenzione incendi".

Tali normative classificano l'edificio come categoria C (> 300 persone). Per questo studio viene analizzato il compartimento dell'ala nord, uguale al compartimento dell'ala opposta.

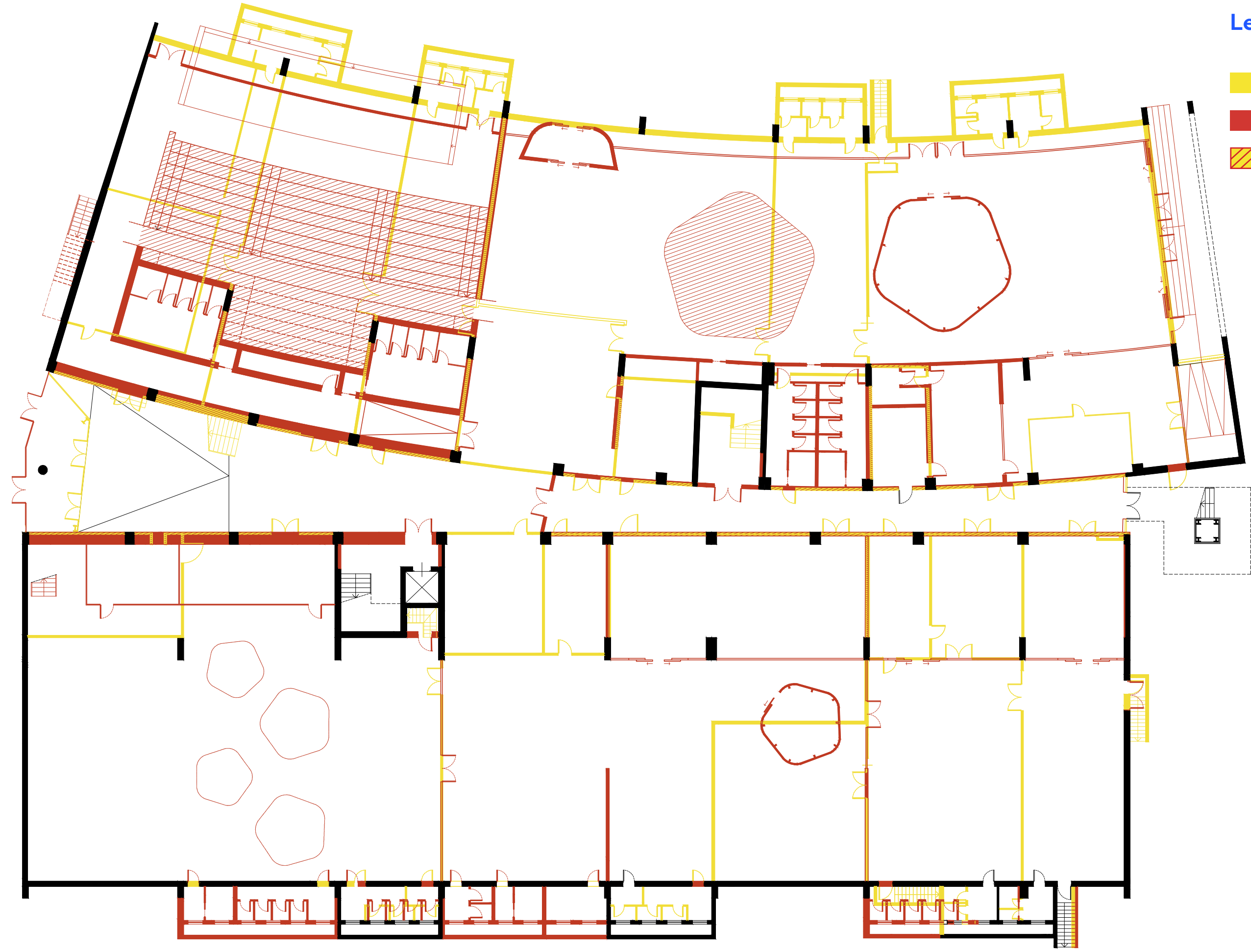
Per quanto riguarda le vie di uscita, la loro larghezza deve essere multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli (m 1,20), mentre la lunghezza deve essere non superiore a 60 m ed essere misurata dal luogo sicuro alla porta più vicina allo stesso di ogni locale frequentato dagli studenti o dal personale. Il numero delle uscite dai singoli piani non deve essere inferiore a due, poste in punti ragionevolmente contrapposti.

