

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
POTENZA**



**FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA A CICLO UNICO QUINQUENNALE
IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA CLASSE 4/S**

**TESI DI LAUREA SPECIALISTICA IN
PROGETTI PER LA RISTRUTTURAZIONE E
IL RECUPERO EDILIZIO**

**IL CINEMA ARISTON DI POTENZA:
STORIA, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DI
UN'ARCHITETTURA MODERNA ABBANDONATA**

Relatori:

Prof. Arch. Antonella Guida
Prof. Ing. Felice Carlo Ponzo

Correlatori:

Ing. Ippolita Mecca
Ing. Antonello Mossucca

Laureanda:

Silvia Michela Scavone
Matr. 23769

Premessa	pag. 1
Introduzione	pag. 3
Capitolo 1	
Il tema del cinema	
1.1 Storia delle sale cinematografiche	pag. 5
1.1.1 I primi luoghi di proiezione	pag. 7
1.1.2 Le prime sedi fisse	pag. 9
1.1.3 Il patrimonio teatrale per le sale cinematografiche	pag. 13
1.1.4 Un nuovo tipo architettonico autonomo: il cinema	pag. 15
1.1.5 L'avvento delle multisala e dei multiplex	pag. 17
1.2 Gli elementi del cinema	pag. 25
1.2.1 La sala	pag. 28
1.2.2 Lo schermo	pag. 30
1.2.3 La cabina di proiezione	pag. 32
1.2.4 La platea e la galleria	pag. 34
1.2.5 I servizi accessori	pag. 36
	pag. 38
Capitolo 2	
Il tema del Recupero Architettonico: Cinema, Teatri e Cine-Teatri abbandonati e trasformati	pag. 41
2.1 Il Recupero Architettonico: genesi, logica e metodo	pag. 43
2.2 I criteri del progetto di recupero e le metodologie progettuali	pag. 58
2.3 Il Recupero Architettonico: tendenze operative	pag. 70
2.3.1 Caso studio: Progetto di recupero del Cine-Teatro Massimo di Cagliari	pag. 72
2.3.2 Caso studio: Progetto di ristrutturazione del Cinem-Teatro Astra di Fossano (Cuneo)	pag. 79
2.3.3 Caso studio: Progetto di recupero del Teatro Niccolini di Firenze	pag. 80
2.3.4 Caso studio: Progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex Cinema Silvio Pellico di Portogruaro (Venezia)	pag. 82
2.3.5 Caso studio: Progetto di recupero e restauro del Teatro dell'Opéra di Lione	pag. 89
2.3.6 Caso studio: Progetto di recupero del Teatro Opéra Bastille di Parigi	pag. 91
Capitolo 3	
Il Cinema Ariston: quadro conoscitivo territoriale e delle dinamiche di evoluzione urbana	pag. 95
3.1 Inquadramento urbano	pag. 97
3.1.1 Analisi dei luoghi di spettacolo e cultura nel centro storico di Potenza	pag. 100
- Elaborati Grafici EIT: Inquadramento Territoriale ASC: Analisi dei luoghi di spettacolo e cultura nel centro storico di Potenza	

Capitolo 4**La storia, gli interventi pregressi e l'analisi di progetti di recupero e ampliamento**

- 4.1 Vicende storiche del Cinema Ariston pag. 105
- 4.2 Descrizione ed analisi del progetto "Cinema a Potenza", 1954 pag. 107
- 4.3 Descrizione ed analisi del progetto di "Riqualificazione e di riordino urbanistico di una zona in via Mazzini conseguente all'ampliamento e alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston", 1989 pag. 113
- 4.4 Descrizione ed analisi del "Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston", 1997
 - Elaborati Grafici EAP1: Progetto Ing. A. Mango
 - EAP2: Progetto Ing. B. Lo Russo
 - EAP3: Progetto Arch. A. Maroscia
 - EAP4: Sintesi Progetti

Capitolo 5**Analisi dello stato di fatto**

- 5.1 Descrizione architettonica del Cinema Ariston pag. 127
- 5.2 Il rilievo architettonico pag. 129
- 5.3 Il rilievo metrico
 - Elaborati Grafici ERM: Rilievo Metrico
- 5.4 Il rilievo materico
 - Elaborati Grafici EAMa: Rilievo Materico
 - EAMa: Rilievo Materico_Laterizi Forati "Occhialoni"
 - Stucco a Fuoco
- 5.5 Il rilievo strutturale
 - Elaborati Grafici ERS: Rilievo Strutturale
- 5.6 Il rilievo patologico
 - Schede di rilievo
 - Elaborati Grafici ERP: Rilievo Patologico

Capitolo 6**La campagna di indagine**

- 6.1 Il processo diagnostico pag. 163
- 6.2 Le indagini non distruttive
 - 6.2.1 Scansioni pacometriche e sondaggi sulle armature pag. 165
 - 6.2.2 La prova sclerometrica pag. 169
 - 6.2.3 La prova ultrasonica pag. 170
 - 6.2.4 Il metodo Son-Reb pag. 172
- 6.3 Le indagini distruttive
 - 6.3.1 Il carotaggio pag. 176
 - 6.3.2 Prelievo di campioni di barre di armatura pag. 180
- 6.4 Programmazione della campagna di indagine
 - Elaborato Grafico ECI: Progetto della Campagna di

Indagine

- 6.5 I risultati della campagna sperimentale pag. 191
 - 6.5.1 Risultati delle scansioni pacometriche e sondaggi sulle armature pag. 192
 - 6.5.2 Risultati della prova sclerometrica pag. 194
 - 6.5.3 Risultati della prova ultrasonica pag. 195
 - 6.5.4 Valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo mediante il metodo Son-Reb pag. 200
 - Schede di Rilevamento Prove e Sondaggi non distruttivi

Capitolo 7**La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico dell'edificio**

- 7.1 Metodologia semplificata per la valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico pag. 203
- 7.2 Il comportamento degli edifici in c.a. pag. 205
- 7.3 Il modello pag. 210
 - 7.3.1 L'analisi parametrica pag. 212
 - 7.3.1.1 Resistenza cilindrica media del cls pag. 221
 - 7.3.1.2 Tensione media di snervamento dell'acciaio pag. 222
 - 7.3.1.3 Peso proprio del solaio pag. 223
 - 7.3.1.4 Categoria del terreno di fondazione pag. 224
 - 7.3.1.5 Tamponature pag. 227
 - 7.3.2 Valutazione dell'azione sismica di progetto: spettri sismici di calcolo (SLV, SLC, SLO) pag. 228
 - 7.3.3 Sintesi dei risultati e delle verifiche pag. 229
- 7.4 Valutazione preliminare dell'intervento pag. 234
 - 7.4.1 Incamiciatura in c.a. pag. 238
 - 7.4.2 Analisi dei risultati post-intervento pag. 240
 - Elaborati Grafici ERS: Progetto di Riabilitazione strutturale: Incamiciatura in c.a. pag. 244

Capitolo 8**Dall'analisi al progetto di recupero**

- 8.1 L'intervento di recupero e valorizzazione pag. 247
 - 8.1.1 Obiettivi e requisiti progettuali pag. 249
 - 8.1.2 Approccio metodologico e linee guida per la progettazione pag. 255
- 8.2 Il Cinema-Teatro Ariston: il progetto architettonico e funzionale pag. 258
 - Elaborati Grafici ERAF: Progetto di Recupero Architettonico e Funzionale pag. 260
- 8.3 Gli interventi risolutivi pag. 275
 - 8.3.1 Gli interventi di riabilitazione strutturale pag. 275
 - 8.3.2 Gli interventi conservativi pag. 277
 - 8.3.3 Gli interventi tecnologici pag. 279
 - Elaborati Grafici EIC: Interventi Conservativi EPTC: Progetto Tecnologico di Conservazione pag. 279

8.4 Il progetto di integrazione architettonica	pag. 287
8.4.1 Il progetto strutturale	pag. 288
8.4.2 Il progetto tecnologico	pag. 290
8.4.3 L'analisi acustica	pag. 294
- Elaborati Grafici EPS: Progetto Strutturale EPT: Progetto Tecnologico	
8.5 Agibilità e sicurezza	pag. 299
- Elaborati Grafici EPAE: Piano Antincendio e di Evacuazione	
Conclusioni	pag. 305
Allegati	pag. 307
Allegato A: Risultati post-intervento VC	
Allegato B: Verifiche caratteristiche termiche e igrometriche TerMus	
Fonti Bibliografiche	pag. 309

PREMESSA

"Il Cinema Ariston di Potenza: storia, recupero e valorizzazione di un'architettura moderna abbandonata", il titolo scelto per il presente lavoro di tesi definisce le tematiche trattate e l'obiettivo complesso ed articolato che ci si propone di raggiungere.

La città di Potenza sta attraversando una fase di ripensamento e di pianificazione di alcuni spazi urbani strategici che negli ultimi decenni hanno vissuto una progressiva perdita di identità, in particolar modo l'area del centro storico, per lungo tempo priva di strumenti pianificatori e di tutela, ha progressivamente alterato la sua immagine originaria, che aveva qualificato il tessuto urbano a partire dai primi del Novecento.

Il presente lavoro di tesi, dopo aver affrontato il tema della centralità urbana mediante uno studio ed un'analisi storico urbanistica e dopo aver valutato le reali possibilità di sviluppo dell'area, si propone di rispondere a tali esigenze mediante il recupero funzionale e la progettazione di un'area baricentrica, in cui l'inserimento di nuove funzioni, valorizzano al contempo le attività storicamente svoltesi.

La sinergia tra memoria e contemporaneità, alla base della nuova concezione del Cinema Ariston, conferma il valore interattivo e dinamico dell'opera architettonica, in quanto essa suggerisce un intenso dialogo tra la città e il singolo edificio, elemento di mediazione e spazio urbano polivalente. L'efficacia del nuovo Cinema Ariston potrà infatti realizzarsi,

oltre che con un rinnovato rapporto con il centro urbano, con l'intrinseco valore di riferimento storico, con la flessibilità di utilizzo, con l'integrazione e lo sviluppo dello spazio pubblico.

Conseguentemente è stato concepito un progetto che promuove nuovi utilizzi e propone forme architettoniche distintive, pur preservando i tratti peculiari e invarianti che da sempre caratterizzano la destinazione funzionale del sito.

È stato quindi immaginato un edificio contemporaneo, che trova i suoi riferimenti fondativi nei cromatismi delle variazioni atmosferiche e nella consistenza dei materiali. Il Cinema Ariston si inserisce con il suo involucro semitrasparente e cangiante nel contesto degli spazi urbani accogliendo fruitori provenienti dalla città e dalle zone limitrofe.

Infine, il progetto ha rappresentato l'occasione per affrontare il tema del recupero architettonico di uno spazio destinato alle rappresentazioni teatrali e alle proiezioni cinematografiche, inserendosi nel più ampio ambito di recupero del moderno; l'Ariston, infatti, nella sua conformazione attuale, nella sua storia e nel ruolo che ha ricoperto all'interno della città e del sistema dei cinema hanno sconsigliato una sua totale demolizione, proponendo la sua trasformazione e riabilitazione strutturale.

Tale progetto ha optato per un cambiamento dell'organismo edilizio, con l'introduzione di funzioni compatibili e preservando, contemporaneamente, alcuni spazi preesistenti ritenuti qualificanti e punti di riferimento per la progettazione.

INTRODUZIONE

Il progetto sviluppato nel presente lavoro di tesi ha come punto di partenza la necessità di riqualificare una zona adiacente al centro storico di Potenza ed il recupero di un manufatto architettonico abbandonato di notevole importanza storica, architettonica e sociale.

Durante il percorso di analisi e studio è stato necessario formulare un preciso schema metodologico articolato in differenti tematiche sulla conoscenza del Cinema Ariston oggetto di studio e sulle dinamiche sociali, culturali, costruttive ed urbane connesse al tema complesso ed in continuo cambiamento delle architetture per lo spettacolo.

Tale tipo di approccio ha consentito di elaborare e definire il presente lavoro, con la consapevolezza che i contenuti da trattare erano stati arricchiti ed acquisiti mediante un metodo di ricerca pluridisciplinare.

Le connessioni e relazioni che intercorrono tra le discipline affrontate hanno consentito, mediante connessioni logiche e interattive, di definire una conoscenza "totale" delle problematiche legate all'oggetto di studio e, dunque, la formulazione di un progetto di recupero e valorizzazione di un "rudere architettonico moderno" mediante un innovativo ma, allo stesso tempo, conservativo ed identitario riuso.

L'obiettivo iniziale è stato quello di raccogliere ed ordinare la documentazione storica del Cinema, in modo da ricostruire una chiara conoscenza evolutiva.

Per riconoscere le forme, i segni e le immagini intrinseche del manufatto architettonico l'analisi dello stato di fatto, nelle sue diversificate fasi e tematiche, ha consentito la conoscenza critica globale del Cinema, che ha permesso di cogliere i valori dimensionali, costruttivi, formali e culturali.

Lo studio riflette sull'importanza storica, urbana e sociale del manufatto architettonico, il cui futuro, oggi incerto e desolante, potrebbe cambiare attraverso l'attribuzione di una nuova utilità contemporanea.

Infatti, è possibile definire il futuro e l'identità del Cinema abbandonato solo attraverso la conoscenza e la consapevolezza della sua storia e del ruolo che ha assunto nel corso degli anni.

Da tali analisi, è stato, pertanto, sviluppato un progetto integrale di recupero, ampio ed articolato nelle più svariate tematiche, dalla riabilitazione strutturale alla progettazione ex novo di volumi di integrazione dell'esistente.

L'ipotesi di una nuova e differenziata destinazione d'uso, che ha previsto la progettazione ed il dimensionamento di spazi destinati allo svolgimento delle varie attività, ha richiesto il rispetto dei principi di conservazione e valorizzazione del Cinema.

Le conclusioni raggiunte, sono state poi raffigurate in elaborati grafici articolati e suddivisi in tavole tematiche, che consentono in modo sintetico e chiaro, di immaginare l'architettura analizzata e rilevata, evidenziandone gli aspetti peculiari da tutelare e valorizzare.

CAPITOLO 1

IL TEMA DEL CINEMA

1.1 STORIA DELLE SALE CINEMATOGRAFICHE¹

Dai Cafè-Chantant dello scorso secolo ai multiplex² e megaplex³ di oggi, la sala cinematografica ha subito numerose trasformazioni, adattandosi alle esigenze di tipo tecnico e funzionale legate al cambiamento e all'evoluzione del cinema, come arte, oltre che alla crescente e differenziata domanda.

Le sale per proiezioni cinematografiche sono le più recenti tra i locali di spettacolo⁴, caratterizzate da una vastissima varietà di forme e tipologie. Ancora oggi ci troviamo di fronte ad una situazione nient'affatto consolidata, tale da rendere difficile la ricerca di una definizione precisa delle esigenze a cui un cinema deve rispondere.

¹ Cfr. C. Autore, "Cinema-Teatri. Sicurezza dei teatri. L'acustica e l'isolamento fonico", Libreria Vincenzo Ferrara, Messina, 1939

Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. G. Sadoul, "Storia generale del cinema. Le origini e i pionieri", Einaudi, Torino, 1965

Cfr. A. Bernardini, "Cinema italiano dalle origini. Gli ambulanti", La Cineteca del Friuli, Gemona, 2001

Cfr. E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005

Cfr. S. Salamino, "Architetti e Cinematografi - Tipologie, architetture, decorazioni della sala cinematografica delle origini 1896-1932", Prospective, Roma, 2009

² Multiplex : "nuovi complessi cinematografici con il principio logico di ospitare in uno stesso edificio più schermi (come le multisale) ma sfruttando nuove sinergie con l'offerta commerciale che sorge e si sviluppa negli spazi attigui a quelli del cinema" E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005, pag.114-115

³ Megaplex: "un contesto di dimensioni più grandi ancora (del multiplex), posto solitamente in zone periferiche e ad alta percorribilità, in cui il servizio cinema rientra in una serie di servizi collaterali di acquisto e consumo propri dei grandi centri commerciali" E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005, pag.115

⁴ Locale di spettacolo: "insieme dei fabbricati, ambienti e luoghi destinati allo spettacolo o trattenimento, nonché i servizi vari e i disimpegni ad essi annessi" P. Carbonara, "Architettura Pratica", Editrice torinese, Torino, 1954, volume III₁, pag 365

A tal proposito, è importante chiarire la sostanziale differenza tra spettacolo cinematografico e spettacolo teatrale; infatti, nel teatro lo spettacolo è caratterizzato dall'immediata comunicazione tra pubblico e azione scenica, mentre nel cinema il pubblico si raccoglie per godere di uno spettacolo che si è già formato precedentemente, e che viene ripetuto infinite volte. Il cinema è pertanto, un linguaggio d'arte che per essere apprezzato richiede la presenza di una superficie dove proiettare la pellicola, lo schermo, e di uno spazio predisposto per il pubblico, la sala. Dall'accostamento tra spazio pubblico e schermo deriva l'organismo architettonico del cinema.

Il mutamento rapido del linguaggio cinematografico ha comportato cambiamenti delle forme delle sale, che tuttavia in breve tempo risultano superate, ma che, oggi come in passato, continuano ad essere utilizzate, poiché i costi elevati degli impianti, non consentono rapide ed economiche trasformazioni.

1.1.1 I primi luoghi di proiezione⁵

La prima presentazione pubblica del Cinématographe Lumière si tenne nel 28 dicembre 1895 a Parigi presso una saletta del Grand Cafè in Boulevard des Capucines. Da allora fino al 1905-1906, quando si affermarono le sedi fisse, le proiezioni cinematografiche trovarono accoglienza in spazi diversi, dai classici caffè-concerto e teatri, che spesso si trasformavano in vere e proprie sale cinematografiche come il Salone Margherita a Roma, ai negozi, saloni sotterranei e alle chiese sconsurate e non; a Milano diventarono sale da proiezioni la Chiesa di San Vincenzo detto cinema Dante, e la chiesa di Santa Maria Beltrade che prese il nome di cinema Regina.



Figura 1: Caffè-concerto Salone Margherita di Roma

⁵ Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. G. Sadoul, "Storia generale del cinema. Le origini e i pionieri", Einaudi, Torino 1965

Cfr. A. Bernardini, "Cinema italiano dalle origini. Gli ambulanti", La Cineteca del Friuli, Gemona, 2001

Cfr. S. Salamino, "Architetti e Cinematografi - Tipologie, architetture, decorazioni della sala cinematografica delle origini 1896-1932", Prospettive, Roma, 2009



Figura 2: Cinema Dante di Milano



Figura 3: Cinema Regina di Milano

Il cinematografo diventò un'attrazione che gli ambulanti portavano in giro per le piazze e le fiere di tutta Europa. I primi padiglioni cinematografici risalgono al 1897-1898 e sono da considerarsi i primi luoghi destinati alle proiezioni cinematografiche, si trattava di piccole baracche realizzate in legno e tela, da non considerare come un cinema "povero per poveri", poiché nel periodo di maggior espansione tra il 1906 e il 1908, questi barocconi cinematografici facevano concorrenza alle prime sale permanenti⁶.



Figura 4: Padiglione del Cinematografo Gigante, inizio '900

In Italia, questi padiglioni risultavano meno eccentrici rispetto a quelli europei, seppure con analogo schema tipologico di base, caratterizzato da un'ossatura smontabile di ferro e da una sala ornata in diverso modo, con specchi o teli su cui erano dipinte scenografie o paesaggi. L'elemento fondamentale era rappresentato dalla facciata, che doveva attirare l'attenzione del pubblico, in genere scandita da colonne quasi a formare una sorta di porticato coperto dove, oltre alla biglietteria, trovavano posto l'organo ed eventuali altri servizi. Lungo la facciata generalmente si disponevano luci colorate che, soprattutto di sera, fungessero da richiamo, insieme alla musica dell'organo. La capienza di questi padiglioni non superava in genere i 200-300 spettatori.



Figura 5: The Imperial Bio, inizio '900

Il fenomeno del cinema ambulante si esaurì rapidamente verso il 1910, periodo in cui, l'avvento dei primi cinema stabili, comportò una riduzione delle concessioni di licenze di occupazione del suolo pubblico

⁶ Cfr. A. Bernardini, "Cinema italiano dalle origini. Gli ambulanti", La Cineteca del Friuli, Gemona, 2001

da parte delle autorità locali, spesso sollecitate proprio dai gestori delle sale cinematografiche.

Durante l'Esposizione Nazionale di Torino del 1898 e l'Esposizione Internazionale d'Arte Decorativa Moderna del 1902 non mancarono le proiezioni cinematografiche, alternate ad altre tipologie di spettacolo.

In questi contesti cominciò a manifestarsi la necessità di studiare “una disposizione speciale dei posti, in modo che tutti potessero gustare ugualmente lo spettacolo”⁷.



Figura 6: Grande Padiglione Egiziano all'Esposizione Generale di Torino, 1898

Il 3 giugno 1902 venne inaugurato un edificio disegnato e studiato dal prof. Rigotti, denominato Cinematografo Moderno, ospitato in un padiglione dell' l'Esposizione Internazionale d'Arte Decorativa Moderna, che si differenziava dai baracconi precedenti, essendo parte integrante dello stile unitario delle architetture della manifestazione.

⁷ "Il Gran Padiglione Egiziano" in "L'Esposizione nazionale", Editori Roux Frasati & C. Editori, Torino, 1898, pp. 209-210

L'edificio adattava soluzioni che furono poi ampiamente utilizzate nelle successive sale permanenti, come la pianta rettangolare allungata, e un apposito spazio per la cabina di proiezione separato dal resto della sala. Tale struttura espositiva fu poi trasformata in cinematografo e funzionò fino al 1905.

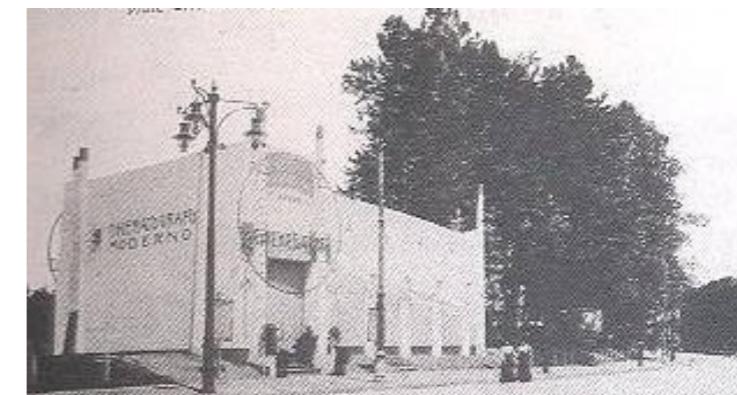


Figura 7: Padiglione del cinematografo all'Esposizione Internazionale d'Arte Decorativa Moderna di Torino, 1902 arch. A. Rigotti

1.1.2. Le prime sedi fisse⁸

La costruzione di sale fisse cominciò soltanto dal 1905, raggiungendo nel giro di pochi anni una notevole consistenza, sia in Italia che in Europa e in America, tale da dimostrare che il cinema, da esperienza isolata, si avviava verso una fiorente industria destinata ad insediarsi nel tessuto urbano.

⁸ Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005

Cfr. S. Salamino, "Architetti e Cinematografi - Tipologie, architetture, decorazioni della sala cinematografica delle origini 1896-1932", Prospective, Roma, 2009

Il cinema soppiantava il teatro, come genere di spettacolo più diffuso e più accessibile, perché più economico, ma anche perché legato alla comunicazione e allo svago, e non solo all'arte e alla cultura.

Le prime sedi fisse furono teatri o caffè-concerto trasformati, ma in entrambi i casi le trasformazioni non risolvevano i problemi di visibilità e di acustica. Se nei teatri la presenza del palcoscenico e la disposizione dei posti a sedere nella sala, favorivano una buona visione per tutti gli spettatori, non garantivano altrettante buone condizioni di audio.

Ben presto risultò, pertanto, inadeguata la trasformazione di teatri e caffè-concerto; inoltre, la considerevole affluenza del pubblico agli spettacoli sporadici e occasionali presenti nelle città, giustificò la necessità di costruire sale cinematografiche, destinate esclusivamente a tale scopo. Tra il 1925 e il 1932, periodo in cui si passa dal cinema muto al sonoro, furono costruite sale cinematografiche che ricalcavano lo schema distributivo del teatro. Tuttavia risultò subito necessario adeguare forme, materiali, disposizioni e dimensioni rispetto ai problemi di acustica oltre che di visibilità.

Si diffondeva la concezione di un locale che non era solo luogo per consumare velocemente lo spettacolo, ma un ritrovo, un punto di incontro per una clientela più ampia e diversificata, che diventerà sempre più esigente.

Particolare attenzione venne dedicata dai progettisti, all'allestimento e al comfort degli spazi, alla disposizione dei posti a sedere, alla circolazione

del pubblico e alla sicurezza, tale da rivoluzionare l'architettura della sala cinematografica a partire dagli anni '10.

1.1.3 Il patrimonio teatrale per le sale cinematografiche⁹

Nel periodo in cui le sale cinematografiche venivano costruite riprendendo lo schema tipologico e distributivo del teatro, i progettisti si confrontarono con la nuova tipologia edilizia, rifacendosi al modello teatrale, non solo perché i problemi da risolvere sono sostanzialmente gli stessi, quali l'isolamento contro il fuoco, il rapido sfollamento, la buona visibilità, la comodità del pubblico durante lo spettacolo, l'opportuno dimensionamento dell'impianto di riscaldamento e di ventilazione e le buone condizioni acustiche¹⁰, ma anche perché nella maggior parte dei casi si continuavano a costruire sale polivalenti dotate di palcoscenico, sipario e spesso anche di palchetti, nelle quali le proiezioni cinematografiche si alternavano agli spettacoli teatrali e di varietà.

Il modello di cinema-teatro si affermò, dunque, con grande successo negli anni '20. Pochi accorgimenti consentivano, infatti, la possibile coabitazione nello stesso edificio.

⁹ Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005

Cfr. S. Salamino, "Architetti e Cinematografi - Tipologie, architetture, decorazioni della sala cinematografica delle origini 1896-1932", Prospective, Roma, 2009

¹⁰ Cfr D. Donghi, "Manuale dell'architetto", Utet, Torino, 1930

Cfr. C. Autore, "Cinema-Teatri. Sicurezza dei teatri. L'acustica e l'isolamento fonico", Libreria Vincenzo Ferrara, Messina, 1939

Anche l'allestimento e le decorazioni delle nuove sale vennero riprese dall'edificio teatrale tradizionale, malgrado il buio in sala, rendesse superfluo le importanti decorazioni soprattutto in punti come il soffitto, di cui esempi emblematici sono lo stucco nel Kursaal Biondo di Palermo del 1914 e quello nell'Excelsior di Catania del 1914, oppure gli affreschi nel Moderno di Roma del 1904, nel centrale di Sanremo del 1924 e nel Salore Ghersi di Torino del 1915.



Figura 8: Vista della sala del Kursaal Biondo di Palermo, 1914 arch. E. Basile

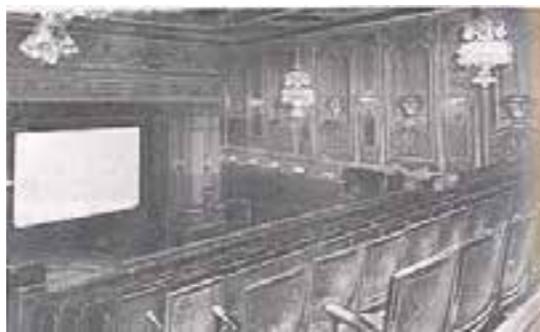


Figura 9: Vista della sala del Salone Ghersi di Torino, 1915 arch. C.A. Cesera

Anche nelle iconografie si propongono motivi teatrali, quali maschere, gruppi scultorei, raffiguranti le arti classiche, che decorano le sale cinematografiche fino alla soglia degli anni '30.

1.1.4 Un nuovo tipo architettonico autonomo: il cinema¹¹

Nel 1918 Lavini, direttore della rivista torinese "l'Architettura Italiana", scrisse: *"il Cinema, penetrando così rapidamente nella vita moderna, viene ad essere gradito ritrovo e un luogo di convegno tanto più favorito quanto più confortabile. Ed ecco che attorno ad esso si praticano foyers e vestiboli con bars e buffets e piccoli trattenimenti sussidiari di musica e danza, dove il pubblico attendendo il proprio turno, si attarda in conversazioni e sollazzo. E poiché l'avere dell'eleganza e del lusso pare che non sia dissociato dalle tendenze democratiche del tempo, noi assistiamo al fatto che i piccoli Cinematografi disadorni periferici e poveri [...], sono disertati anche dal popolino stesso che preferisce spendere qualche soldo in più per venire al centro per cercarvi sensazioni estetiche più piene e complesse, quali risultano da un ambiente festoso, da un'architettura scelta, da un pubblico elegante"*¹².

Lavini invitava gli architetti a concepire ambienti più funzionali e appropriati alle esigenze del nuovo spettacolo, in modo da risolvere importanti problemi, mediante nuove forme, proporzioni e particolari della sala, che assunsero perciò nuove caratteristiche.

¹¹ Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005

Cfr. S. Salamino, "Architetti e Cinematografi - Tipologie, architetture, decorazioni della sala cinematografica delle origini 1896-1932", Prospective, Roma, 2009

¹² G. Lavini, in "l'Architettura Italiana", Torino, 1918

“La disposizione della sala per ottenere un maggior numero di posti in buone condizioni di convergenza delle visuali verso lo schermo; la condizione di poter rapidamente sfollare e rapidamente dare assestamento alla massa del pubblico in brevi intervalli fra una rappresentazione e l'altra; la possibilità di stabilire un continuo rinnovamento dell'aria del locale, che deve avere durante gli spettacoli chiuse alla luce tutte le aperture, senza portare squilibri rapidi di temperatura e violente correnti”¹³.

La visione bidimensionale del cinema obbligava necessariamente lo spettatore ad assumere una posizione piuttosto centrale, rispetto alla visione tridimensionale della scena teatrale, osservabile da posizioni anche molto laterali; per tale motivo la tipologia con palchetti e la conformazione a ferro di cavallo, tipiche del teatro all’Italiana, si prestavano male alle esigenze del cinematografo, pertanto, venne preferita la tipologia con pianta rettangolare allungata.

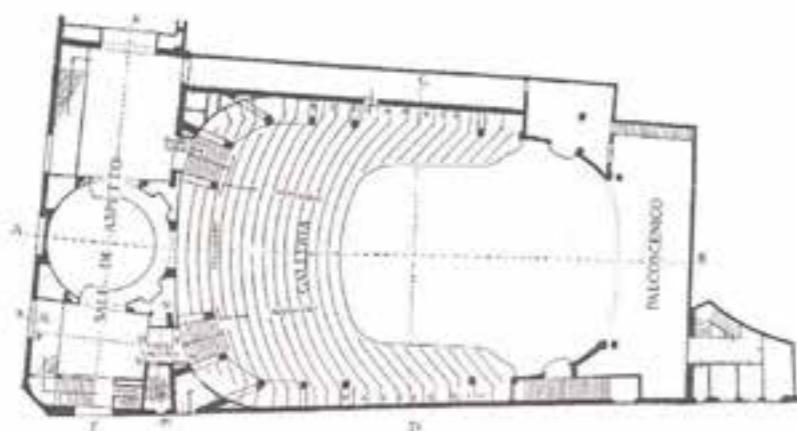


Figura 10: Esempio di pianta a fero di cavallo, Cinema Barberini di Roma arch. M. Piacentini, pianta galleria

¹³ G.Lavini, in “l’Architettura Italiana”, Torino, 1918

Le prime sale, infatti, adottarono questa semplice ed economica soluzione, dal punto di vista costruttivo, che consentiva buone condizioni di visibilità da qualsiasi posizione, tanto che, seppure con opportune modifiche, è stata utilizzata fino ad oggi.

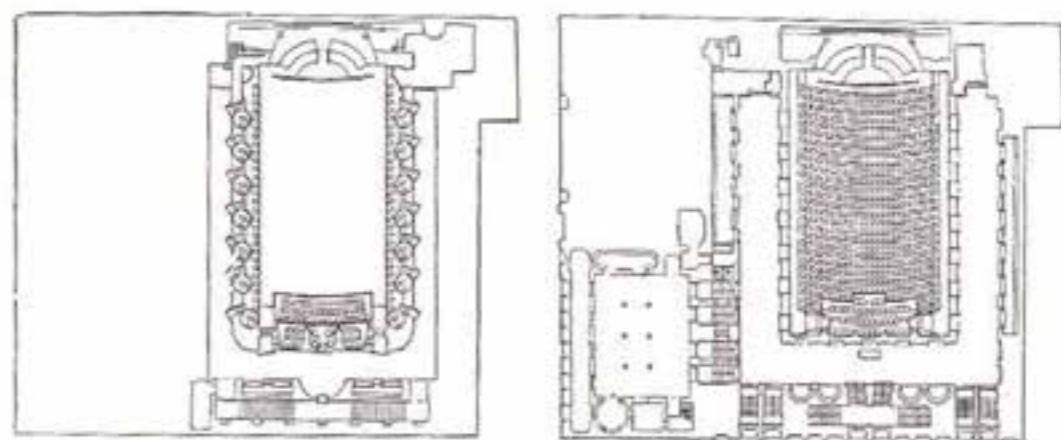


Figura 11: Esempio di pianta rettangolare, Cinema Scandia di Stoccolma, pianta galleria-pianta platea

Molto più rare sono le conformazioni diverse, dettate spesso dalle caratteristiche del lotto, o dalla morfologia del luogo su cui si interveniva. In origine, la sala di proiezione era generalmente disposta parallelamente alla strada, mentre gli altri ambienti venivano disposti nello spazio restante, e alcuni esempi di tale schema tipologico sono il Nuovo Olimpia del 1913, il Corso e il Volturno del 1922 a Roma, e il Ghersi e il Vittoria del 1915 a Torino.

Le sale più popolari prevedevano la platea sistemata perpendicolarmente alla strada, preceduta da un atrio che poteva fungere anche da sala di attesa e che, generalmente, comunicava direttamente con la sala di proiezione, come nel Cinema-teatro Umberto, costruito nel 1908 a Roma.

La platea rettangolare permetteva di progettare facilmente la galleria, in cui erano sistemati i posti più esclusivi, "le poltrone", che in genere non superavano il 10-20% della capienza totale, come dimostra il cinema Splendor di Torino, rinnovato nel 1909 da Pietro Fenoglio, che disponeva di 85 poltrone, contro i 560 posti di platea.

Nel Moderno di Roma venne realizzato il "palco reale" sul modello dei prestigiosi teatri all'italiana, ubicato in fondo alla sala in asse con il palcoscenico, dove acustica e visibilità erano migliori.

Sostenuta da mensole e colonne, la balconata era già ampiamente impiegata nei teatri e nei caffè-concerto, con una conformazione a ferro di cavallo, e con i bracci laterali protesi verso il palco.

Anche se questa forma era ritenuta poco adatta alle esigenze della visione cinematografica, si affermò nella maggior parte dei progetti di cinematografo dell'epoca, fino alla diffusione della balconata a sbalzo degli anni '20.

Nelle prime sale cinematografiche si adottò un profilo piatto, come al cinema Moderno e al cinema-teatro Umberto di Roma; l'inclinazione della platea, con la parte piana in prossimità dello schermo, diventava una soluzione generalizzata, impiegata ancora oggi nei moderni



Figura 12: Vista della sala di proiezione del Cinema Moderno di Roma

multiplex, in quanto per sale non troppo capienti, offre le migliori condizioni di visibilità.

Per i locali di grandi dimensioni, con una o più balconate questa configurazione presenta diversi inconvenienti, poiché la platea in discesa richiede il posizionamento dello schermo in basso e quindi una balconata molto inclinata, poco agevole e pratica, così come la scelta di uno schermo in alto e la platea in discesa che favoriscono la visuale per il pubblico in galleria a discapito della platea.

Una soluzione innovativa fu proposta negli anni '30 dall'architetto Ben Schlanger con la platea in contropendenza, soluzione adottata anche da Charavel e Melendes nel cinema Victor Hugo di Parigi.

Tale configurazione era particolarmente adatta alle caratteristiche della visione bidimensionale dello spettacolo cinematografico, ma escludeva la possibilità di utilizzare la sala per spettacoli teatrali.

Le modalità di fruizione del cinema, a causa della brevità del programma, oltre al fatto che le proiezioni avvenivano ininterrottamente dal pomeriggio alla sera, comportavano l'esigenza di creare sale d'aspetto collegate alle sale di proiezione, differenziate per categorie di posti.¹⁴

Con l'affermarsi dei film a lungometraggio si verificò l'eliminazione delle sale d'aspetto a vantaggio di un atrio comune, dove erano collocati biglietteria e servizi. Si tratta di modelli proposti soprattutto in Francia e in Germania, dove si annullavano le decorazioni nelle sale, si

¹⁴ Cfr. G.P. Brunetta, "La storiografia italiana: problemi e prospettive" in "Bianco e Nero", XLVI n°2, aprile-giugno 1985

riducevano le aperture, generalmente nella parte superiore delle facciate, e si prediligevano superfici piene.

Queste innovazioni in Italia vennero proposte in ritardo, mentre si assisteva ad un compromesso tra il vecchio e il nuovo, accettando la nuova disposizione, ma conservando le sale d'aspetto.

L'ingresso situato in posizione opposta rispetto allo schermo, risultò la scelta ottimale per la distribuzione degli spazi interni e per facilitare la circolazione del pubblico.

Il Barberini di Roma, il Principe di Torino e il Supercinema di Verona, infatti, sono stati i primi in Italia ad adottare la nuova tipologia, ma in alcuni casi la posizione



dell'ingresso non rispecchiava le esigenze funzionali, bensì quelle pratiche (come per il Barberini a Roma).

L'avvento del sonoro, poi, condizionò fortemente l'architettura della sala cinematografica, poiché le nuove esigenze acustiche bandivano planimetrie rettangolari e superfici spigolose, che comportavano fenomeni di riverberazione sonora, suggerendo di sperimentare nuove forme planimetriche, in modo da garantire una buona diffusione del suono oltre che una buona visibilità da ogni punto della sala.

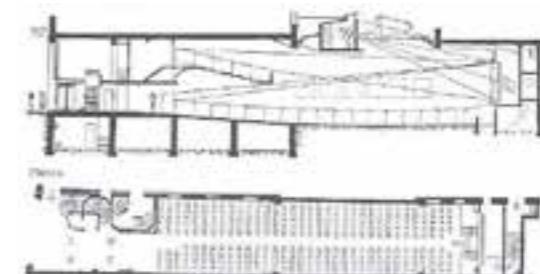


Figura 14: Cinevox di Parigi, schemi di studio acustici e visivi

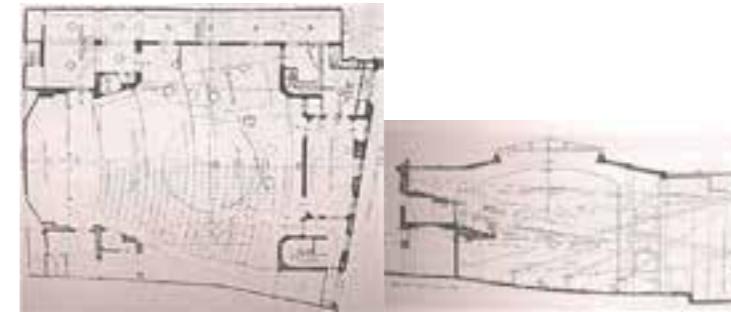


Figura 15: Cinema-Teatro Corso di Roma, arch. M. Piacentini, schemi di studio acustici e visivi, pianta platea e sezione trasversale

Negli anni '30, si diffusero le planimetrie ovoidali e a ventaglio che consentivano un razionale utilizzo dell'area ed una migliore disposizione spaziale.

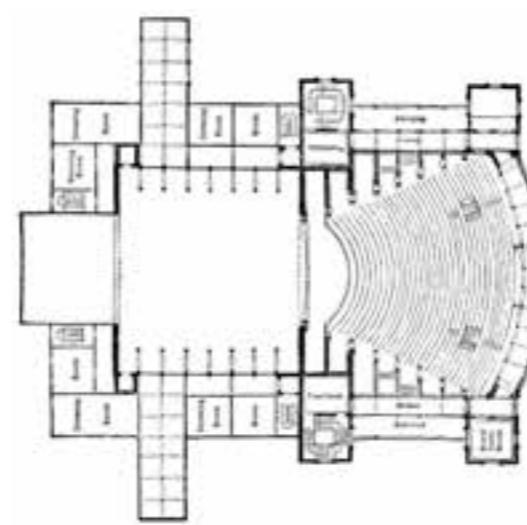


Figura 16: planimetria ovoidale del teatro Festspielhaus di Bayreuth destinato alla rappresentazione dei drammi musicali di R.Wagner

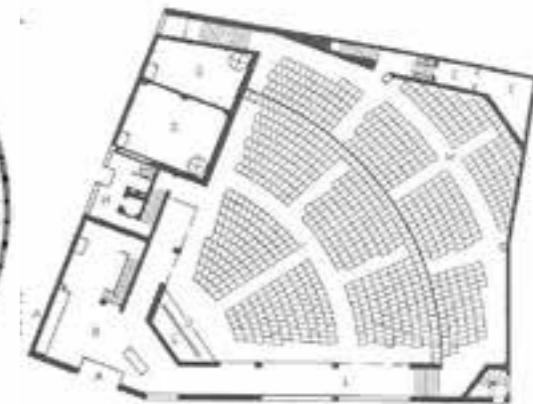


Figura 17: planimetria a ventaglio cinema a Milano, arch. Belgioso, Peressutti e Rogers

Si privilegiarono superfici curve ed ondulate, che garantiscono buoni risultati anche dal punto di vista estetico, come nel caso del cinema Eliseo di Torino, realizzato nel 1938 su progetto di Giorgio Caraccio e Luigi De Munari. In tali schemi, le linee curve appaiono come le direttive per le file della platea, in modo che la vista possa convergere verso lo schermo, qualunque sia la posizione occupata.

L'affermarsi della sala cinematografica più funzionale, comportò la soppressione delle sale d'aspetto e gli spazi accessori, che avevano caratterizzato l'epoca del muto, a vantaggio di ampi atrii che immettevano direttamente nella sala di proiezione.

Eccetto sporadici casi, la sala cinematografica non subì in Europa notevoli sviluppi in termini strutturali ed architettonici, se non fino alla metà degli anni '70. Inoltre, le prime flessioni registrate tra gli anni '50 e '60 rappresentarono il preludio di una crisi gravissima che colpì l'industria cinematografica, e dunque quella architettonica ad essa legata, per diversi motivi quali la nascita della televisione, la crescita economica e lo sviluppo della motorizzazione.

Questi fattori permisero al pubblico di poter scegliere tra una vasta e differenziata categoria di intrattenimenti, e di selezionare il luogo migliore per favorire di tali spettacoli.

Il crollo del mercato cinematografico, verificatosi tra il 1975 e il 1982 in Italia fu traumatico, la bassa domanda indebolì tale settore e, nel 1981 venne ufficializzata dalla S.I.A.E. il primo sorpasso della storia del

cinema a favore della televisione che diventò l'intrattenimento preferito dagli italiani.

Per far fronte a questa crisi, si ricercarono nuove strategie e strumenti innovativi; infatti già negli anni '60, in America nacque il Drive-In, che non ebbe però lo stesso successo in Europa.

L'obiettivo era quello di migliorare l'offerta cinematografica in termini di sala, di comfort dell'ambiente, di offerta, garantendo la possibilità nello stesso edificio di poter scegliere tra diversi film, e di altri servizi connessi quali cibo, gadget e vendita.

1.1.5 L'avvento delle multisala e dei multiplex¹⁵

Il mercato cinematografico, ancora oggi risponde alla crisi della domanda migliorando l'offerta, garantendo maggiori comfort e servizi all'utenza, e sviluppando sinergie con l'offerta commerciale che si articola negli spazi adiacenti a quelli della sala. All'inizio degli anni '60, inoltre, nacque negli Stati Uniti una nuova concezione di sala: la multisala.

Questa strategia ebbe molto successo in America, mentre in Europa ci fu un ritardo di circa 10 anni; si assiste a diffuse trasformazioni di

¹⁵ Cfr. E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005

Cfr. S. Salamino, "Architetti e Cinematografi - Tipologie, architetture, decorazioni della sala cinematografica delle origini 1896-1932", Prospettive, Roma, 2009

grandi sale cinematografiche in più sale di dimensioni ridotte, e se inizialmente si osservò un riadattamento delle strutture esistenti, successivamente si giunse alla progettazione e alla costruzione ex-novo delle multisala.

Nel 1945 nacque casualmente a Roma, un primo esempio di multisala, il Fiamma con una capienza di 800 posti, unito al Fiammetta con 215 posti. Tuttavia la multisala diventava in Italia, una tipologia edilizia solo agli inizi degli anni '80.

L'avvento delle multisala comporta la massima razionalizzazione degli ambienti, in cui vengono soppressi gli spazi "inutili" a vantaggio di un unico spazio centrale in cui concentrare tutti i servizi favorendo in tal modo, il facile accesso ai disimpegni per le varie sale. La prima multisala, conosciuta oggi con il nome di American Multi Cine, fu costruita nel 1963 nei dintorni del Kansas City dalla famiglia Durwood; mentre in Europa sorse a Parigi la multisala Pathè.

Ancora oggi, quello delle multisala cinematografiche rappresenta un vero settore edilizio in grande espansione, anche in Italia tra il 1994 e il 1998 si è registrata una crescita esplosiva, con l'apertura di 144 multisala per un totale di 451 schermi, mentre al 31 dicembre 1999 si contavano 259 unità per un totale di 788 schermi. Nonostante questi dati, le città italiane continuano ad avere un'offerta sottodimensionata rispetto agli standard Europei.

Si propone, dunque, un'analisi delle multisala italiane con riferimento alla dislocazione geografica; appare evidente dalla tabella seguente,

come gli schermi in cinema multisala, risultino concentrati prevalentemente nel centro Italia; al Nord la Lombardia detiene la leadership seguita dal Piemonte, mentre nel Mezzogiorno si riscontra una grande arretratezza.¹⁶

Area	Schermi	Valore %
Nord Italia	289	36.6%
Centro Italia	405	51.4%
Sud Italia	80	10.2%
Isole	14	1.8%
Totale	788	100

Tabella 1: Schermi in multisala distinti per aree geografiche, 1999, elaborazione dati SIAE e Mediasalles

Il passaggio ai multiplex si configura come la conseguenza della razionalizzazione e della progettazione di nuovi spazi che ospitano più schermi, dotati di servizi con grandi foyers, aree snack-bar, ristoranti, book-shop e video-shop¹⁷; generalmente si inseriscono in luoghi quali i centri commerciali, o dove ci sono altre offerte inerenti lo svago e lo spettacolo.

L'ultima tipologia edilizia delle sale cinematografiche, è il multiplex, dotata di più di otto sale e progettata in zone periferiche, poco urbanizzate. Il primo caso europeo si registra in Gran Bretagna a Milton

¹⁶ Cfr. Elaborazione dati SIAE e Mediasalles

¹⁷ Cfr E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005

Keynes, nei pressi di Londra, in un'area priva, fino al momento della costruzione del The Point, di strutture cinematografiche.

Anche in questo caso, in Italia si registra un ritardo, nel 1997 è stato inaugurato a Genova nella zona del porto antico, il primo multiplex caratterizzato da nove sale. Seguono altre strutture sul territorio nazionale, ad opera della Warner Village Cinemas, a dimostrazione del legame tra produzione, distribuzione ed esercizio.

Il multiplex differentemente dalla multisala, sfrutta in modo maggiore le sinergie con altri settori, per offrire una vasta scelta di offerta e prodotti, e, mentre la multisala diventa un punto di incontro cittadino, il multiplex ed il megaplex, attraverso un'ottimizzazione della localizzazione, si insedia in luoghi strategici con un ampio bacino di utenza.

Il nuovo concetto non si basa più sulla sola programmazione e sul prodotto filmico, ma anche sul comfort, sulla possibilità di parcheggio, di spazi commerciali di diverso genere, ristorazione e attività parallele e concomitanti, che permettono una fruizione completa del tempo libero.

1.2 GLI ELEMENTI DEL CINEMA

L'analisi del cinema come tipo edilizio, permette di evidenziarne le caratteristiche, la morfologia e l'organizzazione dello spazio, con l'obiettivo di avvicinarsi alla fase progettuale con consapevolezza e conoscenza.

Quest'analisi si basa sul processo di interpretazione critica che permette di evidenziare gli elementi comuni e ricorrenti, e riducendo la molteplicità delle soluzioni formali ad uno schema morfologico comune.¹⁸

Gli architetti contemporanei, per concretizzare le proprie idee in forme architettoniche, si basano sul concetto di tipo edilizio, sia come momento sintetico, che analitico, volendo raggiungere diverse finalità progettuali, con intenzionalità differenti, individuali e spesso contrapposte. Pertanto, lo schema morfologico dedotto da alcune delle opere precedenti, con un costante rapporto con la storia, ed ampiamente accettato dalla collettività, viene affiancato da uno schema funzionale in cui l'organizzazione distributiva degli spazi deriva dall'analisi delle attività umane ad esso inerenti, con elaborazioni di soluzioni spesso mai applicate prima. Il tipo architettonico deve perciò essere inteso come un'idea con regole precise, in cui ognuno può concepire ed articolare la sua opera.¹⁹

Nella progettazione, la tipologia assume un ruolo fondamentale, con l'obiettivo di rapportare direttamente le regole che sono alla base dell'organizzazione spaziale e volumetrica alla ricerca di rapporti logici che governano il progetto, instaurando legami formali e funzionali tra i vari elementi dell'edificio in base alle scelte del progettista.

¹⁸ Cfr. G.C. Argan, M. Fagiolo, "Guida a la storia dell'arte", Sansoni, Firenze, 1974

¹⁹ Cfr. Studi e definizioni di "tipo edilizio" ad opera di Antonie-Chrysostome Quatremère de Quincy

Per tali ragioni, appare evidente la necessità di conoscere gli elementi che caratterizzano la sala cinematografica, capire le dinamiche, le esigenze e le soluzioni studiate e proposte dai progettisti, che hanno fatto la storia di un tipo architettonico e che rappresentano la base per l'evoluzione, l'articolazione e la progettazione di nuovi spazi destinati a tale scopo.

1.2.3 La sala²⁰

La geometria della sala deriva dallo studio del comfort audiovisivo, ma molto spesso dipende dalle caratteristiche del sito su cui si interviene, pertanto, un ottimo connubio, appare una soluzione che garantisce allo stesso tempo, il buon funzionamento dell'impianto e il massimo sfruttamento del suolo da edificare.

L'organizzazione architettonica della sala dipende anche dalla modalità di inserimento dello schermo e della cabina di proiezione, oltre che dalla conformazione della platea e dalla presenza o meno di una o più balconate.