Sono stati usati idranti a muro DN 45 da venti metri in prossimità delle uscite di sicurezza e posizionati degli estintori per ogni 200 mq circa lungo le vie di esodo.



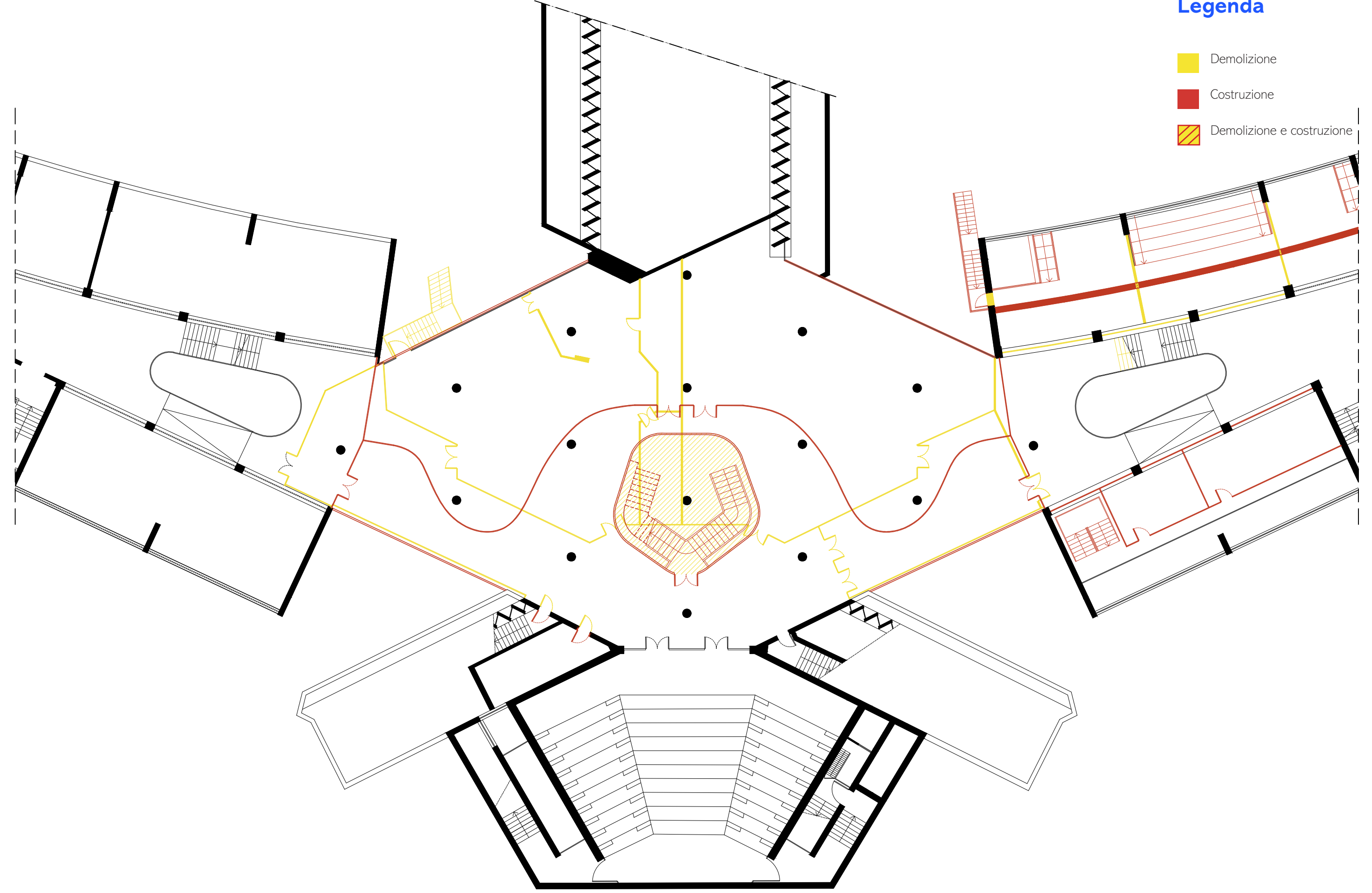
### Legenda

	Percorso di esodo		Spazio calmo
	Uscita di emergenza		Estintore
	Scala di emergenza		Naspo DN 25
	Punto di raccolta		Idrante a colonna soprasuolo DN 70
	Vie di fuga verticali		Idrante a muro DN 45



**GIALLI E ROSSI**  
**Piano interrato**  
**Legenda**

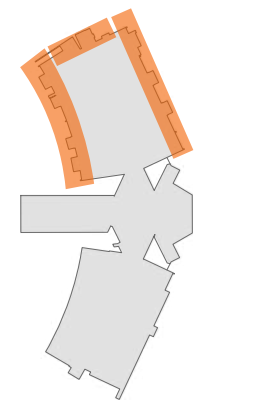
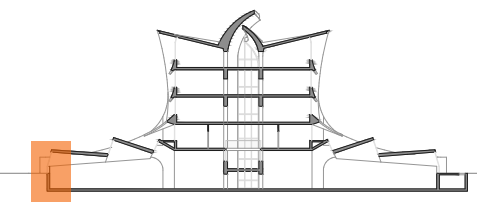
- Demolizione
- Costruzione
- Demolizione e costruzione



**GIALLI E ROSSI**  
**Piano interrato**  
**Legenda**

- Demolizione
- Costruzione
- Demolizione e costruzione

Classe di unità tecnologica	Unità tecnologica	Classe di elemento tecnico	Degrado presente	Tipologia di intervento	Codici di riferimento
STRUTTURA PORTANTE	Struttura portante di contenimento	Struttura portante di contenimento verticale	Patina biologica	Impermeabilizzazione del cordolo di fondazione	D01; A01; I01
	Struttura portante di elevazione	Struttura portante di elevazione spaziale	Vegetazione infestante	Rimozione della vegetazione	D06; A06
		Struttura portante di elevazione verticale	Degrado antropico	Pulitura del calcestruzzo	D07
CHIUSURA	Chiusura verticale	Parete perimetrale verticale	Patina biologica	Impermeabilizzazione del cordolo di fondazione	D01; A01; I01
			/	Coibentazione delle pareti	/
		Infisso esterno verticale (vetrata sulla tripla altezza dell'atrio)	Deposito superficiale	Pulitura della vetrata	D03; A03
			Ossidazione	Pulitura dell'elemento metallico	/
	Infisso esterno verticale (volte)	Deposito superficiale	Sostituzione dei vetri	D03; A03	
		Ossidazione	Sostituzione dei telai	/	
	Chiusura orizzontale inferiore	Solaio a terra	/	Impermeabilizzazione del solaio controterra	I03
	Chiusura superiore	Copertura	/	Coibentazione delle volte	I04
			Termoforesi	Pulitura e coibentazione	D08; A07
			Esfoliazione	Ripristino dello strato impermeabilizzante	D05; A05
PARTIZIONE ESTERNA	Partizione esterna orizzontale	Copertura	Efflorescenza	Bonifica delle efflorescenze	D02; A02; I02
				Ripristino dei copriferro	D02; A02
			/	Demolizione della soletta	/
	Partizione esterna verticale	Elemento di protezione	Ossidazione	Sostituzione dei parapetti	D04; A04
Partizione esterna inclinata	Scale esterne	/	Costruzione di scale esterne di collegamento	/	
PARTIZIONE INTERNA	Partizione interna verticale	Parete interna verticale	/	Demolizione delle pareti interne di tamponamento	/

MATERICO: Ca 1	DEGRADO: PB	ALBERO DEGLI ERRORI: A01
		<p><b>Sistema tecnologico interessato</b></p> <p><i>Classe di unità tecnologica</i>      Struttura portante</p> <p><i>Unità tecnologica</i>                      ...di contenimento</p> <p><i>Classe di elemento tecnico</i>              ...verticale</p> <p><i>Materiale interessato</i>                      Calcestruzzo</p> <p><b>Localizzazione dell'intervento</b></p> <p><i>Porzioni interessate</i>                      Ala nord</p> <p><i>Piani interessati</i>                              Interrato</p>

#### Cause e patologie di degrado

Errata progettazione o totale assenza di strati di protezione delle murature rispetto al fenomeno dell'umidità di risalita.