Gli schemi planimetrici più diffusi sono:

- rettangolare, che garantisce la visione ottimale da tutti i posti della sala;

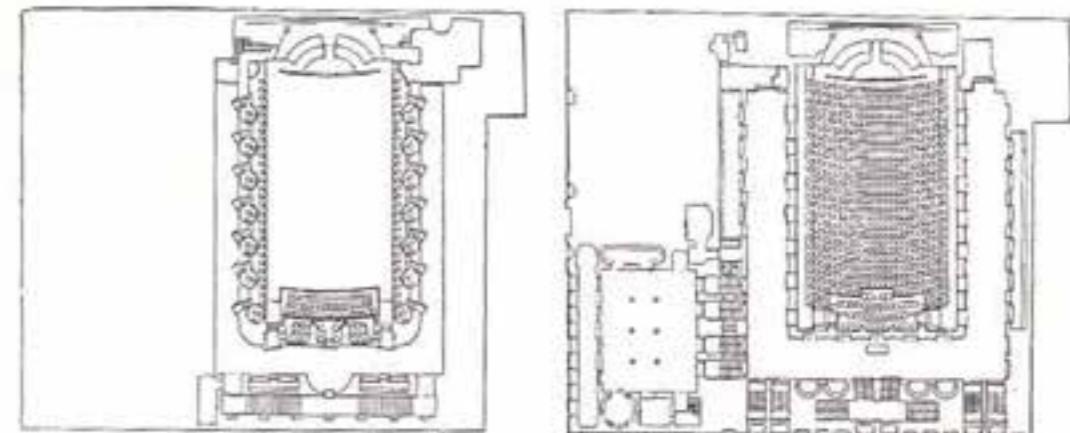


Figura 18: pianta galleria e platea Cinema Scandia a Stoccolma, arch. E.G. Asplund

- ovoidale, che garantisce un utilizzo razionale dell'area e della disposizione spaziale;

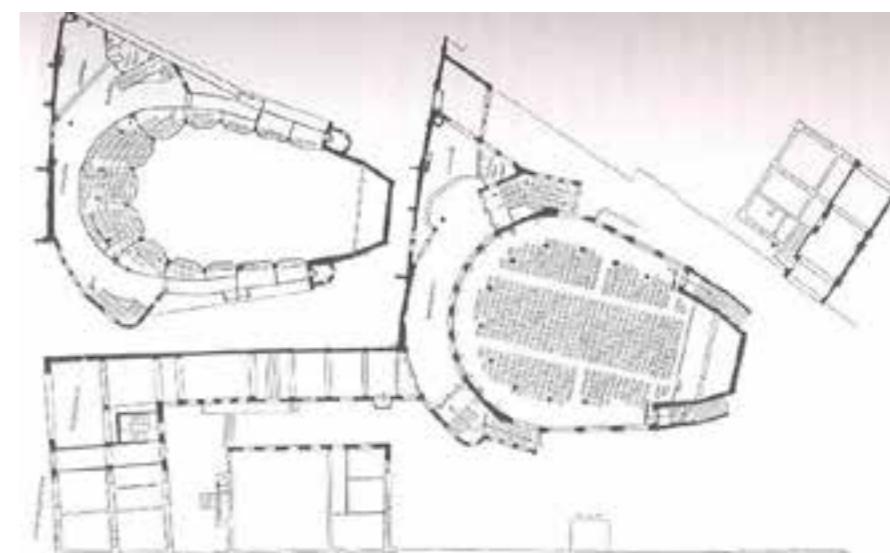


Figura 19: pianta galleria e platea Martin Pietzsch Union di Dresden

²⁰ Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. Circolare del Ministero degli Interni n°72 del 1971, "Norme di sicurezza per la costruzione, l'esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi e altri locali di spettacolo in genere"

Cfr. D.M. 19 agosto 1996, "Prevenzione incendi locali di intrattenimento e spettacolo"

Cfr. L. Zevi, "Il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

– a ventaglio, che permette un’organizzazione ottimale dei posti a sedere, consentendo la convergenza della vista verso lo schermo, qualunque sia la posizione occupata.

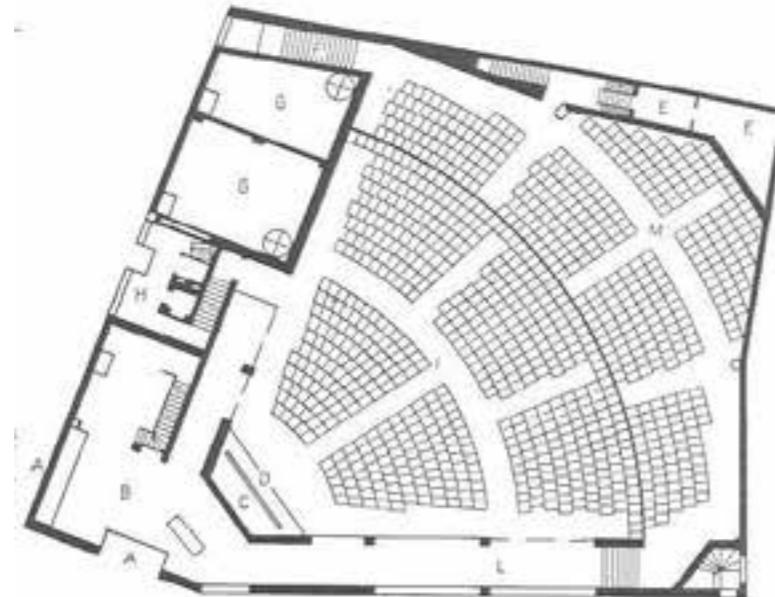


Figura 20: planimetria a ventaglio cinema a Milano, arch. Belgioso, Peressutti e Rogers

1.2.2 Lo schermo²¹

Lo schermo può essere incorporato, appeso o completamente distaccato dalla parete. La scelta dipende dall’organizzazione architettonica dello spazio, poiché tale elemento entra a far parte del gioco compositivo; nel

²¹ Cfr. P. Carbonara, “Architettura Pratica”, Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. Circolare del Ministero degli Interni n°72 del 1971, “Norme di sicurezza per la costruzione, l’esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi e altri locali di spettacolo in genere”

Cfr. D.M. 19 agosto 1996, “Prevenzione incendi locali di intrattenimento e spettacolo”
Cfr. L. Zevi, “Il nuovissimo manuale dell’architetto”, Mancosu Editore, 2008

caso in cui sia completamente incorporato o appeso alla parete garantisce una continuità delle superfici verticali, mentre se è distaccato, consente una maggiore articolazione della composizione volumetrica dell’ambiente.

La conformazione dello schermo, dipende però, anche da altri fattori, quali la destinazione d’uso, e dunque se si parla di cinema o di cinema-teatro, o ancora di spazio destinato a più e differenti forme di spettacolo.

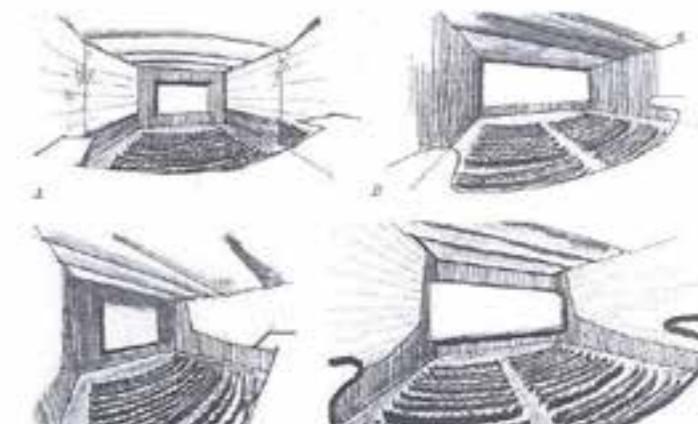


Figura 21: schemi di inserimento dello schermo nella sala: A e B incorporato nella parete, C e D appeso alla parete

1.2.3 La cabina di proiezione²²

La cabina di proiezione è la postazione di lavoro del proiezionista e, in essa si trovano i proiettori che si affacciano, tramite le opportune feritoie, alla sala. Le cabine possono essere molto diverse tra loro, a seconda che il cinema sia una monosala, una multisala o un multiplex e devono rispondere a criteri specifici regolati da norme legislative.

Il Decreto Ministeriale del 19 agosto 1996, stabilisce che le cabine di proiezione devono essere dimensionate in relazione al numero e all'ingombro degli apparecchi installati, per consentire il lavoro degli addetti e gli interventi di manutenzione.

Le dimensioni delle cabine sono fissate dalla Circolare del Ministero degli Interni n°72 del 1971, e prevedono una profondità di 2 m nel senso dell'asse di proiezione, una larghezza di 2.50 m nel senso ortogonale all'asse e, un'altezza netta di 2.20 m. Sono indicati anche gli spazi minimi di passaggio e di manovra da lasciare intorno agli apparecchi di proiezione.

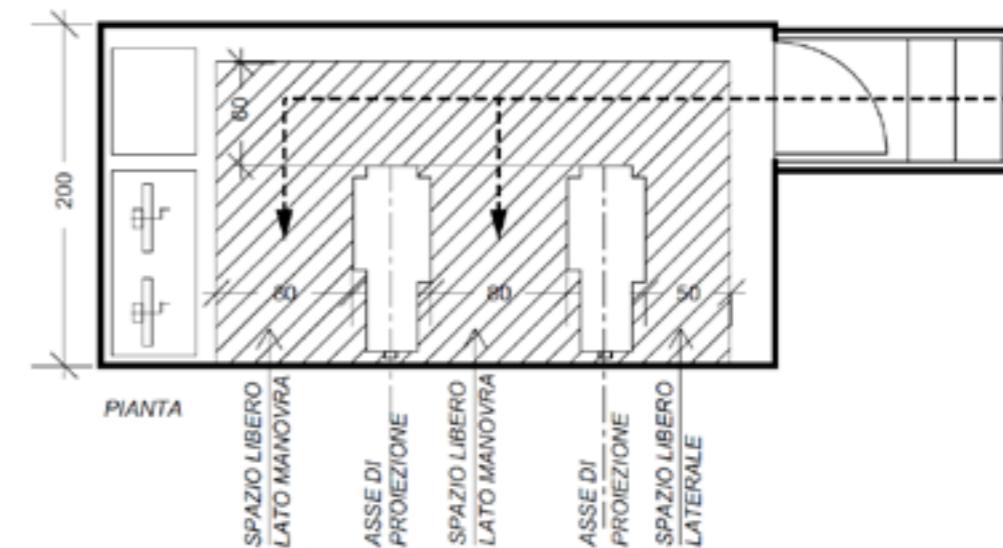


Figura 22: pianta di cabina di proiezione con due proiettori alternativi

Le cabine devono essere aerate verso l'esterno e devono essere realizzate con strutture di caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 60, inoltre, l'accesso all'interno del locale deve avvenire attraverso un disimpegno munito di porte con resistenza al fuoco REI 30.

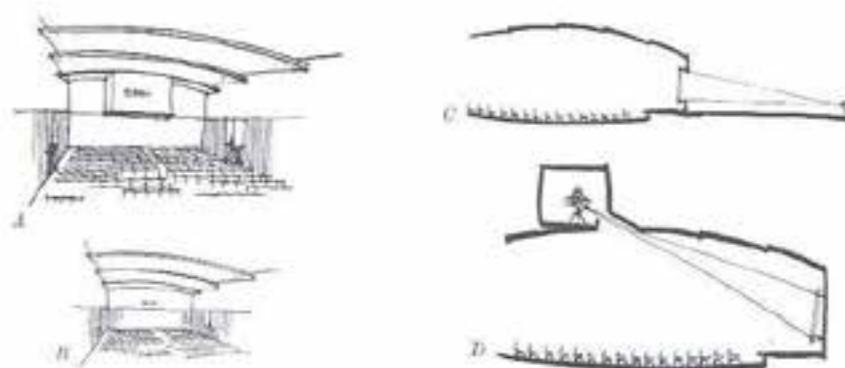


Figura 23: schemi di inserimento della cabina di proiezione: A cabina in vista, B cabina dietro la parete di fondo, C cabina dietro lo schermo, D cabina al di sopra della soffittatura

²² Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino 1954

Cfr. Circolare del Ministero degli Interni n°72 del 1971, "Norme di sicurezza per la costruzione, l'esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi e altri locali di spettacolo in genere"

Cfr. D.M. 19 agosto 1996, "Prevenzione incendi locali di intrattenimento e spettacolo"
Cfr. L. Zevi, "Il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

Le cabine possono essere di diverse tipologie:

- a vista, quando il volume di essa è posto in evidenza nella sala;
- dietro la parete di fondo, in cui si osserva una semplice bucatura per il passaggio del raggio di proiezione;

- dietro lo schermo, quando la proiezione avviene per trasparenza;
- al di sopra della soffittatura, soluzione adottata in mancanza di spazio.

1.2.4 La platea e la galleria²³

La platea è la superficie della sala antistante il palcoscenico o lo schermo di proiezione, dove sono disposte le poltrone per l'accogliimento del pubblico. Le balconate, nascono come spazi per un pubblico facoltoso, generalmente predisposte con ampie e comode poltrone da cui era possibile una migliore visione dello spettacolo.

Attualmente non esistono tali differenze, poiché le condizioni audiovisive sono state notevolmente migliorate, garantendo le stesse condizioni qualunque sia il posto a sedere nella sala.

Ciò che caratterizza, attualmente, questi spazi destinati al pubblico, è la conformazione geometrica.

Il dimensionamento, la forma e la distribuzione dei posti a sedere, sono regolamentati dal Decreto Ministeriale del 19 agosto 1996.

La platea può essere piana o inclinata, ad uno o più settori di posti rialzati sul fondo, affiancata da uno o più ordini di gallerie.

²³ Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. Circolare del Ministero degli Interni n°72 del 1971, "Norme di sicurezza per la costruzione, l'esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi e altri locali di spettacolo in genere"

Cfr. D.M. 19 agosto 1996, "Prevenzione incendi locali di intrattenimento e spettacolo"
Cfr. L. Zevi, "Il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

La platea piana non garantisce una buona visibilità, contrariamente a quella inclinata, da prediligere.

L'inclinazione della platea può essere:

- a doppia curvatura, in cui il suolo discende nelle prime file diventando poi orizzontale, per incurvarsi nuovamente verso il fondo della sala;
- a curva ascendente, tipica configurazione del teatro, adottata per le sale destinate sia a spettacoli cinematografici che teatrali;
- a curva descendente, in cui il suolo discende progressivamente dalla prima fila per raggiungere il piano orizzontale nelle ultime file.

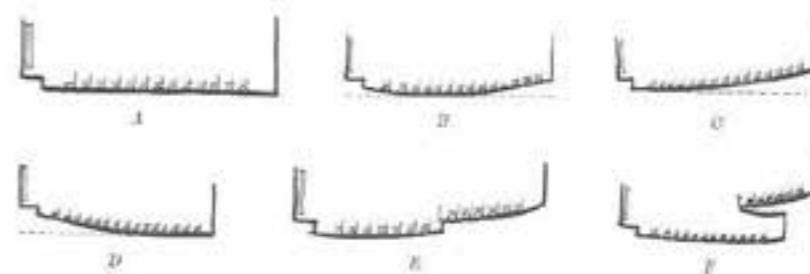


Figura 24: sezioni longitudinali platea e galleria: A platea in piano, B platea a doppia curvatura, C platea a curva ascendente, D platea a curva discendente, E platea ed un settore di posti rialzato, F platea e un ordine di galleria

L'inclinazione della galleria non deve superare i 30°, per evitare la presenza di gradini di passaggio che risultano scomodi e pericolosi.

L'andamento della platea, della galleria e delle balconate, dipende inoltre, dall'inclinazione del raggio di proiezione, dalla capienza della sala, dalla posizione planimetrica dei posti ossia con sedili allineati o

sfalsati, dalla risoluzione del problema acustico e dallo studio della buona visibilità.

1.2.5 I servizi accessori²⁴

Un requisito fondamentale delle sale cinematografiche, che ne aumenta la qualità, è la presenza di servizi accessori per il pubblico.

Il dimensionamento, la distribuzione e la conformazione degli ambienti accessori, dipende dalla circolazione del pubblico, garantendone il movimento e rispettando gli spazi ergonomici e di sicurezza.

Di primaria importanza è la previsione di parcheggi, il cui numero deve essere proporzionato alla capienza della sala e la cui collocazione e organizzazione deve essere tale, che le manovre degli autoveicoli non intralcino il flusso del pubblico pedonale.

Sono necessari spazi proporzionati al numero degli spettatori, ubicati davanti le uscite, che permettano un rapido e facile sfollamento della sala in caso di pericolo.

L'atrio è l'elemento di interfaccia tra la strada, quindi l'esterno, con la sala e lo spettacolo. Deve garantire il massimo richiamo, attrattiva e

²⁴ Cfr. P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

Cfr. Circolare del Ministero degli Interni n°72 del 1971, "Norme di sicurezza per la costruzione, l'esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi e altri locali di spettacolo in genere"

Cfr. D.M. 19 agosto 1996, "Prevenzione incendi locali di intrattenimento e spettacolo"

Cfr. L. Zevi, "Il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

pubblicità, è dimensionato in modo da ridurre il percorso tra la strada e la sala; in esso si smista il pubblico dalla biglietteria agli ingressi dei diversi ordini di posti.

Le biglietterie, devono essere facilmente accessibili al pubblico e tangenziali al percorso principale, per evitare ingorghi nella circolazione.

Il movimento del pubblico, dunque, è ciò che incide maggiormente sulla conformazione degli ambienti interni, perciò è opportuno prevedere appositi foyers, che consentano la sosta durante gli intervalli dello spettacolo.

Tra i servizi accessori vanno, inoltre, menzionati le aree per il ristoro, che offrono la possibilità agli utenti di consumare snack e bevande durante gli intervalli o in attesa dello spettacolo e che siano isolati acusticamente dalla sala, permettendo l'incontro e lo scambio tra gli spettatori.

Infine, i servizi igienici, che devono essere dimensionati in base alle prescrizioni normative, devono essere divisi per ordine di posti, facilmente raggiungibili, ma allo stesso tempo devono risultare appartati.

La coesistenza di tali servizi accessori, rappresenta un plusvalore per la sala cinematografica, in cui lo spettatore, oltre a voler godere di un intrattenimento culturale e di svago, esige un'offerta ulteriore.

CAPITOLO 2

IL TEMA DEL RECUPERO ARCHITETTONICO: CINEMA, TEATRI E CINE-TEATRI ABBANDONATI E TRASFORMATI

2.1 IL RECUPERO ARCHITETTONICO: GENESI, LOGICA E METODO¹

Negli ultimi anni le ricerche sul recupero del patrimonio architettonico esistente, prevalentemente indirizzate verso la conoscenza tipologica e tecnologica dell'edificato, hanno messo in risalto il ruolo del progetto di recupero come unico strumento in grado di rispondere all'eterogeneità ed alla specificità di molteplici e complesse situazioni contestuali.

Appare logico ed opportuno far riferimento, per proseguire la trattazione sul tema del recupero, prima, e sulle molteplici tendenze operative, poi, richiamare alcuni basilari concetti e definizioni che hanno costituito il punto di partenza in tale fase di studio.

Proporre ed elaborare un progetto di recupero del Cinema Ariston permette di affrontare un tema controverso e di indubbia attualità nel panorama della conservazione del patrimonio storico-architettonico.

Se si analizza, infatti, il processo che si è svolto negli ultimi decenni, non è difficile constatare come, da una generalizzata indifferenza, che assumevano le testimonianze ereditate dal passato come opprimente ostacolo al progresso delle città, oggi appare chiaro che i beni architettonici costituiscono una straordinaria risorsa, generatrice diretta o indiretta di ricchezza, che però richiede, senza condizioni, di

¹ Cfr. C. Fontana, "Recuperare le parole e le cose_Recupero Edilizio e Urbano Teorie e Tecniche", Alinea, Firenze, 1991

Cfr. AA.VV., "Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione postisica degli edifici", Dei Editore, Roma, 1999

Cfr. P. Rocchi, "Trattato sul consolidamento", Mancosu Editore, Roma, 2003

essere conservata nella sua integrità proprio perché portatrice di valori eccezionali, irripetibili e indiscussi, che rafforzano e potenziano l'identità culturale di ogni luogo.

Tuttavia, se è vero che si è verificata un'inversione di tendenza e che oggi si parla a tutti i livelli di patrimonio culturale ed architettonico, di restauro, recupero, ristrutturazione, manutenzione e conservazione, è altrettanto certo che, nell'attualità si assiste sempre di più ad operazioni omologanti, guidate da regole prevalentemente economiche che, con leggerezza e superficialità, mistificano i valori del patrimonio, convertendolo in "scenario cinematografico" spettacolarizzato, sia per lo snaturamento dovuto a operazioni di trasformazione improprie, sia per l'uso di materiali inadeguati per dar luogo a progetti spesso banali, sia infine per un'eccessiva attenzione alle tendenze architettoniche di massa, che contribuiscono, indirizzando gusti ed inclinazioni, alla falsificazione dei beni architettonici.

Risulta, pertanto, necessario precisare la terminologia usata comunemente con analogo significato e spesso in modo improprio, per evitare banali equivoci che risulterebbero fuorvianti per una corretta comprensione del lavoro di seguito proposto.

Con il termine restauro, si intende l'insieme delle operazioni atte ad assicurare la conservazione di un oggetto o bene, reintegrandone gli elementi degradati o mancanti; comprende una serie di operazioni limitate nel tempo che assumono una valenza puntuale e, quindi, tale

da non interessare altri aspetti se non quelli strettamente legati al manufatto oggetto dell'intervento.²

Maggiormente limitata, in termini temporali, risulta la conservazione³ atta a mantenere l'oggetto architettonico nella situazione in cui è pervenuto, al fine di sopravvivere il più a lungo possibile, senza che ne sia alterato il reale significato. In altri termini, la conservazione si identifica con l'impegno a tutelare, rispettare, proteggere e custodire, in vista di una sua trasmissione alle generazioni future, un patrimonio collettivo o individuale.

Al contrario il recupero fa riferimento alla funzionalità di un complesso, intendendo come recupero il ritrovamento della disponibilità di un oggetto, con l'effetto in parte implicito di una rinnovata utilizzazione.

L'obiettivo primario del recupero è di ristabilire un rapporto tra le funzioni e le attività che coinvolgono l'edificio e lo spazio contestuale. Tale rapporto risulta perfettamente equilibrato solo all'inizio della vita dell'edificio e, con il trascorrere del tempo e l'insorgere del degrado funzionale, tende a ridursi sino ad annullarsi in casi di abbandono ed estremo degrado del bene architettonico.⁴

Sulla base di tali definizioni, è possibile precisare cosa si intende per intervento sul patrimonio esistente che, in termini generali, è definito come "l'insieme di operazioni relative al sistema insediativo, sistema

² Cfr. C. Fontana, "Recuperare le parole e le cose_Recupero Edilizio e Urbano Teorie e Tecniche", Alinea, Firenze, 1991

³ Cfr. A. Baglioni, G. Guarnerio, "La ristrutturazione edilizia_Tecnologie per il recupero delle vecchie costruzioni, Aspetti socio-ambientali, economici, legislativi", Hoepli, Milano, 1995

⁴ Cfr. G. Caterina, "Tecnologia del recupero edilizio", UTET, Torino, 1989

fisico, economico e sociale, tendenti a governare in modo integrato i processi conservativi e trasformativi, tutelando documenti, valori, risorse e corrispondendo alle principali esigenze".⁵

Tra i vari interventi possibili sul patrimonio esistente, il recupero è definito come operazione relativa ai sistemi insediativi ed ai beni storico-architettonici, tendente al miglioramento delle prestazioni insufficienti da essi offerte, nel quadro delle compatibilità dell'organismo edilizio considerato.

Tali definizioni, per la loro articolazione, offrono un buon punto di partenza per le considerazioni che appare utile sviluppare e che evidenziano le varie questioni che interagiscono tra loro nel caso in cui si opera con il recupero architettonico, fornendo, quindi la misura di come lo stesso rappresenti un tema particolarmente complesso.

In presenza di un organismo edilizio esistente, in condizioni tecniche o di funzione obsolete, appare necessario saperne valutare le caratteristiche fisico-strutturali ed i valori storici presenti, per proporre conseguentemente un progetto che possa essere in grado di trasformarlo, adattandolo ai nuovi requisiti prestazionali richiesti.⁶

La conoscenza dell'esistente rappresenta un aspetto di una certa complessità, in quanto non è mai completamente noto, e oltre alla sua configurazione geometrico-dimensionale, richiama problemi connessi alla struttura ed ai materiali da costruzione impiegati, che dipendono

dalla storia dell'edificio e dalle eventuali trasformazioni d'uso verificatesi nel tempo, e che spesso si manifestano costringendo a modificare le scelte progettuali inizialmente adottate.

Analogamente risulta complessa la valutazione dei caratteri tipologici che documentano la particolare epoca storico-culturale e le relative tendenze architettoniche, i cui elementi spesso si sovrappongono in successive stratificazioni, derivanti dal processo evolutivo che ha subito l'edificio, lasciando segni e tracce da considerare e rilevare.

Per tali motivi, nell'intervento di recupero il rilievo, condotto preliminarmente, non si pone come un'operazione secondaria né può essere inteso solo in senso geometrico e dimensionale di stampo tradizionale ma, al contrario, rappresenta il momento di un'attività che deve condurre all'individuazione ed alla conoscenza dei caratteri dell'edificio sulla cui esigenza di riconoscimento si fonda l'intervento nel suo insieme.⁷

Risulta necessario, pertanto, realizzare una "autentica operazione di anamnesi", intendendo con tale termine la raccolta sistematica dei dati "circa i precedenti della vita dell'oggetto, che, prendendo avvio dallo studio del contesto originario, giunga a riconoscere il progetto iniziale, la sequenza storica dei progetti, le modalità di esecuzione, le destinazioni d'uso succedutesi nel tempo, i tipi di manutenzione subita,

⁵ Cfr. V. Di Battista, "Le parole e le cose. Recupero, manutenzione, restauro", in Recuperare n°43, PEG Editrice, Milano, 1989

⁶ Cfr. P.G. Bardelli, "La globalità dell'intervento di recupero come mediazione fra culture di orizzonti diversi", in Il recupero metodi e modi, BE-MA Editrice, Milano, 1990

⁷ Cfr. G. Domenici, "Le tecniche per il recupero edilizio: dal rilievo al progetto", La Nuova Italia Scientifica Editore, Roma, 1994

sino ad arrivare a conoscere la situazione statica, distributiva, impiantistica, di destinazione d'uso [...] proprie del contesto attuale".⁸

Tali considerazioni preliminari consentono, pertanto, di allargare la riflessione intorno al tema ed al termine recupero, e ribadire la necessità di una approccio progettuale a 360°, non soltanto legato alla conoscenza degli aspetti materici, costruttivi e normativi, ma ad un approccio finalizzato anche alla comprensione dei luoghi, degli spazi e dei manufatti da recuperare.

Molto spesso "recuperare" è sinonimo di re-inventare, ri-significare e ri-semantizzare, e proprio questa qualità del saper re-inventare, attraverso un'approfondita analisi combinata ad un'adeguata progettazione, costituisce uno dei pilastri dell'identità del progetto architettonico.

La straordinaria ricchezza del recupero sta proprio nella capacità di saper leggere, in uno spazio stratificato, tutti quei segni labili che altri hanno lasciato prima e che, attraverso il progetto, vanno riattivati nel rispetto della tradizione, senza tuttavia rinunciare alla presenza del nuovo.

Dunque, il recupero si associa alla conservazione dell'ambiente architettonico, caratterizzato da segni della storia e da stratificazioni delle memorie che vi sono depositate, e in quanto tale è un elemento vivo che deve rispettare le regole conservative e trasformative, intese non nel senso passivo, statico ed anti evolutivo, piuttosto in termini di "sopravvivenza" dell'entità architettonica analizzata.

⁸ Cfr. P.G. Bardelli, "La globalità dell'intervento di recupero come mediazione fra culture di orizzonti diversi", in Il recupero metodi e modi, BE-MA Editrice, Milano, 1990

La stessa operazione di pura "manutenzione" o di "conservazione", che sarebbe auspicabile divenisse una prassi generalizzata per prevenire fenomeni di degrado, comporta pur sempre la scelta del tipo di tecniche da adottare e, dunque, un giudizio critico ed un progetto culturalmente motivato.

Relativamente alla riflessione sulla necessità di una cultura progettuale complessiva, tale questione si pone sempre nelle operazioni di recupero e di conservazione, ma in particolar modo quando il manufatto da recuperare è un'opera complessa, che richiede la progettazione di aggiunte e corpi esterni, o prevede demolizioni e creazione di relazioni con lo spazio esterno.⁹

In tal caso, le regole tipologiche e costruttive ed i principi del restauro filologico non risultano adeguati, mentre le soluzioni e le indicazioni tratte dai manuali non propongono soluzioni soddisfacenti.

A tal punto, si impone una vera riflessione sulla capacità del progetto di recupero di operare una sintesi interpretativa, sempre compresa nel progetto architettonico, ma che nell'azione volta al recupero deve tener conto di un elemento aggiuntivo corrispondente all'esigenza di restituire un significato ad un organismo spaziale che negli anni ha perduto la sua integrità, significato che deve essere reintrodotto nel rispetto dei caratteri originari.

⁹ Cfr. A. Baglioni, G. Guarnerio, "La ristrutturazione edilizia_Tecnologie per il recupero delle vecchie costruzioni, Aspetti socio-ambientali, economici, legislativi", Hoepli, Milano, 1995

Si può, quindi, definire il progetto di recupero come un atto di conoscenza e di sintesi interpretativa, che permette di reinventare uno spazio in relazione ad una preesistenza, senza distruggerne l'integrità originaria.

Occorre un momento alto di sintesi conoscitiva che consenta di comprendere e coordinare le diverse istanze che concorrono alla realizzazione dell'opera, avendo come principale finalità non solo quella di tutelare e preservare l'esistente, ma anche quella di garantire la qualità architettonica dell'intervento futuro.¹⁰

La continuità di vita delle opere architettoniche del passato passa necessariamente attraverso un uso flessibile della progettazione, in grado di risolvere con rigore di metodo e varietà di strumenti, problemi che vanno dal trattamento delle superfici alla scelta di un'idonea dotazione impiantistica, dalla rimozione delle aggiunte incongrue alle integrazioni delle lacune, sempre in relazione alla specifica realtà di ogni singolo manufatto.

Appare necessario, pertanto, una nuova idea di progettazione che, rapportata al concetto di trasformabilità e attraverso la conoscenza delle stratificazioni storiche del costruito, può consentire di operare delle scelte progettuali sulla base del rapporto che intercorre tra analisi e progetto e tra progetto e costruzione.

Demolizione, ricostruzione, consolidamento, restauro e conservazione non rappresentano in tal senso categorie astratte e rigidamente

¹⁰ Cfr. AA.VV., "Archeologia Industriale_Metodologie di Recupero e fruizione del bene industriale", da Atti del Convegno, Prato, 16-17 Giugno 2000

contrapposte, quanto piuttosto alcuni degli strumenti attraverso cui si esplica tale attività progettuale, in cui l'analisi della preesistenza confluiscce naturalmente in una sintesi propositiva matura e consapevole.¹¹

Il processo di recupero, infatti, muove dal riconoscimento dei valori che un sistema edilizio possiede e che configurano un quadro composito e multiscalare estremamente variabile nei luoghi e nel tempo.

In seguito ad una dettagliata conoscenza ed analisi¹² di quelli che possono essere considerati valori intrinseci, ovvero connaturati al bene stesso e non necessariamente riconosciuti, e valori estrinseci che interagiscono con fattori esterni di natura sociale, economica e culturale, ha inizio l'iter decisionale che conduce alle azioni di recupero dell'identità architettonica del bene oggetto di studio.

La non conoscenza di tali valori diventa spesso la causa della propensione ad adottare modelli estranei alla cultura locale o modelli innovativi che però non mostrano un'adeguata capacità di controllo dell'impatto sulla preesistenza.

¹¹ Cfr. G. Mantegazza, "Nuove tecnologie" in "Innovazioni per il recupero degli edifici", da Atti del Convegno, Roma, 19 Novembre 2002

¹² [...] Dopo che sarà stato studiato a lungo l'oggetto dell'intervento di recupero, dopo che l'opera sarà conosciuta in ogni dettaglio e in tutte le modificazioni subite nel corso del tempo, dopo che saranno stati accertati tutti gli usi e tutte le attività svolte da generazioni di utenti, dopo tutto questo, i progettisti troveranno, attraverso le proprie capacità creative, le giuste soluzioni da proporre, e saranno soluzioni corrette e coerenti." G. Turchini, "L'arte del recupero edilizio", in Arketipo n°10, gennaio-febbraio 2007, pp. 40-41

E' necessario, quindi, sviluppare la facoltà di riconoscere i valori che compongono il "codice genetico" dei luoghi di appartenenza per elaborare un progetto di recupero efficiente e corretto.

Alla luce di tali considerazioni, ciò che nel processo edilizio è definito come fase di programmazione assume nel recupero un significato più complesso, perché introduce le variabili dettate dalla preesistenza, amplificando l'impatto di qualsiasi intervento sulla stessa, che rappresenta il punto di partenza ed il filo conduttore dell'intero processo, ovvero il sistema di riferimento con cui confrontare tutte le scelte. In fase di analisi prima, e progettazione poi, la definizione degli obiettivi del recupero si configura come sintesi dell'area oggetto di studio, delle specifiche valenze, intrinseche ed estrinseche del bene architettonico e del fabbisogno dell'utenza letto in termini di sviluppo sociale, economico e culturale.

Il rinnovato e crescente interesse verso il patrimonio costruito, inteso come risorsa culturale ed economica, implica l'esigenza di nuovi strumenti in grado di supportare le attività di recupero, garantendone l'identità presente e, soprattutto, futura. In tal senso, il recupero acquista spessore e si struttura come un ambito operativo particolarmente complesso a cui spetta il difficile ed articolato compito di tutela dell'identità culturale del luogo.

L'idea di conservazione e di recupero dell'esistente, si configura come una strategia d'intervento volta non soltanto a preservare l'esistente ma anche a proiettarlo nel tempo, attraverso l'adeguamento a modelli d'uso

in evoluzione, come presupposto necessario per garantire il rinnovo e la disponibilità della risorsa architettonica.

Il controllo della variabile "tempo" nel processo di trasformazione dell'entità architettonica è finalizzato a mantenere costante il valore del bene stesso, tutelandolo da possibili e ulteriori svalutazioni; ciò implica e richiede una forte capacità di simulare le conseguenze nel tempo delle decisioni progettuali adottate e di prevedere le trasformazioni da queste indotte sul singolo manufatto analizzato o, analogamente, su un complesso architettonico ed edilizio maggiormente esteso.¹³

Tale approccio metodologico e progettuale si completa con la consapevolezza della necessità di garantire il tramandarsi nel tempo del patrimonio architettonico esistente, incrementato di quei valori propri di ogni generazione che sedimentano nella memoria e nelle cose e sono la traccia tangibile dell'evoluzione.

Nel concetto di recupero è insito il principio del cambiamento nel tempo, il continuo divenire a cui il contesto ambientale si adegua, ne consegue che essendo il recupero un processo mirato a garantire la funzionalità del manufatto architettonico, è necessario considerare le evoluzioni che nel tempo subisce il concetto di "efficienza" e che, in un processo di sviluppo sostenibile, la risposta accettabile si ritrova nella mediazione

¹³ Cfr. A. Baglioni, G. Guarnerio, "La ristrutturazione edilizia_Tecnologie per il recupero delle vecchie costruzioni, Aspetti socio-ambientali, economici, legislativi", Hoepli, Milano, 1995

tra le esigenze dell'utenza e la salvaguardia dell'identità del patrimonio.¹⁴

L'intervento sulla risorsa architettonica si colloca in una fitta rete di relazioni con il tessuto sociale e culturale del luogo in cui il bene sorge, ponendo la condizione imprescindibile di "uso sostenibile" della risorsa, intesa come patrimonio collettivo in cui si è sedimentata l'identità culturale locale e, allo stesso tempo, come potenziale risorsa di benefici per la comunità.

Il valore collettivo riconosciuto all'opera architettonica implica una particolare attenzione al sistema di relazioni che intercorrono tra la risorsa stessa ed il contesto sociale, economico e culturale che la circonda, sintetizzato in termini di benefici derivanti da tale rapporto.

Il patrimonio architettonico esistente si configura, infatti, come una risorsa in grado di dare benefici sociali ed economici, la cui stima globale determina il valore del bene oggetto di studio; il suo valore, inoltre, può variare a seguito dell'intervento di recupero, che può produrre un incremento o un decremento dei benefici prodotti dal bene.

Il recupero dell'identità del bene architettonico deve essere letta congiuntamente alle unità tecnologiche e costruttive oggetto di trasformazione e deve considerare l'introduzione nell'organismo studiato di nuove soluzioni costruttive e nuovi modelli d'uso, che appaiono come

il riflesso dell'evoluzione delle tecniche moderne di costruzione e delle esigenze contemporanee dell'utenza.¹⁵

Dunque, lo stato attuale in cui si presenta il manufatto edilizio si considera come un quadro di eventi architettonici, succedutisi nei decenni, di cui si vuole rintracciare l'iter evolutivo in una logica di riconoscimento dei caratteri che rendono unico tale sistema costruito.

La memoria dei luoghi e delle cose è affidata all'insieme dei segni, luci, forme e colori che l'opera trasmette all'osservatore, ed il processo evolutivo subito dalla struttura in analisi viene analizzato e restituito attraverso un modello che mette in relazione le trasformazioni con gli eventi che le hanno generate e le componenti funzionali e costruttive coinvolte in tale processo.

La lettura del lessico costruttivo, pertanto, muove dalla configurazione originaria verso le evoluzioni che nel tempo hanno attribuito nuovi valori alla struttura.

Tale approccio metodologico e progettuale vuole garantire non la semplice consistenza e struttura materica dell'organismo architettonico, bensì la traccia del vissuto che lo connota, riunendo lo spazio costruito con lo spazio funzionale.

Il progetto di recupero rappresenta, in tal senso, il sistema di regole per il controllo delle trasformazioni e definisce l'ambito delle possibilità di trasformazione e sviluppo che, nella tutela del bene, delineano il processo di valorizzazione.

¹⁴ Cfr. C. Fontana, "Recuperare le parole e le cose_Recupero Edilizio e Urbano Teorie e Tecniche", Alinea, Firenze, 1991

¹⁵ Cfr. P.G. Bardelli, "Il recupero: metodi e modi", Be-Ma Editore, Milano, 1990

Principale obiettivo del progetto di recupero è quello di favorire la trasmissione futura di un manufatto architettonico, preservando la permanenza dei suoi materiali originari e limitando le sostituzioni ai soli casi inevitabili, caratterizzati da degrado irreversibile.¹⁶

Il progetto di recupero costituisce un segmento importante dell'attuale progettazione architettonica, nonostante l'apparente contraddizione dei due termini, ed in particolare mentre il termine "progetto" rimanda ad una proiezione nel futuro, concretizzata attraverso una strategia di azione che rende possibile ciò che ancora non lo è, il termine "recupero", al contrario, rimanda a qualcosa che già è esistente, e per il quale si propone la conservazione dell'oggetto architettonico e della sua fisicità.¹⁷

In considerazione della grande varietà di componenti, materiali e tecnologie costruttive che contraddistinguono il patrimonio edilizio esistente, la prima operazione da eseguire è relativa all'inquadramento della storia tecnico-architettonica dell'edificio, analizzato effettuando una puntuale e generalizzata analisi tecnica attraverso i metodi d'indagine più appropriati e adeguati alla specifica situazione.

Dalla precisione e dall'accuratezza della fase di analisi dipende il migliore risultato del progetto di recupero che, se basato su una seria indagine diagnostica evita ogni possibile rischio di prevedere interventi inefficaci ed errati e valorizza la qualità dell'intervento stesso che, se esclusivamente limitato alla semplice manutenzione pone rimedio agli

effetti del degrado ma, privo di un'adeguata conoscenza ed analisi delle cause generatrici, si ridurrebbe ad essere un'operazione inutile se non addirittura dannosa.

L'approccio al recupero richiede un progetto in cui devono trovare spazio anche campi di interesse specialistico, come apporto disciplinare specifico alle differenti problematiche. Si configura, pertanto, un progetto strutturato e sviluppato con una posizione che rivendica il confronto tra antico e moderno, senza rifiutare il contatto con le preesistenze ma, al contrario, raccogliendo e preservando i segni e le tracce non solo materiali ma anche storiche, sociali, economiche, attraverso un progetto consapevole e responsabile appartenente al tempo attuale.¹⁸

Si evidenziano, sinteticamente, una serie di tappe fondamentali attraverso cui occorre procedere in un qualsiasi intervento di recupero. In particolar modo, nella prima fase è necessario elaborare un complesso quadro conoscitivo relativo agli aspetti caratterizzanti il territorio contestuale che, per la particolare articolazione interdisciplinare del recupero, è considerato con l'oggetto architettonico come un tutto inscindibile, su cui intervenire che, affiancati all'analisi delle tecniche e dei materiali costruttivi, consentono di comprendere i fattori caratterizzanti la genesi dell'edificio.

La fase fondamentale risulta il rilievo che consente di comprendere il bene architettonico e, portato fino all'anamnesi, permette di completare

¹⁶ Cfr. G. Caterina, "Tecnologia del recupero edilizio", UTET, Torino, 1989

¹⁷ Cfr. P.G. Bardelli, "Il recupero: metodi e modi", Be-Ma Editore, Milano, 1990

¹⁸ Cfr. G. Domenici, "Le tecniche per il recupero edilizio: dal rilievo al progetto", La Nuova Italia Scientifica Editore, Roma, 1994

il quadro della conoscenza strutturata al fine di operare sull'esistente in modo responsabile, cosciente e critico, per proporre un progetto caratterizzato da una perfetta rispondenza funzionale, dalla verifica degli adempimenti normativi e dalla definizione degli aspetti formali.

2.2 I CRITERI DEL PROGETTO DI RECUPERO E LE METODOLOGIE

PROGETTUALI¹⁹

Non esiste una metodologia codificata che precisi in maniera predeterminata i confini del progetto di recupero, poiché ogni caso di studio mostra le sue specificità, ma nonostante tale molteplicità, ascrivibile alle tecniche costruttive seguite ed alla tipologia dei materiali esistenti e costitutivi dell'edificio, si possono realizzare e seguire generalmente diverse tipologie d'intervento che, integrate tra loro implicano analoghe necessità progettuali relative all'adeguamento del sistema spaziale, tecnologico e figurativo.

Uno degli aspetti essenziali del progetto di recupero di un'opera architettonica esistente è relativo alla possibilità di individuare una nuova struttura spaziale, funzionale e distributiva, adatta al soddisfacimento delle esigenze contemporanee, mediante la

riorganizzazione, eseguita secondo moderni standard ambientali, tecnologici ed igienici del sistema spaziale.

Intervenire sulla preesistenza, senza danneggiarla ma favorendone la valorizzazione, significa prevedere che il manufatto edilizio possa essere oggetto di suddivisioni interne che, mantenendo l'integrità originaria, non alterino la sua configurazione formale e materica, ma che possano avere anche un ruolo tecnico-strutturale.

L'apparecchiatura costruttiva del manufatto da recuperare può essere integrata con elementi complementari o di supporto a quelli esistenti mentre, in fase progettuale e relativamente alla scelta delle possibili destinazioni d'uso passate e future compatibili con l'impianto spaziale esistente, appare necessaria un'approfondita riflessione su come intervenire tra "tradizione" e "modernità" e tra "conservazione" e "trasformazione".

Affinché l'intervento risulti corretto, inoltre, è necessario procedere con l'adeguamento dei sistemi tecnologici e prevedere il ripristino ed il miglioramento dei livelli prestazionali degli elementi di fabbrica preesistenti²⁰.

L'aggiornamento delle prestazioni di isolamento termo-acustico, la riduzione delle dispersioni termiche, la captazione energetica e le dotazioni di reti impiantistiche conformi agli attuali standard funzionali, sono solo alcune tra le problematiche che interessano gli interventi di

¹⁹ Cfr. P.G. Bardelli, "Il recupero: metodi e modi", Be-Ma Editore, Milano, 1990

Cfr. C. Fontana, "Recuperare le parole e le cose_Recupero Edilizio e Urbano Teorie e Tecniche", Alinea, Firenze 1991

Cfr. G. Domenici, "Le tecniche per il recupero edilizio: dal rilievo al progetto", La Nuova Italia Scientifica Editore, Roma, 1994

²⁰ Cfr. G. Mantegazza, "Nuove tecnologie" in "Innovazioni per il recupero degli edifici", da Atti del Convegno, Roma, 19 Novembre 2002

recupero e ristrutturazione edilizia del patrimonio esistente e richiedono, spesso, una corretta riconfigurazione dei componenti e delle reti esistenti, la cui ottimizzazione rappresenta un obiettivo del progetto di recupero non privo di numerose difficoltà tra le quali, primario, emerge il problema di trovare una adeguata e razionale collocazione delle reti la cui installazione risulta spesso difficoltosa.

Infine, l'alterazione del sistema figurativo originario creata dal particolare intervento progettuale proposto, legata all'esigenza di rendere evidente la trasformazione indotta, si configura come il risultato di un'indiretta conseguenza delle trasformazioni in atto sull'organismo edilizio connesse a problematiche di altra natura, o della semplice volontà del progettista di modificare la percezione della fabbrica esistente.

Infatti, numerose operazioni di adeguamento e aggiornamento non presuppongono sostanziali trasformazioni e, spesso, non risultano visibili se non vi è la precisa volontà di esplicitarle; di contro in molti casi, la modifica del sistema figurativo risulta condizionante per realizzare tali operazioni di miglioramento. Pertanto, se non emerge la reale necessità di modificare l'assetto figurativo esistente, in relazione a particolari esigenze imposte dal recupero, la scelta di operare sulla trasformazione e nuova percezione dei fronti e delle volumetrie dell'edificio appare come una semplice ed evidente operazione di comunicazione.

Seppure con diverse incidenze, il progetto di recupero si configura, spesso, come la combinazione di diverse strategie e metodologie progettuali che, per rispondere ad esigenze di natura funzionale, prestazionale e formale, molteplici e diversificate, propongono una strategia prevalente.²¹

Pertanto, le metodologie impiegate possono convergere in un linguaggio univoco, che unifichi cioè i temi di progetto, quanto in un linguaggio che manifesti distintamente i differenti caratteri degli approcci e tale distinzione appare fondamentale soprattutto in relazione al tipo di intervento di recupero da realizzare ed alla tipologia di opera architettonica su cui intervenire, se isolata, come nel caso oggetto del presente lavoro di tesi, o parte di una più ampia porzione del patrimonio edilizio esistente.

In entrambi i casi è possibile identificare le metodologie progettuali seguite per la realizzazione dell'intervento ed evidenziarne le principali istanze trasformative, corrispondenti, in relazione al particolare contesto applicativo di riferimento, ad una diversa propensione a rendere più o meno manifesta la trasformazione innescata dal rapporto tra il nuovo ed il preesistente.

La definizione delle metodologie non mira a configurare dei modelli progettuali da seguire ma, piuttosto, degli approcci all'intervento che

²¹ Cfr. G. Caterina, "Tecnologia del recupero edilizio", UTET, Torino, 1989

possono favorire un valido criterio di indirizzo nel momento delle scelte verso cui orientare il progetto.²²

Infatti, la possibilità di una valutazione preliminare dell'esito progettuale che si intende realizzare fornisce uno strumento operativo attraverso cui poter selezionare o escludere la praticabilità di una determinata strategia, perché ritenuta non adeguata a misurarsi con il grado di trasformabilità concesso dal contesto costruttivo in cui si opera.

Le metodologie progettuali, di seguito descritte ed analizzate, rappresentano uno strumento progettuale che, attraverso la definizione di un ben preciso iter metodologico, consente di prevedere le possibili mutazioni del manufatto considerato, che devono risultare congruenti al grado di trasformabilità fornito dallo stesso, e selezionare, in seguito le precise scelte tecnologiche ed architettoniche ammesse e compatibili con l'espressione del manufatto edilizio e dell'immediato contesto in cui si trova.

L'individuazione, l'attribuzione e la considerazione dei diversi valori dell'architettura esistente, in termini di qualità architettonica, immagine formale e stato di conservazione incidono infatti, in modo rilevante nel processo di scelta delle modalità operative e consentono di indirizzare l'intervento attraverso strategie congruenti che, partendo da valutazioni preliminari e capaci di relazionare l'oggetto costruttivo con il contesto di

²² Cfr. A. Baglioni, G. Guarnerio, "La ristrutturazione edilizia_Tecnologie per il recupero delle vecchie costruzioni, Aspetti socio-ambientali, economici, legislativi", Hoepli, Milano, 1995

riferimento e gli obiettivi prefissati, individuano e definiscono le possibili risposte progettuali che garantiscono un intervento di recupero di elevata qualità, senza privare il progetto stesso della propria originalità.²³

Le molteplici definizioni di seguito formulate riassumono le principali caratteristiche di tipo spaziale, tecnologico, percettivo e geometrico, proprie delle metodologie strategiche e progettuali individuate per la realizzazione di un intervento di recupero.²⁴

La tipologia maggiormente impiegata è l' "addizione", che consiste nell'aggiunta al manufatto esistente di uno o più elementi interamente compiuti, definiti e distinguibili dalla preesistenza.

Tali addizioni, di tipo isolato ed integrato, possono concretizzarsi in sopraelevazioni, inserimento di corpi a sbalzo, realizzazione di torri, ballatoi e volumi di collegamento che, al di là del particolare sistema costruttivo impiegato, dell'estensione dimensionale e degli esiti compositivi, si presentano dal punto di vista tecnologico con soluzioni finalizzate alla massima e perfetta riconoscibilità delle parti. Il punto di forza di tale "modus operandi" appare, dunque, la flessibilità e la versatilità funzionale dei nuovi elementi e volumi progettati per risolvere problematiche di natura spaziale, distributiva, strutturale ed impiantistica.

²³ Cfr. A. Baglioni, G. Guarnerio, "La ristrutturazione edilizia_Tecnologie per il recupero delle vecchie costruzioni, Aspetti socio-ambientali, economici, legislativi", Hoepli, Milano, 1995

²⁴ Cfr. G. Mantegazza, "Nuove tecnologie" in "Innovazioni per il recupero degli edifici", da Atti del Convegno, Roma, 19 Novembre 2002

Simile all'addizione appare la tecnica dell' "inserimento" che prevede la realizzazione di nuovi elementi che si sommano all'esistente, limitando il più possibile l'alterazione dell'immagine e della configurazione originaria dell'opera architettonica.

La preesistenza si configura come un elemento che ingloba e contiene in sé il nuovo e, consentendo di operare nello spazio interno con nuovi volumi, dichiaratamente ed esplicitamente autonomi e leggibili, crea un rapporto diretto tra parti caratterizzate da differenti ma, al contempo, precise regole e caratteristiche formali e strutturali.

Tale metodologia appare spesso utilizzata per risolvere problematiche di natura impiantistica e funzionale e, declinata con interventi di natura strutturale e sovrastrutturale, trova applicazione concreta offrendo la possibilità di introdurre elementi in grado di ridefinire l'intero spazio interno e di contenere le dotazioni impiantistiche, ad esempio, che risultano concentrate e si configurano come il centro tecnologico dell'edificio.

La possibilità di inserire nuovi elementi costruttivi e funzionali nel manufatto esistente permette di definire la strategia progettuale della "integrazione" che, finalizzata sia all'incremento della qualità e delle prestazioni oltre che alla risoluzione di problematiche di natura distributivo-funzionale, prevede la forte integrazione tra la preesistenza ed il nuovo, che si connettono tra loro in un'innovativa conformazione geometrica e spaziale. Considerando distinti aspetti dell'intervento di integrazione, relativi alla riconfigurazione spaziale e distributiva, oltre

che prestazionale e qualitativa, la metodologia progettuale si collega sia ad esigenze di tipo distributivo e connettivo, sia ai processi di aggiornamento della composizione della preesistenza; in conseguenza delle scelte costruttive operate e dell'estensione delle parti coinvolte possono essere generate alterazioni formali più o meno significative e leggibili.

La metodologia progettuale che prevede la realizzazione di una sorta di involucro che, inglobando totalmente o parzialmente l'edificio esistente, ne mantiene però inalterata la struttura originaria è comunemente nota come "sovraposizione", si concretizza nella creazione di uno strato perfettamente aderente agli elementi di frontiera verticali dell'esistente ed alle chiusure dell'organismo edilizio preesistente e determina una totale riconfigurazione tridimensionale a cui si associa, nella maggior parte dei casi, una perdita della percezione e lettura dei corpi di fabbrica preesistenti che non appaiono più distinguibili dal nuovo. Nonostante tale svantaggio, in termini di configurazione e percezione del rapporto tra nuovo ed esistente, tale metodo risulta efficace nei casi di elevato deficit prestazionale delle chiusure esistenti e in casi in cui siano state rilevate profonde carenze nella qualità architettonica del manufatto.

Il modus operandi maggiormente impiegato ed utilizzato nella pratica del recupero è la "sostituzione" di tipo parziale, che prevede interventi che riguardano i singoli elementi costruttivi, o di tipo diffuso, in cui la sostituzione viene estesa all'intero organismo edilizio.

In altri termini, si tratta di una pratica applicabile soprattutto in casi di avanzato degrado delle parti costitutive e che richiede il ripristino ed il miglioramento degli elementi oggetto d'intervento. La sostituzione, fortemente connessa allo stato di conservazione ed al grado di trasformabilità dell'edificio, può generare profonde e notevoli variazioni della composizione tra le parti della preesistenza ed i nuovi elementi, la cui connessione risulta funzione del rapporto tra tecnologia utilizzata e sistema costruttivo originario, oltre che del tipo di deficit e degrado rilevato.

Infine, simile alla metodologia dell'integrazione appare l'“interposizione” che prevede l'inserimento, in aderenza alle chiusure preesistenti, di un nuovo involucro che, interponendosi totalmente o parzialmente a quello esistente, non influisce sulle strutture originali e sul paramento esterno, consentendo sostanziali miglioramenti dei livelli prestazionali.

Al pari della sovrapposizione, tale strategia risulta utilizzata in interventi di recupero di manufatti architettonici caratterizzati da elevati deficit prestazionali degli elementi di chiusura o dell'intero involucro storico, e da scarsa o nulla qualità ed efficienza degli elementi di frontiera.