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento (contestualmente a quello descritto nella scheda d'intervento I03) consiste nello scavo sottofondazione per l'applicazione di uno strato di guaina impermeabilizzante e di un sistema di drenaggio dell'acqua.

#### Fasi lavorative

##### Operazioni preliminari

1. Scavo della porzione sottofondazione, in porzioni limitate a garantire la funzionalità portante complessiva delle porzioni adiacenti di fondazione.

##### Fasi esecutive

2. Applicazione del primer bituminoso;
3. Posa di una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica armata in "tessuto non tessuto";
4. Posa di una membrana impermeabilizzante multifunzionale bitume polimero elastoplastomerica corazzata, protettiva e drenante, armata con tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza;
5. Posa di pannelli termoisolanti in polistirene estruso monostrato;
6. Installazione del tubo drenante al piede del muro.

#### Note

La creazione del sistema tecnologico appena descritto verrà implementato con un'iniezione di resine impermeabilizzante per la protezione delle porzioni più critiche di muratura, quindi quelle interamente controterra presenti nel lato est.



Dettaglio del risvolto sul lato

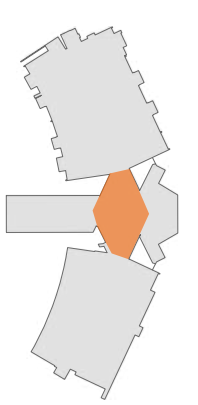
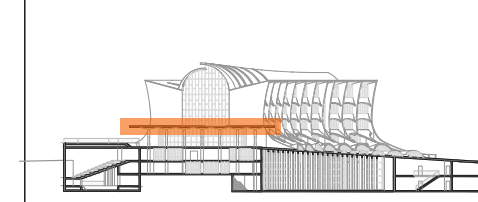


Operazione di iniezione

#### Fonti

<https://www.ediltecnico.it/73632/impermeabilizzazione-fondazioni-tecniche-materiali-isolamento/>

**IMPERMEABILIZZAZIONE CONTROTERRA** | **101**  
 SCHEDA

MATERICO: Ca 1	DEGRADO: EF	ALBERO DEGLI ERRORI: A02
		<p><b>Sistema tecnologico interessato</b></p> <p><i>Classe di unità tecnologica</i>              Partizione esterna</p> <p><i>Unità tecnologica</i>                              ...orizzontale</p> <p><i>Classe di elemento tecnico</i>              Copertura</p> <p><i>Materiale interessato</i>                      Calcestruzzo</p> <p><b>Localizzazione dell'intervento</b></p> <p><i>Porzioni interessate</i>                      Intradosso</p> <p><i>Piani interessati</i>                              /</p>

#### Cause e patologie di degrado

Presenza di chiazze biancastre sull'intradosso della copertura dovute ad una presenza di calce libera nel calcestruzzo esposta dall'azione dell'acqua.

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento consiste nella pulitura delle superfici degradate e nell'applicazione a livello superficiale di specifici prodotti protettivi volti a limitare la motilità dell'acqua nel conglomerato.

#### Fasi lavorative

##### Operazioni preliminari

1. Rimozione delle porzioni cristallizzate tramite spazzolatura a secco, laddove non possibile asportare il sale a secco è possibile l'utilizzo di acqua demineralizzata o speciali agenti di detergenza;
2. Preparazione del composto idrorepellente tramite la miscelazione, secondo le proporzioni indicate dal produttore, di chimico e acqua.

##### Fasi esecutive

3. Applicazione del prodotto idrorepellente (tipo CONSILEX ALTRAIN) tramite nebulizzazione sull'intera superficie esposta.