Nel rispetto della conformità geometrica del manufatto originario, il processo trasformativo dell'involucro esistente si esprime attraverso la diversificazione sempre più specializzata degli elementi costruttivi che lo compongono implicando però, in ogni caso, la perdita della percezione materica del paramento interno.

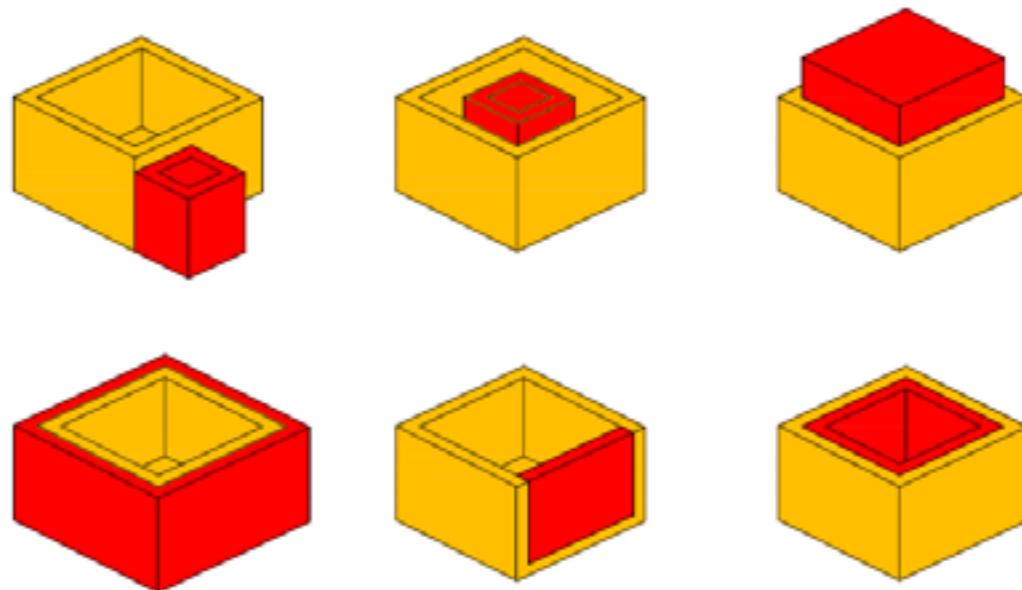


Figura 1: Schemi compositivi delle diverse metodologie di intervento: Addizione, Inserimento, Integrazione, Sovrapposizione, Sostituzione e Interposizione

Le molteplici scelte progettuali proposte, attraverso cui si formalizza e si configura un progetto di recupero, appaiono strettamente correlate allo stato di conservazione ed al grado di trasformabilità della preesistenza e non posso prescindere da una corretta valutazione dei nuovi elementi progettati e previsti in corrispondenza dell'interfaccia progettuale tra il nuovo ed il preesistente.

Appare chiaro, pertanto, come il carattere più o meno invasivo dell'intervento, il grado di rimovibilità delle integrazioni e la reale reversibilità, sono evidenziati proprio dallo studio delle soluzioni di dettaglio costruttivo che relazionano fisicamente il “nuovo” al “vecchio”.

La proposta ed elaborazione di un progetto di recupero efficace risulta, infine, necessariamente collegata alla verifica della coerenza e dell'impatto complessivo che il nuovo ha rispetto al manufatto esistente,

ed è funzione delle particolari configurazioni assunte dalle soluzioni tecnologiche proposte nei punti di contatto tra il sistema costruttivo introdotto e quello originario, che rappresenta uno degli aspetti di maggiore criticità nella verifica dei processi di compatibilità tra il sistema costruttivo presente e la tecnologia proposta.

Sulla base di tali considerazioni di carattere generale, è possibile proporre e classificare alcune principali tipologie di interventi di recupero, la cui analisi consente di definire e confrontare l'iter metodologico e le principali conseguenze che il progetto avrebbe sull'esistente.

Infatti, la tendenza verso la conservazione conferisce al progetto una maggiore propensione verso la componente conservativa e, mirando essenzialmente al recupero dei livelli prestazionali originali del manufatto esistente, non propone sostanziali manipolazioni del costruito né aggiunte ed inserimenti di entità di connessione diretta tra gli elementi costruttivi delle parti aggiunte e quelli del manufatto oggetto di intervento²⁵.

Al contrario, la previsione e proposta di azioni dirette sul supporto originale, conferendo al progetto una spiccata propensione verso la componente trasformativa che può consentire miglioramenti anche rilevanti dei livelli prestazionali, necessita di elementi ad interfaccia

attiva, di tipo continuo, discontinuo e puntiforme, a ciascuno dei quali corrisponde una specifica volontà di trasformazione.

Nel caso della conservazione, pertanto, la progettazione di elementi maggiormente conservativi si concretizza mediante strategie che prevedono inserimenti, sovrapposizioni ed addizioni isolate e consentono di operare prevalentemente con volumi autonomi, limitando il più possibile l'interazione fisica tra le parti ascrivibili al nuovo ed al preesistente.

Le scelte tecnologiche che ne derivano, legate alla realizzazione di elementi di connessione molto contenuti o assenti e la limitata possibilità di manipolazione della preesistenza che può condurre al più ad un ripristino dei livelli prestazionali originari, rendono la maggior parte delle azioni di recupero altamente e necessariamente reversibili.

Nelle strategie che, al contrario, si connotano da una logica fortemente trasformativa e prevedono integrazioni, sostituzioni, interposizioni e addizioni integrate, risulta maggiormente evidente il processo di trasformazione della fabbrica, la cui forma ed immagine può anche essere utilizzata come mezzo di trasmissione e strumento di riconoscibilità dell'intervento innovativo proposto.

In tal caso, la richiesta di un'elaborazione articolata delle connessioni riduce molto l'autonomia dei nuovi elementi, mentre la forte differenziazione che si determina tra questi e l'esistente può indurre, in funzione del particolare sistema costruttivo e dell'ampiezza delle parti coinvolte, a significative trasformazioni morfologiche.

²⁵ Cfr. AA.VV., "Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione postsismica degli edifici", Dei Editore, Roma, 1999

Il grado di reversibilità dell'intervento trasformativo diminuisce notevolmente in funzione dell'estensione e del tipo di connessione utilizzata; le parti originali possono coincidere, fino alla completa fusione con le nuove, mentre l'obiettivo diventa quello di realizzare un collegamento sempre più efficiente dal punto di vista prestazionale, che può prevedere la stratificazione degli elementi costruttivi, nuovi ed originari, e portare, in alcuni casi, anche all'assemblaggio di elementi opportunamente progettati per tale funzione.

La scelta del tipo di elemento di connessione tra il nuovo e l'antico può permettere, già in fase preliminare, l'esclusione di un determinato approccio ritenuto inadeguato a misurarsi con il grado di trasformabilità dell'esistente o scarsamente performante ed efficace dal punto di vista del miglioramento dei livelli prestazionali.

2.3 IL RECUPERO ARCHITETTONICO: TENDENZE OPERATIVE

Sulla base delle considerazioni di carattere generale esposte, e preliminarmente alla fase di analisi e progetto successiva, data la complessità del tema, una definizione e classificazione delle principali tendenze operative che hanno permesso interventi di recupero su Cinema e Teatri, risponde ad una reale esigenza di chiarificazione e classificazione.

Infatti, per realizzare un corretto intervento di recupero del bene architettonico oggetto di studio, appare necessario scegliere ed

attribuire un uso che permetta di creare una continuità conservativa e di reinserire e, quindi, valorizzare, l'entità architettonica nel contesto spaziale e temporale del presente e del futuro.

Sulla base del principio fondamentale secondo cui la conservazione implica una “controllata trasformazione”, si ammettono azioni e trasformazioni che garantiscano l'uso attuale del bene, nella sua nuova originale forma ed immagine, in modo da creare un rapporto tra nuovo e preesistente esteticamente e concettualmente valido, e perfettamente equilibrato.

Secondo questa logica, pertanto, devono essere valutate e considerate le molteplici e contrapposte modalità e tendenze operative che guidano la progettazione ed il recupero della preesistenza; di seguito, si tratterà sinteticamente delle tendenze operative dirette a recuperare il bene architettonico.

Si procede all'analisi e comprensione delle metodologie progettuali, e dei risultati raggiunti, considerando diversi casi studio che propongono alcune indicazioni sul livello di dettaglio raggiunto per il recupero dell'opera, evidenziando anche gli aspetti tecnici presi in considerazione e che hanno guidato e influenzato le scelte di tipo progettuale.

2.3.1 Caso studio: Progetto di recupero del Cine-Teatro Massimo di Cagliari²⁶

Sin dall'antichità e per decenni, la città di Cagliari non aveva edifici destinati al cinema ed al teatro, e solo nel dopoguerra, insieme alla ricostruzione della città, si diede inizio all'edificazione di vari cine-teatri, decorosi e modernamente attrezzati.

Tra il 1944 ed il 1947 si realizzò il Teatro Massimo, che ospitò, fino al momento in cui fu devastato da un incendio, numerosi spettacoli cinematografici e stagioni di prosa e balletto.

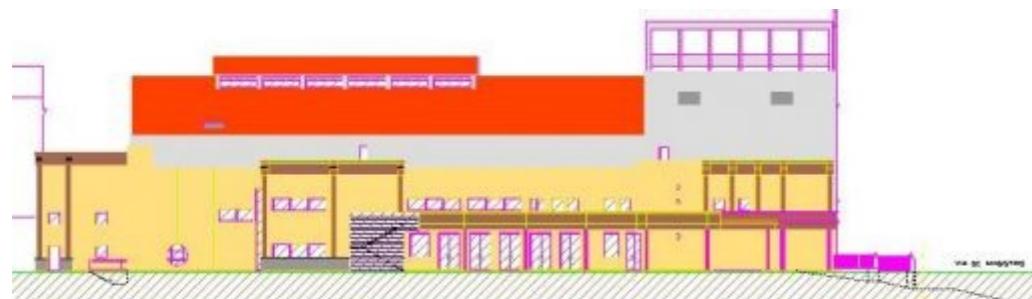


Figura 2: Prospetto cortile Cine-Teatro Massimo di Cagliari

Il progetto, elaborato da due giovani architetti cagliaritani, prevedeva la nascita del Cine-Teatro dalle mura di un vecchio mulino a vapore e non si limitava alla ristrutturazione e trasformazione dell'antico Mulino, di proprietà della Società Esercizio Mulin, ma considerava su una superficie complessiva di 7500 m², anche la realizzazione di un Cine-Teatro all'aperto, immerso nel verde.

²⁶ Cfr. "Comune di Cagliari. Monumenti aperti", a cura di Fondazione Teatro Lirico di Cagliari

Da una parte il Teatro che si estendeva su una superficie di circa 3.000 m² e dall'altra il "Cinegiardino" che occupava una superficie di circa 4.500 m².

Il "Cinegiardino", allestito per la realizzazione di spettacoli cinematografici e soprattutto lirici, venne costruito prima del grande Teatro e, con una struttura in calcestruzzo armato ed acciaio, prevedeva una platea capace di ospitare 2.500 posti, affiancata da numerose specie arboree e da un'infinità di vasche floreali.

Durante il secolo scorso, il Cine-Teatro Massimo che, nonostante sia situato in prossimità di numerosi edifici in stile liberty e neoclassico, non presenta uno stile ben definito, poiché risultato di ristrutturazione di un immobile industriale adibito a mulino, divenne il luogo di ritrovo più comune dei cagliaritani, a testimonianza di un'intensa vita culturale che animava i vari strati sociali.



Figura 3: Vista ingresso interno Cine-Teatro Massimo di Cagliari



Figura 4: Particolare decorazione grata Cine-Teatro Massimo di Cagliari

Dal punto di vista architettonico, il prospetto principale del Teatro si articola su tre livelli scanditi, con ritmo cadenzato, da 33 finestre di varie dimensioni; l'organizzazione interna prevedeva la presenza del

foyer, un'unica grande sala con balconata e capienza di circa 1.500 spettatori, ed il palcoscenico, al tempo uno dei più grandi d'Italia, di circa 250 m² e dotato di un enorme sipario di velluto scarlatto.

Gli spettacoli nel Cine-Teatro Massimo continuaroni sino agli anni '70, in seguito, a causa della volontà dei proprietari di demolire il Teatro per dar vita ad un nuovo intervento edilizio, ci fu una lunga pausa, interrotta nel 1981 per la rappresentazione di una commedia; il Massimo continuò la sua attività fino al rovinoso incendio, che ne segnò la fine.

Nonostante i danni non furono ingenti e l'aspetto e le caratteristiche del teatro non furono cancellate, negli anni a seguire non venne realizzata alcuna azione per recuperarlo o riutilizzarlo.

Nell'intento di assicurare la conservazione del Cine-Teatro Massimo, ritenuto di rilevante interesse sociale, l'Amministrazione comunale di Cagliari nel 1978, dispose una variante al P.R.G., destinando l'area del Massimo a zona servizi generali, e l'area dell'ex "Cinegiardino" a zona di completamento residenziale.

Nel 2001 è stato approvato il progetto preliminare dei lavori di ristrutturazione, redatto dagli uffici tecnici dell'Amministrazione, che prevedeva la realizzazione dei lavori di recupero del Teatro e, contemporaneamente, l'affidamento della gestione dell'edificio per un periodo di non più di trenta anni.



Figura 5: Prospetto Cine-Teatro Massimo di Cagliari

Tale progetto prevedeva, conservando la volumetria totale, una ridistribuzione dei volumi ed una più funzionale organizzazione degli spazi, con la demolizione di 4.805 m³ e la ricostruzione di 4.325 m³. Mentre il vecchio Cine-Teatro aveva una capienza di oltre 1500 posti, le nuove esigenze avevano imposto numeri molto più contenuti derivati dal concomitante rispetto dei rinnovati parametri e delle scelte progettuali più specialistiche, che portarono a prevedere una capienza ottimale di 700-800 spettatori. La struttura, infatti, è stata adeguata alle normative per l'abbattimento delle barriere architettoniche, alle norme antincendio e per la sicurezza sui luoghi di lavoro, ed alle norme specifiche di riferimento.

Il progetto di ristrutturazione, impostato sull'analisi dello stato di fatto e dei relativi rilievi piano-altimetrici, mediava tra il desiderio di conservare la struttura esistente e la necessità di rimediare allo stato di degrado ed all'inefficienza di alcune parti, come solai, manti di copertura ed isolamenti protettivi, collegamenti verticali, servizi igienici, locali

impianti e spazi logistici, per ottenere un nuovo e più idoneo assetto distributivo e funzionale.

La nuova articolazione dei volumi proponeva la conservazione dei due blocchi principali, della torre scenica e del corpo sala, mentre per altri locali era stata prevista la demolizione e successiva ricostruzione, poiché l'entità degli interventi sulle murature, avrebbe pregiudicato in modo consistente le capacità portanti della muratura stessa.

La balconata esistente è stata completamente demolita e, adeguate le quote, sostituita da una nuova struttura indipendente che ospita, al piano terra, il grande foyer ed, al primo livello, una balconata notevolmente ridimensionata ed una seconda sala ridotta, attualmente non presente.

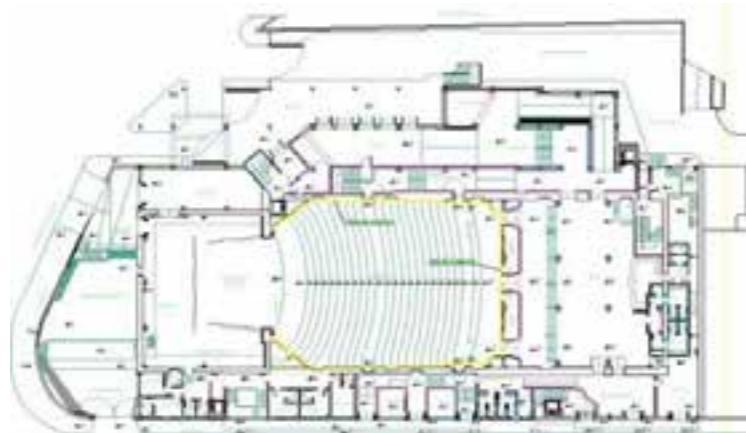


Figura 6: Pianta Platea Cine-Teatro Massimo di Cagliari

Per le strutture orizzontali e verticali, in cattivo stato di conservazione sono stati realizzati interventi di recupero e, in alcuni casi, la completa ricostruzione delle stesse, mentre per le fondazioni realizzate su roccia e

le murature portanti, in pietrame e di notevole spessore, semplici interventi di consolidamento.

Sono stati, inoltre, previsti interventi radicali sulle finiture per assicurare la perfetta efficienza dell'organismo edilizio, con rifacimento degli intonaci, rivestimenti, pavimentazioni, coibentazioni ed impermeabilizzazioni.

Il progetto ha comportato la completa rielaborazione dei nuovi schemi distributivi e funzionali, prevedendo un sistema diversificato di accessi e la netta separazione dei percorsi per il pubblico da quelli di servizio per gli attori, il personale e le maestranze.

In corrispondenza dell'ampio atrio del Teatro è stata realizzata la biglietteria, il guardaroba ed un sistema di percorsi che conducono verso il foyer, il bar e la sala principale.

L'esigenza di una più corretta percezione della scena da parte degli spettatori ha comportato la necessità di diminuire la lunghezza della sala e di rimodellarne il profilo altimetrico, realizzando una platea a gradini degradanti verso il palco.

Lo studio della visibilità, condotto sia per la platea che per la galleria, precedentemente caratterizzate da una visibilità non ottimale, hanno portato alla riconfigurazione piano-altimetrica delle sale stesse, con diminuzione del numero di posti e organizzazione funzionale differente. Al primo piano, è stata prevista la seconda sala da 198 posti ed un piccolo foyer, un secondo bar ed una sala polifunzionale, con annessa ampia terrazza per le eventuali attività all'aperto; mentre, al secondo

livello sono stati collocati gli uffici per le compagnie teatrali e gli uffici amministrativi del teatro.

Sono stati, inoltre, progettati nuovi collegamenti interni con scale ed ascensori ed idonei blocchi di servizi igienici per il pubblico, differenziati da quelli riservati al personale.

Le scelte progettuali, dettate dalla volontà di conservare, almeno in parte, l'impostazione originaria dell'organismo architettonico, hanno proposto la conservazione delle finiture che sono state realizzate su moduli tradizionali conformi alla tipologia costruttiva e all'età del manufatto.

Pertanto, è stata posta particolare attenzione alla scelta dei materiali con l'esigenza di conseguire risultati elevati di qualità e comfort, senza trascurare l'obiettivo di realizzare un edificio con caratteristiche di durevolezza nel tempo.

Per le superfici esterne dei prospetti sono stati utilizzati rivestimenti lapidei naturali ed artificiali, con risanamento degli intonaci sottostanti, mentre per le facciate della torre scenica è stato previsto un trattamento con intonaco su isolante; in tal modo è stata conservata l'originaria impostazione architettonica, oltre che nella forma, anche nei materiali e nei colori.

All'interno sono stati utilizzati materiali differenti, in funzione dei diversi ambienti, ed in particolare, i rivestimenti delle pareti delle sale sono stati realizzati con pannelli in legno naturale con caratteristiche tali da garantire una buona correzione acustica.

2.3.2 Caso studio: Progetto di ristrutturazione del Cinema-Teatro

Astra di Fossano (Cuneo)²⁷

Il progetto di ristrutturazione del Teatro Astra si pone come obiettivo primario il recupero architettonico e funzionale di un immobile di notevole valore storico-architettonico che versava in stato di abbandono ed esteso degrado.

Il progetto prevede la radicale rifunzionalizzazione dell'immobile esistente con il mantenimento delle facciate esterne e la realizzazione di una multisala cinematografica, con una capienza complessiva di 750 posti.



Figure 7-8: Viste esterne del Cinema-Teatro Astra di Fossano

Dall'atrio esistente, al pian terreno, è consentito l'accesso ad una sala con una capienza di circa 440 posti e a due sale, al primo piano, rispettivamente di 180 e 125 posti.

²⁷ Cfr. www.comune.fossano.cn.it

Il complesso è stato dotato di biglietteria, bar e servizi igienici, collocati su ciascun piano, inoltre, la grande sala è stata progettata per ospitare congressi e conferenze, oltre a spettacoli teatrali e musicali.

2.3.3 Caso studio: Progetto di recupero del Teatro Niccolini di Firenze²⁸

Il più antico Teatro di Firenze, lo storico Niccolini di via Ricasoli, attualmente abbandonato e in grave stato di degrado, è stato oggetto di un complesso progetto di recupero che ha previsto la realizzazione di un centro culturale polivalente dedicato alla cultura europea dove, accanto alla stagione teatrale, troveranno spazio mostre, convegni, una libreria e un caffè letterario.

Si tratta di un edificio di enorme interesse storico ed architettonico, ed uno dei primi esempi di teatro all'italiana, ancora oggi dotato dell'originale struttura lignea settecentesca, ma ormai abbandonato all'incuria da anni.²⁹

L'ex Teatro del Cocomero, oggi noto come Niccolini, costruito nel 1652, dal momento della sua inaugurazione nel 1658, è stato più volte

modificato senza mai alterare la particolare caratteristica della platea e del palcoscenico.³⁰

Il progetto di recupero ha previsto una serie di operazioni necessarie per la ristrutturazione e l'adeguamento dell'edificio, che appare oggi privo di copertura, fortemente degradato e con notevoli problemi impiantistici.



Figure 9-10-11: Viste interne del Teatro Niccolini di Firenze

La ristrutturazione della struttura di notevole rilevanza architettonica ha richiesto un impegnativo progetto di restauro, i cui lavori sono stati affidati all'architetto André Benaim, che negli ultimi anni ha sorvegliato lo stato di degrado dell'immobile, ulteriormente aggravato, nel 2002, da un'occupazione da parte di giovani dei centri sociali.

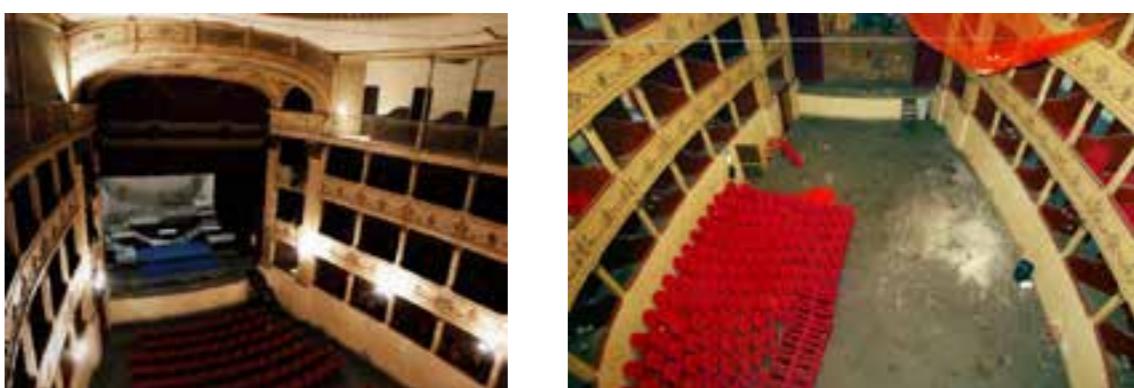


Figure 12-13: Viste interne del Teatro Niccolini di Firenze

²⁸ Cfr. L.V. Zarrilli, "Vi(ri)presento il Niccolini", in Il Firenze, 25 novembre 2006

Cfr. V. Licari, "Il Teatro Niccolini di Firenze sarà riportato all'antico splendore" in Il Corriere del Teatro, 1 gennaio 2007

²⁹ Cfr. V. Licari, "Il Teatro Niccolini di Firenze sarà riportato all'antico splendore" in Il Corriere del Teatro, 1 gennaio 2007

³⁰ Cfr. L.V. Zarrilli, "Vi(ri)presento il Niccolini", in Il Firenze, 25 novembre 2006

Al termine della complessa ristrutturazione, il Niccolini riaprirà come centro culturale a più funzioni, con al piano terreno la libreria ed il caffè, ed ai piani superiori un teatro di circa 5000 posti, una sala cinematografica ed altri spazi per incontri e mostre.

Il centro, rivolto a un pubblico internazionale, sarà aperto in tutte le stagioni e oltre alla classica stagione teatrale di prosa si avvicenderanno mostre, dibattiti e proiezioni, mentre le altre sale accoglieranno un caffè letterario ed una libreria sempre aperti al pubblico.

2.3.4 Caso studio: Progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex Cinema Silvio Pellico di Portogruaro (Venezia)³¹

La volontà di dare a Portogruaro un teatro comunale risponde ad una lunga attesa e alle molte aspettative di una città con forti identità e tradizioni culturali, tra cui anche quelle teatrali, come dimostrato dal primo documento, datato 23 febbraio 1622 che fa riferimento a spettacoli teatrali.

Al fine di dotare la città di un teatro-auditorium di dimensioni adeguate e con caratteristiche in grado di rispondere alle molteplici necessità cittadine in tema di spettacolo, convegni ed altre attività ed iniziative culturali di vario genere, il Comune di Portogruaro, dopo l'acquisto nel 2002 dalla Diocesi Vescovile di Concordia Pordenone dell'immobile

denominato "Silvio Pellico", ha attivato le procedure per il recupero e la ristrutturazione dell'ex Cinema.³²

Il fabbricato risalente agli anni '20, periodo in cui è stato adattato a teatrino, era già esistente dal 1904, quando venne trasformato in cinematografo e, nella metà degli anni cinquanta, radicalmente ristrutturato ed ampliato.

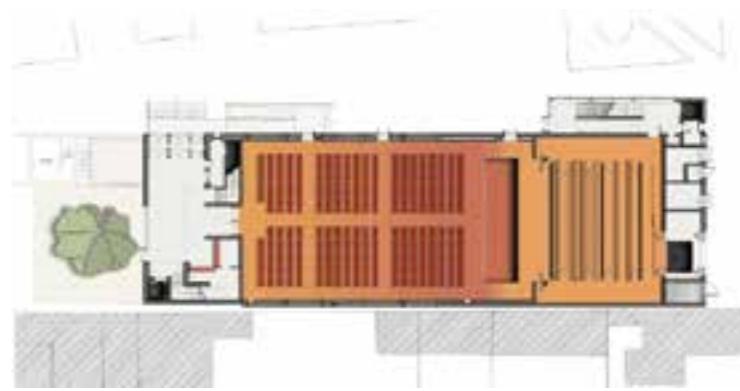


Figura 14: Pianta platea del progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex-Cinema Silvio Pellico di Portogruaro

La ristrutturazione del cinema Silvio Pellico, situato nel centro storico e sottoposto a vincolo ambientale in base al D.Lgs. 29 ottobre 1999, rientra in un più ampio progetto strategico importante e di grande valenza per la città, che prevedeva la riqualificazione dell'intero ambito urbano in cui lo stesso veniva a collocarsi.

Il progetto del nuovo Cinema-Teatro prevedeva la realizzazione di una struttura polifunzionale, adatta ad accogliere attività culturali diverse, teatrali e concertistiche, con una capienza di circa 628 posti, di cui 438 in platea e 190 in galleria, e la realizzazione di tre nuovi volumi, ciascuno corrispondente al corpo servizi della sala, con locali riservati

³¹ Cfr. "Teatro comunale Luigi Russolo, 2007-2009. Dal vecchio cinema Silvio Pellico al nuovo teatro Luigi Russolo. Storia di un cantiere", a cura di SACAIM, Città di Portogruaro

³² Cfr. "Teatro comunale Luigi Russolo, 2007-2009. Dal vecchio cinema Silvio Pellico al nuovo teatro Luigi Russolo. Storia di un cantiere", a cura di SACAIM, Città di Portogruaro

prevalentemente al pubblico e alla sala regia, di dimensioni opportune tali da consentire le proiezioni cinematografiche, la sala con platea e galleria e la torre scenica, dove è stato collocato un palco di ampie dimensioni per consentire di ospitare diverse rappresentazioni, lo spazio scenico e la fossa dell'orchestra da 65 elementi che consentiranno la rappresentazione di tutti gli spettacoli del circuito nazionale.



Figura 15: Sezione del progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex-Cinema Silvio Pellico di Portogruaro

Il nuovo Teatro non si configura come un semplice " contenitore", ma occupando una sede abbandonata da decenni, rappresenta un luogo privilegiato per artisti e pubblico, in grado di ospitare qualsiasi tipo di spettacolo, dalla musica lirica e sinfonica alla danza, dalla prosa al cinema ed al cabaret, all'insegna di una polifunzionalità complessa ed articolata.



Figura 16: Vista assonometrica del progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex-Cinema Silvio Pellico di Portogruaro

Il ritrovamento, nel corso dei lavori, dei resti dell'antico convento di San Francesco ha dato una nuova prospettiva all'intera area, che appare ora ancora più legata alla storia e alle origini della città Infatti, oggi il Teatro Comunale nella sua prima fase di completamento, vede la realizzazione di un progetto ambizioso con la conseguente creazione di uno spazio da utilizzare per arricchire la produzione e la vita culturale dell'intero territorio.

Vista la contiguità con l'edificio sede della Scuola di Musica, il progetto ha previsto di creare un collegamento tramite un varco, individuato tra il foyer del Teatro e una porzione dell'edificio confinante, in modo che sarebbe stato sufficiente chiudere le porte di accesso alla sala ed alla galleria, per servirsi del foyer, del bar, del guardaroba e dello stesso ingresso del Teatro, ovvero di tutti i servizi per il pubblico a favore della Scuola di Musica.³³

Inoltre, vista l'analogia delle attività svolte, il soggetto gestore avrebbe potuto utilizzare il Teatro per le proprie manifestazioni, usando, dunque, il foyer come agevole ingresso.

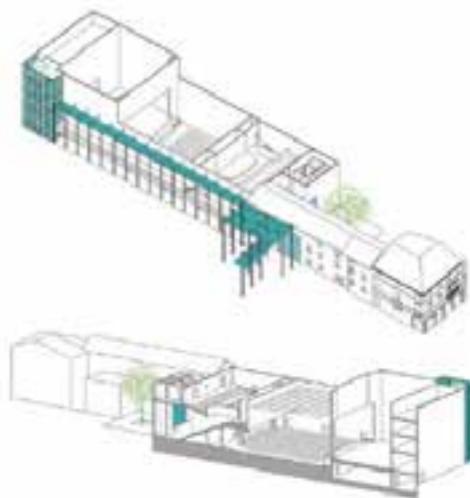


Figura 17: Spaccati assonometrici del progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex-Cinema Silvio Pellico di Portogruaro

³³ Cfr. "Teatro comunale Luigi Russolo, 2007-2009. Dal vecchio cinema Silvio Pellico al nuovo teatro Luigi Russolo. Storia di un cantiere", a cura di SACAIM, Città di Portogruaro

Il principale obiettivo del progetto di recupero è stato quello di inserire all'interno della struttura edilizia esistente un nuovo organismo in grado di assolvere tutte le moderne funzioni richieste dallo spettacolo, semplicemente svuotando, consolidando, integrando e implementando il complesso originario. Al nucleo originario del teatro, che ospita la sala, si affianca il nuovo volume della torre scenica.

Proprio per ottimizzare al massimo le potenzialità del complesso, particolare attenzione è stata posta in fase di progettazione a due aspetti funzionali, di cui il primo che riguarda l'assetto della platea e della galleria, sottoposte ad un attento studio che ha consentito di configurare tali spazi in modo da permettere una buona visibilità ed un buon ascolto in qualunque punto della sala, compatibilmente con i problemi legati all'altimetria del corpo di fabbrica, estremamente condizionata dalla presenza della falda acquifera superficiale e dalla presenza delle fondazioni esistenti.

Il secondo aspetto ha interessato, invece, la conformazione della nuova torre scenica che, realizzata ex novo al posto del vecchio palcoscenico, è stata concepita come una vera e propria macchina teatrale, per conformazione, dimensioni e dotazioni.



Figura 18: Prospetto del progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex-Cinema Silvio Pellico di Portogruaro

Il linguaggio architettonico utilizzato, soprattutto all'esterno, denuncia chiaramente le funzioni che vi si svolgono, rendendo subito evidente al cittadino l'immagine della sua rinnovata vitalità.

Mentre all'esterno si prediligono materiali tradizionali, quali pietra, intonaco e vetro, utilizzati in chiave moderna, all'interno della sala il materiale più diffuso è il legno che, con differenti finiture e modalità di posa, crea un involucro acusticamente adatto alle funzioni che vi si svolgono.

Altro importante aspetto che, in fase di progettazione, ha richiesto approfondimenti è stato il problema legato agli spazi per il pubblico; infatti, gli ambienti esistenti, seppure ottimizzati, non consentivano una dotazione di spazi di relazione compatibile con la capienza della sala.

Sono stati quindi inseriti, seppure con dimensioni minime, tutte le funzioni indispensabili, quali biglietteria, guardaroba, bar e servizi igienici, lasciando però al foyer un ambiente che diventa bene utilizzabile solo in continuità con il cortile coperto della scuola di musica limitrofa.

In tal modo, il pubblico può transitare e sostare, prima, dopo e durante gli eventi in programmazione, in spazi confortevoli e altamente rappresentativi. Infatti, la presenza dell'antica magnolia all'interno del cortile, della quale si è fortemente voluta la conservazione e l'integrazione nella struttura edilizia, rappresenta un segno della storia della città e del teatro stesso.



Figura 19: Immagine del progetto di recupero e ristrutturazione dell'ex-Cinema Silvio Pellico di Portogruaro

In fase di progettazione esecutiva, infine, l'attenzione dei progettisti si è concentrata, oltre che nella definizione puntuale delle soluzioni architettoniche scelte in fase di progetto definitivo, anche nell'integrazione delle altre progettazioni specialistiche, quali quella delle strutture e degli impianti, nell'organismo architettonico così concepito.

Ogni scelta è stata effettuata rispettando le normative vigenti in termini di sicurezza ed il superamento delle barriere architettoniche.³⁴

2.3.5 Caso studio: Progetto di recupero e restauro del Teatro dell'Opéra di Lione³⁵

Situato in una posizione di estremo prestigio, l'Opera di Lione, vero e proprio riferimento contemporaneo, designa la centralità del Teatro che appare in controluce sul Rodano.

La sua presenza si impone, nel progetto di recupero e restauro di Jean Nouvel, semplice e monumentale, ed in particolare tale monumentalità si concretizza nel semicilindro vetrato che raddoppia l'altezza dell'edificio storico, mentre la semplicità si ritrova nel trattamento omogeneo delle lamine in vetro disposte a veneziana e che formano la volta a botte.³⁶



Figure 20-21: Viste esterne del Teatro dell'Opéra di Lione

L'entrata del pubblico dalla Place de la Comédie avviene, come in passato, attraverso il porticato che corre lungo tre lati dell'edificio e sottolinea la continuità urbana tra l'interno e l'esterno. L'accesso alla

³⁴ Cfr. "Teatro comunale Luigi Russolo, 2007-2009. Dal vecchio cinema Silvio Pellico al nuovo teatro Luigi Russolo. Storia di un cantiere", a cura di SACAIM, Città di Portogruaro

³⁵ Cfr. J. Lucan, "Jean Nouvel. Teatro dell'Opera a Lione", Domus n°752, settembre 1993

³⁶ Cfr. "Jean Nouvel 1987-1998", El Croquis, n°65-66, 1998

³⁶ Cfr. J. Lucan, "Jean Nouvel. Teatro dell'Opera a Lione", Domus n°752, settembre 1993, pp. 35-45

grande hall si effettua attraverso porte girevoli opache, superate le quali si giunge a percepire, all'interno di un volume aperto nella parte superiore dei suoi 30 metri di altezza, il massiccio e scuro rivestimento plastico dell'involucro della sala.



Figure 22-23: Viste esterne del Teatro dell'Opéra di Lione

Tale macchina monumentale, totalmente sospesa, respingendo i limiti dei suoi sostegni, sembra trovarsi in uno stato di levitazione.

Durante gli intervalli, il pubblico viene accolto in due distinti foyer, di cui il primo, che conserva l'originario spirito ottocentesco, è stato oggetto di un sofisticato intervento di rinnovamento, e presenta un unico specchio che riflette e moltiplica le luci e le dorature delle decorazioni.

Il secondo foyer, posto nella parte superiore, dietro il timpano ovest, offre invece una panoramica sulla città, e corrisponde al piano inferiore al ristorante con terrazza.

Come soprastrutture, contro il volume della scena, i camerini degli artisti traspaiono attraverso la vetrata, mentre gli spazi per il corpo di

ballo, posti nella parte alta dell'edificio, sfruttano in tutta la sua ampiezza lo sviluppo della volta.

L'insieme dell'edificio, ad eccezione della sala, è trattato con sobrietà, utilizzando un lessico architettonico contemporaneo, in un'alternanza di trasparenza ed opacità.³⁷

2.3.6 Caso studio: Progetto di recupero del Teatro Opéra Bastille di Parigi³⁸

L'Opéra Bastille è il secondo teatro dell'Opéra National de Paris e, con la sua capienza complessiva di 3300 posti, è considerato il più grande teatro d'Europa ed il secondo al mondo dopo il Metropolitan Opera di New York.



Figura 24: Vista esterna del Teatro dell'Opéra Bastille di Parigi

Il desiderio di dotare la città di Parigi di un nuovo teatro dell'opera nacque nel 1981, con l'intento di accogliere un vasto numero di

³⁷ Cfr. "Jean Nouvel 1987-1998", El Croquis, n°65-66, 1998, pp. 170-185

³⁸ Cfr. www.operadeparis.fr

Cfr. "Parigi il Teatro più grande del Mondo", a cura di Simona Franceschini, Febbraio 2008

spettatori ed offrire condizioni di visibilità più soddisfacenti rispetto a quelle del sontuoso ma poco funzionale Palais Garnier.

La scelta dell'area per tale complesso progetto ricadde su un terreno situato a Place de la Bastille occupato da una stazione ferroviaria dismessa, da un vecchio cinema e da una stazione di servizio destinati ad essere demoliti.

L'area prescelta, con caratteristica forma di pianoforte a coda e di vastissime dimensioni, creò numerosi problemi e complicazioni di ogni sorta, tanto che nel 1983 fu indetto un concorso internazionale per il quale vennero presentati circa 750 progetti.

Il progetto prescelto, elaborato dall'architetto sudamericano Carlos Ott, fu oggetto di critiche da parte della stampa francese e per anni non fu realizzato perché, pur risultando il meno impattante dal punto di vista ambientale, era considerato un progetto brutale con inserimento di un edificio mastodontico e sgraziato nel contesto urbano.



Figure 25-26: Viste interne del Teatro dell'Opéra Bastille di Parigi

Le critiche si concentrarono soprattutto sull'estetica e la funzionalità del teatro stesso, che mostrava una configurazione planimetrica con

eccessiva distanza delle poltrone dal palcoscenico, scalinate interminabili, pochi ascensori a servizio degli spettatori e servizi igienici scarsamente distribuiti.

Attualmente, il teatro si articola in diverse sale, di cui la sala grande con 2703 posti, dotata di una grande platea rettangolare e due balconate, l'anfiteatro con 450 posti, ed infine lo Studio, una piccola sala da 230 posti ricavato nell'edificio che riprendeva l'immobile settecentesco preesistente, demolito per ragioni di stabilità.

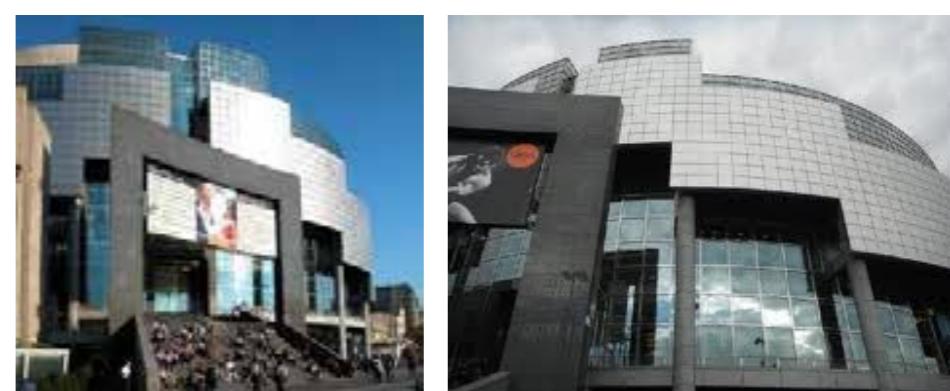


Figure 27-28: Viste interne del Teatro dell'Opéra Bastille di Parigi

Il teatro, inoltre, presenta un articolato sistema di piattaforme mobili su carrelli e montacarichi per il cambio delle scenografie depositate nei piani interrati; ciò consentiva l'alternanza rapida, realizzata in 24 ore, delle scenografie e degli spettacoli, permettendo l'utilizzo quotidiano della sala.

I materiali di rivestimento esterno, dal 1996, hanno mostrato segni di cedimento, con progressivo distacco dagli elementi di supporto, richiedendo un tempestivo intervento di contenimento dell'intero edificio con reti protettive.

CAPITOLO 3

IL CINEMA ARISTON: QUADRO CONOSCITIVO TERRITORIALE E DELLE DINAMICHE DI EVOLUZIONE URBANA

3.1 INQUADRAMENTO URBANO

L'analisi territoriale, data la particolare posizione dell'oggetto di studio, situato nel cuore del centro storico di Potenza, assume una rilevanza particolare in relazione alla conoscenza prima, e alla progettazione poi.

È fondamentale collocare il lotto nel contesto urbano per acquisire consapevolezza delle dinamiche urbane e dell'importanza del paesaggio urbano in riferimento alla posizione del sito di progetto.

L'area in esame è localizzata tra via IV Novembre a Sud, via G. Mazzini a Nord, la villa del Prefetto a Est ed il condominio comunemente chiamato "condominio Ariston" ad Ovest.

Il cinema Ariston è situato ai bordi del primo nucleo urbano, in un'area che si apre verso il Vallone di S. Lucia.

Attraversando il centro storico, difficilmente è possibile scorgere il Cinema, se non attraversando la piazza cittadina fino al Palazzo del Prefetto e percorrendo il vico S. Lorenzo, che porta a via IV Novembre, il cui primo edificio è, dunque, il Cinema Ariston.

Anche dalla parte retrostante, da via Mazzini, il Cinema appare mascherato dalle fitte alberature della villa del Prefetto, che sorgono alle spalle di una cancellata metallica.

Dalla lettura della tessitura urbana e degli elementi generatori, il cinema Ariston si trova collocato in prossimità del percorso matrice¹,

¹ Il percorso matrice è un percorso che collega generalmente due poli su cui si assiste all'edificazione sollecitata dalla prossimità dei due poli. Rappresenta, perciò, un elemento generatore dell'edificazione. Cfr. G. Caniggia, G.L. Maffei, "Composizione

rintracciabile in via Pretoria, che si sviluppa tra Portasalza e Porta San Luca. Ad un primo nucleo, sorto immediatamente vicino al percorso matrice, si ha nei secoli l'aggiunta di nuove porzione urbane, che si esplicano nella formazione dei percorsi di impianto e di trasversali di impianto.²

Il cinema Ariston è compreso tra due percorsi di collegamento tra trasversali di impianto, infatti l'ingresso principale si colloca su via IV Novembre (percorso di collegamento tra trasversali di impianto) e via Mazzini, entrambi paralleli al percorso generatore di via Pretoria.

Non è possibile individuare percorsi di impianto in prossimità del Cinema, poiché esso sorge su un lotto contiguo tra la Villa del Prefetto e il condominio adiacente comunemente noto come "condominio Ariston". Da una lettura della morfologia urbana appare evidente come questa sia caratterizzata da edifici compatti quasi a ricreare una cortina edilizia continua, prerogativa rintracciabile in tutti i quartieri costruiti nella Potenza medioevale, anche se la porzione urbana in questione è ascrivibile agli anni '50 e '60 del XXI secolo.³

Dal punto di vista architettonico, il cinema Ariston viene costruito nel 1955, momento di grande fertilità creativa e coerente con le ricerche più avanzate sull'impiego del cemento armato.

Architettonica e Tipologia Edilizia. Lettura dell'Edilizia di base, Marsilio Editori, Venezia, 1979

² Il percorso di collegamento tra percorsi trasversali di impianto si forma successivamente all'edificazione avvenuta su più percorsi di impianto edilizio, in previsione della fabbricazione ai suoi margini. Cfr. G. Caniggia, G.L. Maffei, "Composizione Architettonica e Tipologia Edilizia. Lettura dell'Edilizia di base", Marsilio Editori, Venezia, 1979

³ Cfr. A. Motta, "Memorandum per il centro storico di Potenza", Tipografia Zafarone Di Bello, Potenza, 1981

Appartiene alle architetture moderne che si affermano a Potenza in coincidenza con l'avvento del Fascismo⁴, che proponeva la valorizzazione della Basilicata, regione molto arretrata, particolarmente feconda ed ancora legata all'agricoltura⁵.

L'evoluzione architettonica della città di Potenza, infatti, è connessa ad illustri nomi di progettisti che in quel periodo lavorarono in città, progettando architetture che dimostrano valori culturali e storici di rilievo e favoriscono, negli anni successivi, un fiorente sviluppo architettonico tale da far scoprire e riscoprire alla città un nuovo aspetto stilistico, estetico e materico.

Inoltre, le drammatiche vicende storiche ed i bombardamenti che la città subì resero necessario, negli anni del dopoguerra la redazione di piani di risanamento del centro storico, punto di partenza per numerose trasformazioni urbanistiche: da un lato la demolizione e la cementificazione del centro antico, dall'altro l'espansione di una periferia lontana dal centro urbano, quasi in aperta campagna.⁶

Dopo la seconda guerra mondiale, si assisteva allo sviluppo economico dovuto alla creazione del polo industriale della Valle del Basento, che cominciò a connotare la città con forte vocazione terziaria e direzionale.

⁴ Cfr. V. Giamborsio, "Guida all'architettura del Novecento a Potenza", Libria, Melfi, 1995

⁵ Cfr. V. Giamborsio, "Guida all'architettura del Novecento a Potenza", Libria, Melfi, 1995

⁶ Nel 1950 fu redatto un piano di risanamento da un gruppo di progettisti di origine Napoletana, tra cui Beguinot, Andriello, Addone, Maffezzoli e Rubino. Cfr. V. Giamborsio, "Guida all'architettura del Novecento a Potenza", Libria, Melfi, 1995

Questi fenomeni sociali, culturali ed economici innescarono profonde riflessioni circa le trasformazioni che il capoluogo di regione stava subendo, non solo dal punto di vista fisico, ma anche dal punto di vista culturale, causando un “immagine alienante di una città percepita come estranea ed invisibile”.⁷

3.1.1. Analisi dei luoghi di spettacolo e cultura nel centro storico di Potenza

Il Cinema Ariston è riconducibile ai luoghi di spettacolo realizzati in città tra il XX e il XXI secolo.

È indispensabile definire le dinamiche culturali che caratterizzarono l’evoluzione della città per comprendere quale sia stato negli anni il ruolo del Cinema Ariston e quali potrebbero essere, oggi, le risposte e le soluzioni che tale lavoro di tesi, si propone di fornire.

Dopo il primo conflitto mondiale si registrarono in città i primi segni di risveglio culturale, anche se in modo rallentato, a causa del disinteresse politico del ceto intellettuale.⁸

Dal punto di vista dei luoghi di spettacolo, il teatro Stabile, costruito nella seconda metà del XX secolo, è sempre stato un punto d'incontro per i potentini il cui ingresso principale per anni è stato anche il Caffè della città, dove i nobili, gli intellettuali, gli attori e i musicisti,

⁷ Cfr. V. Giambertino, “Guida all’architettura del Novecento a Potenza”, Libria, Melfi, 1995, pag 85

⁸ Cfr. V. Marsico, “Metamorfosi di una città: Potenza”, Lalli Editore, Firenze, 1990

abitualmente occupavano i tavolini sistemati lungo l’intera facciata su Piazza Mario Pagano. Dal 1923 fino agli anni ‘80 fu utilizzato anche come cinema, nonostante nel 1926, interventi di miglioramento e ristrutturazioni consentirono la realizzazione di un nuovo palcoscenico più ampio.⁹

Negli anni ’20 funzionavano due sale cinematografiche, il Cinema Moderno, prima sala della città situata nei pressi di Porta Amendola, il cui vicolo collegava Piazza Prefettura a via del Popolo, e il Cinema Roma, denominato in seguito Fiamma, che fungeva anche da teatro per compagnie dilettanti, situato in Piazza Mario Pagano, alle spalle del Teatro Stabile.

I profondi cambiamenti culturali e la diffusione del cinema come forma d’arte comportarono la nascita di altre sale cinematografiche in città, infatti tra gli anni ’30 e ’70 era possibile contare ben sei sale cinematografiche.

Il Fiamma, il Due Torri, l’Ariston, il Mignon, il Gloria e lo Stabile rappresentarono la più ricca e differenziata offerta che la città di Potenza abbia mai avuto nel corso degli anni.

Il Cinema-Teatro Due Torri, inaugurato nel 1954 in seguito alla nascita della SAPIS (Società Anonima Potentina Incremento Spettacolo) fondata da liberi professionisti con l’intento di incrementare l’offerta filmica in

⁹ Cfr. V. Marsico, “Metamorfosi di una città: Potenza”, Lalli Editore, Firenze, 1990

città, è situato nella centralissima via Due Torri ed attualmente è uno dei pochi cinema storici ancora funzionanti.¹⁰

Il Cinema Gloria, aperto negli anni '60 e situato in via Vescovado, era gestito dalla Curia e consentiva ai giovani ragazzi che frequentavano le attività ricreative parrocchiali di poter usufruire di un importante servizio di svago ed intrattenimento.

In prossimità del centro storico, in corso Garibaldi, il cinema Arena Italia, gestito dal dopolavoro Ferroviario con una piccola sala da 130 posti, offriva un passatempo ed un divertimento, seppure di bassa qualità, ad un pubblico di ragazzi di campagna.

In periferia, durante gli anni '80 nacquero il Cinema Don Bosco e il Cinema Principe di Piemonte, entrambi a servizio non solo dei frequentanti le parrocchie ma di tutta la collettività, ed attualmente sono ancora in uso sia per proiezioni cinematografiche che per piccole e medie rappresentazioni teatrali.¹¹

Negli anni '90, a causa di varie problematiche relative alla gestione ed alla sicurezza delle sale cinematografiche esistenti, solo il Cinema Ariston ed il Due Torri funzionavano con regolarità, tuttavia anche questi furono soggetti a numerosi lavori di adeguamento che ne implicarono la chiusura per lunghi periodi.

Dal punto di vista culturale, il centro storico di Potenza fu sempre caratterizzato dalla presenza di numerosi luoghi di incontro e di crescita, quali caffè letterari o circoli culturali.

Il Caffè Stabile, il Caffè Italia e il Caffè Pergola erano tre punti di incontro situati in piazza Mario Pagano, in cui letterati, politici, intellettuali ed artisti si riunivano ed in cui, spesso, i discorsi e gli incontri erano accompagnati dal suono di piccole orchestrine situate all'interno degli stessi.¹²

Mentre i circoli culturali, per definizione luoghi di accrescimento culturale grazie allo scambio ed al confronto di chi li frequentava e partecipava alle iniziative proposte, funzionanti fino agli anni '60, hanno sempre rappresentato l'alternativa culturale, spesso più settoriale e specifica, per i giovani professionisti Potentini.

Situati in Piazza Mario Pagano, il Circolo Lucano, all'interno del Teatro Stabile, e la Cattedra Oraziana nel Palazzo del Governo, attuale Palazzo della Prefettura, accoglievano incontri di alta cultura con protagonisti sia Lucani, sia provenienti da altre località.

Infine, in Piazza del Sedile fu fondato negli anni '20 un altro circolo culturale frequentato soprattutto da giovani universitari e professionisti. Tale analisi dimostra come la connotazione fortemente culturale che il centro della città di Potenza ha cercato di assumere nel corso del XXI secolo sia andata progressivamente perduta, a causa di un graduale

¹⁰ Cfr. AA.VV., "Potenza Capoluogo 1806-2006 – Edizione speciale per il Bicentenario di Potenza città capoluogo", Cangiano Grafica srl, Napoli, 2008

¹¹ Cfr. P. Gentile, "La città delle scale - Tre strade una città-Potenza-La storia di una vita intrecciata a quella di una comunità", Grafiche Miglionico, Potenza, 2003

¹² Cfr. AA.VV., "Potenza Capoluogo 1806-2006 – Edizione speciale per il Bicentenario di Potenza città capoluogo", Cangiano Grafica srl, Napoli, 2008

decentramento delle attività culturali, con la successiva perdita di identità culturale della popolazione Potentina.

STRALCIO AEROFOTOGRAMMETRICO
SCALA 1 :5000



ORTOFOTOCARTA
SCALA 1 :5000



STRALCIO CATASTALE
SCALA 1 :1 000



vista panoramica storica di Potenza



vista aerea di Potenza



vista prospetto da via IV Novembre



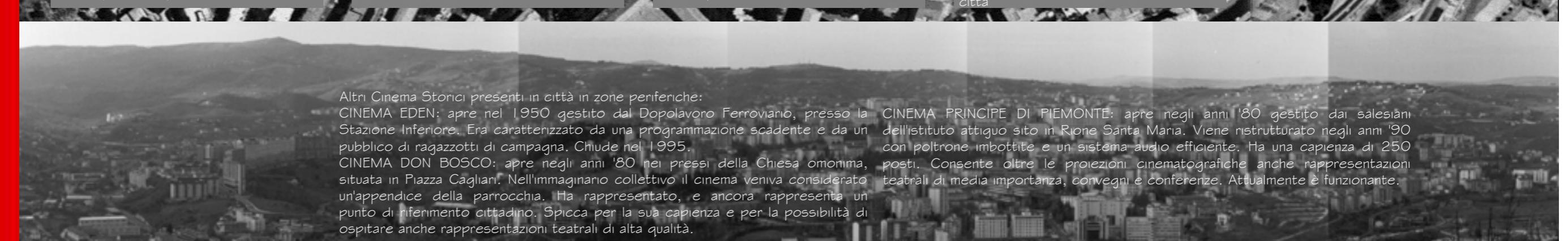
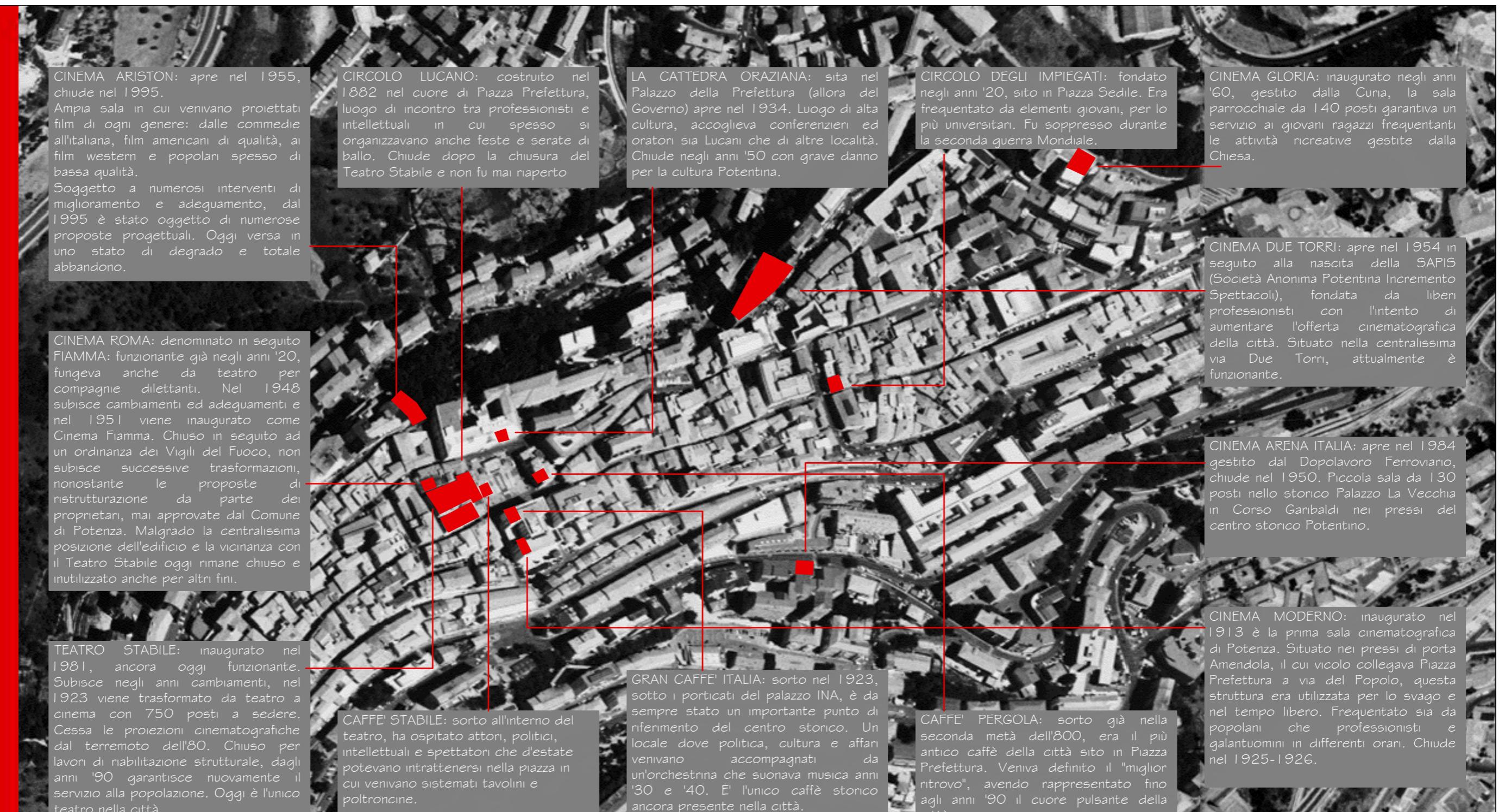
vista da via Mazzini



vista panoramica di Potenza



vista panoramica di Potenza



CAPITOLO 4

LA STORIA, GLI INTERVENTI PREGESSI E L'ANALISI DI PROGETTI DI RECUPERO E AMPLIAMENTO

4.1 VICENDE STORICHE DEL CINEMA ARISTON¹

Il Cinema Ariston, sorse nel 1955 per iniziativa di Giuseppe Giuliano sul progetto dell'Ing. Augusto Mango, a ridosso della cortina edilizia compatta del centro abitato di Potenza, vicino al Palazzo del Prefetto e ad un palazzo nobiliare, su un impianto di ampliamento del primo nucleo urbano.



Figura 2: Immagine storica del sito di intervento



Figura 1: Immagine storica del cantiere

La contrapposizione tra la nuova costruzione, realizzata in cemento armato e le tipologie edilizie alle quali si affianca, di impianto Settecentesco ed Ottocentesco, evidenzia il passaggio storico, dalle tecniche costruttive tradizionali, a quelle innovative, che modificheranno l'assetto urbanistico ed architettonico della città.

¹ Cfr. V. Marsico, "Metamorfosi di una città: Potenza", Lalli Editore, Firenze, 1990
Cfr. P. Gentile, "La città delle scale - Tre strade una città-Potenza-La storia di una vita intrecciata a quella di una comunità", Grafiche Miglionico, Potenza, 2003
Cfr. AA.VV., "Potenza Capoluogo 1806-2006 – Edizione speciale per il Bicentenario di Potenza città capoluogo", Cangiano Grafica srl, Napoli, 2008

L'edificio fu costruito a partire dal 1954, anno di redazione del progetto esecutivo e i lavori si protrassero fino al 1955; fu un cantiere molto rapido, nonostante le sfavorevoli condizioni orografiche del sito.



Figura 3: Immagine storica del cantiere



Figura 4: Immagine storica del cantiere

Durante i primi anni, l'attività cinematografica fu intensa e diversificata, dalle commedie all'italiana e film americani di qualità, ai film western e popolari, spesso di bassa qualità.

Il sisma del 1980 causò la chiusura dello stabile per alcuni mesi, per consentire controlli sulla struttura, che non subì, però, notevoli danni, rispetto al resto del patrimonio edilizio gravemente compromesso dall'evento calamitoso.

Nel 1983 l'attività cinematografica fu interrotta, nel periodo da aprile a settembre, per consentire la realizzazione di lavori di adeguamento e di ristrutturazione.²

Nel decennio successivo, funzionò regolarmente, nonostante la vasta concorrenza in città, dovuta alla presenza di sei sale destinate alle proiezioni filmiche³, che tuttavia, non ostacolarono lo svolgimento delle

² Cfr. P. Gentile, "La città delle scale - Tre strade una città-Potenza-La storia di una vita intrecciata a quella di una comunità", Grafiche Miglionico, Potenza, 2003

³ Cfr. V. Marsico, "Metamorfosi di una città: Potenza", Lalli Editore, Firenze, 1990

attività del cinema Ariston, l'unico edificio realizzato unicamente per tale scopo, che offriva pertanto, una buona qualità del prodotto.⁴

Nel 1989 fu redatto un progetto, ad opera dell'Ing. Beniamino Lo Russo, approvato dal Comune di Potenza, che prevedeva la riqualificazione urbana di via Mazzini e via IV Novembre, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cinema-Theatro, che però non fu mai realizzato. La fase di declino cominciò nel 1993, anno in cui fu segnato il triste destino, ancora oggi evidente, del cinema chiuso per poter realizzare un intervento "lungo e complesso"⁵ che prevedeva la realizzazione di un palcoscenico, necessario per poter combinare le attività cinematografiche, teatrali e musicali, nel tentativo di incrementare la qualità e diversificare l'offerta.

L'intervento prevedeva la realizzazione del palcoscenico e di servizi accessori, quali camerini e servizi igienici a servizio degli attori e dei musicisti, oltre ad interventi di miglioramento dell'audio e del comfort per gli spettatori nella sala. La durata prevista di tale intervento, stimata in circa due anni, non venne mai rispettata e da allora si alternarono vicende burocratiche ed amministrative che impedirono la realizzazione dei numerosi progetti redatti nel corso degli anni.

Cfr. G. Rivelli, "Cinema e teatri, si chiude? Sono aperti solo tre su dieci", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 14 aprile 1994, pag.26

⁴ Cfr. S. Sabatino, "Cercasi cinema disperatamente, in città soltanto due le sale - Dopo 4 anni ancora cantieri aperti all'Ariston", in la Nuova Basilicata, 8 settembre 1998, pag.14

⁵ C. Formicola, "La città senza cinema per due anni chiude pure l'Ariston", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 1993, 6 luglio, pag.22

Nel settembre del 1993, si temeva che le ultime due sale rimaste nella città, l'Ariston ed il Due Torri, entrambe chiuse per lavori, non riuscissero a garantire l'attesa programmazione cinematografica invernale, costringendo la gente a rimanere in casa davanti al televisore.⁶

Emerse, quindi, la necessità di aiutare i gestori nel mantenimento delle sale, migliorando l'offerta, per attirare una maggiore clientela; nella città cominciò a manifestarsi l'esigenza di avere una multisala, anche se in notevole ritardo rispetto al resto del mondo, in modo da accontentare tutti, dagli adulti ai bambini, dagli amanti del cinema a quelli del teatro, creando dei luoghi di intrattenimento e svago caratterizzati dalla versatilità, dall'organizzazione razionale degli spazi e governati dall'elettronica.⁷

Gli ostacoli che maggiormente si presentavano, per l'approvazione e realizzazione di diversi progetti, erano di carattere burocratico, di autorizzazioni e di sicurezza, soprattutto in materia di prevenzione incendi. Nell'aprile del 1994, una breve rassegna organizzata dall'Associazione Basilicata Spettacolo (ABS) testimoniò l'attività del cinema, su cui tuttavia, incombeva un nuovo progetto di ristrutturazione di durata stimata di un anno e mezzo.⁸

⁶ Cfr. A. Sa., "Proprio Roba di altri tempi, Sale cinematografiche", in Lucania, 7 settembre 1993, pag.3

⁷ Cfr. A. Sa., "Proprio Roba di altri tempi, Sale cinematografiche", in Lucania, 7 settembre 1993, pag.3

⁸ Cfr. G. Rivelli, "Cinema e teatri, si chiude? Sono aperti solo tre su dieci", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 14 aprile 1994, pag.26

Nel 1995 ci fu la chiusura definitiva, per volontà della Commissione di Vigilanza che evidenziò le carenze dell'immobile, soprattutto in termini di sicurezza. Intanto l'Ariston, non più di proprietà della famiglia Giuliano, acquistato dell'Impresa Giuzio, divenne oggetto di numerosi progetti, che miravano principalmente a modificare l'assetto dell'edificio, adeguandosi alle richieste e alle esigenze normative e della collettività.⁹ Un primo progetto, redatto dall'Arch. Antonio Maroscia, prevedeva la realizzazione di una multisala, un centro di cultura e di spettacolo, affiancata da gallerie commerciali, un bar e un ristorante.

Anche tale progetto fu approvato dal Comune di Potenza e, con l'avvio dei lavori, fu demolita una parte dell'edificio pericolante e fatiscente, per mettere in sicurezza l'area, ma il cantiere fu bloccato a causa di un contenzioso tra i condomini del palazzo confinante con i proprietari del cinema.¹⁰

L'oggetto della controversia era, secondo alcuni inquilini, la riduzione di illuminazione naturale per alcune abitazioni del condominio adiacente, causata dall'incremento della volumetria prevista dal progetto.¹¹

La committenza, con l'intenzione di far procedere i lavori, replicò sostenendo che già in passato alcuni appartamenti soffrivano di scarsa

⁹ Cfr. M. Brancati, "Cala il sipario sul cinema Ariston? – il caso: il progetto di ampliamento della sala giace al Comune da oltre un anno e mezzo", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 18 marzo 1998, pag.23

Cfr. A. Savino, "Vecchio cinema Ariston un rudere dimenticato", in la Nuova Basilicata, 25 novembre 1998, pag.15

¹⁰ Cfr. A. Savino, "Vecchio cinema Ariston un rudere dimenticato", in la Nuova Basilicata, 25 novembre 1998, pag.15

¹¹ Cfr. M. Brancati, "Cala il sipario sul cinema Ariston? – il caso: il progetto di ampliamento della sala giace al Comune da oltre un anno e mezzo", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 18 marzo 1998, pag.23

illuminazione, ritenendo che tale polemica fosse un semplice pretesto per ostacolare i lavori.¹²

Numerose furono le varianti apportate al progetto dell'arch. Maroscia, per rispondere ad esigenze di tipo logistico e alle richieste dell'amministrazione comunale, che tuttavia non diede più alcuna risposta, lasciando la città priva di un importante punto di incontro e di riferimento e la committenza senza alcuna speranza di poter portare a compimento l'ambizioso progetto di recupero e valorizzazione dell'area¹³.



Figura 5: Stato attuale del Cinema Ariston da via Mazzini



Figura 6: Stato attuale del Cinema Ariston da via IV Novembre

Oggi, dopo oltre quindici anni dalla chiusura del cinema Ariston, quello che rimane di un luogo, ancora vivo nel ricordo di gran parte della popolazione cittadina, è la desolazione, l'abbandono e la rovina di un "rudere architettonico" che "esprime" la propria disapprovazione verso un disinteresse diffuso.

¹² Cfr. M. Brancati, "Cala il sipario sul cinema Ariston? – il caso: il progetto di ampliamento della sala giace al Comune da oltre un anno e mezzo", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 18 marzo 1998, pag.23

¹³ Cfr. M. Brancati, "L'Ariston sta per risorgere – Sarà abbattuto. Dalle sue ceneri nascerà una multisala", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 6 gennaio 1999, pag.4

Cfr. A. Savino, "Un piano per salvare l'Ariston – il vecchio cinema da vent'anni è chiuso. Nei prossimi giorni si avviano le procedure", in la Nuova Basilicata, 5 aprile 2000, pag.13

4.2 DESCRIZIONE ED ANALISI DEL PROGETTO "Cinema a Potenza", 1954¹⁴

L'ambizioso progetto di dotare la città di Potenza di un nuovo tipo architettonico, quello del cinema, fu affidato dal sig. Giuseppe Giuliano all'Ing. A. Mango.

Il progetto prevedeva una solida struttura in calcestruzzo armato grigio a faccia vista, completata da tamponature in laterizio, articolata con un complesso ed irregolare impianto strutturale, che individuava la distribuzione degli spazi funzionali su diversi livelli.



Figura 7: Immagine storica del cantiere



Figura 8: Immagine storica del cantiere

L'ingresso, su via IV Novembre, percorso di collegamento tra trasversali di impianto¹⁵, individua il rapporto diretto con il tessuto urbano consolidato, sottolineando una continuità di relazioni con la morfologia

¹⁴ Cfr. A. Mango, Elaborati progettuali "Cinema a Potenza", Impresa Sorbo, Potenza 1954

¹⁵ Il percorso di collegamento tra percorsi trasversali di impianto si forma successivamente all'edificazione avvenuta su più percorsi di impianto edilizio, in previsione della fabbricazione ai suoi margini. Cfr. G. Caniggia, G.L. Maffei, "Composizione Architettonica e Tipologia Edilizia. Lettura dell'Edilizia di base", Marsilio Editori, Venezia, 1979

del sito, nella logica di ampliamento, pur diversificandosi nella tipologia edilizia e nelle tecniche costruttive adottate.

La distribuzione planimetrica, in contrapposizione a quella altimetrica, evidenziava la compenetrazione di volumi, apparentemente indipendenti, che si intrecciano, delineando un profilo unico ed uno spazio risultato dell'aggregazione di tali elementi. Inoltre, l'estensione controterra degli ambienti aveva consentito di salvaguardare il carattere naturale del sito, riflettendo, sia in pianta che in sezione, la morfologia del suolo.

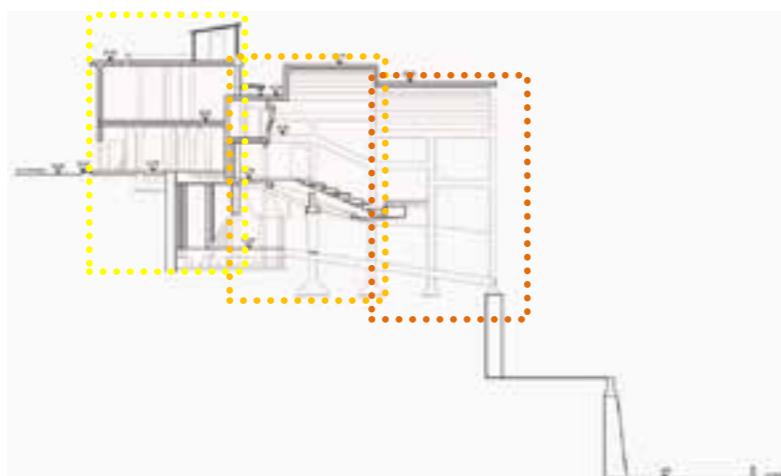


Figura 9: Sezione trasversale con individuazione dei volumi

L'uso di nuovi materiali da costruzione e finiture come il cemento armato, lo stucco a fuoco, abbinati al laterizio tradizionale, con semplicità di forme, movimento di masse e volumi, ed ampi spazi, rappresentavano i "nuovi criteri progettuali" a cui si riferì l'Ing. A. Mango, ispirato dalle nuove correnti europee e da precisi linguaggi del Movimento Moderno.



Figura 10: Immagine storica del cantiere



Figura 11: Immagine storica del cantiere

Le finiture, oggi non totalmente visibili, poiché asportate nel corso degli anni, quali il pavimento in marmo con composizione a mosaico per l'atrio, i rivestimenti dei pilastri in marmo o con stucco a fuoco, la controsoffittatura della sala in fibre di vetro, i risuonatori acustici e i pannelli fonoassorbenti, evidenziavano la consapevolezza di dover rendere gli ambienti confortevoli, creando una contrapposizione con l'austerità e la durezza conferita agli spazi dal cemento.

Il progetto prevedeva la realizzazione di una sala, con una capienza di circa 700 persone¹⁶, organizzata con una platea di circa 330m² ed una galleria di 220m².

La particolarità e l'unicità del progetto, risiedeva nell'organizzazione strutturale, estremamente articolata ed originale, che non consente di creare parallelismi tra questo edificio ed altre opere coeve, o realizzate dallo stesso progettista che, pertanto, rappresenta la sintesi di un'analisi individuale riferita al caso oggetto di studio.

¹⁶ Cfr. G. Rivelli, "Cinema e teatri, si chiude? Sono aperti solo tre su dieci", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 14 aprile 1994, pag.26

4.3 DESCRIZIONE ED ANALISI DEL PROGETTO DI “Riqualificazione e riordino di una zona in via Mazzini conseguente all'ampliamento e alla trasformazione a Cine- Teatro del Cinema Ariston”, 1989¹⁷

Il progetto redatto dall'Ing. Beniamino Lo Russo nel 1989, conseguente all'approvazione definitiva della variante al P.R.G. che accoglieva la proposta della Società Salger, proprietaria del cinema Ariston, di ampliare la struttura esistente, prevedeva inoltre, la riqualificazione dell'area compresa tra via IV Novembre e via Mazzini.

L'ampliamento e la variazione della destinazione d'uso proposte, risiedeva nella volontà di fornire alla città un particolare tipo di struttura per lo spettacolo, quella del cinema-teatro, di cui ne era carente.

Inoltre, la situazione finanziaria della Società Salger, fortemente in crisi, richiedeva la necessità di procedere ad un urgente risanamento, pena il fallimento; mediante tale trasformazione si sperava di riuscire ad attirare l'attenzione di un pubblico più vasto e diversificato.

Tale intervento, nel rispetto delle prescrizioni del P.R.G., definiva una sagoma del nuovo volume senza superare l'indice di edificabilità medio della zona.

Il progetto prevedeva la realizzazione di una scala, utile per la collettività, lungo il confine della Villa del Prefetto, per consentire un collegamento rapido ed agevole tra via Mazzini e via IV Novembre, con l'obiettivo di riqualificare la zona, realizzando un completamento dell'edificato, in un area “non definita urbanisticamente”¹⁸ e con poca valenza ambientale.

Intervenire, realizzando un corpo aggiuntivo su via Mazzini, comportava un cambiamento dell'assetto prospettico ed estetico della strada, per tale ragione il progettista concepì un edificio che non dominasse l'architettura e l'edificato adiacente, ma, allo stesso tempo, mostrasse il proprio carattere compositivo.

La scala mobile di sola salita, affiancata da una rampa di scale per la discesa, articolata in due tronchi con inclinazione di 30°, con velocità prevista di 0.5 m/sec, era concepita con una struttura di copertura

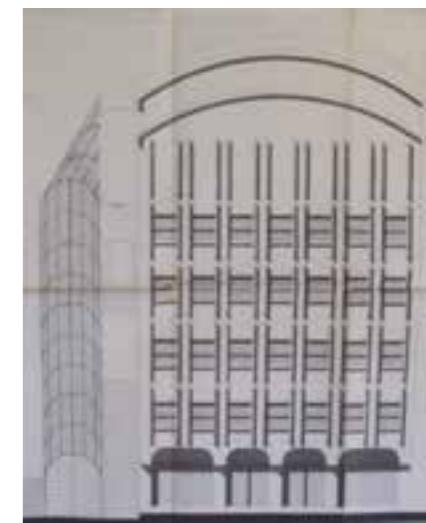


Figura 12: Prospetto su via Mazzini

¹⁷ Cfr. B. Lo Russo, “Relazione tecnica e scheda urbanistica” in “Progetto di Riqualificazione ambientale e di Riordino Urbanistico di una zona in via Mazzini, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston”, archivio Comunale, Potenza, 1989

Cfr. B. Lo Russo, “Interventi per l'eliminazione delle barriere architettoniche” in “Progetto di Riqualificazione ambientale e di Riordino Urbanistico di una zona in via Mazzini, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston”, archivio Comunale, Potenza, 1989

¹⁸ Cfr. B. Lo Russo, “Relazione tecnica e scheda urbanistica” in “Progetto di Riqualificazione ambientale e di Riordino Urbanistico di una zona in via Mazzini, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston”, archivio Comunale, Potenza, 1989

trasparente smontabile, per consentire durante i periodi invernali la protezione rispetto agli agenti atmosferici.



Figura 13: Prospetto sulla Villa del Prefetto, individuazione scala mobile

La struttura di completamento del cinema, ricadente sul suolo di proprietà della Salger, aveva una superficie lorda di 160 m² e 120m² da ricavare al di sotto del fabbricato esistente.

La massima altezza fuoriterra prevista era di 24.40 m, con un volume totale di 2750 m³ di cui 2400 m³ fuoriterra, da destinare ad attività di pubblico interesse e 350 m³ interrati da destinare a parcheggi.¹⁹

Il volume complessivo fuoriterra era stato frazionato in 5 piani, di cui il primo rappresentava l'ampliamento del palcoscenico, mentre quelli sottostanti erano destinati ad attività pubbliche connesse all'attività del cinema-teatro.

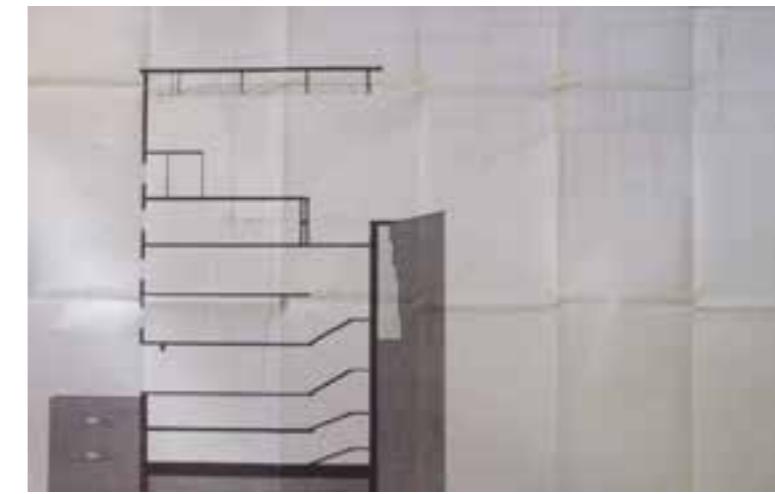


Figura 14: Sezione longitudinale, individuazione nuovo volume

In contrapposizione con quanto previsto dai parametri del P.R.G., la distanza media tra le pareti finestrate prevista era di 18 m, ad eccezione della distanze dal fabbricato "Condominio Ariston" dove la minima era di 4.50 m e la massima di 6.00m.

L'intervento prevedeva una struttura in cemento armato a trave e pilastro, con scale a soletta rampante con pianerottolo di riposo e di arrivo; per i percorsi di collegamento meccanizzati era previsto un vano ascensore, adiacente al vano scala, organizzato con due distinti elevatori, di cui uno dimensionato per consentire l'utilizzo ai portatori di handicap.

Una particolare novità del progetto, per l'epoca di redazione, era l'attenzione rivolta all'abbattimento delle barriere architettoniche mediante il "Design for All", che dimostra la sensibilità del progettista verso problematiche sociali e di sicurezza, troppo spesso trascurate ed omesse.

¹⁹ Cfr. B. Lo Russo, Elaborati Progettuali "Progetto di Riqualificazione ambientale e di Riordino Urbanistico di una zona in via Mazzini, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1989

La progettazione che garantisce l'accessibilità, la salute e la sicurezza a tutti gli utenti, rispettandone la diversità di età e di salute, appare estremamente utile e vantaggiosa, sia per chi gode del servizio offerto, sia per chi lo sta fornendo. Per tale motivo, nella relazione integrativa *"Interventi per l'eliminazione delle barriere architettoniche"*, risulta chiaro come l'approccio utilizzato, si basi sul rispetto della dignità delle persone e sul diritto sociale e civile di ogni individuo di vivere in ambienti sani e sicuri, svolgendo le proprie attività in autonomia, senza discriminazioni.

Oltre allo studio e al dimensionamento di percorsi, sia esterni che interni, verticali ed orizzontali, che nel rispetto delle normative, erano stati opportunamente dimensionati e individuati, il progetto prevedeva anche l'utilizzo di materiali e forme di arredo che garantivano il facile e sicuro utilizzo.

La scelta di realizzare porte con materiali resistenti all'urto ed all'usura, lo studio delle tipologie e forme dei corrimano, riportate in seguito, dimostrano la consapevolezza progettuale di un design che permette una rapida ed inequivoca percezione dell'oggetto e del suo utilizzo, di una completa interazione con l'utilizzatore e di una totale sicurezza ed affidabilità dello stesso.

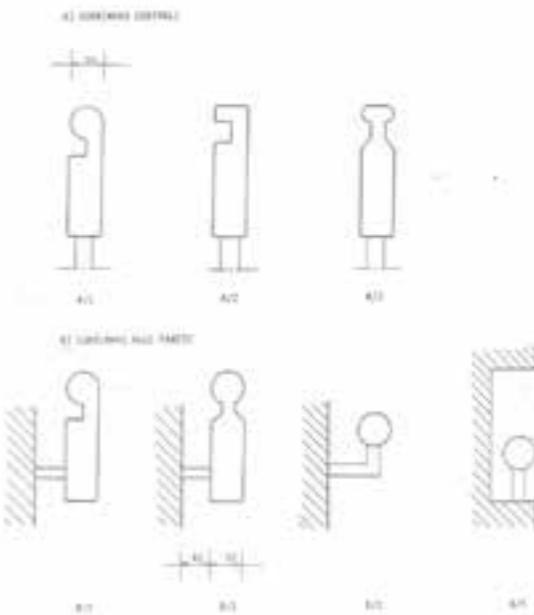


Figura 15: Studio delle tipologie di corrimano

Questo progetto fu il primo, di una lunga serie, approvato dal Comune di Potenza, ma mai realizzato. Ancora oggi non sono ben chiare le motivazioni per cui i lavori di riqualificazione e ampliamento non cominciarono, nonostante la presenza delle autorizzazioni necessarie.

Tuttavia l'analisi di tale progetto, consente di avere una più chiara conoscenza delle vicende storiche, delle esigenze del mercato e delle richieste della collettività, verso una tematica di largo interesse, ossia quella dell'architettura per la cultura e lo spettacolo.

4.4 DESCRIZIONE ED ANALISI DEL “PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO ARISTON”, 1997²⁰

La società Salger, proprietaria dell’area ricadente su via IV Novembre e via Mazzini, e del fabbricato ricadente sulla stessa area, adibito a cinema, in seguito alle problematiche relative alla realizzazione del progetto di riqualificazione e ampliamento dell’Ing. B. Lo Russo, propose nel 1997 un nuovo progetto diverso e più ambizioso²¹, redatto dall’Arch.

A. Maroscia.

Tale progetto, tenendo conto delle problematiche di cantiere relative alla realizzazione di un’opera di completamento su un fabbricato esistente in una zona morfologicamente complessa ed articolata, densamente edificata, considerando le nuove esigenze della città e dei suoi fruitori, e accogliendo, inoltre, le richieste dell’Amministrazione Comunale, propose un nuovo concetto di architettura, destinata non solo allo spettacolo e alla cultura, ma più in generale, alla svago e alla fruizione del tempo libero, sviluppando sinergie anche con l’offerta commerciale.

Le linee guida del progetto erano relative alla necessità di realizzare un corpo di fabbrica allineato a quelli esistenti su via Mazzini, di creare un elemento di connessione con la Villa del Prefetto, mediante la costruzione di una scala pedonale, e di proporre la nuova destinazione

d’uso, con un cinema multisala, con galleria commerciale e parcheggio multipiano.

Il progettista, pertanto, definì un nuovo volume, completamente indipendente dal fabbricato esistente, che non sarebbe stato recuperato, bensì demolito.

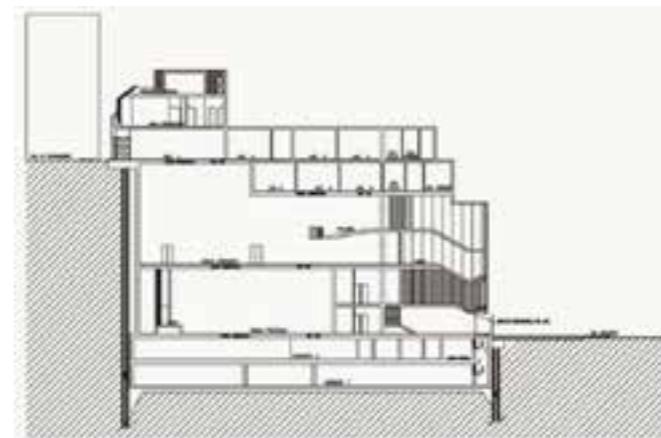


Figura 16: Sezione longitudinale

La peculiarità del progetto, va ricercata nella scelta dei materiali, nella diversità dei prospetti, attraverso un organismo aperto articolato in corpi variabili e differenti, nella variazione dell’immagine prospettica dai diversi punti di riferimento e nella presenza del verde localizzato sullo stesso edificio, in modo da garantire una continuità con le preesistenze vegetali della Villa del Prefetto.²²

Lo studio planovolumetrico aveva permesso di definire nuovi schemi di mobilità pedonale relativi a tutta l’area, mediante la realizzazione di una scalinata e due ascensori pubblici, che avrebbero migliorato anche gli accessi alla Villa del Prefetto.

²⁰ Cfr. A. Maroscia, “Relazione e dati significativi dell’intervento” in “Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston”, archivio Comunale, Potenza, 1997

Cfr. A. Maroscia, “Relazione” in “Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston”, archivio Comunale, Potenza, 1997

²¹ Cfr. A. Maroscia, “Relazione e dati significativi dell’intervento” in “Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston”, archivio Comunale, Potenza, 1997

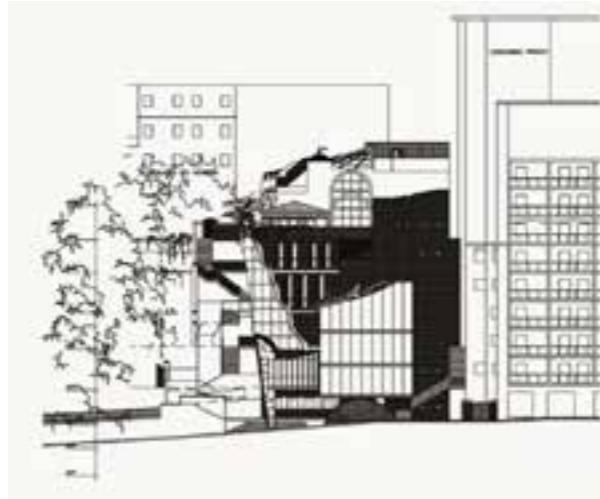


Figura 17: Prospetto su via Mazzini

Il nuovo edificio, appariva frazionato ed articolato in quattro diverse funzioni, di cui la prima, con accesso da via Mazzini, adibita esclusivamente a garage, la seconda e la terza, emergenti dal piano strada, adibite a sale cinematografiche, e la quarta destinata a galleria commerciale.

Il blocco garage, realizzato su due livelli completamente interrati, con accesso diretto da via Mazzini mediante un'unica rampa a doppio senso di marcia, disponeva di 53 posti auto e 8 posti motocicli, opportunamente dimensionati per agevolare le manovre degli autoveicoli, garantendo la sicurezza dei pedoni.

La parte destinata alle due sale cinematografiche, riproponeva la destinazione d'uso originaria, rispondendo, al contempo, a nuove esigenze riferite alla domanda per questo tipo di attività per lo spettacolo.

Le due sale distribuite una sull'altra, sfruttando così i servizi in comune, quali il vano scala, l'ascensore, l'atrio il bar e la biglietteria,

erano dotate, inoltre, di ingressi e di vie di fuga indipendenti, garantite dalla realizzazione della scala esterna pubblica, che avrebbe evitato eventuali interferenze tra utenti, in caso di particolari manifestazioni e spettacoli.

La prima sala, più piccola, con una superficie di 1066 m² e articolata su un unico livello di platea piana con capienza di 360 posti, disponeva anche di un piccolo palco, utile per la realizzazione di altre attività di spettacolo; mentre la sala più grande, con una superficie di 1097 m², era articolata con una platea piana di 650 posti e una galleria gradonata con 120 posti, per un totale di 770 posti, ed un volume complessivo di 6277 m³.

Le cabine di proiezione, erano state dimensionate in riferimento all'ingombro degli apparecchi installati per consentire il lavoro degli addetti, oltre che gli interventi di manutenzione, nel rispetto delle prescrizioni normative relative.²³

Un ampio atrio, articolato su quattro livelli, consentiva la rapida distribuzione degli utenti ai diversi piani e servizi, al quale si poteva accedere sia da via IV Novembre che da via Mazzini.

L'ultima parte del complesso si sviluppava su due piani rispetto a via IV Novembre, ripristinando così la funzione di ingresso su questo versante, mediante un ampio atrio porticato che consentiva il passaggio ai piani inferiori e a quello superiore, in cui erano stati progettati una sala ristorante con superficie di 223 m², una galleria commerciale di 235 m²,

²³ Cfr. A. Maroscia, "Relazione" in "Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1997

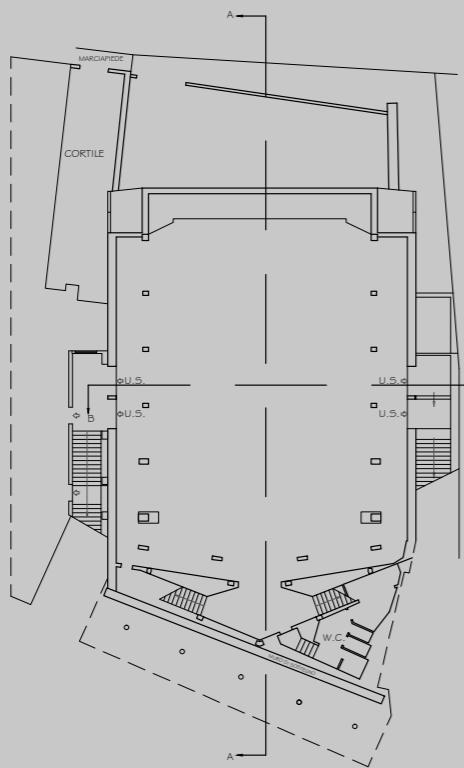
che dal piano inferiore si estendeva a quello superiore, ed infine un bar, situato sullo stesso livello del ristorante, con un ampio terrazzo praticabile, sfruttabile soprattutto nei periodi estivi.

Il progetto prevedeva, inoltre, un'ampia trattazione sul dimensionamento degli impianti di riscaldamento e ventilazione, degli elementi divisorii, con le opportune resistenze al fuoco, ed una serie di verifiche, non solo relative alle prescrizioni normative, ma anche a quelle richieste dal Comune di Potenza, quali le verifiche volumetriche, dell'indice fondiario, delle barriere architettoniche, e dei parcheggi.

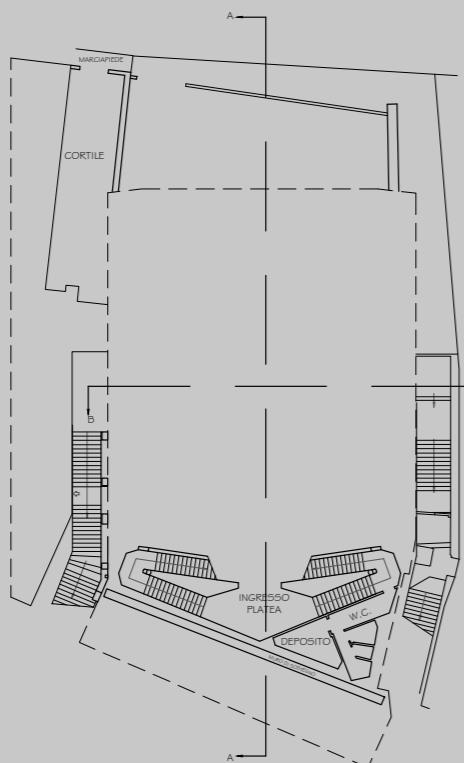
La completezza di tale progetto, consentì l'approvazione da parte del Comune e l'inizio dei lavori, che furono tuttavia bloccati a causa di un contenzioso con i condomini dell'edificio adiacente.

Numerose furono le varianti proposte, fino allo stravolgimento totale del concept progettuale iniziale, che si allontanò dall'idea di un'architettura per lo spettacolo, conservandone il carattere di attrezzatura pubblica e ad uso pubblico, ma che proponeva la realizzazione di un edificio multipiano destinato a parcheggio, con una piccola galleria commerciale ed un ristorante.

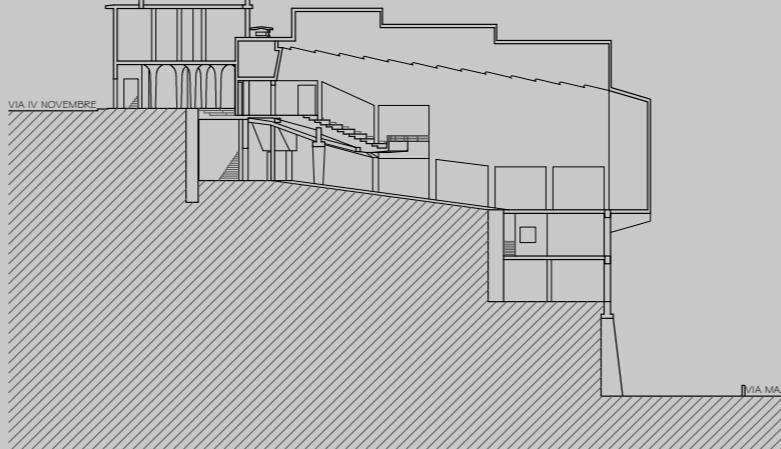
PIANTA PLATEA q: + 15.43m
SCALA 1:500



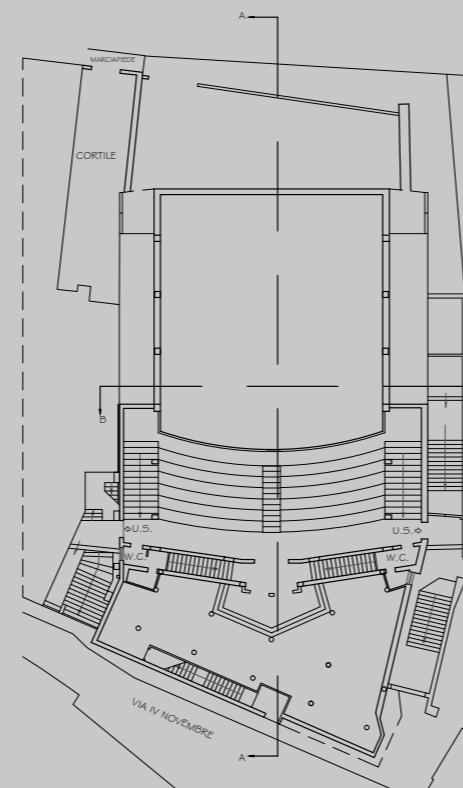
PIANTA RAMPÀ SCALE q: + 17.76m
SCALA 1:500



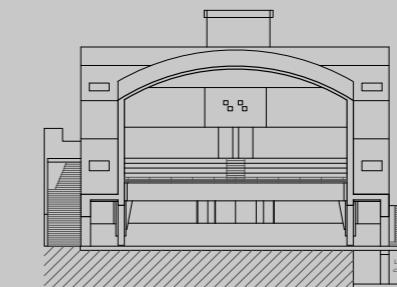
SEZIONE A-A
SCALA 1 :500



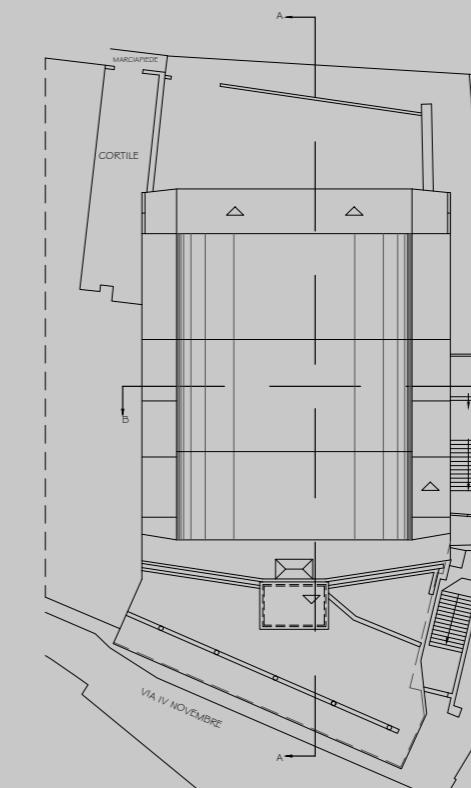
PIANTA ATRIO E GALLERIA q: +20.08m
SCALA 1:500



SEZIONE B-B
SCALA 1:500

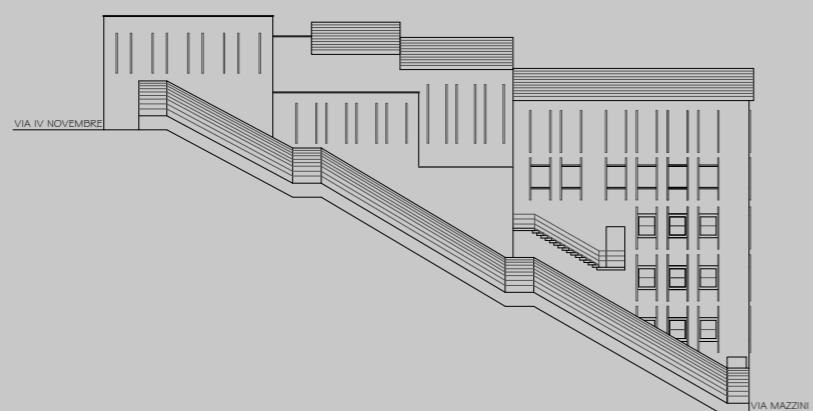


PIANTA COPERTURA q: +27.73m
SCALA 1:500



- NOME:**
'Cinema a Potenza'
 - DATA:** 1954
 - PROGETTISTA:**
Ing. A. Mango
 - IMPRESA:** Sorbo
 - DESTINAZIONE D'USO:**
Cinema
 - CAPIENZA:** 700 posti
 - PARCHEGGI:** no
 - N° PIANI FUORI TERRA:** 5
 - N° PIANI INTERRATI:** 0
 - INGRESSO:**
Via IV Novembre
 - SISTEMA
COSTRUTTIVO:**
Intelaiato
 - TIPOLOGIA
INTERVENTO:**
Nuova edificazione
 - DIALOGO CONTESTO:**
Esistente

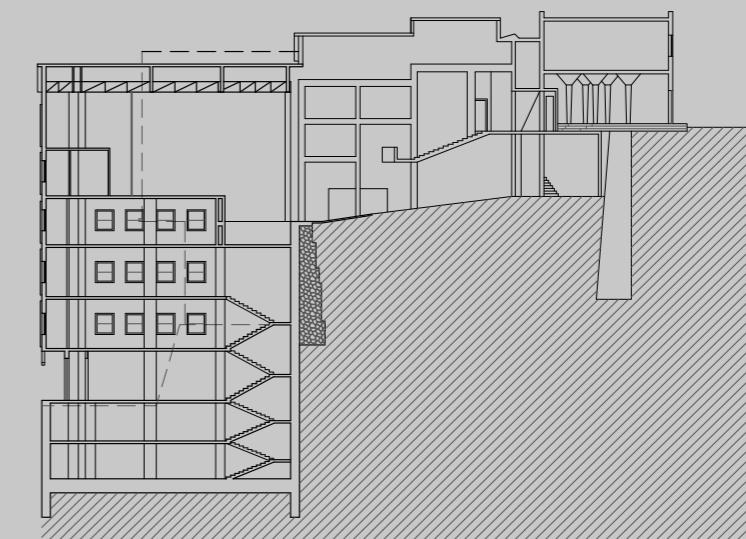
PROSPETTO LATO VILLA DEL PREFETTO
SCALA 1:500



PROSPETTO VIA MAZZINI
SCALA 1:500



SEZIONE A-A
SCALA 1:500



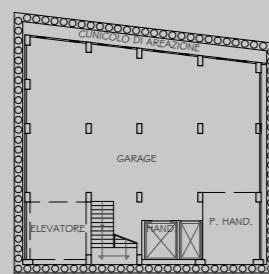
■ NOME:
'Riqualificazione e riordino di una zona in Via Mazzini conseguente all'ampliamento e alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston'

■ DATA: 1989

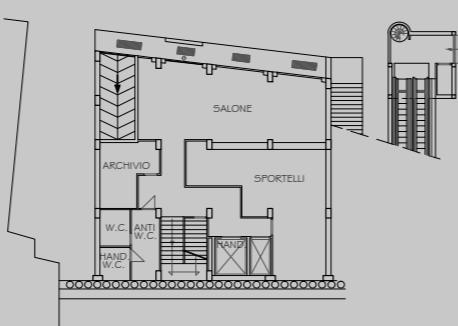
■ PROGETTISTA:
Ing. B. Lo Russo

■ IMPRESA: Salger

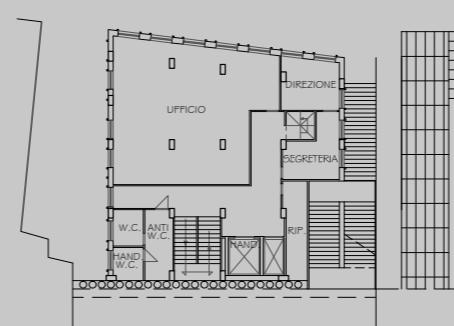
PIANTA q: -5.20m
SCALA 1:500



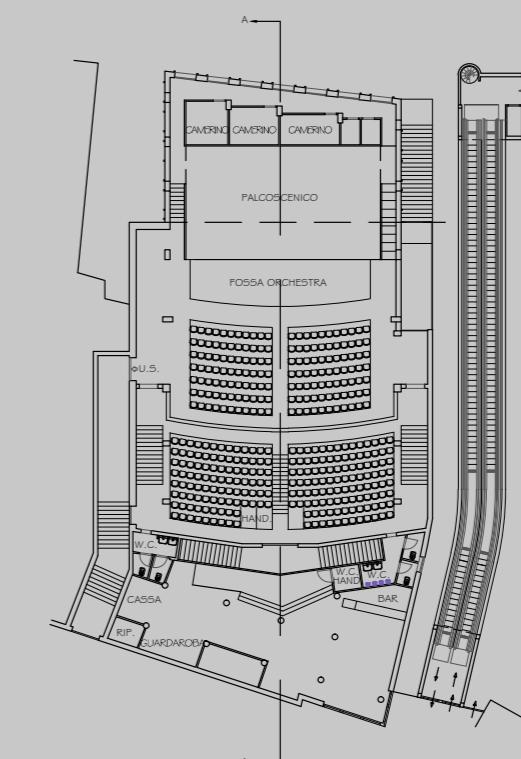
PIANTA q: +0.40m
SCALA 1:500



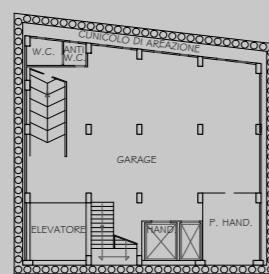
PIANTA q: +7.80m
SCALA 1:500



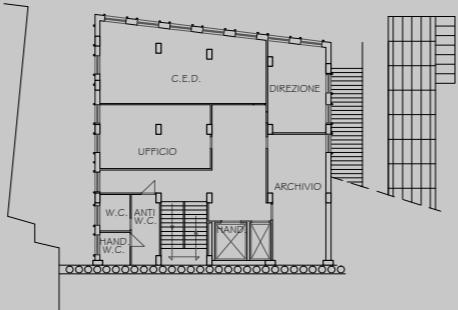
PIANTA q: +15.00m
SCALA 1:500



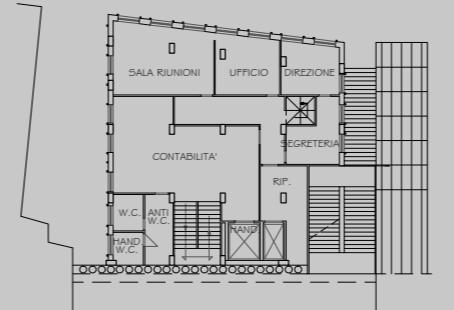
PIANTA q: -2.50m
SCALA 1:500



PIANTA q: +4.10m
SCALA 1:500



PIANTA q: +11.50m
SCALA 1:500



■ DESTINAZIONE D'USO:
Cine-Teatro

■ CAPIENZA: 300 posti

■ PARCHEGGI: sì

■ N° PIANI FUORI TERRA: 7

■ N° PIANI INTERRATI: 2

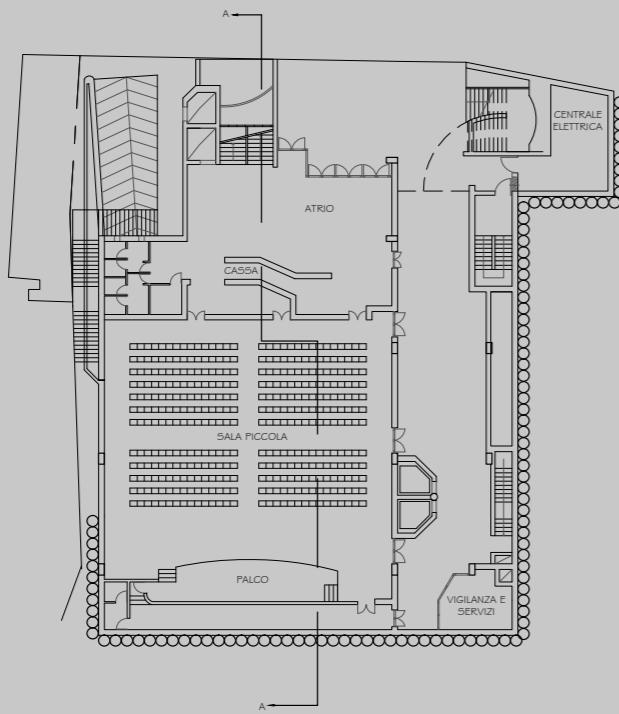
■ INGRESSO:
Via Mazzini

■ SISTEMA
COSTRUTTIVO:
Intelaiato

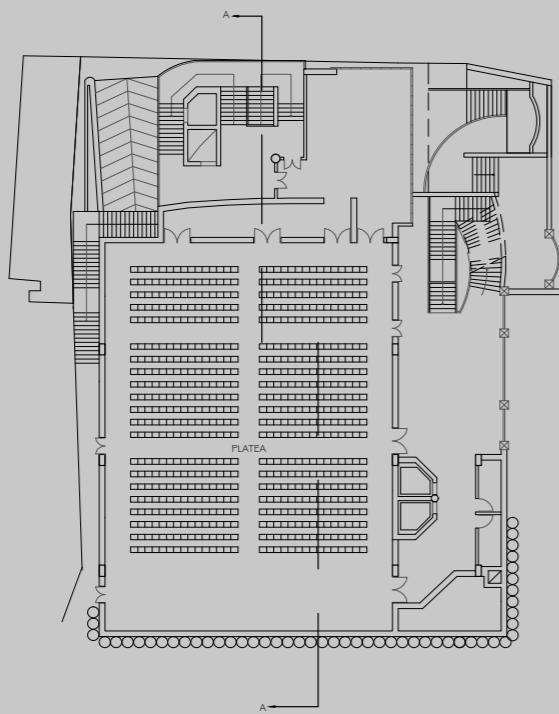
■ TIPOLOGIA
INTERVENTO:
Parziale recupero
Integrazione ex novo