Operazioni di pulitura

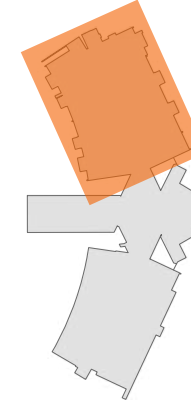
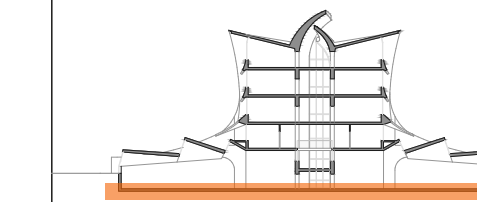


Diluzione del chimico

#### Fonti

<https://www.ediltecnico.it/73632/impermeabilizzazione-fondazioni-tecniche-materiali-isolamento/>

**BONIFICA DELLE EFFLORESCENZE** | **102**  
 SCHEDA

MATERICO: Ca 1	DEGRADO: /	ALBERO DEGLI ERRORI: /
		<p><b>Sistema tecnologico interessato</b></p> <p><i>Classe di unità tecnologica</i>              Chiusura</p> <p><i>Unità tecnologica</i>                              ...orizzontale inferiore</p> <p><i>Classe di elemento tecnico</i>              Solaio a terra</p> <p><i>Materiale interessato</i>                      Calcestruzzo</p> <p><b>Localizzazione dell'intervento</b></p> <p><i>Porzioni interessate</i>                      Ala nord</p> <p><i>Piani interessati</i>                              Seminterrato</p>

#### Obiettivo dell'intervento

Lo scopo dell'intervento consiste nella sostituzione dello strato controterra per l'adeguamento tecnologico alla nuova destinazione d'uso, oltre che alla risoluzione degli attuali problemi di umidità di risalita.

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento consiste nella rimozione dell'attuale solaio controterra per il getto e la posa dei successivi strati. Non è previsto un ulteriore scavo di sbancamento per la realizzazione degli strati: il pacchetto nuovo è stato infatti pensato per sfruttare lo spessore già esistente in fondazione.

#### Fasi lavorative

##### Operazioni preliminari

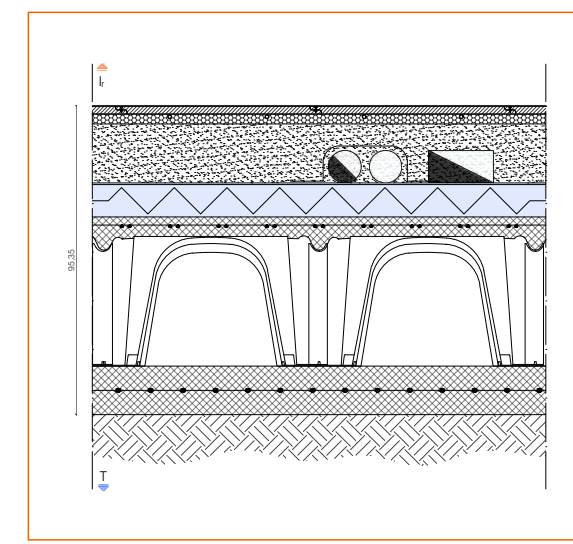
1. Demolizione delle chiusure opache e trasparenti presenti sul fronte ovest e delle partizioni interne non previste nel progetto architettonico.
- Fasi esecutive*
2. Rimozione degli strati controterra tramite martello pneumatico e rimozione dello strato di ghiaione;
  3. Compattazione del terreno e preparazione dei casseri;
  4. Getto dello strato di magrone rinforzato;
  5. Posa dello strato di vespaio aerato;
  6. Getto dello strato di completamento rinforzato da rete metallica;
  7. Posa degli strati superiori e di finitura.

#### Note

La composizione del solaio rappresentato a lato è meglio illustrata nella scheda relativa al calcolo delle prestazione residue.