■ DIALOGO CONTESTO:
Esistente

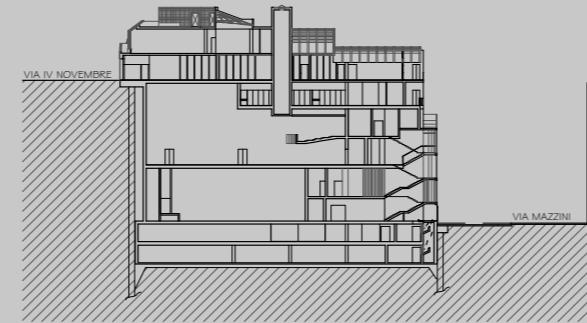
PIANTA q: +0.35m
SCALA 1:500



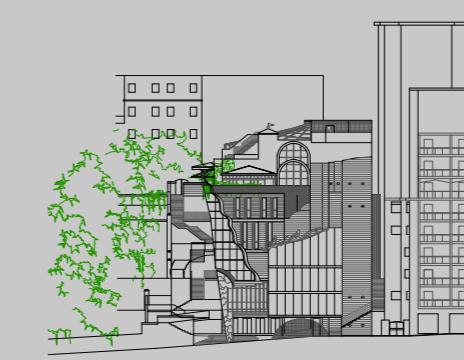
PIANTA q: +8.35m
SCALA 1:500



SEZIONE A-A
SCALA 1:500



PROSPETTO VIA MAZZINI
SCALA 1:500



NOME:
'Progetto per la realizzazione del Nuovo Ariston'

DATA: 1997

PROGETTISTA:
Arch. A. Maroscia

IMPRESA: Salger

DESTINAZIONE D'USO:
Multisala
Galleria commerciale

CAPIENZA: 1130 posti

PARCHEGGI: sì

N° PIANI FUORI TERRA:
8

N° PIANI INTERRATI: 2

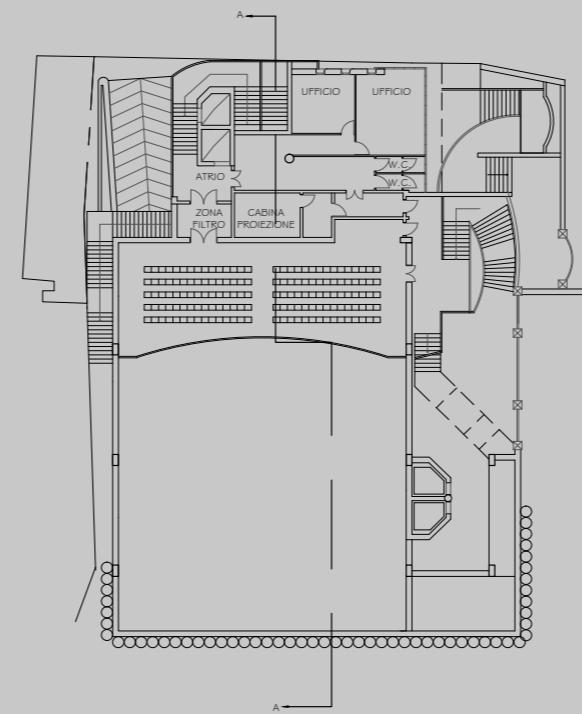
INGRESSO:
Via Mazzini

SISTEMA
COSTRUTTIVO:
Intelaiato

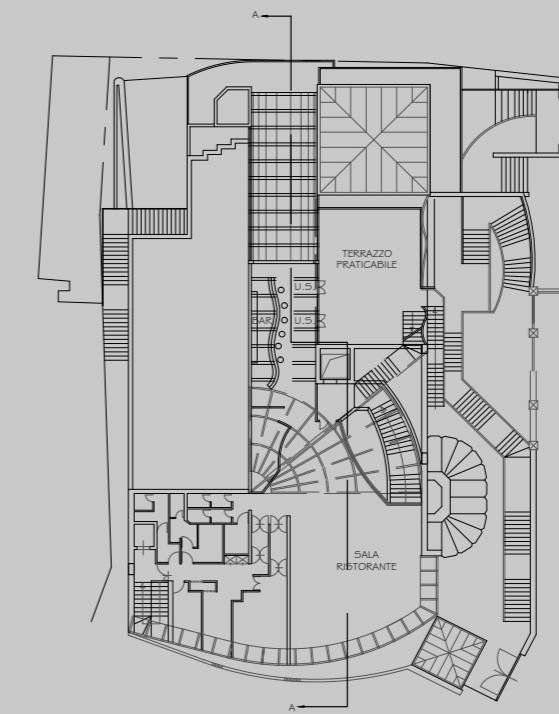
TIPOLOGIA
INTERVENTO:
Demolizione totale
Costruzione ex novo

DIALOGO CONTESTO:
Esistente

PIANTA q: +12.40m
SCALA 1:500

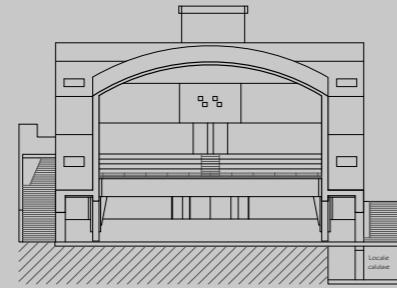


PIANTA q: +24.20m
SCALA 1:500

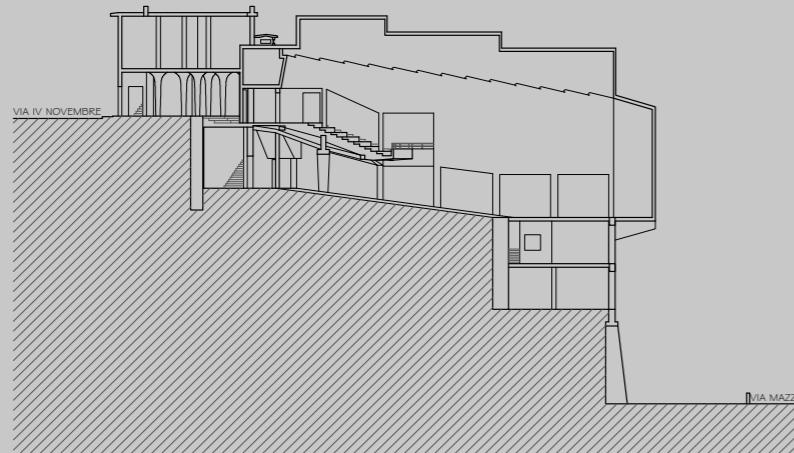


EAP 1 - 1954

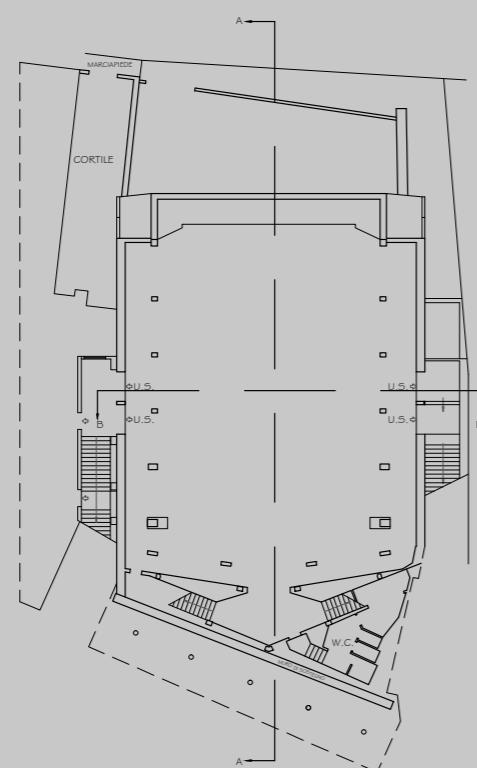
SEZIONE B-B
SCALA 1:500



SEZIONE A-A
SCALA 1:500



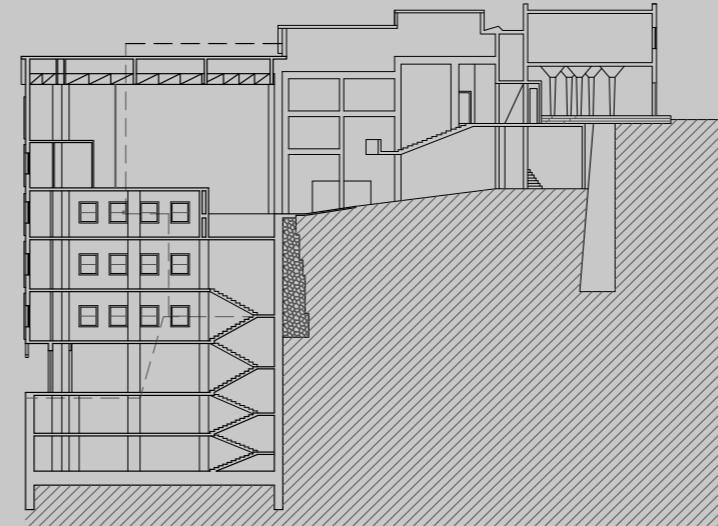
PIANTA PLATEA q: +15.43m
SCALA 1:500



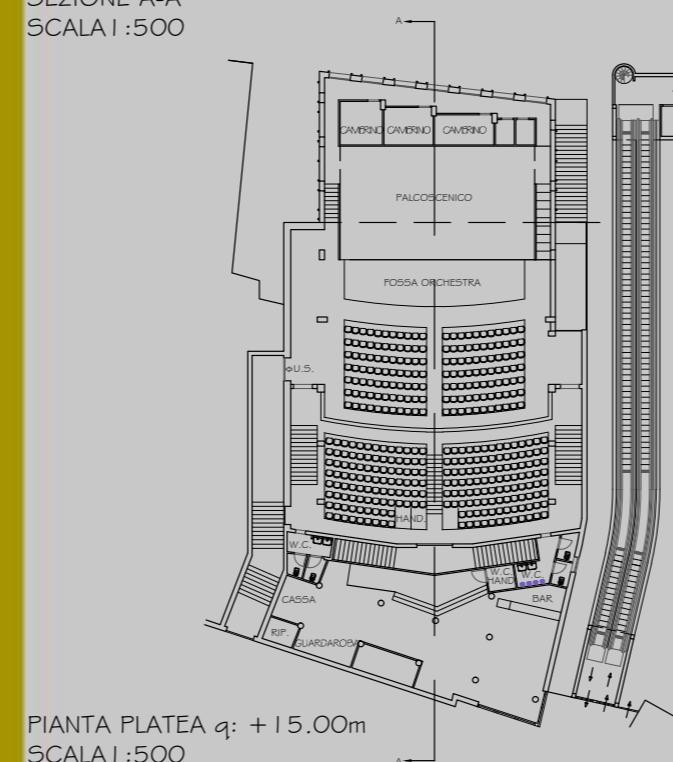
EAP 2 - 1989



PROSPETTO VIA MAZZINI
SCALA 1:500



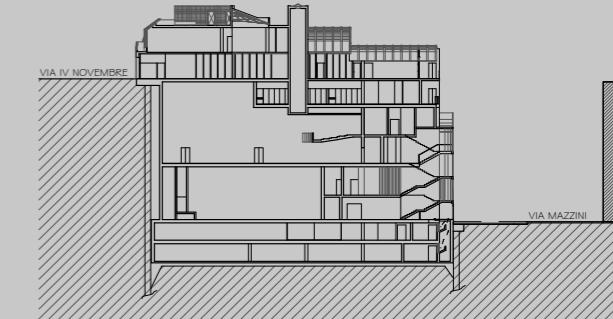
SEZIONE A-A
SCALA 1:500



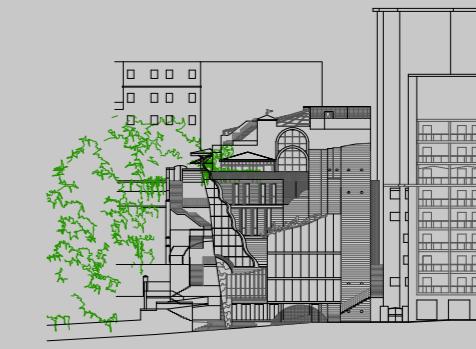
PIANTA PLATEA q: +15.00m
SCALA 1:500

EAP 3 - 1997

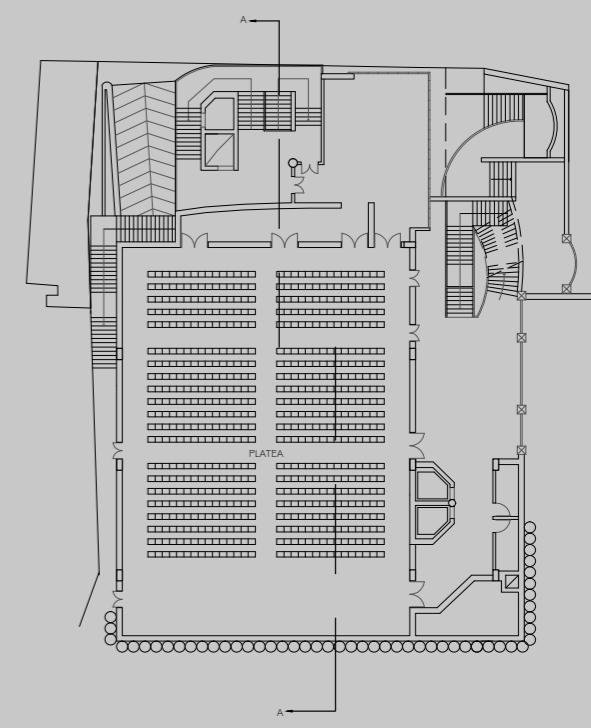
SEZIONE A-A
SCALA 1:500



PROSPETTO VIA MAZZINI
SCALA 1:500



PIANTA PLATEA q: +8.35m
SCALA 1:500



CAPITOLO 5

ANALISI DELLO STATO DI FATTO

5.1 DESCRIZIONE ARCHITETTONICA DEL CINEMA ARISTON

Il Cinema Ariston rappresenta un significativo esempio di architettura moderna a Potenza, la cui l'importanza storico-architettonica è dettata, inoltre, dalla posizione, che lo colloca nel tessuto urbano compatto e consolidato, risultato di un'accurata evoluzione antropico-insediativa.

Il primo aspetto sul quale è opportuno soffermare l'attenzione è la sua localizzazione nel tessuto urbano, che determina la totale integrazione dell'edificio, “nascondendo” due dei quattro prospetti, di cui uno completamente affiancato al condominio adiacente sul lato Ovest e l'altro al muro di confine della Villa del Prefetto ad Est.

Inoltre, poiché gli edifici circostanti sono caratterizzati da altezze ben superiori rispetto a quella del Cinema, questo risulta, per tale motivo, completamente schermato nella visuale del contesto urbano.

Per descrivere la configurazione architettonica dell'edificio, è necessario definire contemporaneamente la forma planimetrica e lo sviluppo non lineare in alzato, entrambe segnate dalle condizioni morfologiche ed orografiche del sito.

Il cinema Ariston a differenza delle altre strutture analoghe, si trova in una particolare configurazione tale da essere adagiato trasversalmente su un declivio naturale, completamente inglobato nelle strutture architettoniche adiacenti.

Tale singolare condizione strutturale, in qualche modo precaria, per le differenti condizioni di carico delle fondazioni, è stata probabilmente la causa di un crollo, e della successiva demolizione della porzione a valle.

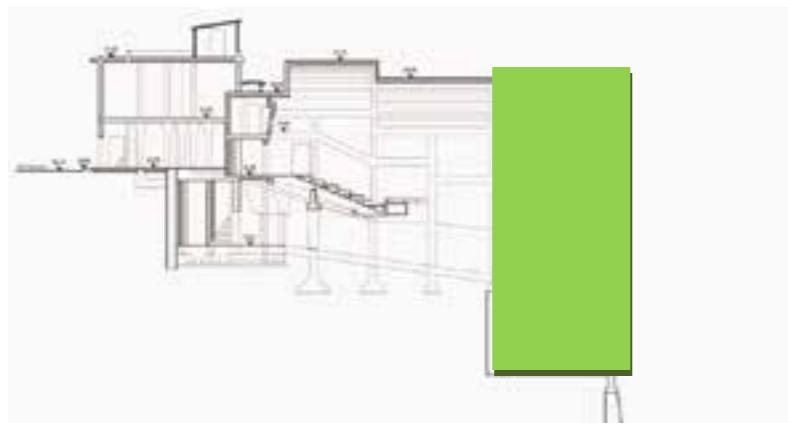


Figura 1: Sezione trasversale con individuazione del volume demolito

Dal punto di vista planimetrico, l'edificio segue l'andamento del lotto, stretto ed allungato, con una struttura di forma rettangolare, in cui si inseriscono diversi volumi irregolari.



Figura 2: Ortofoto dell'area con individuazione del Cinema Ariston

Il prospetto principale, su via IV Novembre, è caratterizzato dalla presenza di ampie superfici vetrate, murate e schermate nel corso degli anni, alternate ad elementi continui di muratura intonacati che in parte presentano un rivestimento con materiale ceramico.

L'elemento che emerge più chiaramente su tale facciata è l'insegna di colore giallo, che individua e caratterizza l'originario ingresso principale.



Figura 3: Vista del prospetto principale da via IV Novembre



Figura 4: Vista del prospetto principale da via IV Novembre

I prospetti laterali, totalmente realizzati con tamponamento in muratura, non lasciano spazio ad aperture finestrate, ma solo alle porte predisposte per la realizzazione delle uscite di emergenza, necessarie per l'adeguamento normativo in termini di sicurezza.

Analizzando il prospetto Nord-Ovest su via Mazzini, attualmente il Cinema appare sventrato, in seguito alla demolizione associata alla vulnerabilità degli elementi di chiusura verticali, permettendo all'osservatore di poter, in modo indisturbato, osservare ciò che rimane degli spazi e delle divisioni interne della costruzione.



Figura 5: Vista da via Mazzini

Un elemento che esternamente caratterizza l'edificio è la particolare copertura, articolata in tre differenti parti, di cui la prima piana, caratterizzata da un volume emergente, con forma di un parallelepipedo, la seconda con andamento curvilineo a volta, posta ad una quota inferiore rispetto alla prima, infine la terza, anch'essa ribassata e con forma curvilinea. Si determina, in tal modo, un terrazzamento del piano di copertura che definisce un notevole movimento strutturale ed architettonico dell'edificio.

Planimetricamente non si avverte la complessità strutturale del manufatto, poiché l'organizzazione funzionale, legata alla destinazione d'uso, richiede ampi spazi regolari che individuano la sala, caratterizzata da una geometria rettangolare. Tuttavia gli spazi annessi, ricavati e plasmati direttamente sul pendio, assumono forme irregolari ed anomale.

L'organizzazione funzionale, che risulta chiara e semplice, prevede l'individuazione degli spazi necessari allo svolgimento delle attività cinematografiche, quali l'atrio, la sala, la cabina di proiezione e la scena

in cui collocare lo schermo, oggi non più visibile poiché oggetto di un intervento di demolizione.

L'atrio corrisponde all'ambiente più irregolare, di forma quadrangolare con lati convergenti, che rappresenta l'elemento di interfaccia tra la geometria regolare della sala, e l'irregolarità del percorso su cui sorge, con uno sviluppo e un andamento non paralleli rispetto al percorso a valle.

I due percorsi carrabili di via IV Novembre, caratterizzato da una quota di +20.55m, e via Mazzini, posto a quota 0.00m, delineano la forma della proprietà, e, dunque, dell'edificio.

Dal punto di vista altimetrico, appare chiara la complessità della struttura che, seguendo l'andamento morfologico del terreno, si adatta ad esso senza modificarlo, ma ricercando contemporaneamente il giusto equilibrio statico e dinamico.

È possibile distinguere, inoltre, tre diversi livelli, corrispondenti alla platea, "sospesa" ad una quota intermedia tra via IV Novembre (+20.58m) e via Mazzini (0.00m), all'atrio e alla galleria, e un piano superiore, con accesso diretto ed autonomo da via IV Novembre, oggi completamente indipendente dal Cinema, in cui sono state svolte diverse attività.

Sono presenti quattro zone riservate ai servizi igienici, di cui due poste simmetricamente in galleria, un'altra ricavata in corrispondenza del pianerottolo della scala che collega la platea all'atrio a quota +17.76m, ed infine l'ultima in corrispondenza del livello della platea.

L'accesso alla platea dall'atrio è consentito attraverso due rampe di scale, poste simmetricamente, che fungono idealmente da elemento di unione tra i due volumi, apparentemente indipendenti.

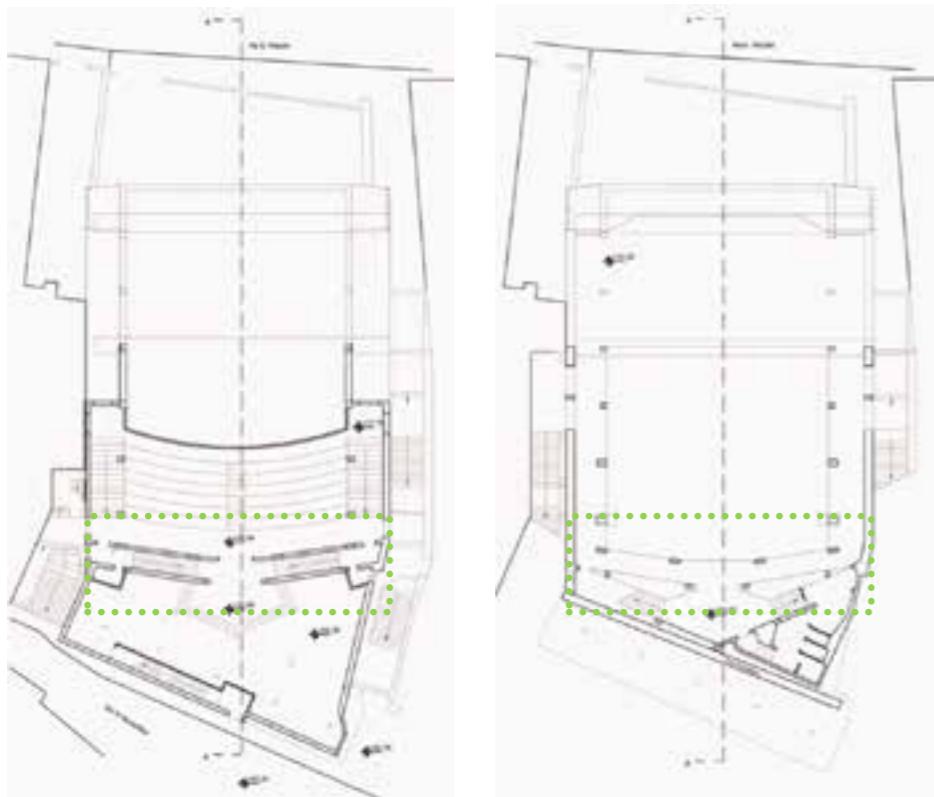


Figura 6: Pianta Atrio-Galleria q:+20.58/+17.76; Pianta Platea q:+15.43/+13.3 con individuazione delle due rampe di scale

La galleria è caratterizzata da una gradonata, che partendo dalla quota di +20.08m giunge fino alla quota +17.76m, appare suddivisa da un percorso centrale, anch'esso gradonato, in due distinti settori.

La platea è costituita da un unico grande locale senza divisione interne, completamente modificato dall'azione antropica, in cui sono rilevati pochi elementi che testimoniano l'aspetto architettonico originario.

La conoscenza puntuale ed esaustiva della struttura dell'edificio è resa difficoltosa dall'impossibilità di recuperare l'intero progetto strutturale,

non essendo in vigore a metà degli anni '50, periodo di edificazione del Cinema, la legge che obbligava il deposito presso il Genio Civile del progetto strutturale di edifici in cemento armato ed acciaio¹, tuttavia è stato possibile reperire nell'archivio dell'impresa costruttrice, attualmente proprietaria dell'immobile oggetto di studio, una parziale ed incompleta documentazione, che unita a sopralluoghi in loco, ha consentito di delineare un quadro completo della struttura architettonica.

Ai fini di un'accurata analisi della struttura esistente è fondamentale sottolineare come, differentemente da quanto risulta dallo studio piano-altimetrico, delle dimensioni e della volumetria, l'edificio è caratterizzato da una struttura portante unitaria, che presenta connessioni dirette tra le due porzioni idealmente indipendenti, quali l'atrio e la galleria-platea. La struttura intelaiata dell'atrio con travi e pilastri ad orditura regolare, e solai in latero cemento, differisce dalla struttura della platea, caratterizzata dalla presenza di una serie di portali in direzione longitudinale, trasversale ed obliqua, che individuano una maglia regolare di pilastri, di forme variabili, ed una fitta serie di travi tra di loro intersecate, su cui trova alloggiamento la galleria.

Dalla maglia regolare di pilastri, sia a livello della platea che della galleria, si individuano numerose mensole in cemento armato, aggettanti verso l'esterno, su cui poggiano solai laterocementizi, sia a livello inferiore, che superiore, in modo da ricavare il piano di calpestio

¹ "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica" Legge n°1086, 5 Novembre 1971

gradonato della galleria, ed i piani di imposta sfalsati per la copertura della galleria realizzata con due volte in cemento armato.

Dal punto di vista della conservazione, seppure estremamente compromesso dall'azione antropica, il manufatto appare nella sua integrità strutturale originaria, consentendo di poter cogliere e individuare peculiarità e particolarità architettoniche.

L'intervento di demolizione parziale della porzione posta a Nord-Ovest dell'edificio e del piano di calpestio della platea, oltre ad interventi di asportazione di materiali di rivestimento e finitura, realizzati negli anni, consentono oggi di osservare lo "scheletro" del manufatto, permettendo la sola intuizione e percezione di quale fosse l'integrità architettonica originaria. Inoltre, fattori ambientali, amplificati dal totale abbandono, hanno innescato una serie di processi di degrado che hanno alterato l'aspetto e le sembianze dell'edificio. È stato possibile, tuttavia, individuare e mappare un quadro patologico, di media gravità, le cui principali cause generatrici, studiate ed analizzate in dettaglio, appaiono eliminabili in fase progettuale, e finalizzate al ripristino delle condizioni ottimali di salvaguardia e tutela.



Figura 7: Immagine della platea



Figura 8: Immagine della platea

5.2 IL RILIEVO ARCHITETTONICO

Il rilievo architettonico è un'operazione volta a conoscere l'opera nella sua globalità, cogliendone tutti i valori, da quelli dimensionali e costruttivi, a quelli formali e culturali.

Il rilievo considerando ogni aspetto dell'edificio, attraverso l'osservazione e l'analisi scientifica degli elementi significativi, e utilizzando paradigmi storici, culturali e mentali consente di giungere alla conoscenza assoluta dell'opera architettonica.

La fase di rilievo è stata intesa non solo come la corretta misurazione, e successiva graficizzazione attraverso un modello rappresentativo dell'edificio, ma anche come uno strumento metodologico che consentisse di comprendere in modo più approfondito, mediante l'approccio storico-critico, l'attuale aspetto dell'edificio, evidenziando la presenza di eventuali anomalie e peculiarità.

Inoltre, il rilievo rappresenta la base per la progettazione degli interventi conservativi e di riabilitazione strutturale, oltre che di recupero, che potranno essere tanto più accurati ed adeguati quanto più preciso e approfondito è stato il rilevamento.

Per tale motivo, si è operato distinguendo le diverse fasi della conoscenza, corrispondenti all'analisi metrico-geometrica, materica, strutturale e costruttiva, ed infine patologica, affiancate dai relativi elaborati grafici.

Le diverse analisi sono state condotte in modo distinto, mai sovrapposte, scambiate o confuse, per evitare una perdita nella lettura dei temi contenuti nell'edificio, ma tuttavia in modo sincronico forniscono una conoscenza complessiva e significativa del manufatto.

Il rilievo architettonico è stato sviluppato attraverso varie fasi di lavoro, che procedono dal generale al particolare, hanno permesso la misurazione diretta e la realizzazione di eidotipi² della struttura, in pianta, in sezione, dei prospetti e dei dettagli architettonici costruttivi, opportunamente quotati.

La fase successiva di rappresentazione grafica dell'opera architettonica, in opportune scale ridotte, migliora la qualità e la precisione degli eidotipi realizzati nella fase preliminare, integrandoli con le informazioni esistenti, quali le cartografie ed eventuali progetti e rilievi disponibili.

Oltre agli elaborati tradizionali, tra cui piante, prospetti e sezioni, sono stati elaborati modelli tridimensionali foto-realistici, che hanno costituito un valido strumento di supporto e comprensione dell'articolata complessità del manufatto.

È possibile considerare il rilievo architettonico del Cinema Ariston suddiviso in diversi momenti, ciascuno dei quali rispondenti ad una ben precisa richiesta di informazioni provenienti dall'opera, distinti e riportati di seguito con gli specifici elaborati.

² L'eidotipo è un disegno non in scala, detto anche abbozzo a vista, che riproduce i particolari più importanti di un elemento da rilevare. Su di esso vengono indicate successivamente tutte le operazioni di misurazione effettuate, in modo da avere un controllo continuo dell'esecuzione dei lavori. Cfr. Treccani Enciclopedia Italiana

L'importanza di un accurato rilievo architettonico, come già detto, è legata alla proposta progettuale, che risulterà appropriata ed adeguata solo successivamente ad una conoscenza approfondita e minuziosa dell'edificio e delle sue caratteristiche intrinseche ed estrinseche.

A tal proposito si è ritenuto indispensabile lavorare sulle immagini attuali del Cinema, simulando visivamente l'effetto della soluzione progettuale della nuova struttura in acciaio e vetro, illustrata di seguito, e le relazioni esistenti con il contesto urbano e paesaggistico in cui si opera. Agendo sulle immagini e sui risultati digitali del modello tridimensionale realizzato, è possibile, infatti, giudicare l'intervento di integrazione, valutando a priori l'impatto che avrebbe sulla realtà circostante.

5.3 IL RILIEVO METRICO

Fase fondamentale della ricerca e dell'indagine conoscitiva del Cinema è stata l'acquisizione e composizione dei dati metrici, che hanno permesso e facilitato la lettura verticale e trasversale dell'edificio.

È stato condotto un rilievo diretto, tecnica facilmente utilizzabile poiché richiede strumentazioni tradizionali di misura, e che presuppone una profonda conoscenza del metodo operativo e delle tecniche di acquisizione e di restituzione delle osservazioni.

La prima fase del rilievo metrico è stata la raccolta dei dati sul campo, trascritti sugli eidotipi prodotti, con la distinzione tra il rilievo delle

piante prima, e quello degli alzati poi, facilmente recuperabili attraverso le informazioni ottenute dal rilevamento dei diversi piani dell'edificio, migliorati attraverso ulteriori misurazioni.

Il rilievo planimetrico è stato condotto con una metodologia di misurazione diretta, utilizzando apparecchiature semplici e comuni, che tuttavia nasconde la complessità delle operazioni da compiere, ulteriormente amplificate dall'articolazione dell'edificio.

Le facciate e le sezioni, dedotte a partire dal rilievo planimetrico, sono state in parte rilevate metricamente con misurazioni dirette, ed in parte, a causa della difficoltà di accesso in alcune zone, dedotte da sequenze fotografiche.

La complessità morfologica e geometrica di parti dell'edificio, ha determinato la necessità di procedere con la suddivisione in ambienti, per facilitare successivamente la lettura d'insieme. Inoltre, operare sulle singole parti, per poi riunirle, ha consentito di evitare errori rilevanti e di sommarli tra loro con un conseguente maggior controllo della precisione delle misurazioni legati a singole parti dell'edificio, che non compromettono il risultato del rilievo.

La fase di collegamento delle parti rilevate singolarmente in dettaglio, richiede un attento approccio che eviti il propagarsi di errori, con l'individuazione di alcuni punti significativi in relazione ad un sistema di riferimento generale.

Sulla base del rilevamento metrico, viene sviluppata l'elaborazione e lo studio analitico dell'edificio tramite modelli, modificati in modo

progressivo in relazioni alle caratteristiche intrinseche della fabbrica, che consentono di svelare tutti i significati e le valenze geometrico-costruttive, distributive, spaziali e strutturali che il manufatto contiene. I modelli sono oggetti di studio utili ad entrare nella profondità dell'opera, poiché consentono di ampliare la conoscenza del manufatto, sintetizzare la struttura fisica della fabbrica, mostrare le valenze architettoniche e definire le gerarchie tra gli elementi, garantendo così un rilievo critico dell'edificio.

Pur essendo un'operazione abbastanza sistematica, il rilievo ha permesso di conoscere l'edificio, misurandolo e valutandolo, nei suoi singoli spazi distributivi ed oggettivi e nella sua integrità, grazie alla conoscenza delle reciproche interazioni tra le parti.

Contemporaneamente al rilievo delle misure dell'edificio è stato necessario procedere con il rilievo fotografico, fase tecnica, con fini documentativi e di studio, il cui obiettivo è l'integrazione del rilievo diretto, e non ha scopi estetici ed artistici.

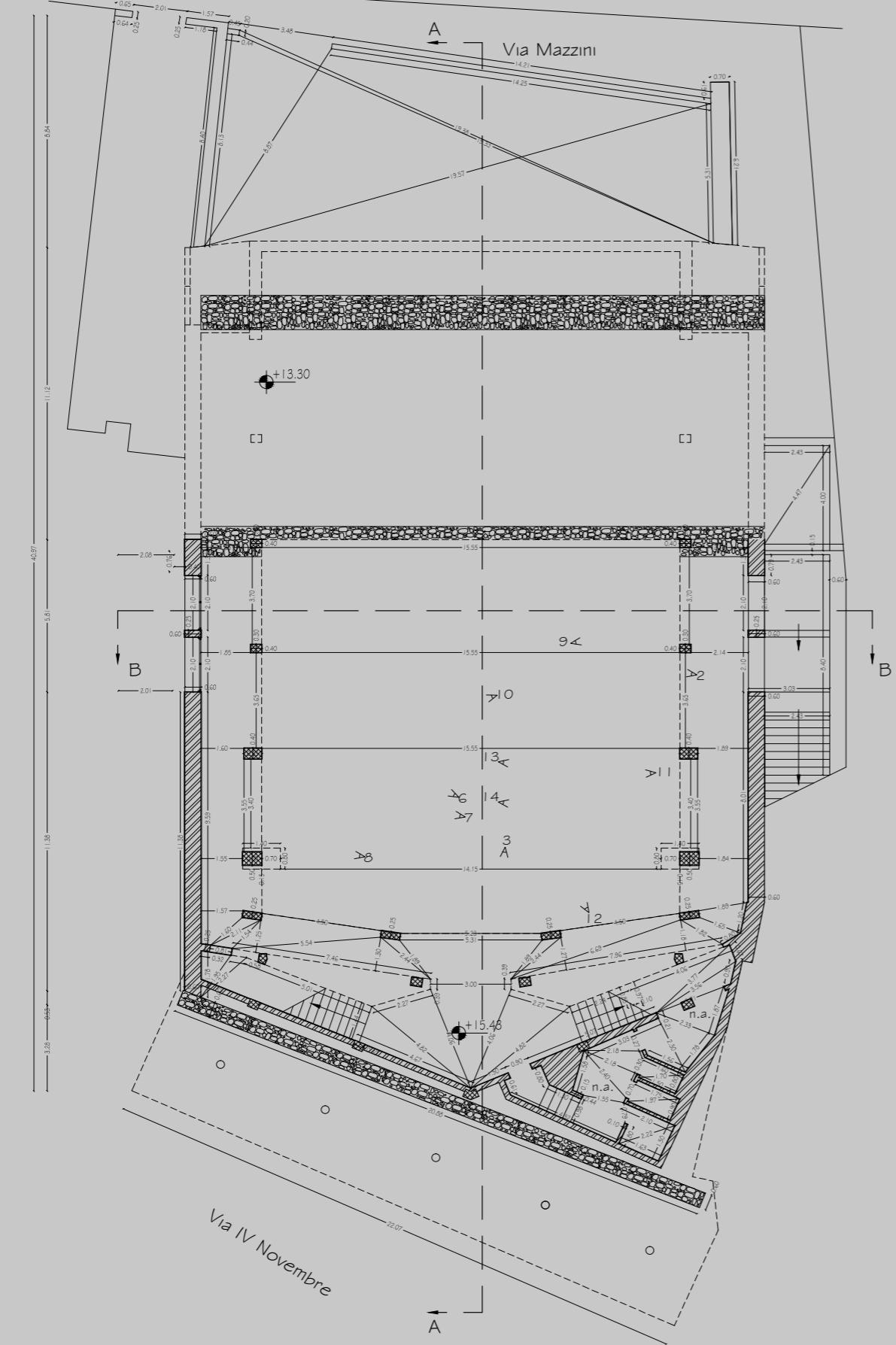
In alcuni casi, la fotografia ha sostituito il rilievo diretto, per elementi non accessibili, e dunque misurabili; tale operazione, oltre a richiedere tecniche di raddrizzamento fotografico, necessita l'individuazione di punti ed elementi dalle caratteristiche e dimensioni note che siano di confronto e riferimento per l'acquisizione di misure indirette.

Questa prima fase di conoscenza del manufatto non è stato un semplice e meccanico rilievo metrico, bensì un rilevamento condotto criticamente, che in ogni momento ha permesso di guardare all'edificio ed alla sua

condizione effettiva e reale, originaria, ma anche futura, in relazione alle ipotesi progettuali formulate.

Infatti, sull'impianto originario, è stato inserita la proposta progettuale, simulata tridimensionalmente consentendo di prevedere, dunque, con un buon grado di approssimazione, il risultato finale.

PIANTA PLATEA
SCALA 1 :200

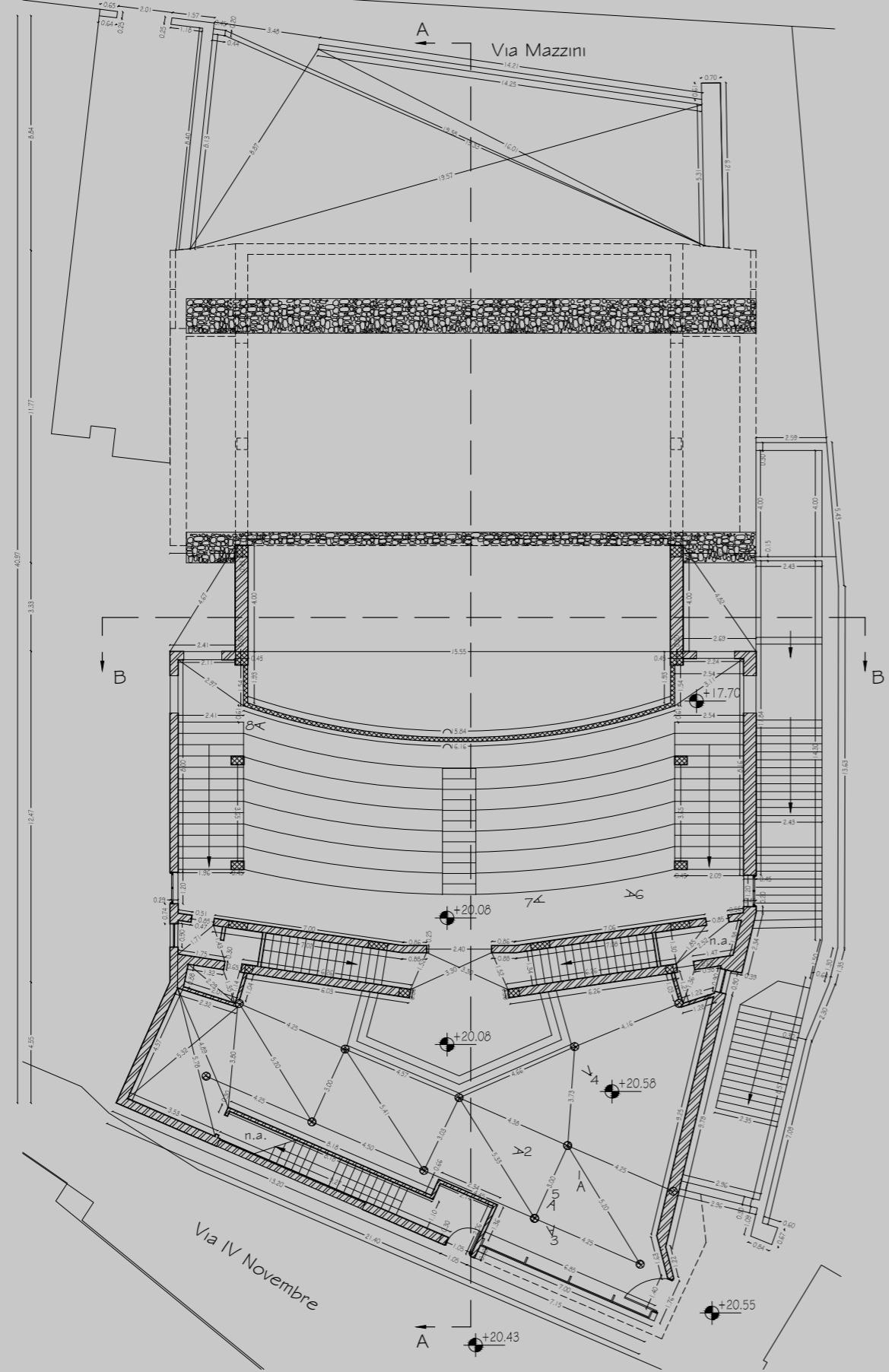


PROSPETTO
SCALA 1 :200



0 2 4 6 8 10

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:200



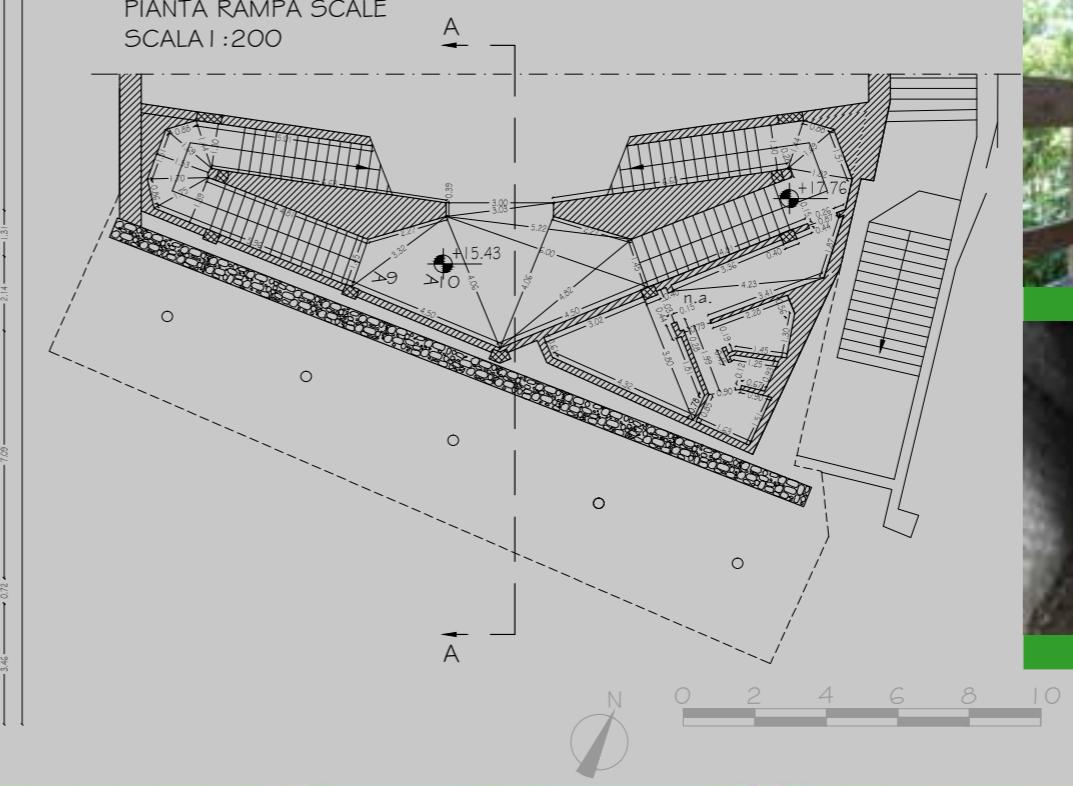
▲ QUOTE DI CALPESTO
▼ QUOTE DI CALPESTO
— ZONA NON ACCESSIBILE

SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA



PIANTA RAMPA SCALE
SCALA 1:200

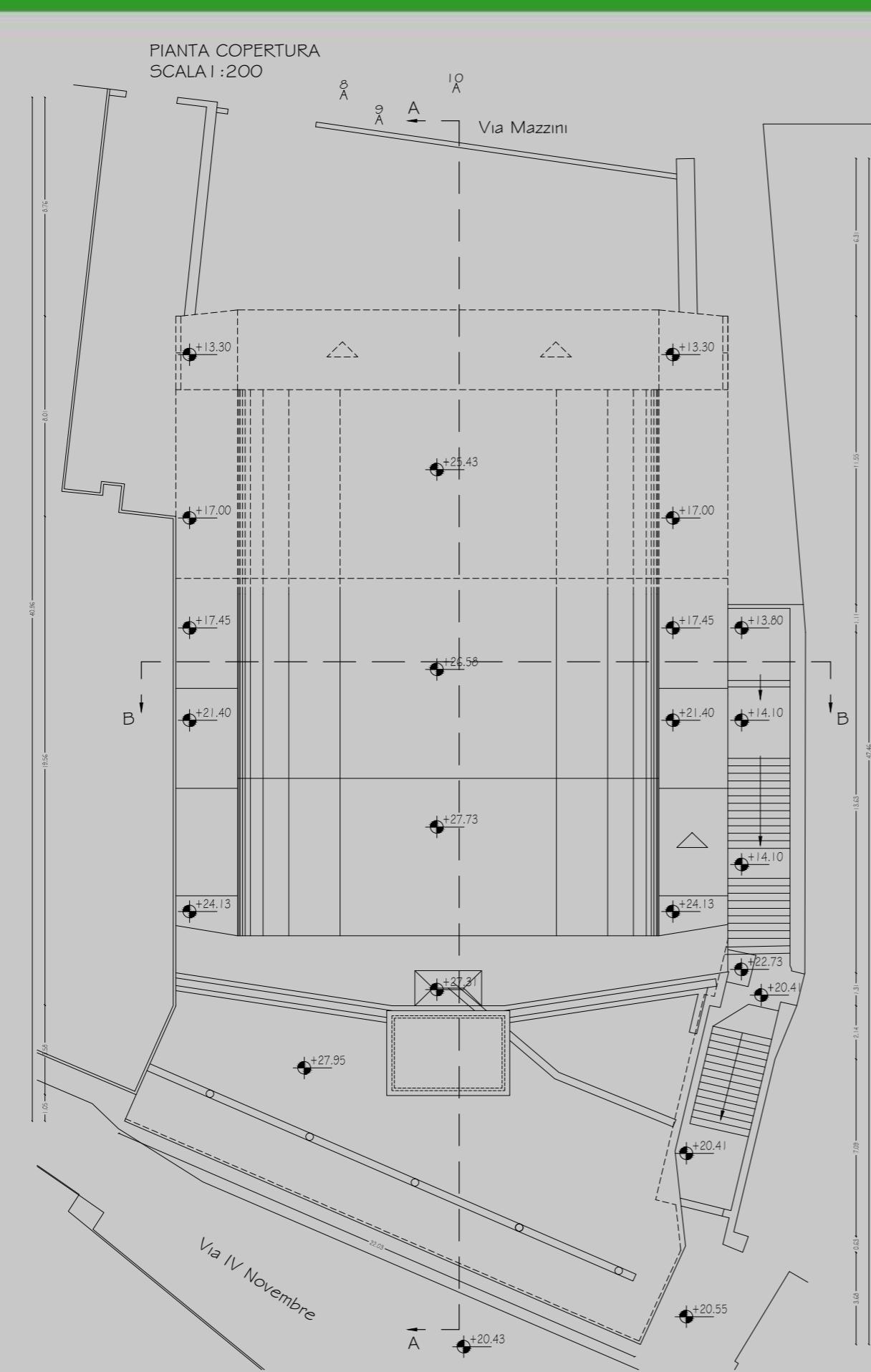


EM: Rilievo Metrico

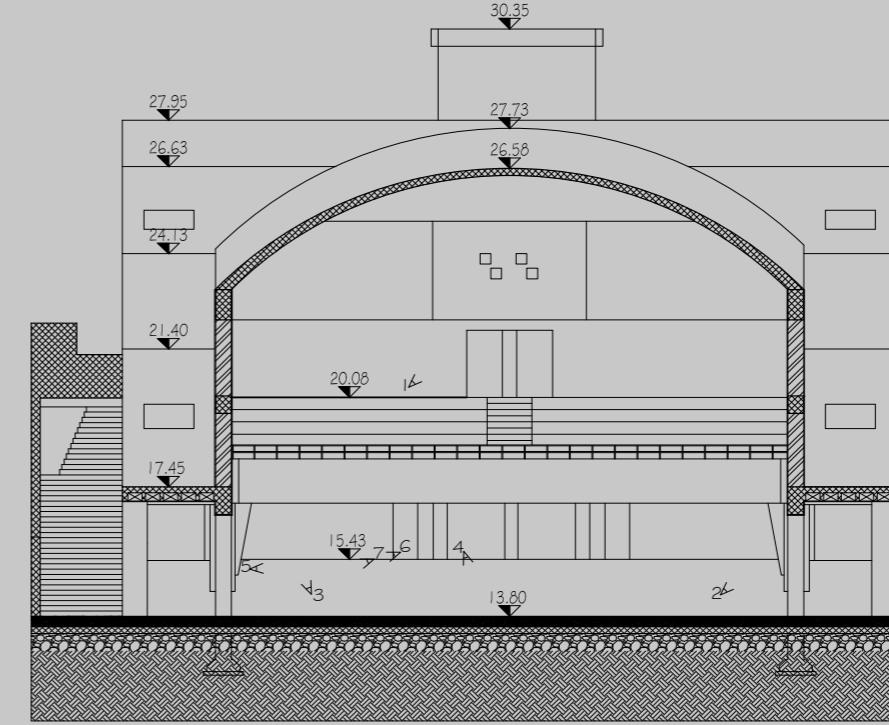
IL CINEMA ARISTON DI POTENZA: storia, recupero e valorizzazione di un'architettura moderna abbandonata

Lavorante: Silvia Michela Scavone matr. 23769

Ariston



SEZIONE B-B
SCALA 1:200



A SCATTI FOTOGRAFICI

A SCATTI FOTOGRAFICI

LOGEMD

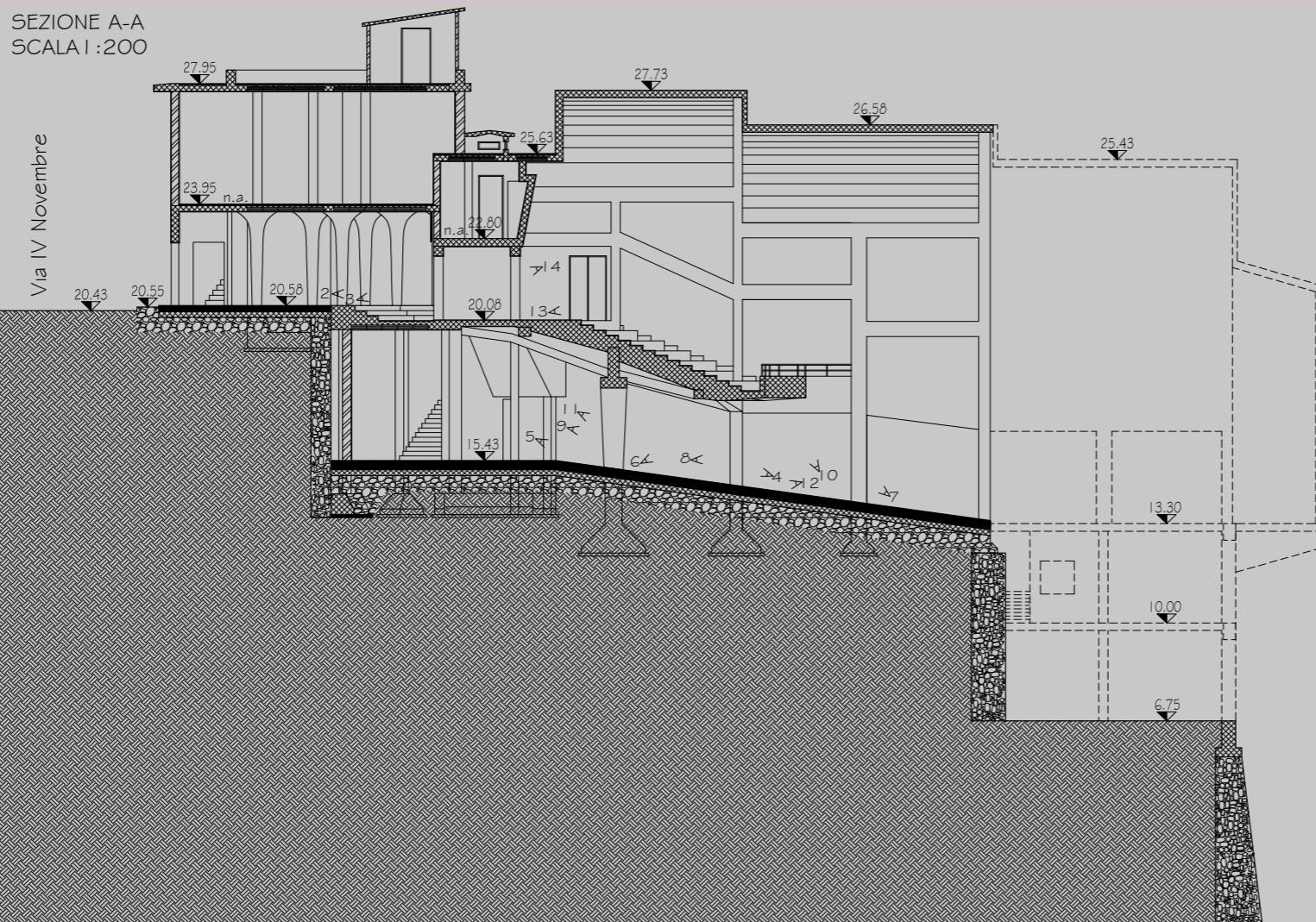
IL CINEMA ARISTON DI POTENZA: storia, recupero e valorizzazione di un'architettura moderna abbandonata.

Lareonda Silvia Michela Scavone matr. 23769

ndonata Arisdon

Egit-Risivo-Metnco

SEZIONE A-A
SCALA 1 :200



LEGENDA

- ▲ QUOTE DI CALPISTO
- ▼ QUOTE DI CALPISTO
- ZONA NON ACCESSIBILE
- SCATTI FOTOGRAFICI



5.3 IL RILIEVO MATERICO

“Per comprendere ed apprezzare un’opera di architettura è assolutamente necessario possedere una conoscenza diretta ed esatta dei materiali di cui è fatta, del loro peso, della loro rigidità, della loro coesione”.³

La consistenza di un’opera architettonica, fornisce importanti informazioni sul periodo di edificazione, sulle tecniche costruttive utilizzate, sulle metodologie applicate e sul concept progettuale, permettendo un’interpretazione critica della realtà, e la successiva redazione di un corretto progetto di recupero e di conservazione.

Il materiale è la parte della forma architettonica che rappresenta il diretto legame tra la struttura statica e l’immagine che l’edificio restituisce, e per tale motivo i materiali, nella morfologia dell’architettura, svolgono un ruolo significativo, legato alla forma, al colore e alla tessitura.

Conoscere i materiali di cui un’opera è costituita significa conoscerne la consistenza, l’aspetto e la forma e, poiché direttamente legati al sistema costruttivo e alla struttura dell’architettura, ne determinano lo spazio, e ne connotano l’aspetto visibile.

Per tale motivo l’architettura trova la sua espressione concreta direttamente nei materiali di cui è composta.

³ A. Schopenhauer, “*Il mondo come volontà e rappresentazione*”, a cura di P. Savj-Lopez e G. De Lorenzo, Editore Laterza, 2009

Il rilievo materico “non è un esercizio pittorico, ma accurato regesto per non tralasciare alcuna testimonianza [...]”⁴. Va condotto in modo preciso ed accurato con il “tentativo di riprodurre vecchi edifici come effettivamente appaiono oggi”⁵.

Attraverso tale rilevamento è possibile capire la storia di un manufatto, la sua originaria entità e gli interventi di manutenzione, rifacimento, recupero, svolti nel corso degli anni, che sono in genere contraddistinti dall’impiego di materiali differenti.

Il rilievo, e dunque la conoscenza, non può limitarsi alle semplici informazioni dimensionali, ma deve documentare ed indagare la consistenza dell’architettura attraverso la conoscenza dei materiali e delle relative tecniche costruttive.

Lo studio dei materiali, in relazione alle tecniche costruttive, è stato condotto considerando l’opera nella sua natura formale, con un preciso aspetto estetico, senza però tralasciare considerazioni relative alla componente tecnologica e strutturale, poiché l’interazione di esse rappresenta la più diretta ed autentica testimonianza della costruzione, per definizione unica e difficilmente ripetibile.

È necessario un approccio adeguato per fornire risposte relative a questioni di carattere storico-architettonico e storico-tecnico, senza trascurarne aspetti significativi.

Per fare ciò è stato indispensabile integrare le poche informazioni disponibili, a causa della carenza di studi tecnici e documenti storici,

con l’analisi diretta del manufatto, ed effettuare dei confronti con il sito in cui si opera, ed altre costruzioni, tipo logicamente simili, sia dal punto di vista funzionale che storico-costruttivo.

Anche in questa fase bisogna parlare di rilievo diretto e rilievo indiretto; in alcuni casi è stato possibile rilevare ed individuare direttamente i materiali impiegati e le tecniche costruttive utilizzate, in altri casi, invece, è stato necessario analizzare gli elementi, partendo dalle proprie caratteristiche geometriche e funzionali, comparandole con quelle note, ed attraverso un metodo induttivo-deduttivo, si è estesa la conoscenza dalle singole parti al tutto.

Il rilievo materico è stato eseguito, oltre che sui prospetti esterni, anche negli ambienti interni, generalmente più soggetti alle modificazioni nel corso degli anni. È di fondamentale importanza documentare l’assenza di elementi di pregio storico artistico, asportati e manomessi durante gli interventi pregressi per giustificare le scelte progettuali di demolizioni, e, dunque di cancellazione di alcune tracce, che non hanno più valore storico ed originale.

In questa seconda fase di rilevamento è stato opportuno scomporre e codificare il complesso architettonico in porzioni semplici e riconoscibili per tipologia e dimensioni, in singoli elementi costruttivi, raccogliendo le informazioni in ragionate schede di rilievo, che analizzando ogni singolo ambiente come unità fondamentale, hanno consentito di amplificare la conoscenza alla totalità del manufatto architettonico.

⁴ J. Ruskin, “The Seven Lamps of Architecture”, 1984

⁵ J. Ruskin, “The Seven Lamps of Architecture”, 1984

È stata condotta una preliminare differenziazione e classificazione dei materiali costruttivi da quelli di rivestimento e finitura.

Appartengono alla prima categoria il cemento armato, il calcestruzzo ed i laterizi, in particolare l'ossatura verticale ed orizzontale della struttura intelaiata è realizzata in cemento armato, mentre le chiusure verticali sono costituite da elementi laterizi, che si differenziano in mattoni pieni, mattoni forati a tre e quattro fori, e mattoni forati comunemente chiamati "occhialoni" per la forma circolare dei fori.

Le chiusure orizzontali sono realizzate in parte con solai in latero cemento e in parte con solette in cemento armato, rilevate nella gradonata della galleria, e nelle volte della copertura.

Attraverso il rilievo materico, è stato possibile individuare i differenti elementi laterizi utilizzati, e determinare le molteplici tipologie murarie, e lo spessore di alcuni paramenti non direttamente misurabili.

Particolare attenzione è stata rivolta agli occhialoni, tipologia di mattoni forati diffusamente utilizzata per la realizzazione delle murature portanti fino agli anni '70, oggi non più in uso, ma facilmente riscontrabili nelle cantine delle abitazioni e nelle pareti del sottotetto a sostegno di travi in legno di luce limitata.

Si tratta di laterizi ad elevata percentuale di foratura, con basse resistenze meccaniche, che predispongono maggiormente gli edifici, con

essi realizzati, a subire notevoli danni nel piano delle pareti, rendendoli molto vulnerabili.⁶

A differenza dei moderni mattoni forati posti in opera con i fori ortogonali al piano di posa e con percentuali di foratura variabile tra il 15 e il 45%, presentano i fori in direzione orizzontale e le percentuali di foratura sono molto elevate tali da ridurre notevolmente la resistenza meccanica.⁷



Figura 9: Immagine setto realizzato con gli occhialoni e mattoni forati



Figura 10: Immagine setto realizzato con gli occhialoni e mattoni pieni

L'utilizzo di tali elementi è stato favorito fino agli anni '70, successivamente, con l'entrata in vigore del D.M. del 3 Marzo 1975, che

⁶ Cfr. B. Calderoni, E.A. Cordasco, A. Prota, "L'analisi del comportamento degli edifici in muratura 'moderna' di L'Aquila in relazione alla normativa tecnica del 1900", da Atti del XIV Convegno ANIDIS L'Ingegneria Sismica in Italia, Bari, 18-22 Settembre 2011

⁷ Cfr. A. Borri, M. Corradi, E. Speranzini, "Caratterizzazione meccanica di murature del XX secolo: alcune sperimentazioni", da Atti del XII Convegno ANIDIS L'Ingegneria Sismica in Italia, Bologna - 2 Luglio 2009

stabiliva le massime percentuali di foratura per i laterizi e le resistenze minime dei blocchi da utilizzare per le murature, è stato abbandonato.⁸ Vengono utilizzati per realizzare sia pareti a cassetta, accoppiati a mattoni pieni o forati, sia per realizzare paramenti singoli caratterizzati da uno spessore pari a quello del singolo laterizio.

Tra i materiali di rivestimento e di finitura, è importante porre l'attenzione sui pannelli acustici, che si differenziano in pannelli scanalati e forati in gesso di colore rosa, usati per il rivestimento delle pareti della sala, dai pannelli scanalati in gesso di colore blu presenti nell'atrio e fissati su un'ossatura lignea.



Figura 11: Immagine pannello acustico in gesso con ossatura lignea presente nella sala



Figura 12: Immagine pannello acustico in gesso con ossatura lignea presente nell'atrio

Anche le controsoffittature sono state pensate per garantire un comportamento fonoassorbente; infatti nella sala, informazioni archivistiche documentano la presenza di una controsoffittatura realizzata in fibra di vetro con andamento spezzato, per garantire la

⁸ Cfr. B. Calderoni, E.A. Cordasco, A. Prota, "L'analisi del comportamento degli edifici in muratura 'moderna' di L'Aquila in relazione alla normativa tecnica del 1900", da Atti del XIV Convegno ANIDIS L'Ingegneria Sismica in Italia, Bari, 18-22 Settembre 2011

distribuzione uniforme dei suoni, mentre nell'atrio, ancora oggi è presente una controsoffittatura in gomma con possibilità di vibrare, grazie alla camera d'aria presente davanti il solaio, che posta in vibrazione dalle onde sonore assorbe i rumori.



Figura 13: Immagine controsoffittatura in gomma presente nell'atrio

La qualità degli ambienti, ed in particolare dell'atrio, che è l'unico spazio che testimonia quasi integralmente il suo aspetto originario, è dimostrata anche dalla scelta della pavimentazione, realizzata in marmo con una tessitura a mosaico, e dal rivestimento dei pilastri, realizzato con uno stucco a fuoco.



Figura 14: Immagine pavimentazione in marmo e pilastro con stucco a fuoco nell'atrio



Figura 15: Immagine pavimentazione in marmo e pilastro con stucco a fuoco nell'atrio



Figura 16: Immagine dei pilastri con stucco a fuoco nell'atrio



Figura 17: Immagine dei pilastri con stucco a fuoco nell'atrio

Lo studio di tale particolare tecnica di finitura esterna, ha inevitabilmente condotto ad un confronto con le opere coeve, di cui si dispongono oggi informazioni relative a tale tecnica.

In particolare, è stata rilevata nel Teatro Duni di Matera, costruito nel 1948, una similitudine nel tipo di trattamento realizzato per i pilastri in cemento armato.⁹

La tecnica dello stucco a fuoco, prevede la stesura di diversi strati di tonachino per regolarizzare le asperità superficiali, con successivi strati di stucco colorato e trattamento con ferri caldi e lucidatura finale.

Per comprendere le fasi esecutive per la realizzazione di tale tecnica, è stato indispensabile far riferimento alle informazioni e alle testimonianze disponibili relative al Teatro Duni ed in particolare alle notizie apprese dall'esperto stuccatore Vito De Natale, allievo di

Girolamo Girone, che ha svelato la tecnica dello stucco a fuoco usata per i pilastri del Duni.¹⁰

La tecnica prevede la successione di diverse fasi esecutive, che consistono in un primo strato di sottofondo costituito da ricciatura con sabbia e cemento, spianato con malta di calce spenta, cemento bianco, calce idrata e tufina, a cui seguono tre strati di tonachino costituito da cemento bianco, calce spenta e tufina, e infine altri tre strati di stucco costituito da cemento bianco, calce spenta e polvere di marmo.

La fase successiva di lucidatura a pennello è realizzata con una soluzione di calce spenta, scaglie di sapone, pece greca, rosso d'uovo e colori di terra, a cui segue il trattamento con ferri caldi, l'asciugatura ed infine la spennellatura con alcol puro e la lucidatura finale con panni di lana per garantire una superficie liscia e luminosa.¹¹

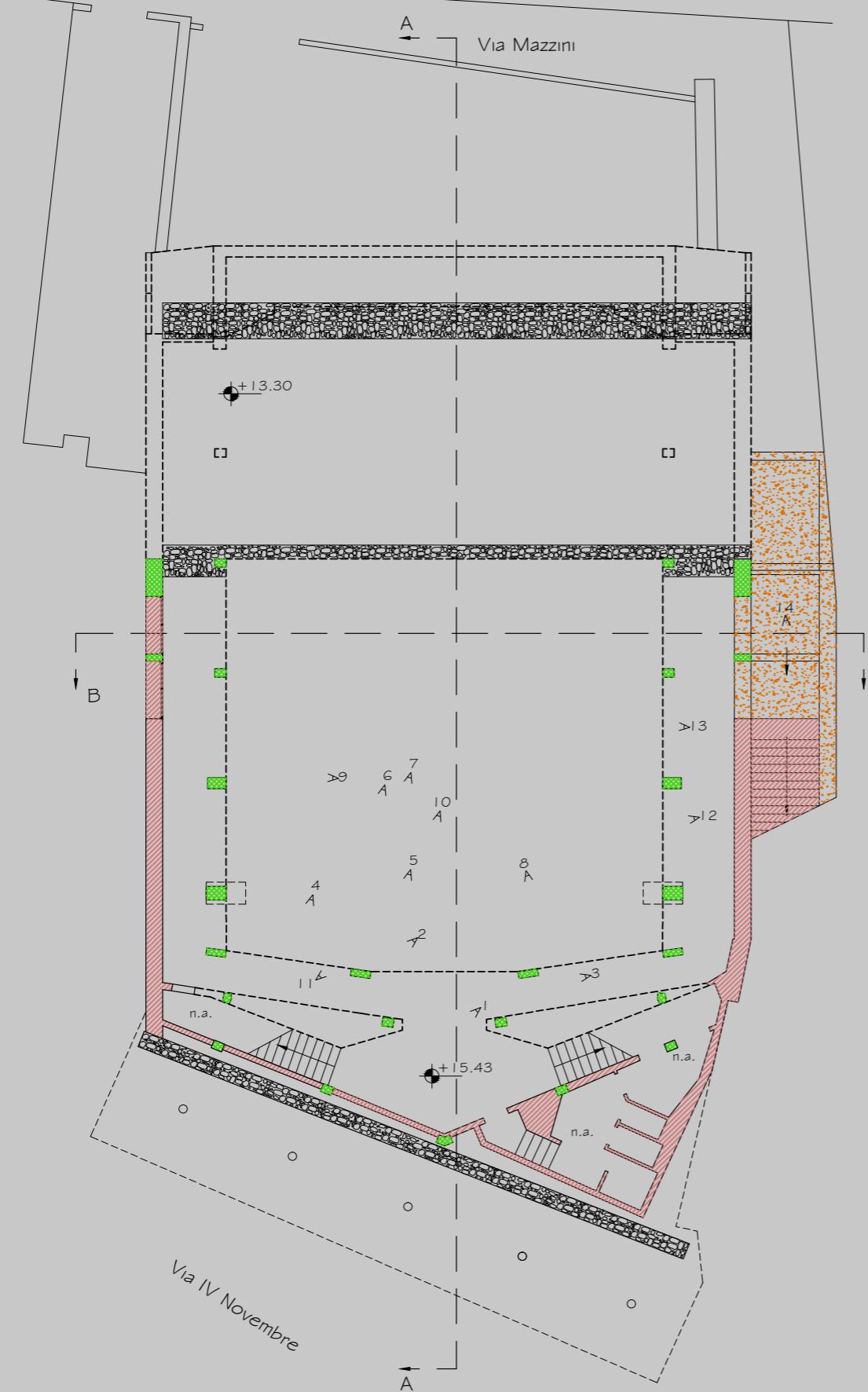
Il rilievo materico precede la fase del rilievo patologico, di seguito analizzato, poiché solo in questo modo è possibile analizzare approfonditamente le problematiche patologiche e di degrado, indagarne le cause, e dunque intervenire in modo corretto per conservare il manufatto.

⁹ Cfr. L. Acito, "Il Cinema-Teatro Duni di Matera_ Un'architettura moderna da tutelare", Libria, Melfi 1999

¹⁰ Cfr. L. Acito, "Il Cinema-Teatro Duni di Matera_ Un'architettura moderna da tutelare", Libria, Melfi 1999

¹¹ Cfr. L. Acito, "Il Cinema-Teatro Duni di Matera_ Un'architettura moderna da tutelare", Libria, Melfi 1999

PIANTA PLATEA
SCALA 1 :200



→ QUOTE DI CALPESTRO
→ QUOTE DI CALPESTRO ACCESSIBILE
→ ZONA NON ACCESSIBILE
n < SCATTI FOTOGRAFICI

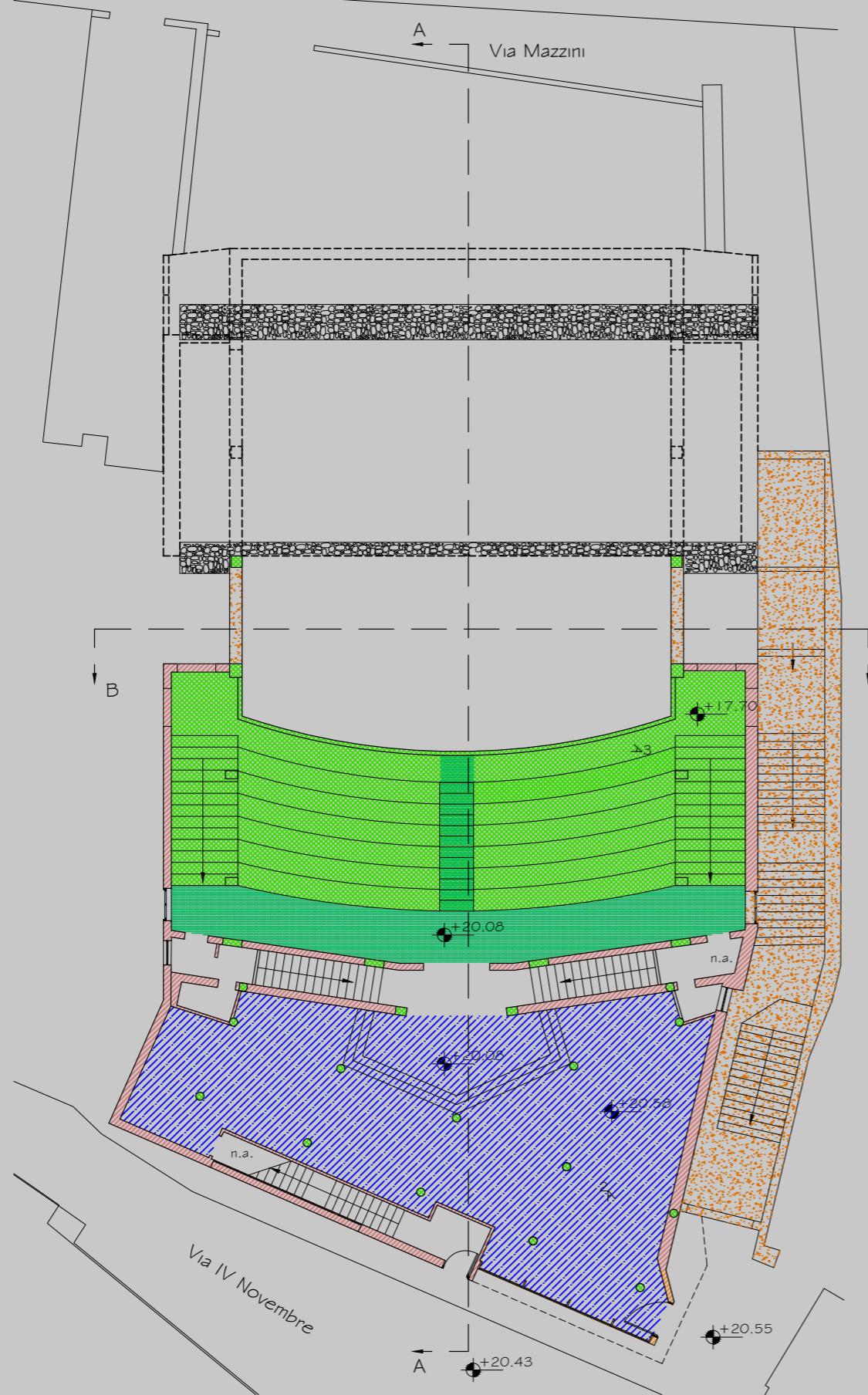
LEGENDA

C.A.
CLS
CONTROSOFFITTATURA IN GOMMA
MURATURA
PANNELLI ASSORBENTI
PANNELLI IN LEGNO
PAVIMENTO IN GOMMA
PAVIMENTO IN MARMO-MOSAICO
SETTI IN LATERIZIO
SOLAIO IN LATERO CEMENTO
VESPAIO
TERRENO

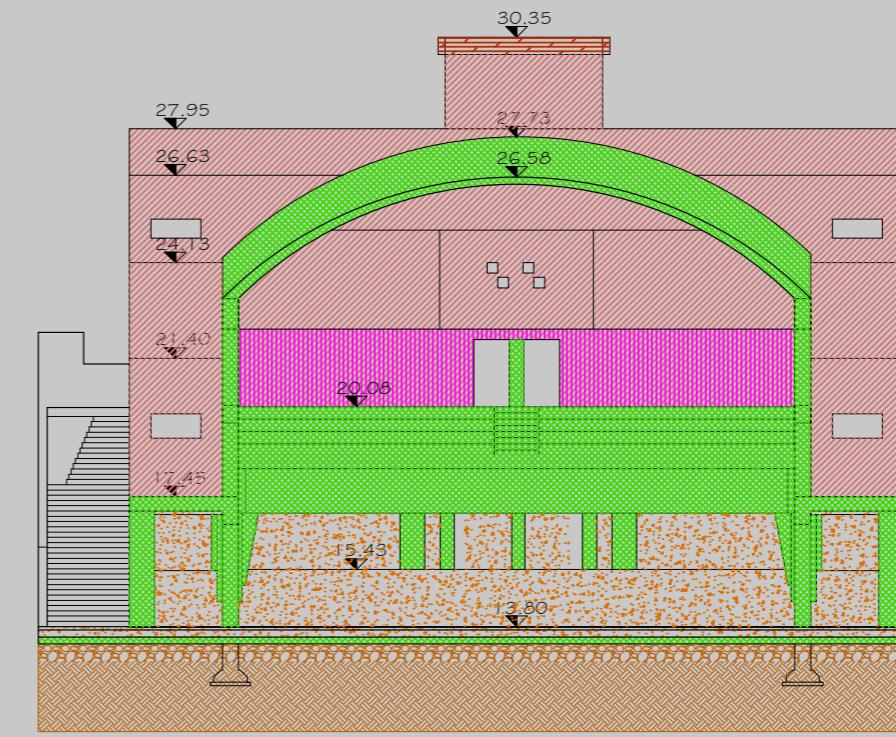


0 2 4 6 8 10

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:200



SEZIONE B-B
SCALA 1:200



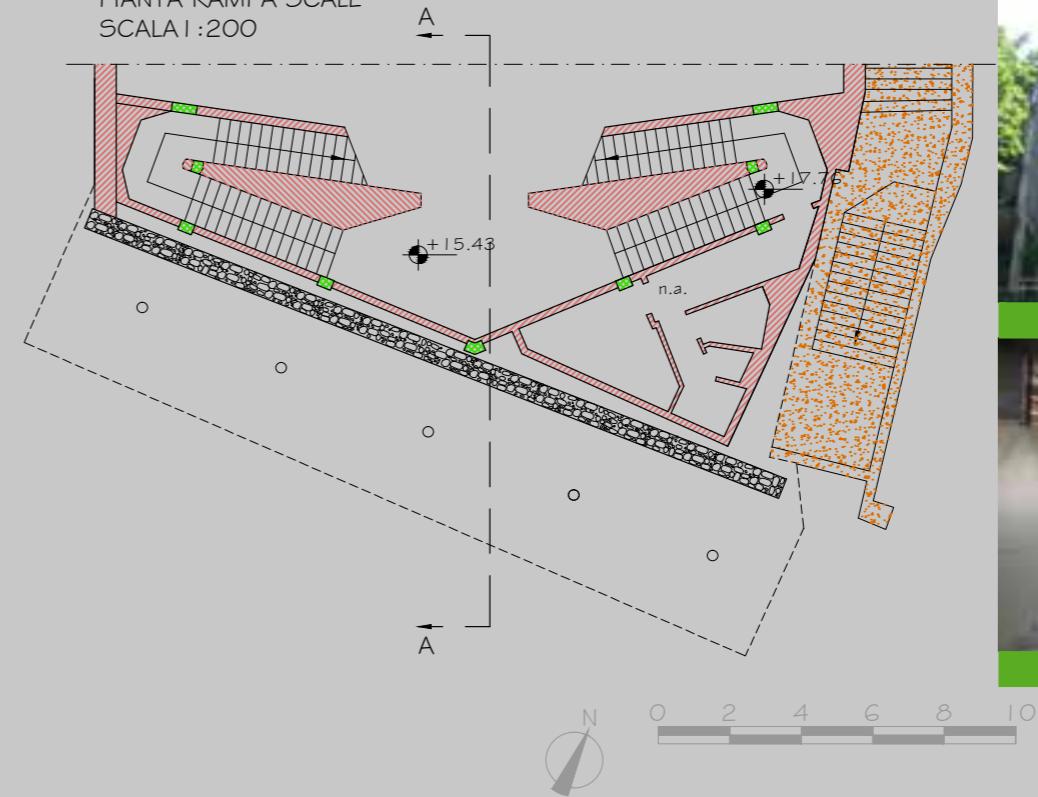
▲ QUOTE DI CALPESTO
● QUOTE DI CALPESTO
+ ZONA NON ACCESSIBILE

■ SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

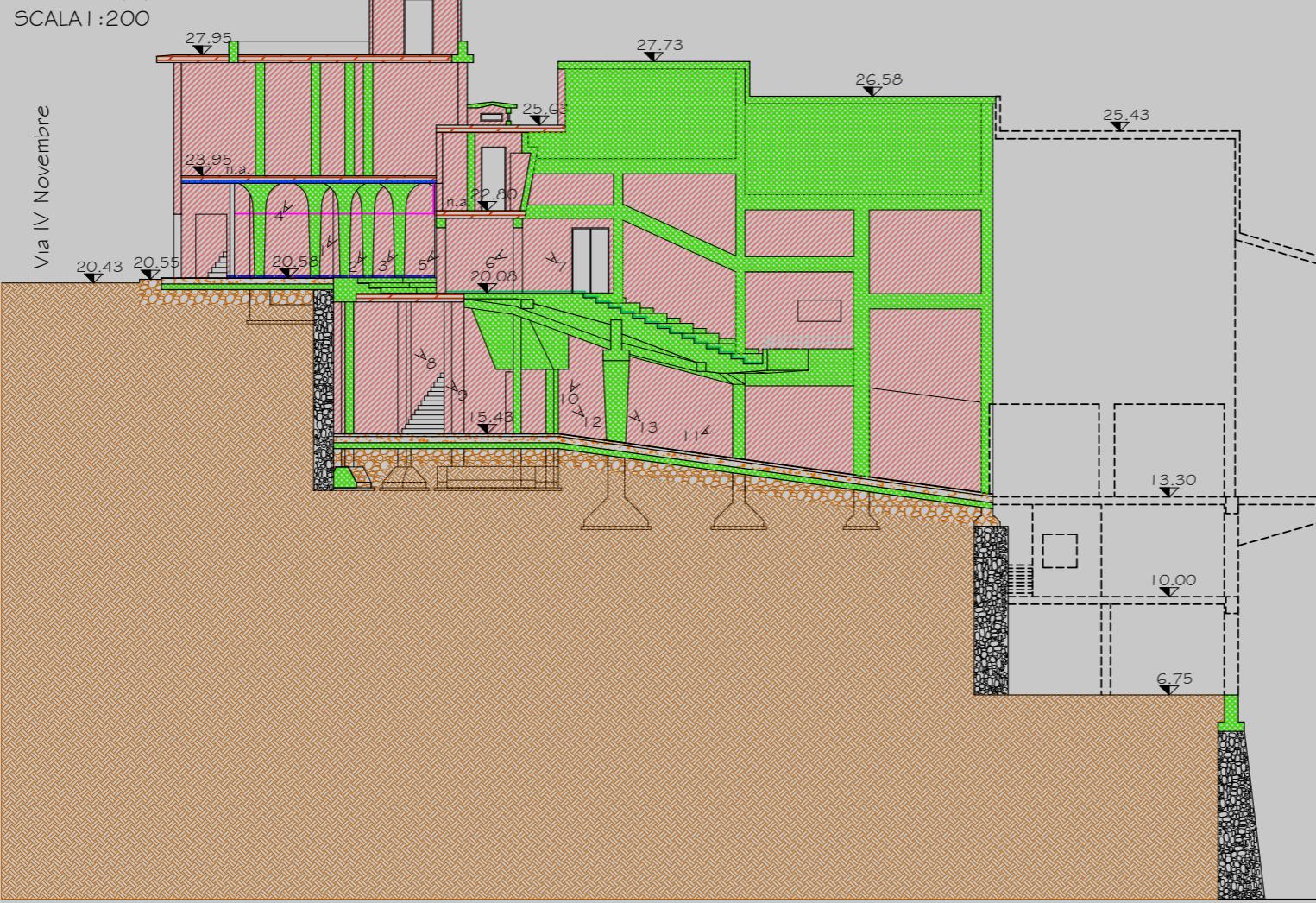
- C.A.
- CLS
- CONTROSOFFITTATURA IN GOMMA
- MURATURA
- PANNELLI ASSORBENTI
- PANNELLI IN LEGNO
- PAVIMENTO IN GOMMA
- PAVIMENTO IN MARMO-MOSAICO
- SETTI IN LATERIZIO
- SOLAIO IN LATERO CEMENTO
- VESPAIO
- TERRENO

PIANTA RAMPA SCALE
SCALA 1:200



SEZIONE A-A
SCALA 1 :200

Via IV Novembre



→ QUOTE DI CALPESTO
→ QUOTE DI CALPESTO
+ ZONA NON ACCESSIBILE
n < SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

- C.A.
- CLS
- CONTROSOFFITTATURA IN GOMMA
- MURATURA
- PANNELLI ASSORBENTI
- PANNELLI IN LEGNO
- PAVIMENTO IN GOMMA
- PAVIMENTO IN MARMO-MOSAICO
- SETTI IN LATERIZIO
- SOLAIO IN LATERO CEMENTO
- VESPAIO
- TERRENO

Via Mazzini



0 2 4 6 8 10

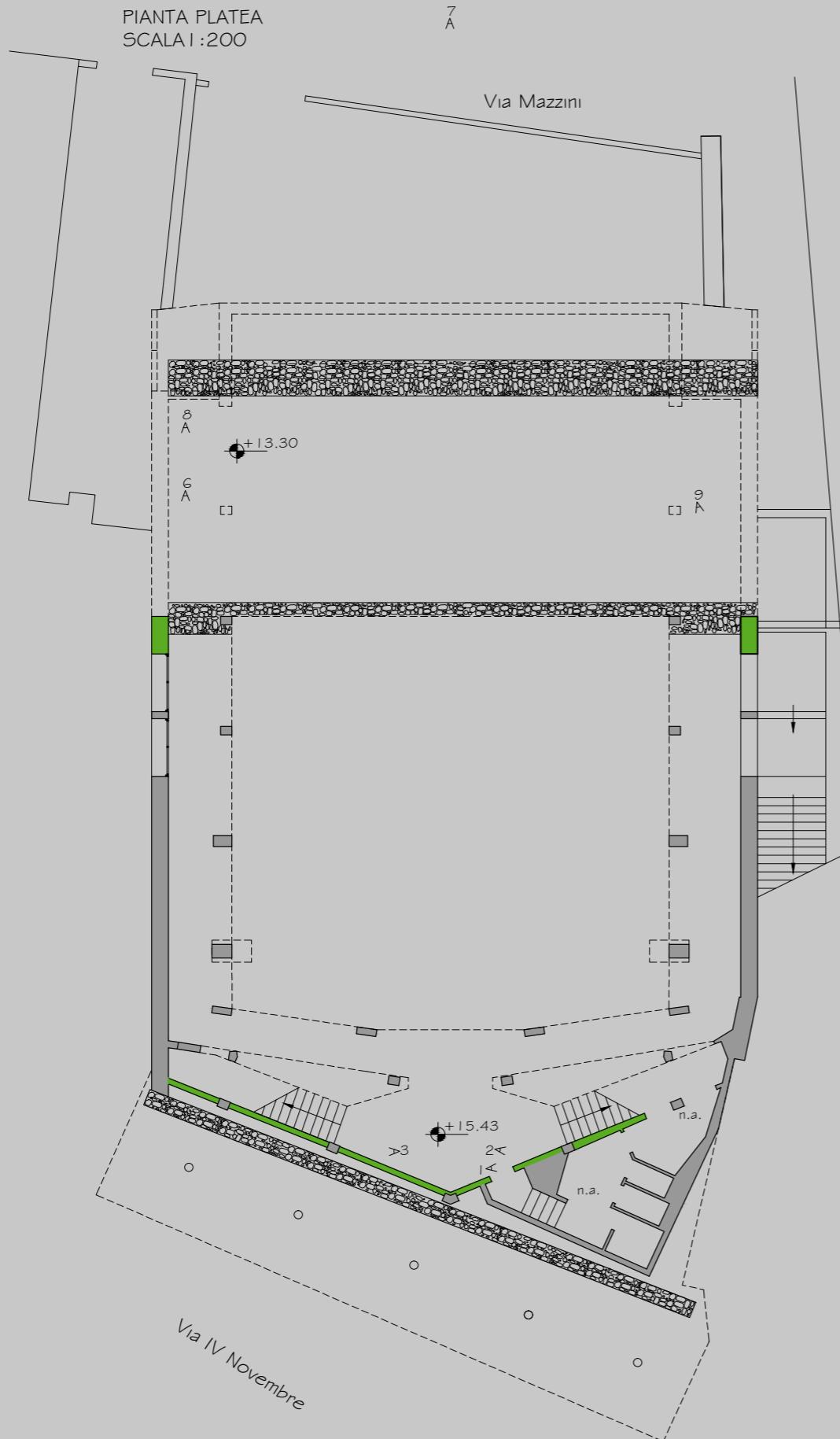
IL CINEMA ARISTON DI POTENZA: storia, recupero e valorizzazione di un'architettura moderna abbandonata

Laureanda: Silvia Michela Scavone matr. 23769

Ariston

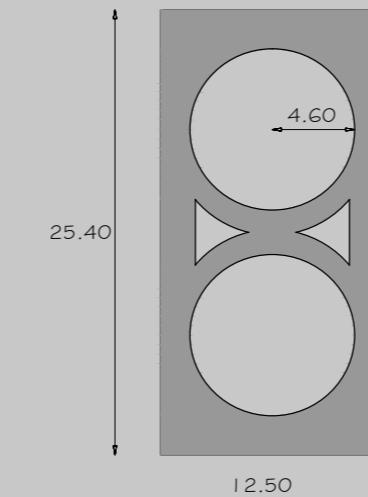
ERMa: Rilievo Materico

PIANTA PLATEA
SCALA 1:200



A

PARTICOLARE LATERIZIO FORATO _"OCCHIALONI"



La tipologia di mattoni forati cosiddetti "occhialoni", diffusamente utilizzata per la realizzazione delle murature portanti fino agli anni '70, a differenza dei moderni mattoni semipieni posti in opera con i fori ortogonali al piano di posa e con una percentuale di foratura variabile tra il 15 e il 45%, presenta i fori nella direzione orizzontale e percentuali di foratura molto più elevate. L'utilizzo di tali elementi è stato favorito dal fatto che fino al D.M. 3/3/1975 non vi erano nelle norme prescrizioni sulla percentuale massima di foratura e sulla resistenza minima dei blocchi da utilizzare per le murature regolari.

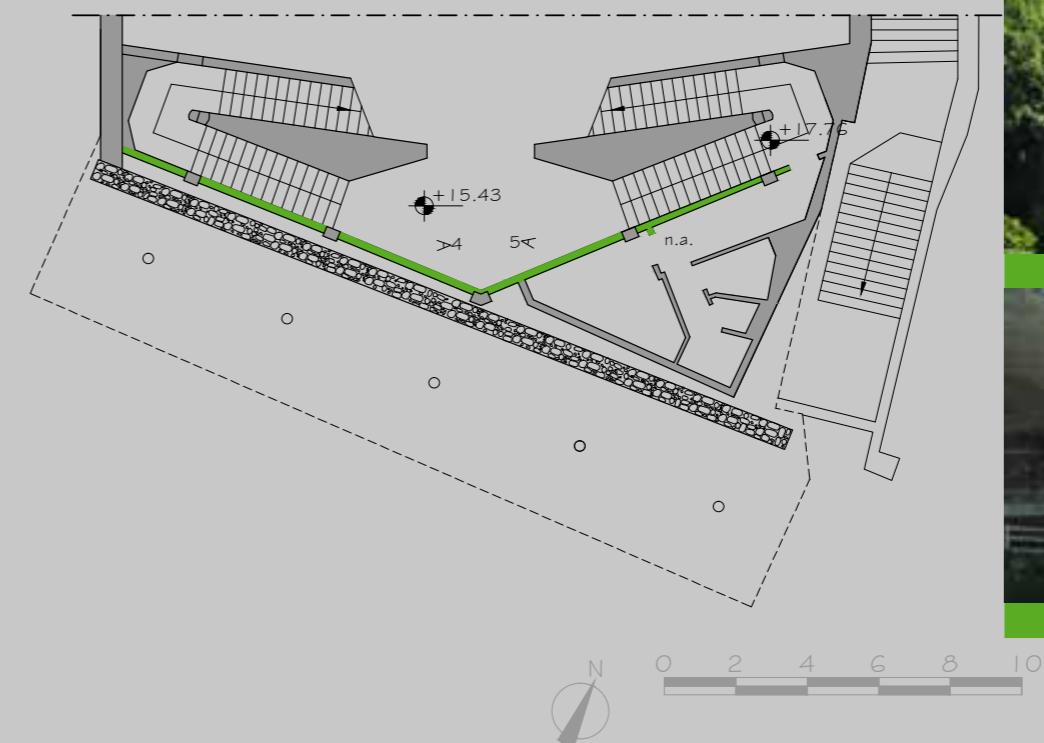


QUOTE DI CALPESTO
QUOTE DI CALPESTO
ZONA NON ACCESSIBILE

SCATTI FOTOGRAFICI

LOCALIZZAZIONE
ELEMENTO
ANALIZZATO

LEGENDA



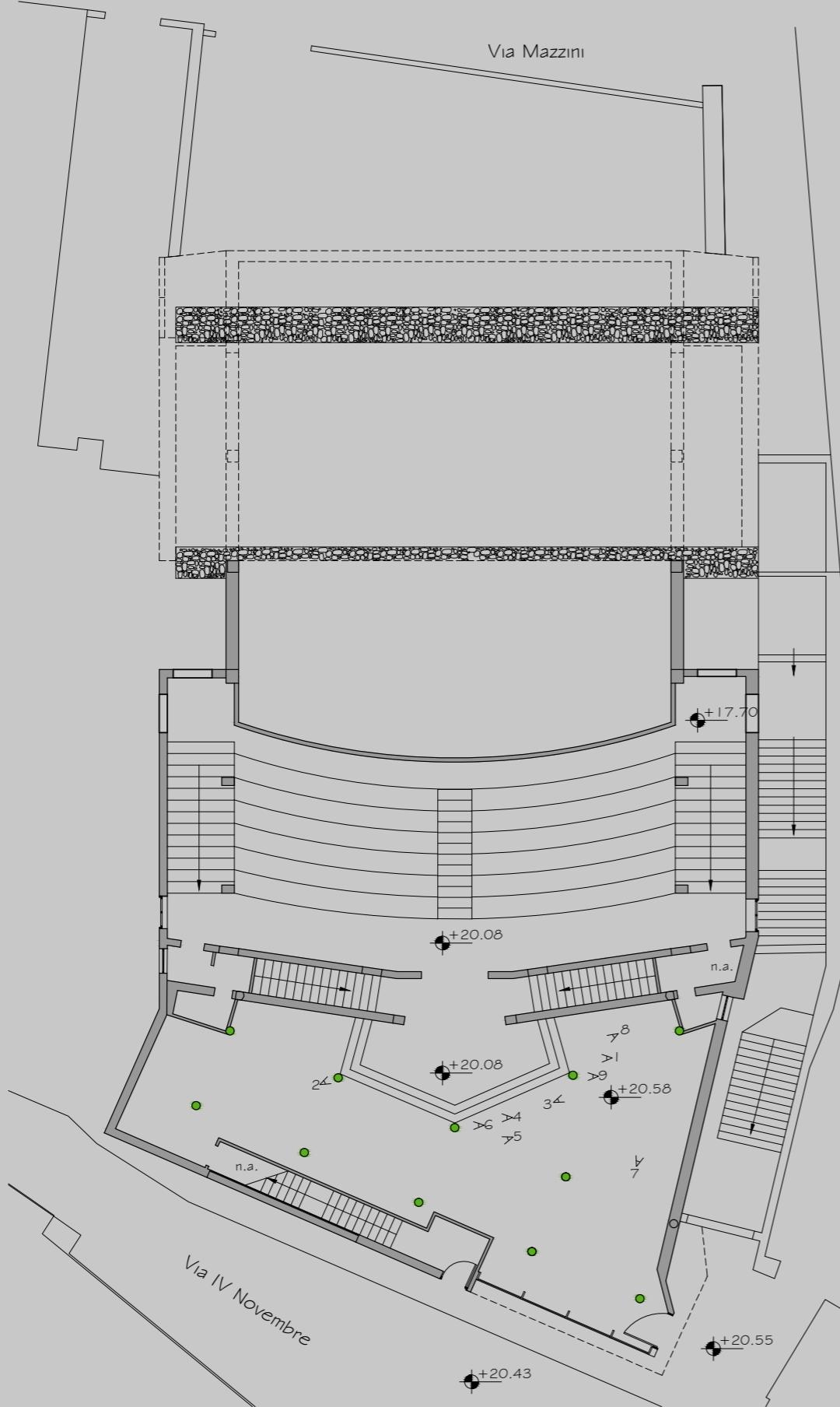
ERMa: Rilievo Materico

IL CINEMA ARISTON DI POTENZA: storia, recupero e valorizzazione di un'architettura moderna abbandonata

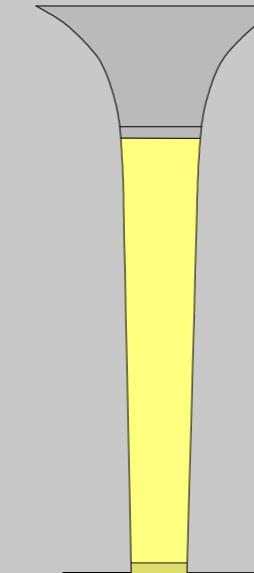
Laureanda: Silvia Michela Scavone matr. 23769

Ariston

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:200



PARTICOLARE PILASTRO CON STUCCO A FUOCO

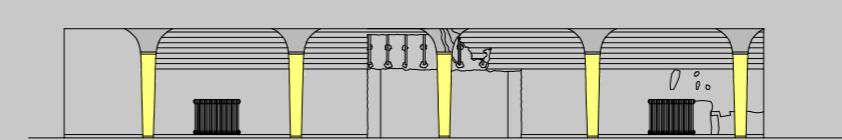
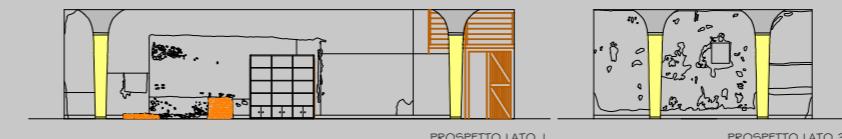
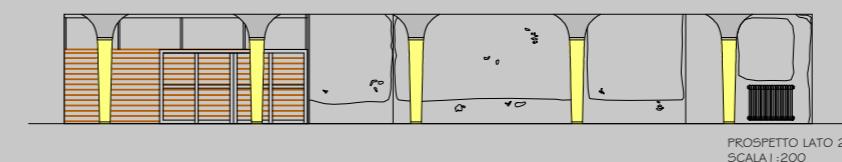


La tecnica dello stucco a fuoco, usata per i pilastri dell'atrio, prevede la stesura di diversi strati di tonachino per regolarizzare la superficie dei pilastri di forma insolita. Le fasi successive prevedono la stesura di strati di stucco colorato, il trattamento con ferri caldi e la lucidatura finale.



FASI ESECUTIVE:

- sottofondo costituito da ricciatura con sabbia e cemento;
- spianamento con malta di calce spenta, cemento bianco, calce idrata e tufina;
- n° 3 strati di tonachino costituito da cemento bianco, calce spenta e tufina;
- n° 3 strati di stucco costituito da cemento bianco, calce spenta e polvere di marmo;
- lucidatura a pennello con soluzione costituita da calce spenta, scaglie di sapone, pece greca, rosso d'uovo, e colori di terra;
- trattamento con ferri caldi;
- asciugatura;
- spennellata di alcool puro;
- lucidatura finale con panni di lana.



5.4 RILIEVO STRUTTURALE

Il rilievo strutturale è una componente fondamentale della fase di conoscenza degli edifici esistenti, che comporta l'analisi della struttura statica e degli elementi costruttivi di cui il manufatto da indagare è costituito, e consente di definire il piano programmatico di sondaggi ed analisi che delineano un livello di conoscenza del corpo di fabbrica, adeguato al tipo di intervento e di progetto da realizzare.

Nel caso oggetto di studio, il rilievo strutturale ha rappresentato l'elemento nodale per poter approfondire informazioni di carattere storico-tipologico del sistema Hennebique¹², per formulare un corretto progetto delle prove, e quindi l'organizzazione e l'individuazione dei sondaggi e delle analisi non distruttive da eseguire, ampiamente trattate nei capitoli successivi, con l'obiettivo di redigere un progetto simulato di supporto alla fase di modellazione per la valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico, i cui obiettivi, sono rappresentati dalla individuazione della tipologia di intervento di riabilitazione strutturale e, dunque, di messa in sicurezza della parte di edificio esistente, per poter realizzare un corretto progetto di integrazione e completamento ex novo del manufatto architettonico.

¹² Il sistema Hennebique, utilizzato per indicare la tecnica costruttiva del conglomerato cementizio armato, prende il nome da François Hennebique che lo brevetto.

Cfr. R. Nelva, B. Signorelli, "Avvento ed evoluzione del calcestruzzo armato in Italia: il sistema Hennibique", Aitec Associazione Italiana Tecnico Economia del cemento, Edizioni di Scienza e Tecnica, Milano 1990

Il Cinema Ariston viene costruito nel 1955, momento di grande fertilità creativa e coerente con le ricerche più avanzate sull'impiego del cemento armato, dimostrato dalla particolare ed irregolare forma geometrica, e dalla morfologia del sito su cui è edificato, possibili solo attraverso l'uso ardito e estremo di questa nuova tecnica costruttiva, che consente la realizzazione di architetture snelle, flessibili e ritmiche.

In questa fase di analisi è stato fondamentale avvalersi di documentazione storica ed elaborati grafici originari, seppure scarsi ed incompleti, analizzati attraverso le informazioni dirette raccolte in situ, per estendere la conoscenza anche agli elementi non direttamente indagabili di cui non si hanno testimonianze.

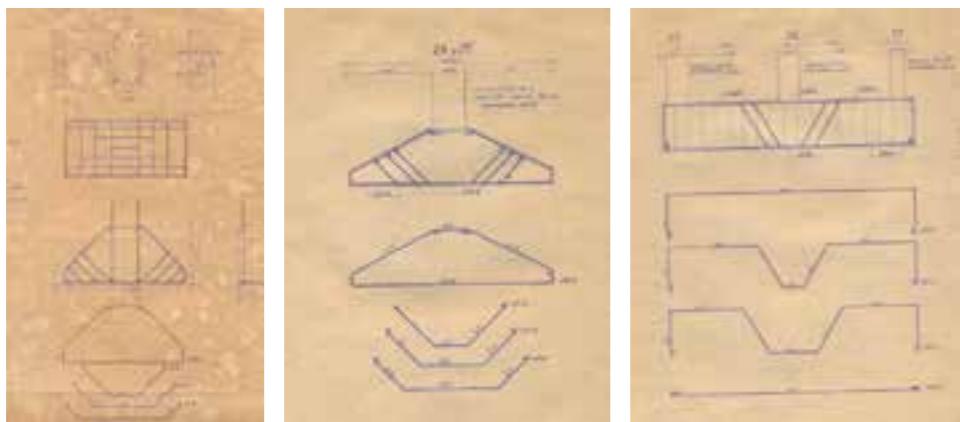


Figura 18: Immagini di particolari costruttivi del progetto originario

Anche questa fase si è avvalsa di un metodo induttivo-deduttivo per completare la conoscenza strutturale dell'opera.

In rilievo strutturale, inoltre, è stato alla base della formulazione del progetto simulato¹³ necessario in mancanza di una completa documentazione grafica originaria di dettagli costruttivi e carpenterie,

per definire la qualità e la disposizione delle armature in tutti gli elementi con funzione strutturale, facendo riferimento alle normative vigenti all'epoca della costruzione.