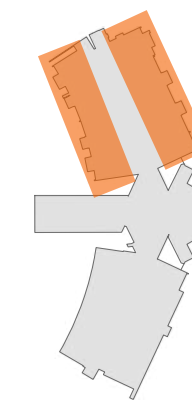
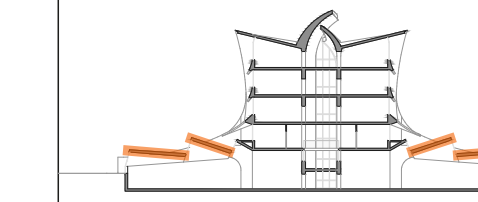


Operazione di demolizione



Stratigrafia solaio controterra

**COIBENTAZIONE SOLAIO CONTROTERRA** | **103**  
 SCHEDA

MATERICO: Ca 1	DEGRADO: /	ALBERO DEGLI ERRORI: /
		<p><b>Sistema tecnologico interessato</b></p> <p><i>Classe di unità tecnologica</i>              Chiusura</p> <p><i>Unità tecnologica</i>                              ...superiore</p> <p><i>Classe di elemento tecnico</i>              Copertura</p> <p><i>Materiale interessato</i>                      Calcestruzzo</p> <p><b>Localizzazione dell'intervento</b></p> <p><i>Porzioni interessate</i>                      Ala nord</p> <p><i>Piani interessati</i>                              Seminterrato</p>

#### Obiettivo dell'intervento

Lo scopo dell'intervento consiste nella coibentazione delle volte di copertura degli spazi ex-laboratoriali per il miglioramento delle prestazioni energetiche interne e per il ripristino dell'aspetto esteriore delle volte stesse, ora coperte da guaina bituminosa.

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento consiste nella rimozione dell'attuale strato di rinforzo in malta superiore e dello strato protettivo in guaina bituminosa sino allo strato strutturale per la messa in opera dei nuovi strati protettivi ed isolanti.

#### Fasi lavorative

##### Operazioni preliminari

1. Rimozione delle scossaline perimetrali delle volte.

##### Fasi esecutive

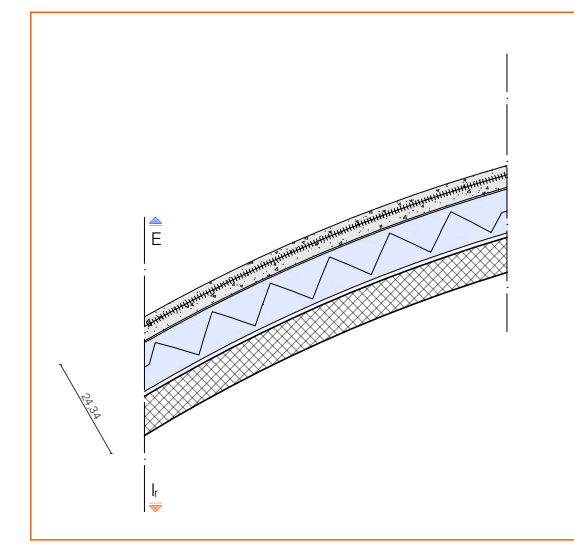
2. Rimozione dello strato di guaina bituminosa tramite fiamma ossidrica e guanti protettivi appositi;
3. Rimozione dello strato di malta protettiva;
4. Posa dello strato protettivo tramite stesura dei teli sulla volta allo stato rustico;
5. Posa e fissaggio dei pannelli isolanti sulla porzione strutturale della volta;
6. Posa dello strato di impermeabilizzazione tramite guaina bituminosa;
7. Stesura di uno strato di malta idrofobica e fibrorinforzata per il ripristino dello stato di calcestruzzo superiore.

#### Note

La composizione della volta rappresentata a lato è meglio illustrata nella scheda relativa al calcolo delle prestazione residue.