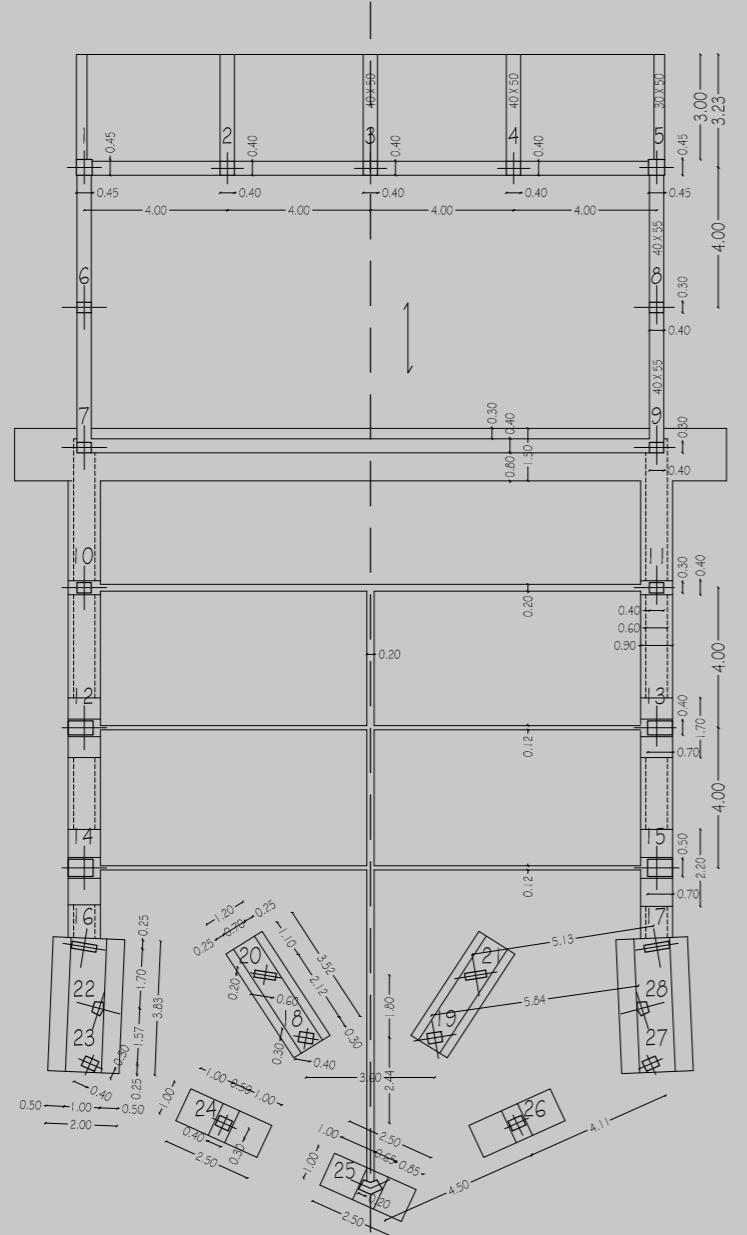
Più preciso e dettagliato è il rilievo strutturale, minore sarà l'errore e l'incertezza in fase di modellazione e simulazione del comportamento sismico dell'edificio, consentendo di ottenere valori prossimi a quelli reali.

Con la campagna di indagine sul campo, è stato poi possibile aggiungere, correggere e completare le informazioni acquisite e dedotte, al fine di ottenere un livello di conoscenza adeguata al tipo di lavoro e progetto richiesto.

Di seguito sono riportati gli elaborati grafici che sintetizzano l'insieme delle operazioni fin qui formulate.

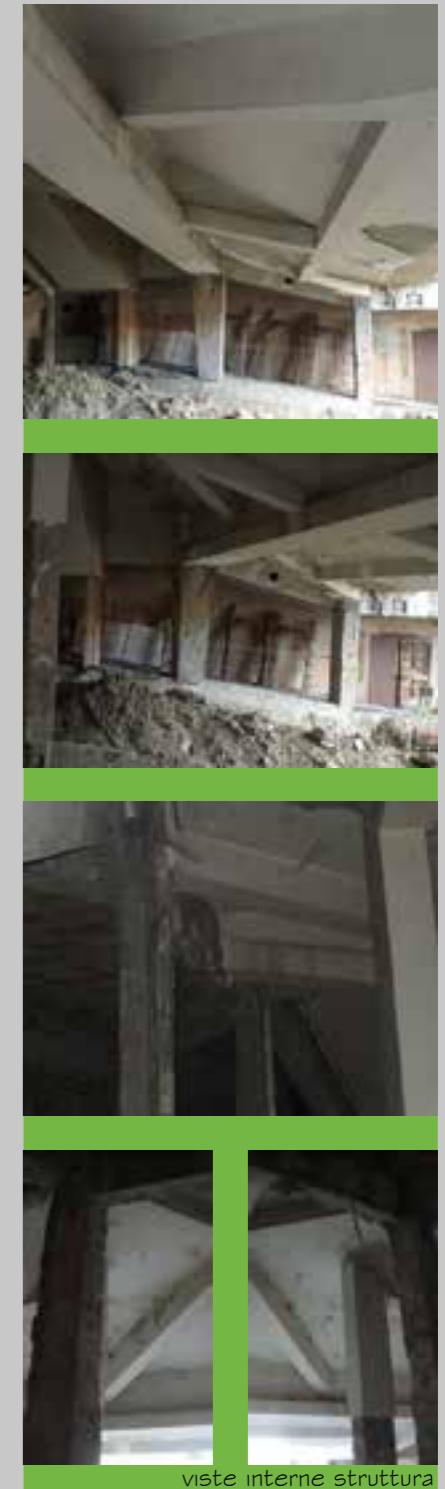
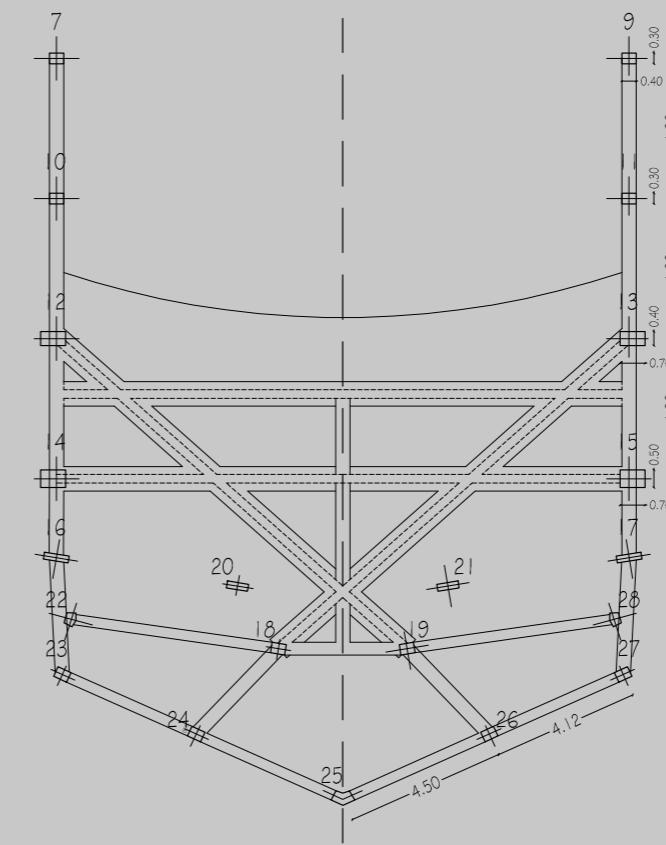
¹³ Cfr. Ordinanza 3274 "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", 20/03/2003

PIANTA CARPENTERIA PLATEA
SCALA 1:200



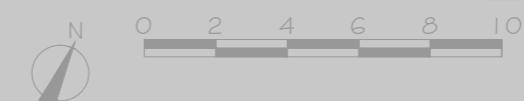
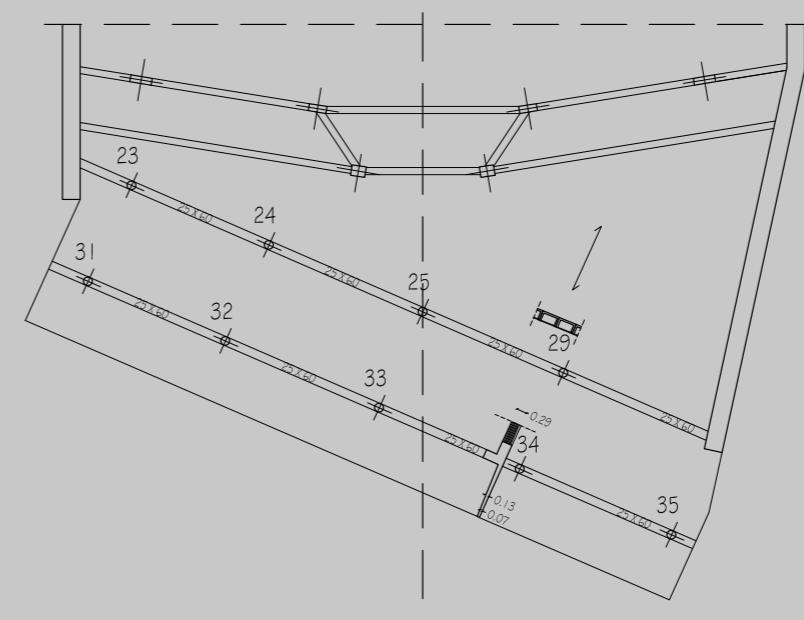
viste interne struttura

PIANTA CARPENTERIA GALLERIA
SCALA 1:200

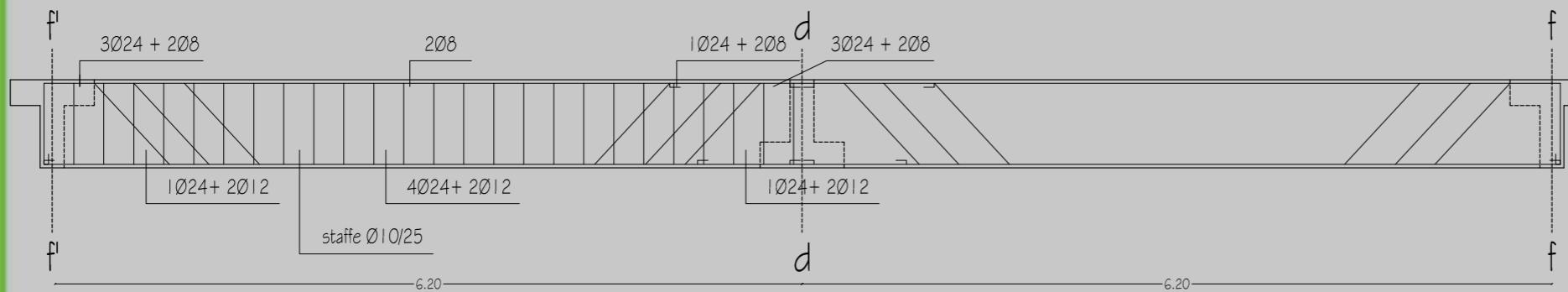


viste interne struttura

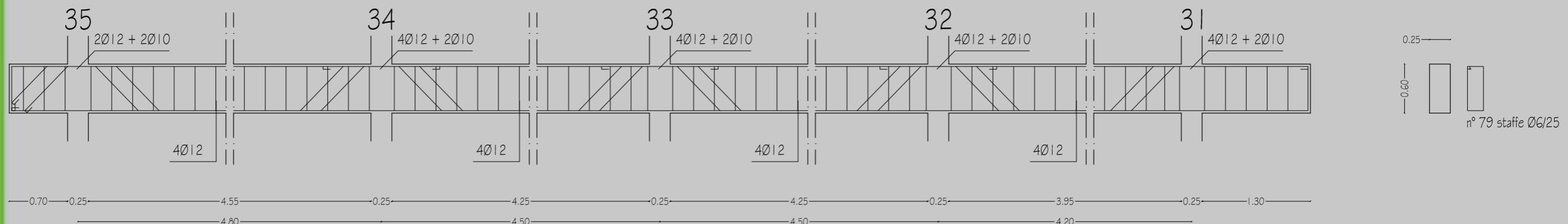
PIANTA CARPENTERIA ATRO
SCALA 1:200



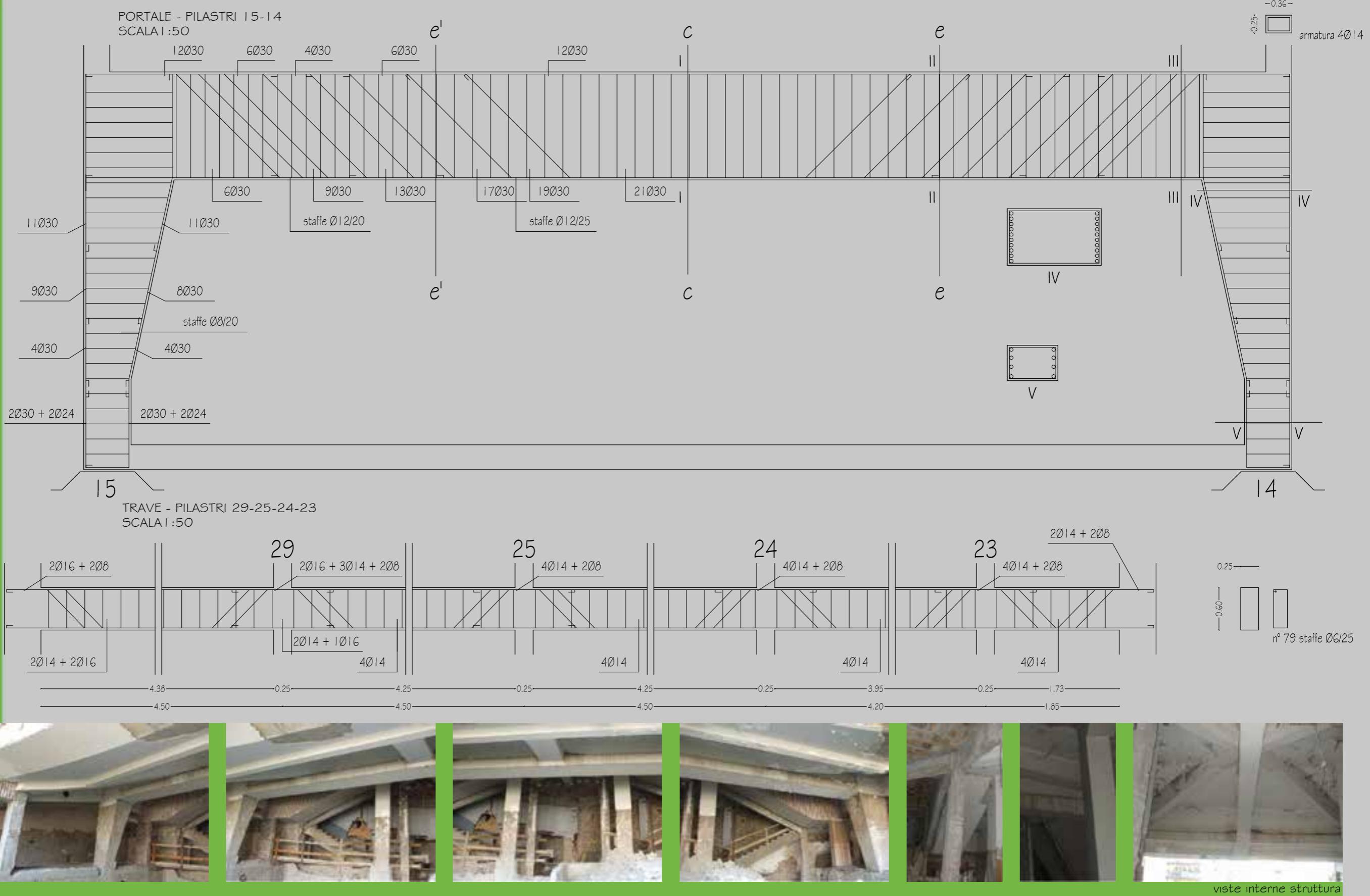
TRAVE f-d-f
SCALA 1:50



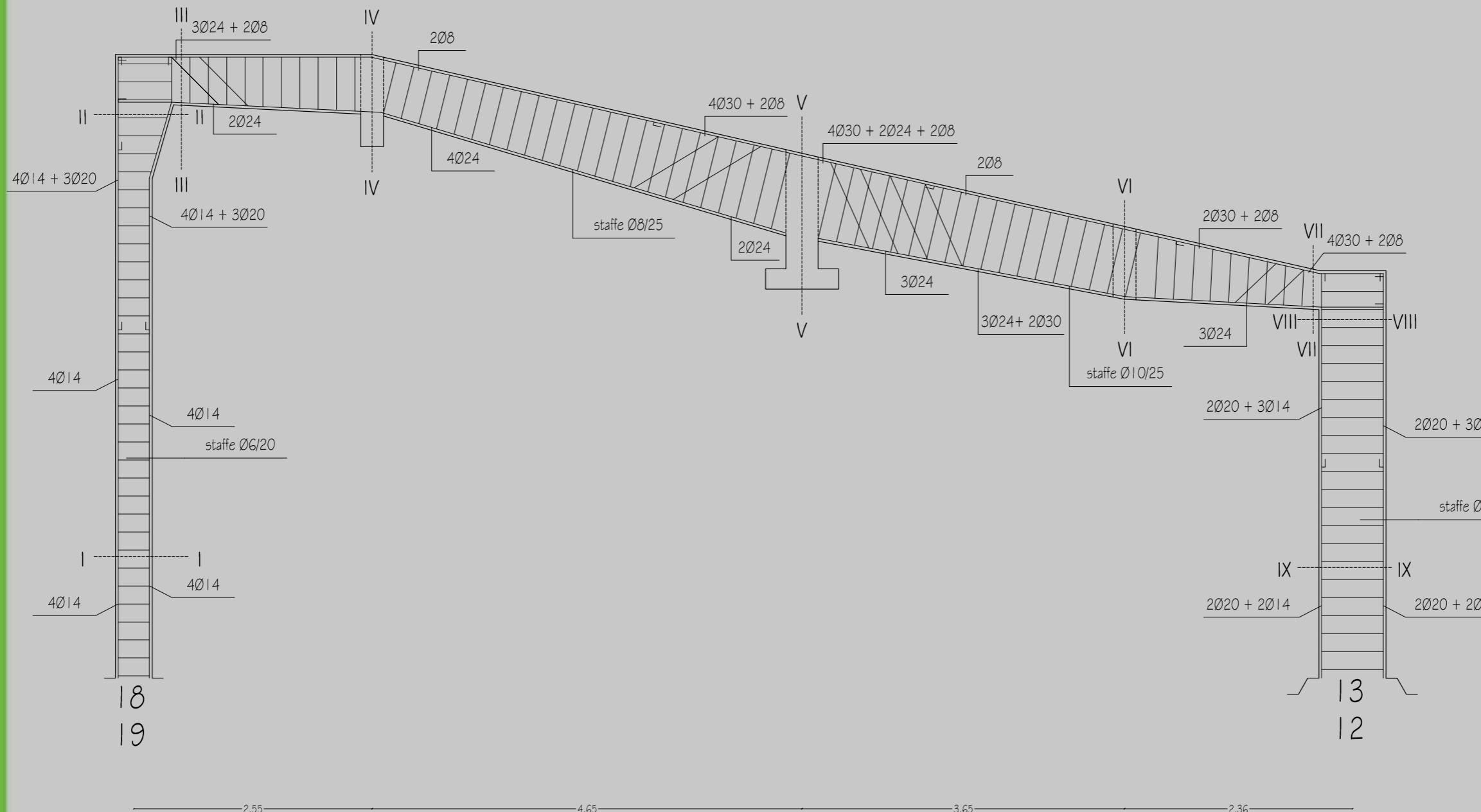
TRAVE - PILASTRI 35-34-33-32-31
SCALA 1:50



0 0.5 1 1.5 2 2.5



PORALE - PILASTRI 18-13 / 19-12
SCALA 1:50

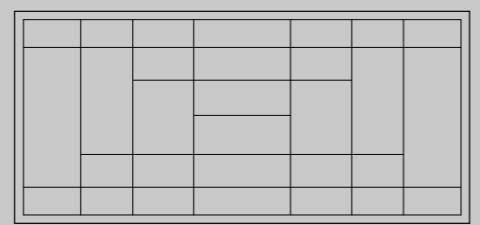


0 0.5 1 1.5 2 2.5

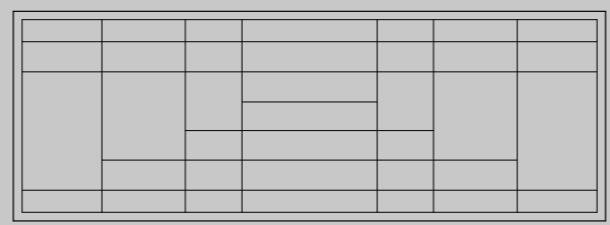
PLINTO DI FONDAZIONE
PILASTRI 7-9-10-11
SCALA 1:25



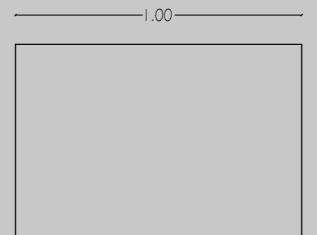
PLINTO DI FONDAZIONE
PILASTRI 12-13
SCALA 1:25



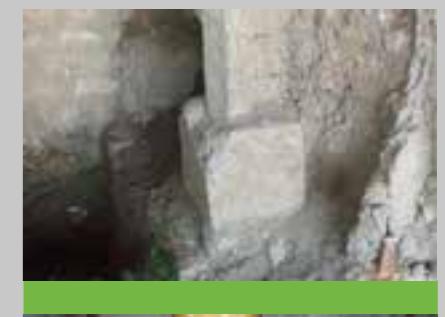
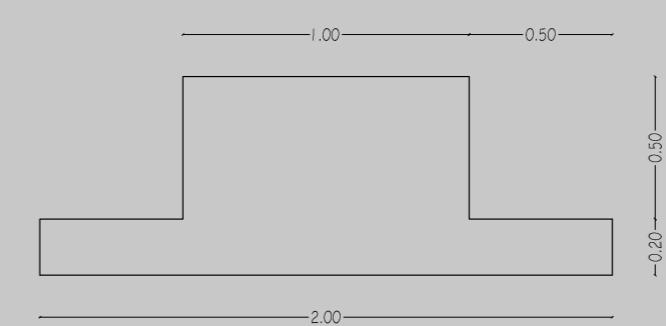
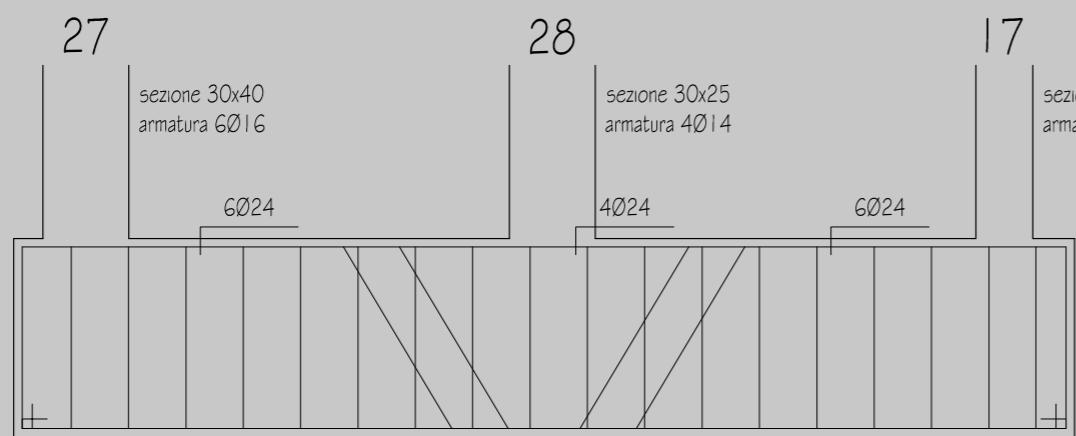
PLINTO DI FONDAZIONE
PILASTRI 14-15
SCALA 1:25



PLINTO DI FONDAZIONE
PILASTRI 25-26
SCALA 1:25

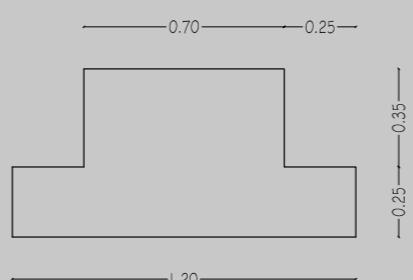
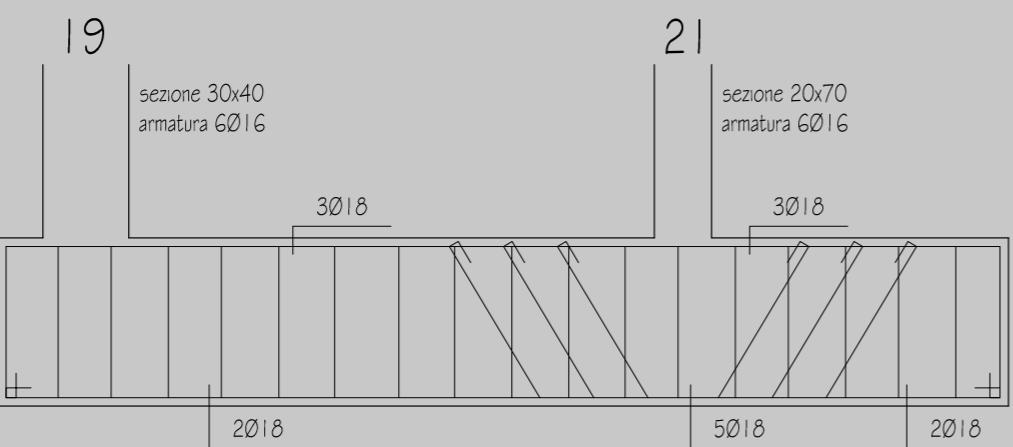


TRAVE DI FONDAZIONE - PILASTRI 27-28-17
SCALA 1:25



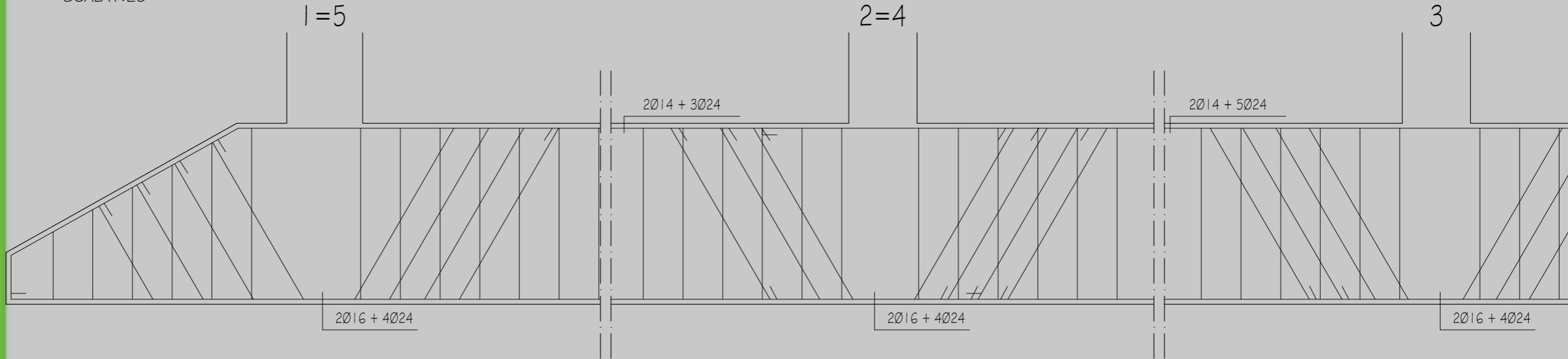
viste interne struttura

TRAVE DI FONDAZIONE - PILASTRI 19-21
SCALA 1:25

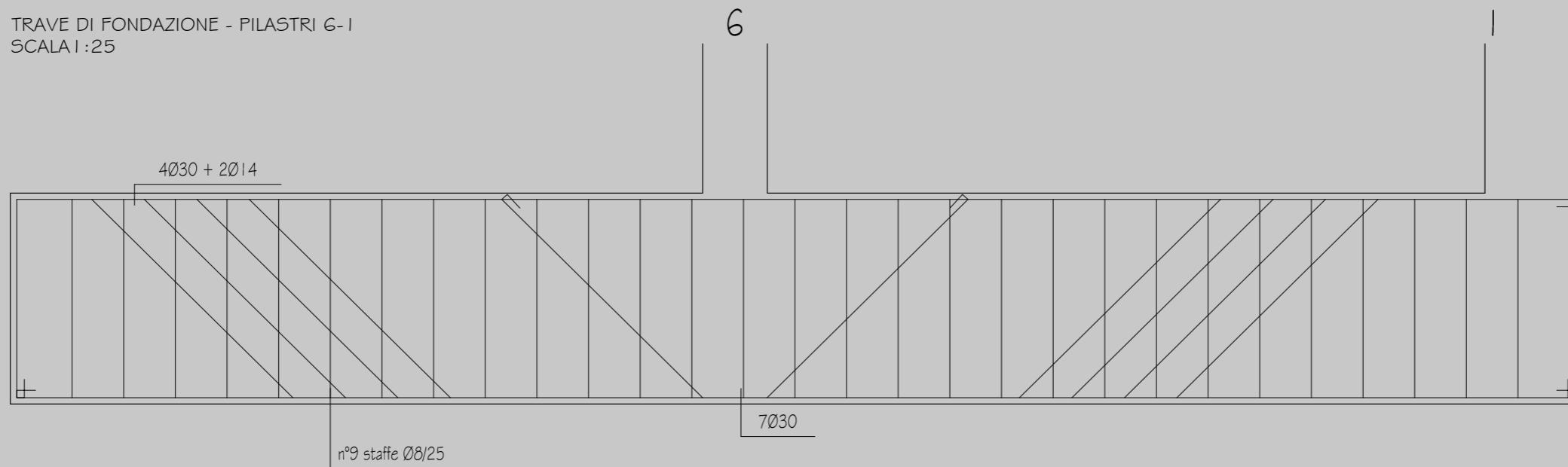


0 0.25 0.50 0.75 1 1.25

TRAVE DI FONDAZIONE - PILASTRI 1/5-2/4-3
SCALA 1:25

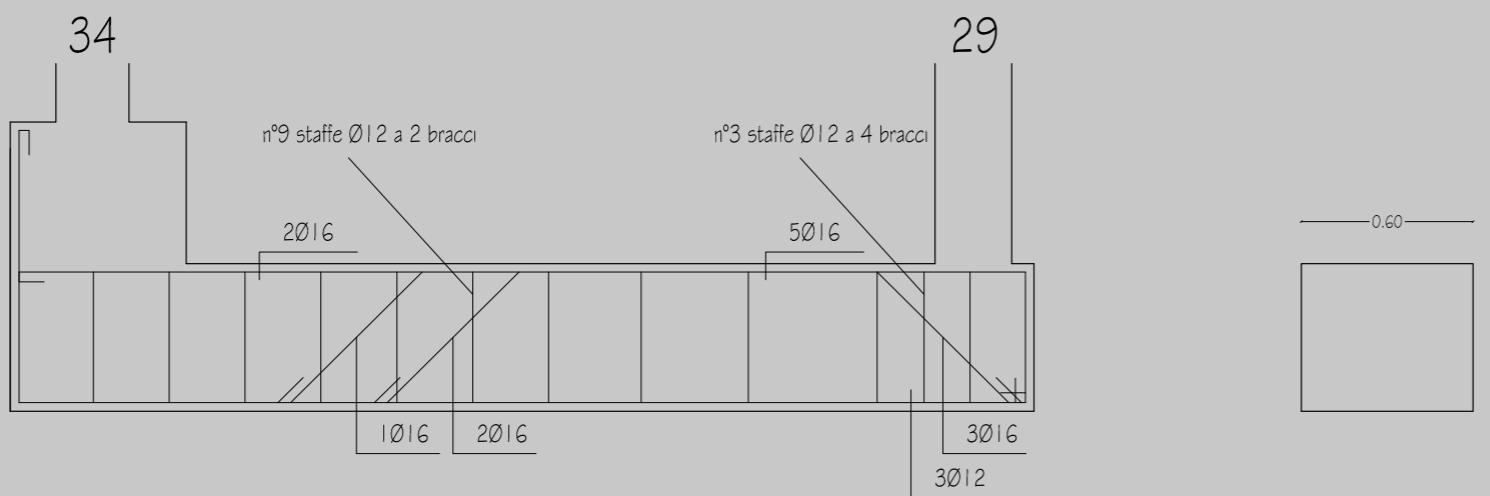


TRAVE DI FONDAZIONE - PILASTRI 6-1
SCALA 1:25



viste interne struttura

TRAVE DI FONDAZIONE - PILASTRI 34-29
SCALA 1:25



0 0.25 0.50 0.75 1 1.25

5.5 IL RILIEVO PATOLOGICO

Successivamente all'analisi storica ed al rilievo metrico, materico e strutturale, acquisita una buona conoscenza dell'opera, è stato possibile eseguire l'indagine diagnostica, articolata in una prima analisi patologica dell'edificio e seguita, poi, da indagini non distruttive sugli elementi strutturali.

Nell'ottica di conservazione e recupero dell'edificio, per preservare la consistenza fisica, materica e funzionale, è stato eseguito uno studio in riferimento ai materiali, alle tecniche costruttive e ai comportamenti che questi possono assumere nel tempo, soggetti a sollecitazioni esterne variabili che ne modificano l'assetto, generando un quadro patologico e fessurativo, di cui andranno indagate le cause generatrici.

Premessa necessaria è stata, perciò, un'approfondita conoscenza dell'opera architettonica, delle strutture, dei materiali e del loro comportamento statico e strutturale.

La stabilità, la durata nel tempo e la qualità dell'edificio dipendono da fattori determinanti quali le caratteristiche intrinseche dei materiali e le loro proprietà, la compatibilità dei materiali posti a contatto, la corretta progettazione e dimensionamento degli elementi strutturali in relazione alle sollecitazioni e ai carichi cui sono soggette, l'equilibrio interno tra le

tensioni agenti e le caratteristiche meccaniche dei vari materiali, e la protezione delle strutture dal degrado causato da fattori esterni.¹⁴

Sono proprio i fattori esterni, sotto forma di variazione termiche ed igrometriche, che generano l'insorgere di processi di degradazione di entità proporzionale all'esposizione.

Tra questi fattori rientrano non solo gli agenti atmosferici, ma anche gli agenti chimici e biologici, responsabili della formazione di efflorescenze, patine, macchie e fenomeni di ossidazione.

Un ulteriore fattore di alterazione è rappresentato dall'intervento dell'uomo che, molto spesso operando in modo poco conforme alle caratteristiche e alla tipologia dei materiali, causa dei danni alle strutture architettoniche, esponendole ulteriormente ai fattori esterni.

Tali fattori di disturbo, definiti "cause perturbatrici"¹⁵ alterano la consistenza finisca e materica dell'edificio, e con il tempo, hanno prodotto delle trasformazioni di resistenza dei materiali, ed innescato processi di trasformazione degli equilibri statici interni, rappresentando la causa primaria di dissesti e alterazioni della materia.

Come precedentemente evidenziato, per realizzare un corretto intervento di conservazione e recupero, è stato necessario valutare l'effettivo stato di danno, prima di ipotizzare e proporre tecniche di intervento.

Appare ovvio come solo la conoscenza effettiva di danneggiamento del complesso architettonico possa condurre ad un intervento programmato che risulti adeguato e corretto.

¹⁴ Cfr. L. Zevi, "Il Manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001

¹⁵ L. Zevi, "Il Manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001

Da un'attenta analisi è stato possibile stabilire come le cause principali di deterioramento sono di tipo esogeno di natura ambientale, che prescindono dalle proprietà intrinseche dei materiali utilizzati, essendo di buona qualità, e non eccessivamente vetusti; tuttavia, l'innesto di alcune forme di degrado ha comportato l'insorgere di cause secondarie, che hanno compromesso ulteriormente la condizione del manufatto.

A tal proposito, appare indispensabile attuare un processo di individuazione e comparazione delle cause principali da quelle secondarie, poiché solo in questo modo è possibile risalire alla cause perturbatrici originarie.

Il diffuso degrado ed il quadro fessurativo rilevati risultano causati principalmente dall'improprio intervento dell'uomo, dalla totale assenza di manutenzione, ed al contrario, dal totale abbandono in cui l'opera versa, che lo espone da tempo, in modo eccessivo agli agenti esterni.

Tale fase di rilievo è stata condotta attraverso un preciso schema metodologico¹⁶ articolato in fasi sequenziali e distinte, mediante l'utilizzo di schede di rilievo, schizzi grafici, documentazione fotografica e successiva restituzione grafica, tale da consentire un'adeguata individuazione delle principali patologie e forme di degrado.

¹⁶ L. Zevi, "Il Manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001

Tali informazioni sono state sintetizzate in schede di rilievo, formulate in relazione alle precise esigenze dell'opera architettonica, e alle sue caratteristiche e peculiarità, e in cui sono riportate, la rappresentazione grafica dei singoli ambienti, i dati relativi alla tipologia dei materiali e il quadro diagnostico, con precisa distinzione tra le chiusure orizzontali da quelle verticali e dai serramenti.

La fase di individuazione delle principali

patologie di degrado e dissesto, è stata affiancata da una progressiva trascrizione su elaborati tematici, che rappresentano un necessario supporto per un approccio corretto e totale; sono state acquisite e registrate il maggior numero di informazioni sulle condizioni attuali, attraverso l'analisi di segni e sintomi, per consentire la formulazione di un preciso quadro patologico.

La restituzione grafica ha permesso di esplicare dettagliatamente lo stato rilevato, e rappresenta un fondamentale elemento di supporto per ulteriori indagini specialistiche e per la corretta individuazione degli interventi conservativi.

Il rilievo patologico è stato finalizzato alla messa a punto di mappe tematiche in cui, attraverso tratteggi, puntinature più o meno fitte, colori e simboli, venga documentato lo stato dei luoghi, ritenendo tale rilievo come un'analisi, ed una sintesi di fenomeni di degrado reali,



Figura 19: Scheda di rilievo

rappresentati, e dunque simulati graficamente, che assumono un importante valore interpretativo bidimensionale semplificato.



Figura 20: Immagine della platea con individuazione di fenomeni patologici di degrado



Figura 21: Immagine della platea con individuazione di fenomeni patologici di degrado

L'attenta e precisa rilevazione della qualità e della quantità del degrado, ha consentito di individuare la disaggregazione e la mancanza di elementi murari, la presenza di macerie, materiale di vario genere e natura, alterazioni cromatiche delle superfici, estesa vegetazione ed umidità localizzata nelle zone più esposte agli agenti esterni, presenza di patina, efflorescenza e distacco oltre che di degrado degli strati superficiali dei materiali, ed infine varie patologie legate all'intervento diretto dell'uomo, quali lacune del calpestio ed assenza di notevoli porzioni strutturali dovuti alle demolizioni.

Dal punto di vista strutturale, è stata riscontrata solo una lesione presente all'intradosso della galleria, che a causa della sua manifestazione con formazione di soluzione di continuità del materiale, potrebbe implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Questa macro-fessura non è l'unica presente ma sono state rilevate attraverso le indagini diagnostiche non distruttive, anche una serie di micro-fessure, invisibili ad occhio nudo, e localizzate in profondità degli elementi strutturali, che dimostrano la presenza di cause perturbatrici dell'equilibrio interno del complesso strutturale.



Figura 22: Immagine dell'atrio con individuazione di fenomeni patologici di degrado



RILIEVO CRITICO DEGLI AMBIENTI INTERNI _ LEGENDA

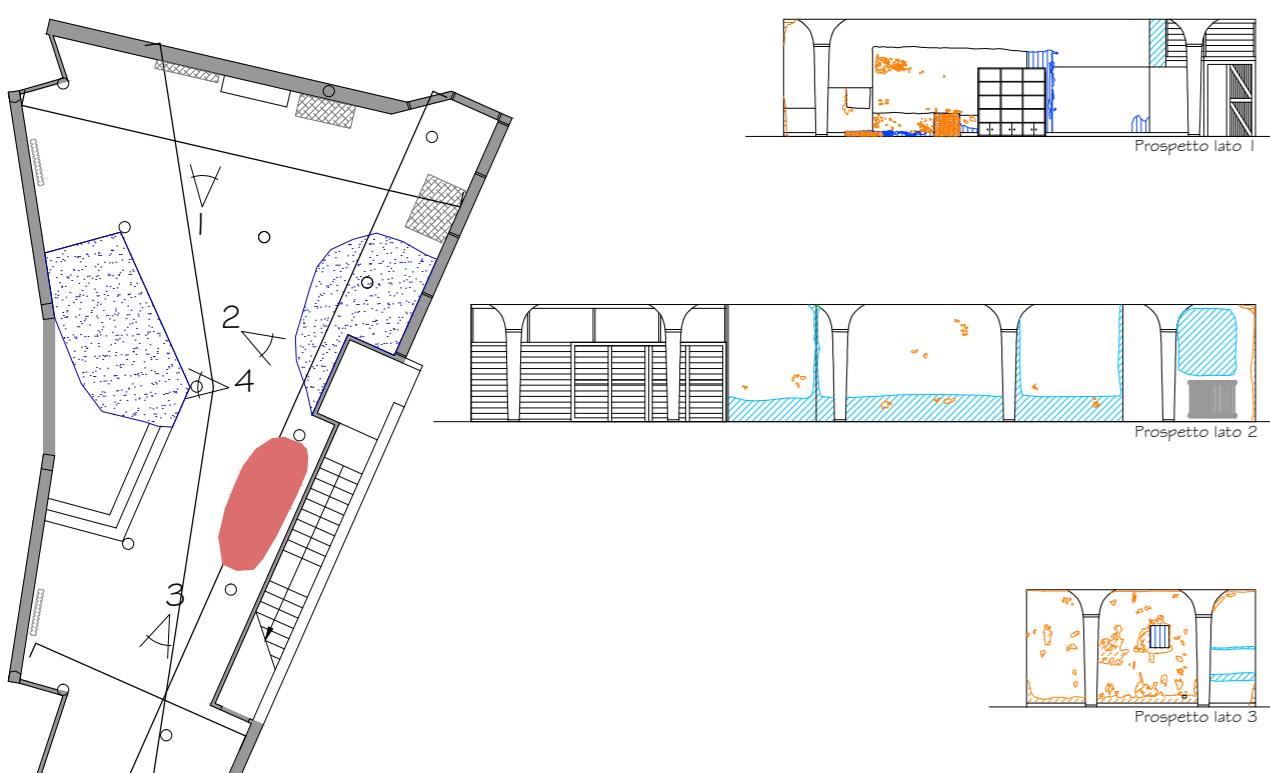
L

PATOLOGIE E DISSESTI

- APERTURE MURATE: chiusura totale delle aperture (porte e finestre) al fine di garantire una migliore ripartizione e distribuzione dei carichi sovrastanti, ingridire e rinforzare la struttura, ed evitare l'accesso ai non autorizzati.
- DEGRADO DI INTONACO: alterazione dello strato di rivestimento protettivo delle strutture con peggioramento delle caratteristiche dei materiali di supporto, generalmente connesso a processi naturali ed antropici.
- DEMOLIZIONE: eliminazione totale o parziale della struttura portante e degli elementi di finitura, al fine di limitare la pericolosità e garantire la sicurezza degli spazi attigui ad esso.
- DEPOSITO DI MATERIALE: cumulo di materiali di varia natura e di scarti eterogenei derivanti da diverse attività di costruzione, manutenzione e demolizione dell'edificio. Generalmente si tratta di utensili da lavoro e di materiale da costruzione di diversa natura e tipologia (mattoni, piastrelle, elementi strutturali in c.a., frammenti di pavimento, etc.)
- DEPOSITO SUPERFICIALE: accumulo di materiali estranei di varia natura, quali, ad esempio, polvere, terriccio, guano, etc. Ha spessore variabile, e generalmente, scarsa coerenza e aderenza al materiale sottostante.
- DISTACCO: soluzione di continuità tra strati superficiali del materiale, sia tra loro che rispetto al substrato: prelude in genere alla caduta degli strati stessi. Il termine si usa in genere per gli intonaci.
- EFFLORESCENZA: formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino, pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto.
- ESPULSIONE COPRIFERRO: espulsione del rivestimento per ossidazione dell'armatura nel cls di supporto.
- LACUNE DEL CALPESTIO: assenza di parti o dell'intera superficie calpestabile.
- LESIONI ALL'INTRADOSSO DI ORIZZONTAMENTI: degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale che può implicare lo spostamento reciproco delle parti. Si presenta sotto forma di lesioni visibili, dette macro-fessure, ed invisibili, dette micro-fessure, causate dalle azioni esterne statiche e dinamiche o da coazioni che sollecitano la struttura.
- MACCHIA: 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).
- MACERIE: cumulo di rovine e materiali da costruzione, prodotti dal crollo o dalla demolizione di parti della struttura architettonica. Generalmente si tratta di elementi e materiali di diversa natura e tipologia (mattoni, piastrelle, elementi strutturali in c.a., frammenti di pavimento, etc.) del fabbricato colpito dal degrado.
- MANCANZA: caduta e perdita di parti. Il termine si usa quando tale forma di degradazione non è descrivibile con altre voci del lessico.
- PATINA: alterazione strettamente limitata a quelle modificazioni naturali della superficie dei materiali non collegabile a manifesti fenomeni di degradazione e percepibili come una variazione del colore originario del materiale.
- UMIDITA' ALL'INTRADOSSO DI ORIZZONTAMENTI: presenza di acqua e vapore acqueo in quantità rilevanti e su porzioni limitate in corrispondenza degli orizzontamenti. Presenta distribuzione irregolare, carattere cronico e progressivo nel tempo.
- UMIDITA' LOCALIZZATA: presenza di acqua e vapore acqueo nelle strutture murarie e in quantità rilevanti e su porzioni limitate. Presenta distribuzione irregolare, carattere cronico e progressivo nel tempo, è viene distinta in umidità di costruzione, umidità da igroscopia, umidità meteorica, umidità di condensazione e umidità da assorbimento capillare.
- VEGETAZIONE: locuzione impiegata quando sono presenti licheni, muschi e piante.



RILIEVO CRITICO DEGLI AMBIENTI INTERNI_ Vano n°1: geometria



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Scala 1:200

Vano n°1: caratteristiche

SCHEDA
SG_I

ATRIO

L'atrio ha una superficie di circa 175m²; ha una pianta irregolare, con muri perimetrali non paralleli. La maglia di pilastri circolari ha interasse costante. E' l'ambiente con lo stato di conservazione migliore rispetto agli altri ambienti dell'edificio, poiché minormente esposto agli agenti atmosferici. Parte del degrado è stato causato dall'uomo (asportazione di materiale), con successivo peggioramento a causa dell'assenza di manutenzione e del totale abbandono. Sono, inoltre, presenti alcuni arredi originari, che consentono di interpretare la disposizione degli spazi.

OSSAT. VERT.	MURATURA PORTANTE	N ACCIAIO N C.A. N PIETRA N MATTONI
--------------	-------------------	--

MATERIALE	CLS	1 2 3 4
	C.A.	1 2 3 4
SETTI IN LATERIZIO	1 2 3 4	
MURATURA IN PIETRA	1 2 3 4	
LEGNO-VETRO	1 2 3 4	

SUPERFICI	A VISTA	1 2 3 4
	RIVESTITE	1 2 3 4
INTONACATE	1 2 3 4	ACUSTICO
TINTEGGIATE	1 2 3 4	

MATERIALE IN BUONO STATO	1 2 3 4
MATERIALE DEGRADATO	1 2 3 4
MATERIALE ASPORTATO	1 2 3 4

DEGRADO	MANCANZA	1 2 3 4
	DISTACCO	1 2 3 4
DEPOSITO SUPERFICIALE	1 2 3 4	
MACCHIA	1 2 3 4	
PATINA	1 2 3 4	
EFFLORESCENZA	1 2 3 4	
APERTURE MURATE	1 2 3 4	
UMIDITA' LOCALIZZATA	1 2 3 4	

DISSERSTO	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	1 2 3 4
	LESIONI ISOLATE	1 2 3 4
ASSSENZA DEL COPRIFERRO	1 2 3 4	
OSSIDAZIONE FERRI	1 2 3 4	

TIPOLOGIA	BATTUTO DI CEMENTO	
	GOMMA ANTISCIVOLO	
CERAMICA		
MARMO		
ALTRO		

CONSERVAZIONE	MATERIALE IN BUONO STATO	
	MATERIALE DEGRADATO	
MATERIALE ASPORTATO		

TIPOLOGIA	LATERO CEMENTO	
	C.A.	
SOLAIO IN LEGNO		
METALLICA		
ALTRO		

SUPERFICI	A VISTA	
	RIVESTITE	
INTONACATE		CONTROSOFFITTURA
TINTEGGIATE		ASSORBENTE

CONSERVAZIONE	MATERIALE IN BUONO STATO	
	MATERIALE DEGRADATO	
MATERIALE ASPORTATO		

NOTE	
------	--

SERRAMENTI	PORTE	LEGNO FERRO ALTRO
	MATERIALE IN BUONO STATO MATERIALE DEGRADATO MATERIALE ASPORTATO	
FINESTRE	MATERIALE	LEGNO FERRO ALTRO
	CONSERVAZIONE	MATERIALE IN BUONO STATO MATERIALE DEGRADATO MATERIALE ASPORTATO

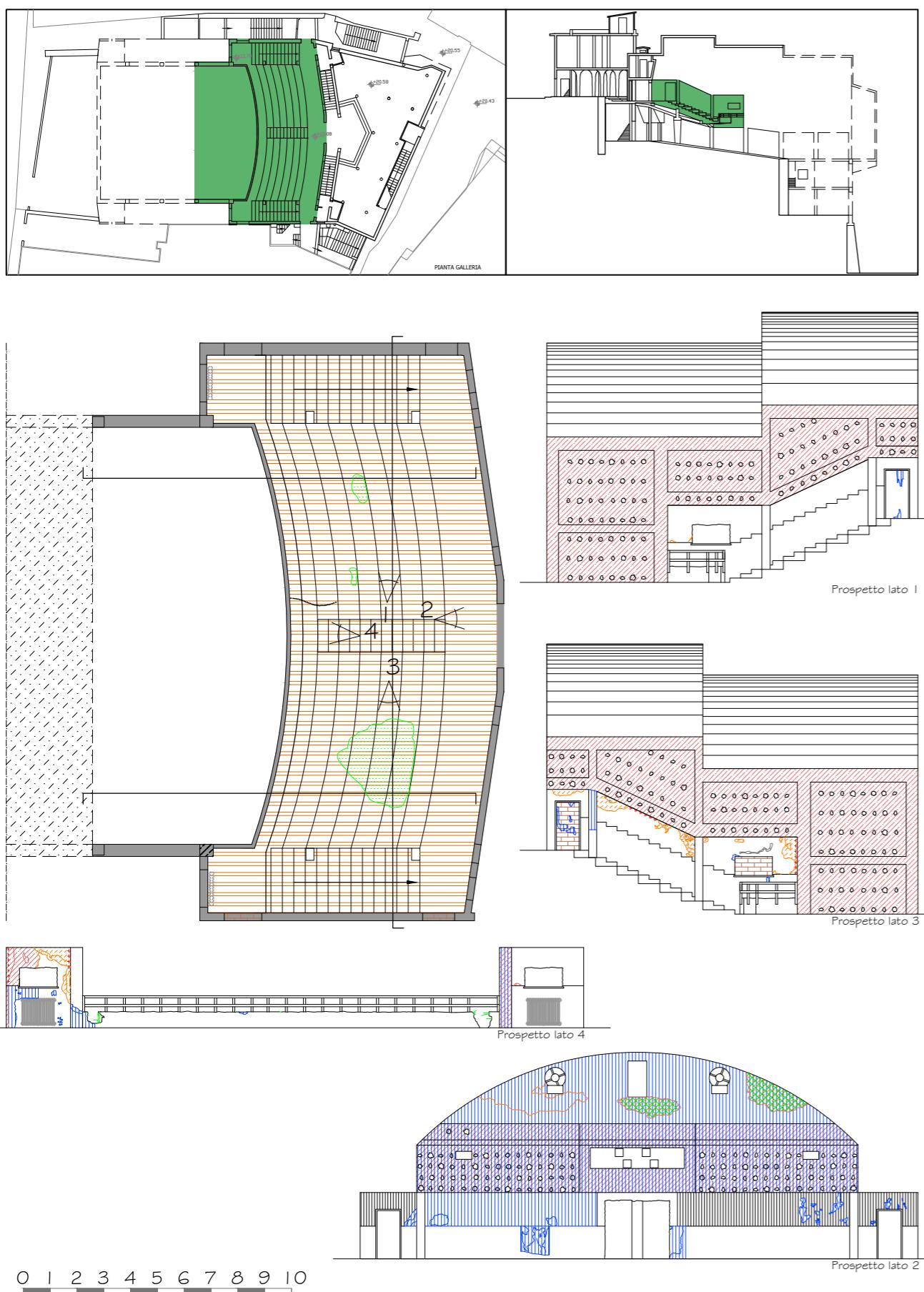


QUADRO DIAGNOSTICO	MANCANZA	
	DEPOSITO SUPERFICIALE	
DEGRADO	DEPOSITO DI MATERIALE	
MACERIE		
VEGETAZIONE		
QUADRO DIAGNOSTICO	LACUNE DI CALPESTIO	
	PRESENZA DI AVALLAMENTI	
DISERSTO	PIAVIMENTO DIVELTO	
ALTRÒ		
QUADRO DIAGNOSTICO	MANCANZA	
	DISTACCO	
DEGRADO	MACCHIA	
PATINA		
UMIDITA' LOCALIZZATA		
QUADRO DIAGNOSTICO	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	
	LESIONI ISOLATE	
DISERSTO	ASSSENZA DEL COPRIFERRO	
OSSIDAZIONE FERRI		
DEFORMAZIONE		
SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO		
DISTACCO MURO-SOLAIO		

NOTE	

RILIEVO CRITICO DEGLI AMBIENTI INTERNI_ Vano n°2: geometria

SCHEDA SG_2



Scala 1:200

Vano n°2: caratteristiche

GALLERIA

La galleria ha una superficie di 210m²; ha un'ossatura di travi e pilastri in c.a. con una copertura realizzata con due volte, di altezze differenti, in cls. Presenta una differenza di quota di 2,30m, passando dai 20,08m dell'ingresso, ai 17,70m della parte inferiore. In origine le superfici erano rivestite, la copertura con una controssoffittatura in fibra di vetro, e le pareti con materiale assorbente; attualmente solo parte del rivestimento phon-assorbente è visibile, mentre tutto il resto è stato asportato. Lo stato di conservazione dell'ambiente è mediocre, essendo fortemente esposto agli agenti atmosferici da oltre 15 anni.