Rimozione guaina



Stratigrafia volta

**COIBENTAZIONE VOLTE LABORATORI** | **104**  
 SCHEDA



## RILEVAMENTO VISIVO - TABELLA RIEPILOGATIVA

Nome degrado	Rilevato	G	Estensione K1			Estensione K2			PS	NA	NR	NP
			0.2	0.5	1.0	0.2	0.5	1.0				
Macchie di umidità passiva	01	1	x				x					
Macchie di umidità attiva		3	x			x						
Calcestruzzo dilavato	02	3		x			x					
Tracce di scolo		3	x			x						
Ristagni di acqua		2	x							x		
Distacco del copriferro	03	2	x				x					
<b>Armatura ossidata o corrosa</b>	<b>04</b>	<b>5</b>	<b>x</b>					<b>x</b>	<b>si</b>			
Lesioni a ragnatela moderate		1									x	
Lesioni in corrispondenza delle staffe		5							x		x	
Fessure orizzontali		2									x	
Fessure verticali		2									x	
Fessure diagonali		5									x	
<b>Vespaio</b>	<b>05</b>	<b>2</b>			x		x					
Rottura staffe		5							x		x	
Riprese successive deteriorate	06/07	1		x		x						
Danni da urto		4	x			x			no			
Fuori piombo		5									x	
Scalzamento		5									x	
<b>Dilavamento del rilevato</b>		<b>1</b>		x			x					
Dissesto del rilevato - deformazioni		2									x	
Dissesto del rilevato - stabilità		4									x	
<b>Movimenti di fondazione</b>		<b>5</b>								x	x	
Lesioni da schiacciamento		4								x	x	
Lesioni caratteristiche zone d'appoggio		3								x	x	

**DEGRADO DEL CALCESTRUZZO**  
 SCHEDA **DC.01**

## METODOLOGIA

Un'analisi ulteriore e specifica è stata realizzata per quanto riguarda il degrado del calcestruzzo. In assenza di linee particolari, si è fatto affidamento alle linee guida in ambito di analisi e ispezione dei ponti. Questo partendo dal presupposto di voler catalogare in maniera schematica e rigorosa il degrado di una struttura che per estensione e per complessità si discosta da un qualsiasi edificio normale. Sono state prese in considerazione quindi le linee guida:

*Allegate al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.88/2019, espresso in modalità agile a distanza dall'Assemblea Generale in data 17.04.2020.*

Viene quindi fatto riferimento ad esse per la catalogazione e la classificazione dei degradi.

Il parametro G indica la gravità del degrado, intesa in termini conservativi e di prestazioni strutturali, più è alto il grado maggiore sarà la gravità del degrado presente.

I parametri K1 e K2 indicano rispettivamente l'estensione del degrado e la sua intensità, misurata in una scala che varia da 0.2 a 1.0.

Per coefficienti G pari a 4 o 5 è presente un ulteriore colonna, denominata PS, in cui è possibile segnare se il degrado sembra compromettere il comportamento statico della struttura.

Le ultime tre colonne indicano rispettivamente:

- NA: non applicabile
- NR: non rilevabile
- NP: non presente

Alcuni degradi sono presenti in alcune zone, plausibilmente riscontrabili in parti di struttura analoga ma non rilevabile. In tabella questi degradi sono segnati come rilevabili.

Di lato sono quindi riportati i casi rilevati unitamente alla loro estensione e gravità.

La colonna "rilevato" indica il numero di riferimento della foto nel rilievo fotografico nella scheda del degrado del calcestruzzo DC02, qui di seguito.

**Note**

I degradi qui riportati (ed eventualmente non riportati) sono riferiti alle porzioni ispezionate, non è stato possibile ispezionare alcune porzioni dell'edificio, in particolare parte dei laboratori dell'ala nord e l'intera porzione laboratoriale dell'ala sud. I degradi delle porzioni fuori terra si presentano con cadenza costante e puntuale su tutti le istanze dello stesso elemento costruttivo.



FOTO 1



FOTO 4



FOTO 6

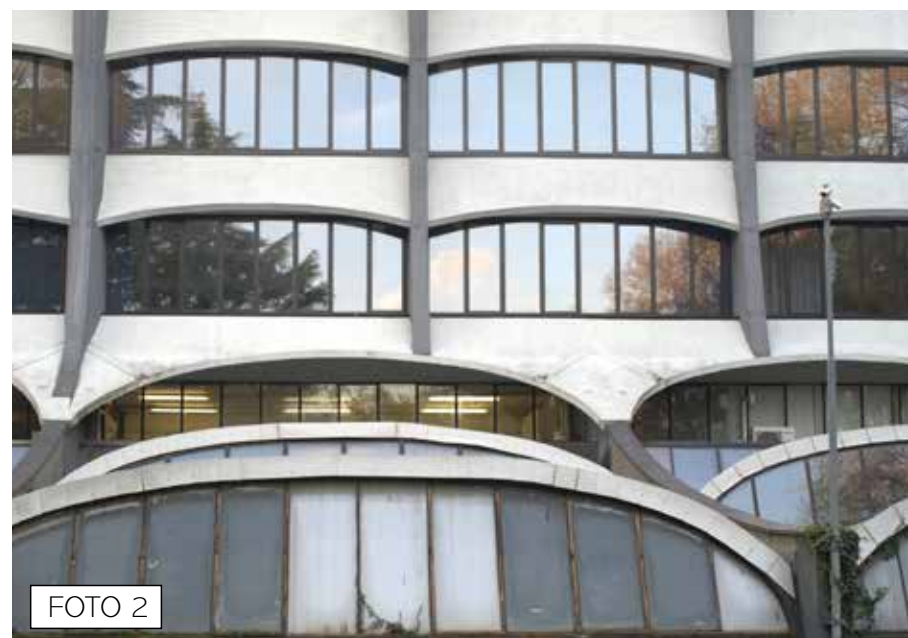


FOTO 2



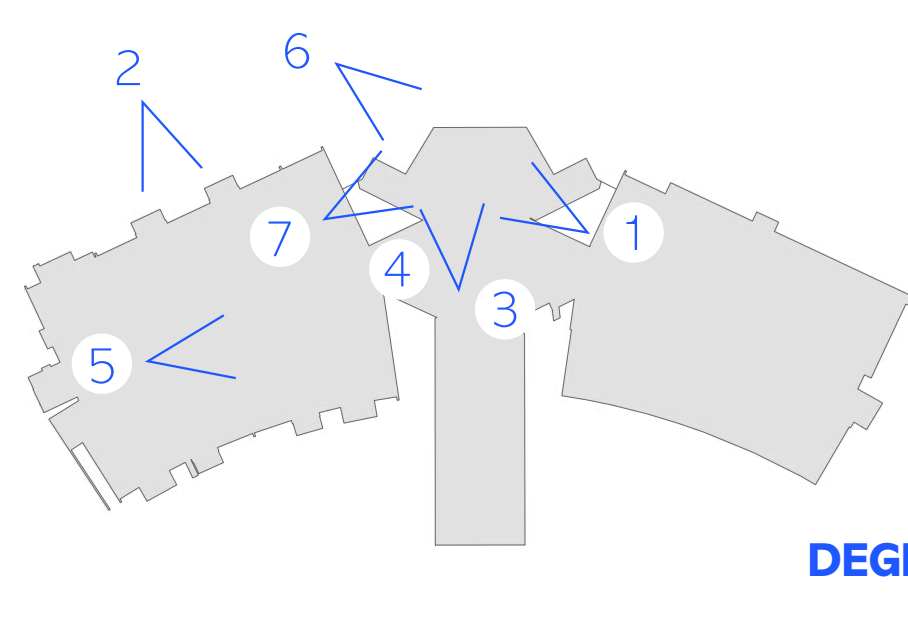
FOTO 5



FOTO 7



FOTO 3

**FOTO RILIEVO**

Le foto riportate in questa scheda sono esemplificative delle tipologie di degrado riscontrate. Come riscontrabile dalle foto le tipologie individuate sono di gravità intermedia o bassa, i degradi principali sono di tipo superficiale e/o estetico, nella maggior parte dei casi non sono indicativi di uno stato di degrado lesivo delle funzioni statiche della struttura.

L'istanza più grave riscontrata è il degrado di tipo "corrosione armature" presente in pochi punti dell'edificio ma comunque lesivo delle proprietà statiche delle strutture. In particolare, nella foto 4 si può notare l'esposizione dei ferri d'armatura, non per un distacco del copriferro ma per un'errata progettazione, con relativa loro corrosione. I restanti degradi sono, come già detto, di tipo superficiale. Sono istanze che necessitano comunque di interventi volti alla rimozione del degrado ed eventualmente alla risoluzione dei problemi causa dei degradi stessi.

**DEGRADO DEL CALCESTRUZZO**  
 SCHEDA **DC.02**