OSSAT. VERT.

N ACCIAIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N C.A.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N PIETRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N MATTONI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MATERIALE

CLS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SETTI IN LATERIZIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MURATURA IN PIETRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEGNO-VETRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SUPERFICI

A VISTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RIVESTITE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INTONACATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TINTEGGIATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONSERVAZIONE

MATERIALE IN BUONO STATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALE DEGRADATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALE ASPORTATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CHIUSURE VERTICALI

MANCANZA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISTACCO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DEPOSITO SUPERFICIALE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MACCHIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PATINA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFFLORESCENZA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APERTURE MURATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UMIDITA' LOCALIZZATA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUADRO DIAGNOSTICO

ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LESIONI ISOLATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ASSSENZA DEL COPRIFERRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OSSIDAZIONE FERRI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CHIUSURE ORIZZONTALI

BATTUTO DI CEMENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GOMMA ANTISCIVOLIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CERAMICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARMO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COPERTURA

MATERIALE IN BUONO STATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALE DEGRADATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALE ASPORTATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LATERO CEMENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SOLAIO IN LEGNO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
METALLICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPOLOGIA

A VISTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RIVESTITE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INTONACATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TINTEGGIATE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONSERVAZIONE

MATERIALE IN BUONO STATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALE DEGRADATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALE ASPORTATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

NOTE	Non sono note le caratteristiche dei serramenti delle finestre, poiché precedentemente asportate.			
PROTEZIONE	MATERIALE IN BUONO STATO MATERIALE DEGRADATO MATERIALE ASPORTATO			

PORTA	LEGNO
PIRELLA	FERRO
PIRELLA	ALTRO
PIRELLA	MATERIALE IN BUONO STATO
PIRELLA	MATERIALE DEGRADATO
PIRELLA	MATERIALE ASPORTATO

FINESTRE	LEGNO
PIRELLA	FERRO
PIRELLA	ALTRO
PIRELLA	MATERIALE IN BUONO STATO
PIRELLA	MATERIALE DEGRADATO
PIRELLA	MATERIALE ASPORTATO

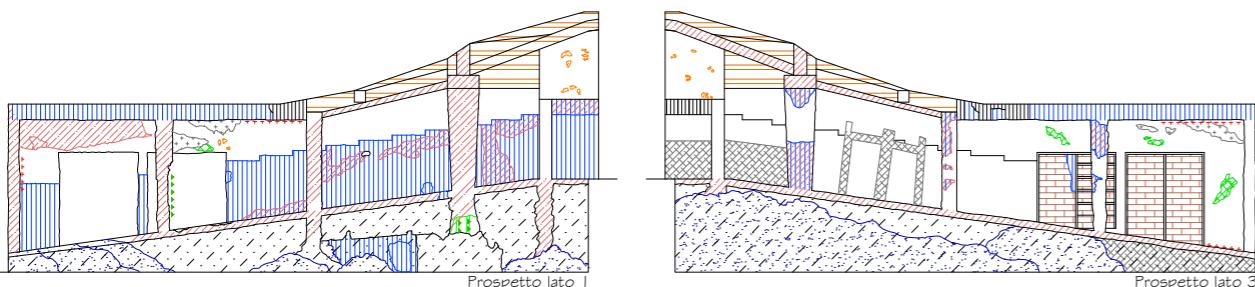
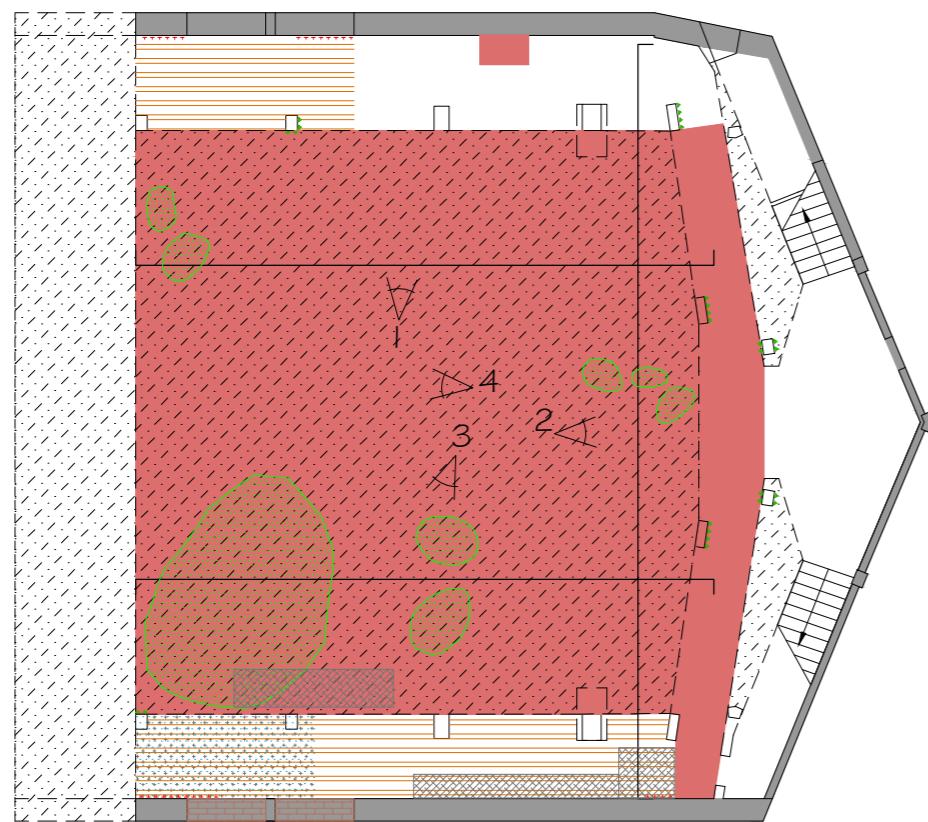
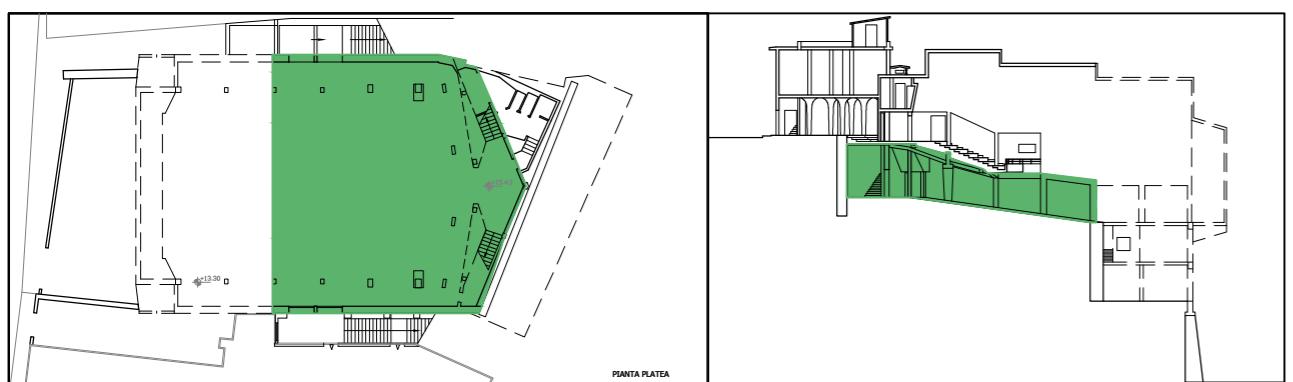
NOTE	MANCANZA DEPOSITO SUPERFICIALE DEPOSITO DI MATERIALE MACERIE VEGETAZIONE			
DEGRADO	LACUNE DI CALPESTIO PRESENZA DI AVVALLAMENTI PAVIMENTO DIVELTO ALTRO			
DISSOLFO	MANCANZA DISTACCO MACCHIA PATINA UMIDITA' LOCALIZZATA			
DISSOLFO	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI LESIONI ISOLATE ASSSENZA DEL COPRIFERRO OSSIDAZIONE FERRI DEFORMAZIONE SCOLAMENTO TRAVE-SOLAIO DISTACCO MURO-SOLAIO			

NOTE	MANCANZA DISTACCO MACCHIA PATINA UMIDITA' LOCALIZZATA			

<tbl_r cells="2" ix="4" maxcspan="4" maxrspan="1

RILIEVO CRITICO DEGLI AMBIENTI INTERNI_ Vano n°3: geometria

SCHEDA
Sp_4



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Scala 1:200

Vano n°4: caratteristiche

PLATEA

OSSAT. VERT.
MURATURA PORTANTE

MATERIALE

CHIUSURE VERTICALI
PARAMENTO MURARIO
CONSERVAZIONE

DEGRADO

QUADRO DIAGNOSTICO
DISESTRO

TIPOLOGIA

CONSERVAZIONE

TIPOLOGIA

CONSERVAZIONE

La platea ha una superficie di 330m²; ha un'ossatura di travi e pilastri in c.a. Le travi rappresentano la particolarità dell'ambiente, caratterizzate da una configurazione complessa ed articolata. In origine le superfici erano rivestite con materiale assorbente e marmi; attualmente solo parte del rivestimento è visibile, mentre tutto il resto è stato asportato. Lo stato di conservazione dell'ambiente è pessimo, a causa di notevoli interventi di demolizione e scavi eseguiti nel tempo, inoltre è fortemente esposto agli agenti atmosferici da oltre 15 anni.

N ACCIAIO
N C.A.
N PIETRA
N MATTONI

CLS	1	2	3	4
C.A.	1	2	3	4
SETTI IN LATERIZIO	1	2	3	4
MURATURA IN PIETRA	1	2	3	4
LEGNO-VETRO	1	2	3	4
A VISTA	1	2	3	4
RIVESTITE	1	2	3	4
INTONACATE	1	2	3	4
TINTEGGIATE	1	2	3	4
MATERIALE IN BUONO STATO	1	2	3	4
MATERIALE DEGRADATO	1	2	3	4
MATERIALE ASPORTATO	1	2	3	4

NOTE
Non sono note le caratteristiche dei serramenti delle finestre, poiché precedentemente asportate.

SERRAMENTI

PORTE	LEGNO
MATERIALE	FERRO
CONSERVAZIONE	ALTRO
MATERIALE IN BUONO STATO	
MATERIALE DEGRADATO	
MATERIALE ASPORTATO	

FINESTRE

MATERIALE	LEGNO
CONSERVAZIONE	FERRO
MATERIALE	ALTRO
CONSERVAZIONE	
MATERIALE IN BUONO STATO	
MATERIALE DEGRADATO	
MATERIALE ASPORTATO	



NOTE

MANCANZA
DEPOSITO SUPERFICIALE
DEPOSITO DI MATERIALE
MACERIE
VEGETAZIONE

LACUNE DI CALPESTIO

PRESENZA DI AVALLAMENTI
PAVIMENTO DIVELTO
ALTRO

MANCANZA
DISTACCO
MACCHIA
PATINA
UMIDITA' LOCALIZZATA

DEGRADO

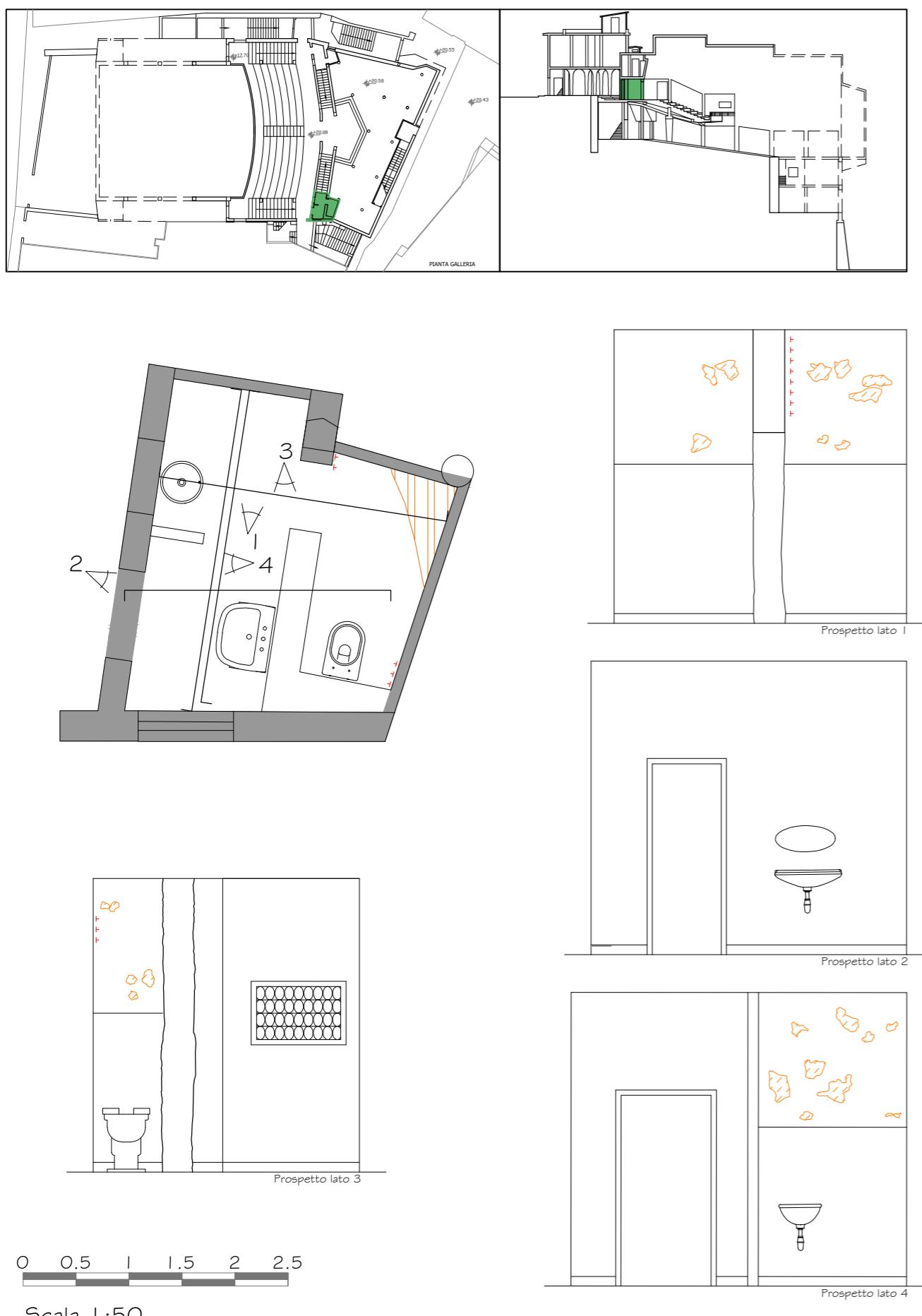
ASSENZA DI QUADRI FESSURATIVI
LESIONI ISOLATE
ASSSENZA DEL COPRIFERRO
OSSIDAZIONE FERRI
DEFORMAZIONE
SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO
DISTACCO MURO-SOLAIO

MANCANZA
DISTACCO
MACCHIA
PATINA
UMIDITA' LOCALIZZATA

DEGRADO

ASSENZA DI QUADRI FESSURATIVI
LESIONI ISOLATE
ASSSENZA DEL COPRIFERRO
OSSIDAZIONE FERRI
DEFORMAZIONE
SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO
DISTACCO MURO-SOLAIO

RILIEVO CRITICO DEGLI AMBIENTI INTERNI_ Vano n°3: geometria

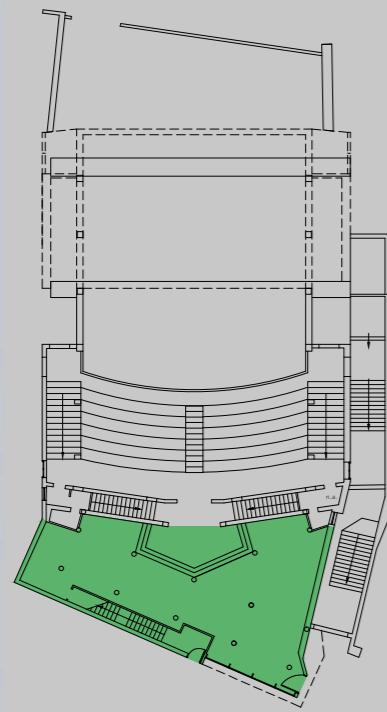


Vano n°3: caratteristiche

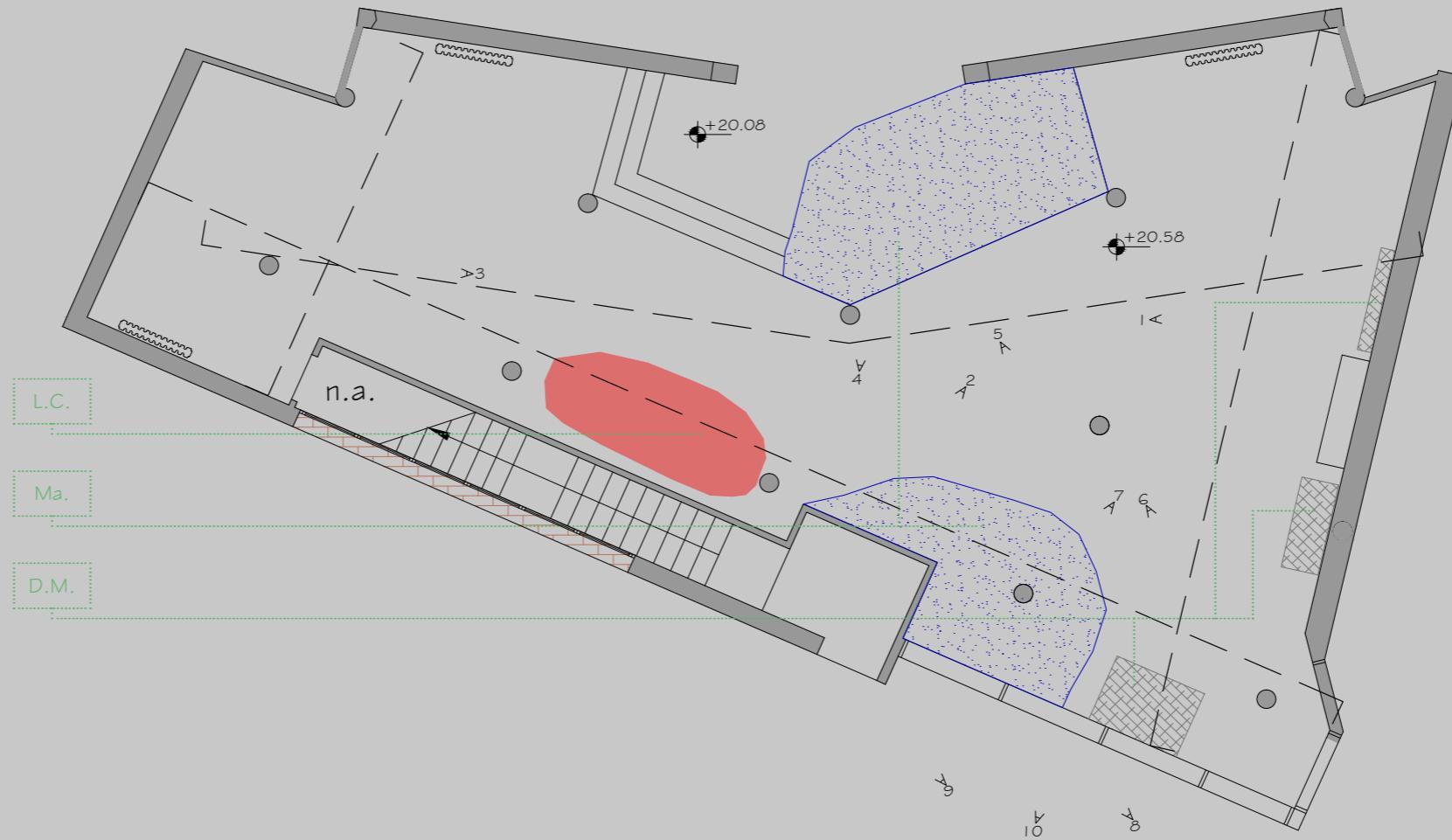
SCHEDA
SG_3

BAGNO	Il bagno analizzato è l'unico facilmente accessibile, il cui stato di conservazione risulta migliore rispetto a tutti gli altri ambienti. Non sono presenti interventi pregressi di demolizione e asportazione di materiale, ad eccezione delle porte. Tuttavia il degrado presente è causato dall'assenza di manutenzione e dall'abbandono.																																							
OSSAT. VERT.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MURATURA PORTANTE</th> <th>N ACCIAIO</th> <th>N C.A.</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MURATURA INPILATIVA</th> <th>N PIETRA</th> <th>N MATTONI</th> </tr> </thead> </table>				MURATURA PORTANTE	N ACCIAIO	N C.A.	MURATURA INPILATIVA	N PIETRA	N MATTONI																														
MURATURA PORTANTE	N ACCIAIO	N C.A.																																						
MURATURA INPILATIVA	N PIETRA	N MATTONI																																						
NOTE	Non sono note le caratteristiche dei serramenti delle porte, poiché precedentemente asportate.																																							
SERRAMENTI	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PORTE</th> <th>MATERIALE</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FINESTRE</th> <th>MATERIALE</th> </tr> </thead> </table>				PORTE	MATERIALE	FINESTRE	MATERIALE																																
PORTE	MATERIALE																																							
FINESTRE	MATERIALE																																							
CHIUSURE VERTICALI	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE MURARIO</th> <th>CLS</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE</th> <th>C.A.</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPERFICI</th> <th>SETTI IN LATERIZIO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONSERVAZIONE</th> <th>MURATURA IN PIETRA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE IN BUONO STATO</th> <th>LEGNO-VETRO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE DEGRADATO</th> <th>A VISTA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE ASPORTATO</th> <th>RIVESTITE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE IN BUONO STATO</th> <th>MARMO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE DEGRADATO</th> <th>INTONACATE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE ASPORTATO</th> <th>TINTEGGIATE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE IN BUONO STATO</th> <th>ACUSTICO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table>				MATERIALE MURARIO	CLS	1 2 3 4	MATERIALE	C.A.	1 2 3 4	SUPERFICI	SETTI IN LATERIZIO	1 2 3 4	CONSERVAZIONE	MURATURA IN PIETRA	1 2 3 4	MATERIALE IN BUONO STATO	LEGNO-VETRO	1 2 3 4	MATERIALE DEGRADATO	A VISTA	1 2 3 4	MATERIALE ASPORTATO	RIVESTITE	1 2 3 4	MATERIALE IN BUONO STATO	MARMO	1 2 3 4	MATERIALE DEGRADATO	INTONACATE	1 2 3 4	MATERIALE ASPORTATO	TINTEGGIATE	1 2 3 4	MATERIALE IN BUONO STATO	ACUSTICO	1 2 3 4			
MATERIALE MURARIO	CLS	1 2 3 4																																						
MATERIALE	C.A.	1 2 3 4																																						
SUPERFICI	SETTI IN LATERIZIO	1 2 3 4																																						
CONSERVAZIONE	MURATURA IN PIETRA	1 2 3 4																																						
MATERIALE IN BUONO STATO	LEGNO-VETRO	1 2 3 4																																						
MATERIALE DEGRADATO	A VISTA	1 2 3 4																																						
MATERIALE ASPORTATO	RIVESTITE	1 2 3 4																																						
MATERIALE IN BUONO STATO	MARMO	1 2 3 4																																						
MATERIALE DEGRADATO	INTONACATE	1 2 3 4																																						
MATERIALE ASPORTATO	TINTEGGIATE	1 2 3 4																																						
MATERIALE IN BUONO STATO	ACUSTICO	1 2 3 4																																						
QUADRO DIAGNOSTICO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEGRADO</th> <th>MANCANZA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DISTACCO</th> <th>DISTACCO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DEPOSITO SUPERFICIALE</th> <th>DEPOSITO SUPERFICIALE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MACCHIA</th> <th>MACCHIA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PATINA</th> <th>PATINA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EFFLORESCENZA</th> <th>EFFLORESCENZA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>APERTURE MURATE</th> <th>APERTURE MURATE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UMIDITA' LOCALIZZATA</th> <th>UMIDITA' LOCALIZZATA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI</th> <th>ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LESIONI ISOLATE</th> <th>LESIONI ISOLATE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ASSSENZA DEL COPRIFERRO</th> <th>ASSSENZA DEL COPRIFERRO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>OSSIDAZIONE FERRI</th> <th>OSSIDAZIONE FERRI</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table>				DEGRADO	MANCANZA	1 2 3 4	DISTACCO	DISTACCO	1 2 3 4	DEPOSITO SUPERFICIALE	DEPOSITO SUPERFICIALE	1 2 3 4	MACCHIA	MACCHIA	1 2 3 4	PATINA	PATINA	1 2 3 4	EFFLORESCENZA	EFFLORESCENZA	1 2 3 4	APERTURE MURATE	APERTURE MURATE	1 2 3 4	UMIDITA' LOCALIZZATA	UMIDITA' LOCALIZZATA	1 2 3 4	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	1 2 3 4	LESIONI ISOLATE	LESIONI ISOLATE	1 2 3 4	ASSSENZA DEL COPRIFERRO	ASSSENZA DEL COPRIFERRO	1 2 3 4	OSSIDAZIONE FERRI	OSSIDAZIONE FERRI	1 2 3 4
DEGRADO	MANCANZA	1 2 3 4																																						
DISTACCO	DISTACCO	1 2 3 4																																						
DEPOSITO SUPERFICIALE	DEPOSITO SUPERFICIALE	1 2 3 4																																						
MACCHIA	MACCHIA	1 2 3 4																																						
PATINA	PATINA	1 2 3 4																																						
EFFLORESCENZA	EFFLORESCENZA	1 2 3 4																																						
APERTURE MURATE	APERTURE MURATE	1 2 3 4																																						
UMIDITA' LOCALIZZATA	UMIDITA' LOCALIZZATA	1 2 3 4																																						
ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	1 2 3 4																																						
LESIONI ISOLATE	LESIONI ISOLATE	1 2 3 4																																						
ASSSENZA DEL COPRIFERRO	ASSSENZA DEL COPRIFERRO	1 2 3 4																																						
OSSIDAZIONE FERRI	OSSIDAZIONE FERRI	1 2 3 4																																						
CHIUSURE ORIZZONTALI	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CALPESTIO</th> <th>BATTUTO DI CEMENTO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGIA</th> <th>GOMMA ANTISCIVOLO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONSERVAZIONE</th> <th>CERAMICA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE</th> <th>MARMO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALTRÒ</th> <th>ALTRÒ</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONSERVAZIONE</th> <th>MATERIALE IN BUONO STATO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE</th> <th>MATERIALE DEGRADATO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALE</th> <th>MATERIALE ASPORTATO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table>				CALPESTIO	BATTUTO DI CEMENTO	1 2 3 4	TIPOLOGIA	GOMMA ANTISCIVOLO	1 2 3 4	CONSERVAZIONE	CERAMICA	1 2 3 4	MATERIALE	MARMO	1 2 3 4	ALTRÒ	ALTRÒ	1 2 3 4	CONSERVAZIONE	MATERIALE IN BUONO STATO	1 2 3 4	MATERIALE	MATERIALE DEGRADATO	1 2 3 4	MATERIALE	MATERIALE ASPORTATO	1 2 3 4												
CALPESTIO	BATTUTO DI CEMENTO	1 2 3 4																																						
TIPOLOGIA	GOMMA ANTISCIVOLO	1 2 3 4																																						
CONSERVAZIONE	CERAMICA	1 2 3 4																																						
MATERIALE	MARMO	1 2 3 4																																						
ALTRÒ	ALTRÒ	1 2 3 4																																						
CONSERVAZIONE	MATERIALE IN BUONO STATO	1 2 3 4																																						
MATERIALE	MATERIALE DEGRADATO	1 2 3 4																																						
MATERIALE	MATERIALE ASPORTATO	1 2 3 4																																						
QUADRO DIAGNOSTICO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEGRADO</th> <th>MANCANZA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DISTACCO</th> <th>DEPOSITO SUPERFICIALE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DEPOSITO DI MATERIALE</th> <th>DEPOSITO DI MATERIALE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MACERIE</th> <th>MACERIE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>VEGETAZIONE</th> <th>VEGETAZIONE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LACUNE DI CALPESTIO</th> <th>LACUNE DI CALPESTIO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PRESENZA DI AVALLAMENTI</th> <th>PRESENZA DI AVALLAMENTI</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PIAVIMENTO DIVELTO</th> <th>PIAVIMENTO DIVELTO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ALTRO</th> <th>ALTRO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table>				DEGRADO	MANCANZA	1 2 3 4	DISTACCO	DEPOSITO SUPERFICIALE	1 2 3 4	DEPOSITO DI MATERIALE	DEPOSITO DI MATERIALE	1 2 3 4	MACERIE	MACERIE	1 2 3 4	VEGETAZIONE	VEGETAZIONE	1 2 3 4	LACUNE DI CALPESTIO	LACUNE DI CALPESTIO	1 2 3 4	PRESENZA DI AVALLAMENTI	PRESENZA DI AVALLAMENTI	1 2 3 4	PIAVIMENTO DIVELTO	PIAVIMENTO DIVELTO	1 2 3 4	ALTRO	ALTRO	1 2 3 4									
DEGRADO	MANCANZA	1 2 3 4																																						
DISTACCO	DEPOSITO SUPERFICIALE	1 2 3 4																																						
DEPOSITO DI MATERIALE	DEPOSITO DI MATERIALE	1 2 3 4																																						
MACERIE	MACERIE	1 2 3 4																																						
VEGETAZIONE	VEGETAZIONE	1 2 3 4																																						
LACUNE DI CALPESTIO	LACUNE DI CALPESTIO	1 2 3 4																																						
PRESENZA DI AVALLAMENTI	PRESENZA DI AVALLAMENTI	1 2 3 4																																						
PIAVIMENTO DIVELTO	PIAVIMENTO DIVELTO	1 2 3 4																																						
ALTRO	ALTRO	1 2 3 4																																						
QUADRO DIAGNOSTICO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEGRADO</th> <th>MANCANZA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DISTACCO</th> <th>DISTACCO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MACCHIA</th> <th>MACCHIA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PATINA</th> <th>PATINA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UMIDITA' LOCALIZZATA</th> <th>UMIDITA' LOCALIZZATA</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI</th> <th>ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LESIONI ISOLATE</th> <th>LESIONI ISOLATE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ASSSENZA DEL COPRIFERRO</th> <th>ASSSENZA DEL COPRIFERRO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>OSSIDAZIONE FERRI</th> <th>OSSIDAZIONE FERRI</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFORMAZIONE</th> <th>DEFORMAZIONE</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO</th> <th>SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DISTACCO MURO-SOLAIO</th> <th>DISTACCO MURO-SOLAIO</th> <th>1 2 3 4</th> </tr> </thead> </table>				DEGRADO	MANCANZA	1 2 3 4	DISTACCO	DISTACCO	1 2 3 4	MACCHIA	MACCHIA	1 2 3 4	PATINA	PATINA	1 2 3 4	UMIDITA' LOCALIZZATA	UMIDITA' LOCALIZZATA	1 2 3 4	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	1 2 3 4	LESIONI ISOLATE	LESIONI ISOLATE	1 2 3 4	ASSSENZA DEL COPRIFERRO	ASSSENZA DEL COPRIFERRO	1 2 3 4	OSSIDAZIONE FERRI	OSSIDAZIONE FERRI	1 2 3 4	DEFORMAZIONE	DEFORMAZIONE	1 2 3 4	SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO	SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO	1 2 3 4	DISTACCO MURO-SOLAIO	DISTACCO MURO-SOLAIO	1 2 3 4
DEGRADO	MANCANZA	1 2 3 4																																						
DISTACCO	DISTACCO	1 2 3 4																																						
MACCHIA	MACCHIA	1 2 3 4																																						
PATINA	PATINA	1 2 3 4																																						
UMIDITA' LOCALIZZATA	UMIDITA' LOCALIZZATA	1 2 3 4																																						
ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	ASSSENZA DI QUADRI FESSURATIVI	1 2 3 4																																						
LESIONI ISOLATE	LESIONI ISOLATE	1 2 3 4																																						
ASSSENZA DEL COPRIFERRO	ASSSENZA DEL COPRIFERRO	1 2 3 4																																						
OSSIDAZIONE FERRI	OSSIDAZIONE FERRI	1 2 3 4																																						
DEFORMAZIONE	DEFORMAZIONE	1 2 3 4																																						
SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO	SCOLLAMENTO TRAVE-SOLAIO	1 2 3 4																																						
DISTACCO MURO-SOLAIO	DISTACCO MURO-SOLAIO	1 2 3 4																																						
NOTE																																								

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:500



PIANTA ATRIO
SCALA 1:100

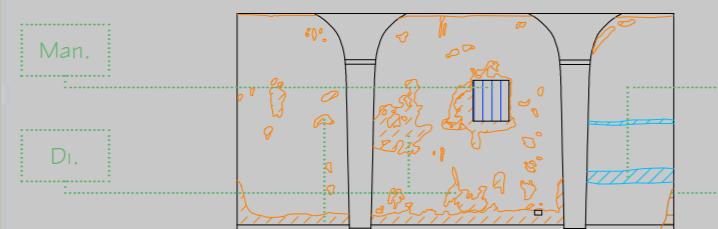


→ QUOTI DI CALPESTIO
→ QUOTI DI CALPESTIO
↔ ZONA NON ACCESSIBILE

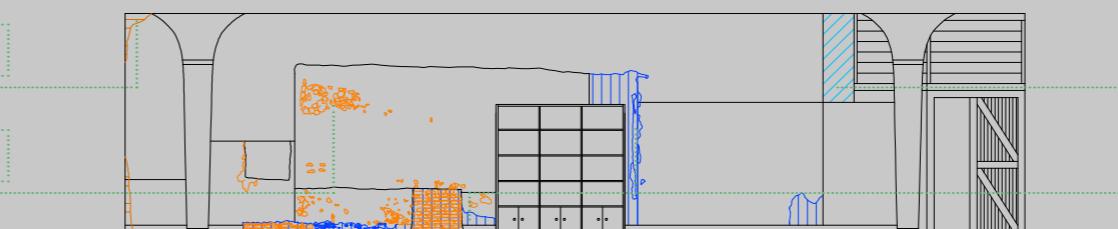
↖ SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

- A.M. █ APERTURE MURATE
- D.I. █ DEGRADO INTONACO
- De. █ DEMOLIZIONE
- D.M. █ DEPOSITO MATERIALE
- D.S. █ DEPOSITO SUPERFICIALE
- Di. █ DISTACCO
- E. █ EFFLORESCENZA
- E.C. █ ESPULSIONE COPRIFERRO
- L.C. █ LACUNE CALPESTIO
- L.O. █ LESIONI INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- M. █ MACCHIA
- Ma. █ MACERIE
- Man. █ MANCANZA
- P. █ PATINA
- U.O. █ UMIDITÀ INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- U.L. █ UMIDITÀ LOCALIZZATA
- V. █ VEGETAZIONE



PROSPETTO LATO 3
SCALA 1:100

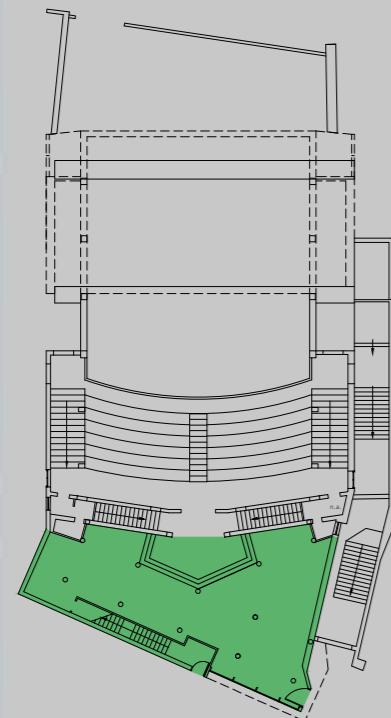


PROSPETTO LATO 1
SCALA 1:100



0 1 2 3 4 5

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:500



PROSPETTO SUD-EST - VIA IV NOVEMBRE
SCALA 1:100

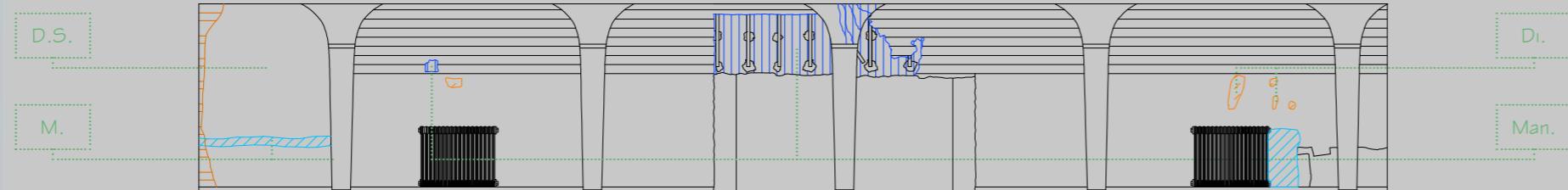


→ QUOTE DI CALPESTO
↓ QUOTE DI CALPESTO
↔ ZONA NON ACCESIBILE

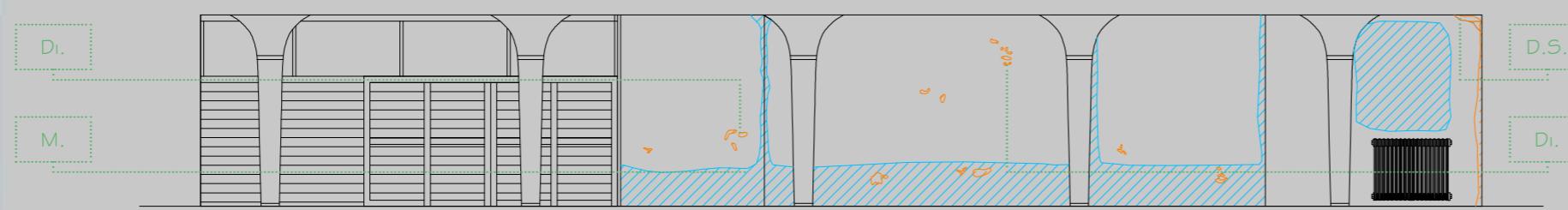
n < SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

- A.M. ■ APERTURE MURATE
- D.I. ■ DEGRADO INTONACO
- De. ■ DEMOLIZIONE
- D.M. ■ DEPOSITO MATERIALE
- D.S. ■ DEPOSITO SUPERFICIALE
- Di. ■ DISTACCO
- E. ■ EFFLORESCENZA
- E.C. ■ ESPULSIONE COPRIFERRO
- L.C. ■ LACUNE CALPESTO
- L.O. ■ LESIONI INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- M. ■ MACCHIA
- Ma. ■ MACERIE
- Man. ■ MANCANZA
- P. ■ PATINA
- U.O. ■ UMIDITA' INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- U.L. ■ UMIDITA' LOCALIZZATA
- V. ■ VEGETAZIONE



PROSPETTO LATO 4
SCALA 1:100

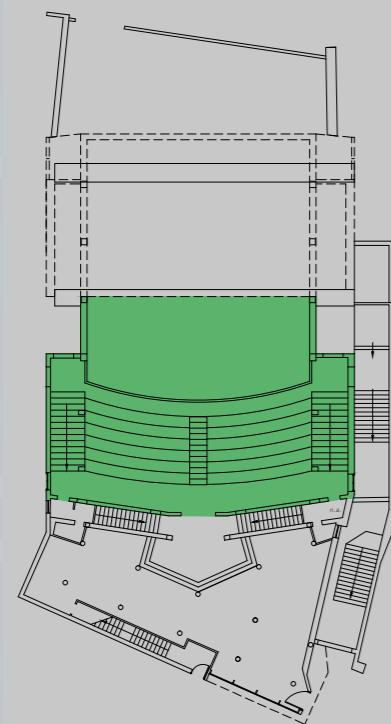


PROSPETTO LATO 2
SCALA 1:100

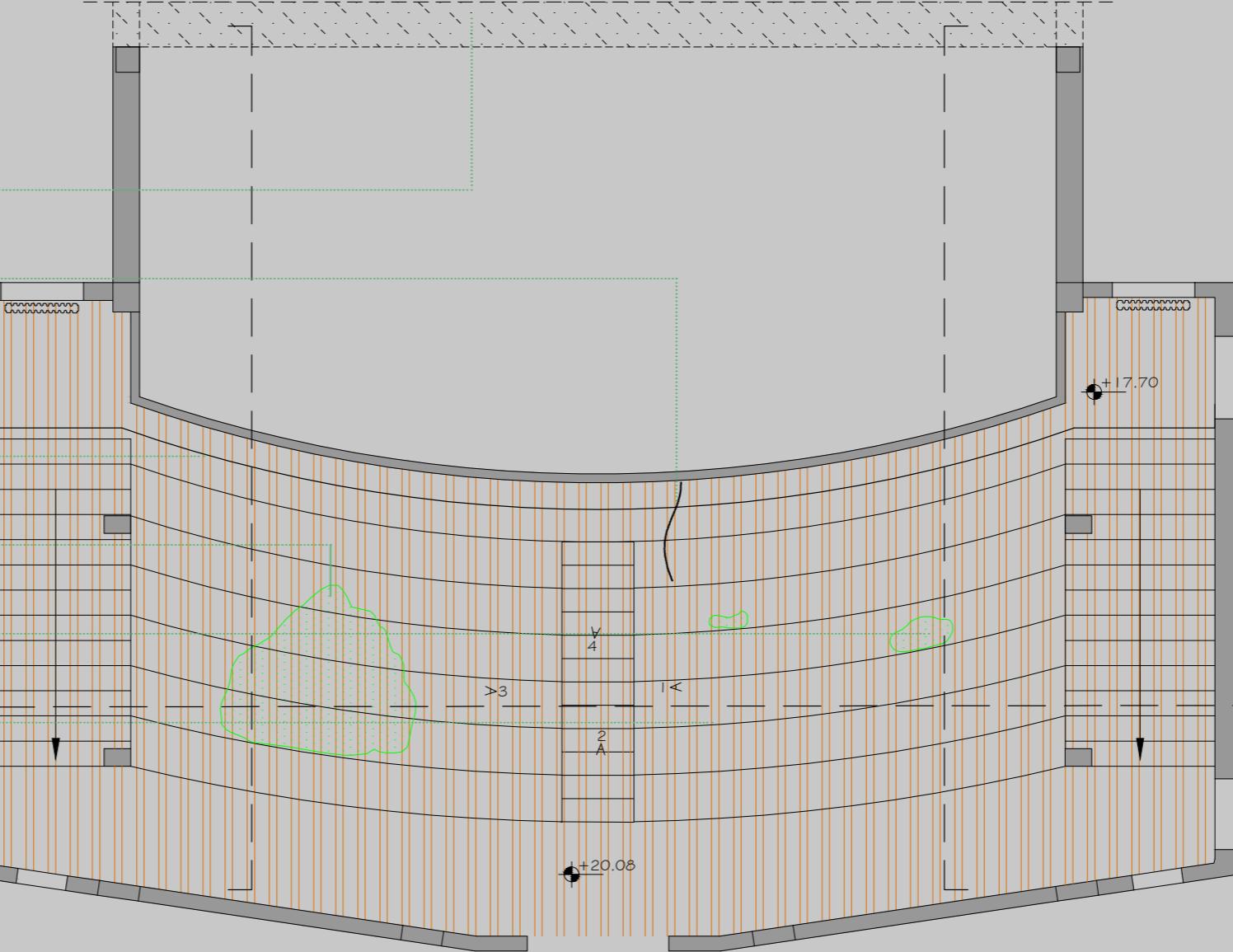


0 1 2 3 4 5

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:500



PIANTA GALLERIA
SCALA 1:100

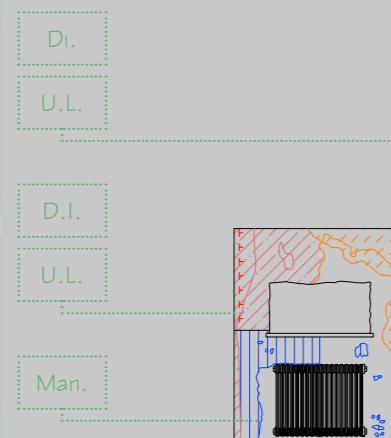


Q.C. QUOTE DI CALPESTO
Q.D. QUOTE DI CALPESTO
Z.N. ZONA NON ACCESIBILE

n < SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

- A.M. APERTURE MURATE
- D.I. DEGRADO INTONACO
- De. DEMOLIZIONE
- D.M. DEPOSITO MATERIALE
- D.S. DEPOSITO SUPERFICIALE
- Di. DISTACCO
- E. EFFLORESCENZA
- E.C. ESPULSIONE COPRIFERRO
- L.C. LACUNE CALPESTO
- L.O. LESIONI INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- M. MACCHIA
- Ma. MACERIE
- Man. MANCANZA
- P. PATINA
- U.O. UMIDITA' INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- U.L. UMIDITA' LOCALIZZATA
- V. VEGETAZIONE



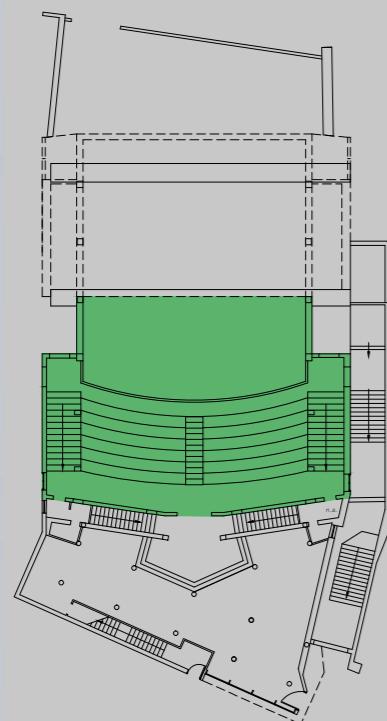
PROSPETTO LATO 4
SCALA 1:100



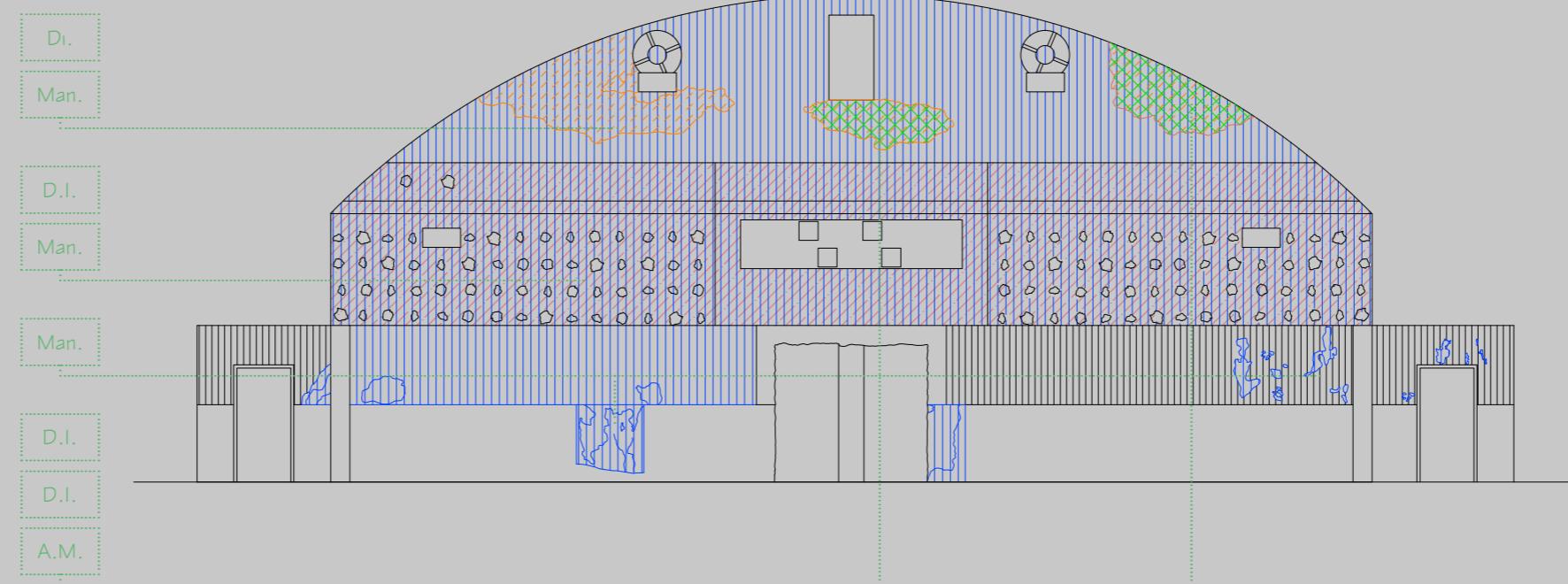
0 1 2 3 4 5



PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:500



PROSPETTO LATO 2
SCALA 1 : 100



→ 100% QUOTE DI CALPESTO
→ 0% QUOTE DI CALPESTO
→ A ZONA NON ACCEDIBILE

■ A SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

- A.M. APERTURE MURATE

D.I. DEGRADO INTONACO

De. DEMOLIZIONE

D.M. DEPOSITO MATERIALE

D.S. DEPOSITO SUPERFICIALE

Di. DISTACCO

E. EFFLORESCENZA

E.C. ESPULSIONE COPRIFERRO

L.C. LACUNE CALPESTIO

L.O. LESIONI INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI

M. MACCHIA

Ma. MACERIE

Man. MANCANZA

P. PATINA

U.O. UMIDITA' INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI

U.L. UMIDITA' LOCALIZZATA

V. VEGETAZIONE

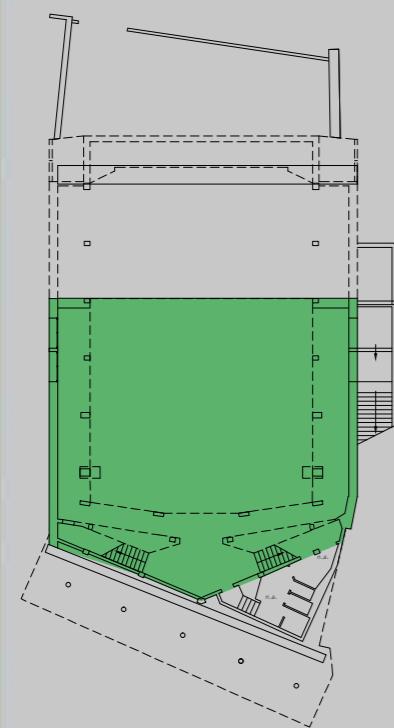


PROSPETTO LATO I

PROSPETTO LATO 3
SCALA 1 : 100



PIANTA PLATEA
SCALA 1:500



PIANTA GALLERIA
SCALA 1:100



0 1 2 3 4 5

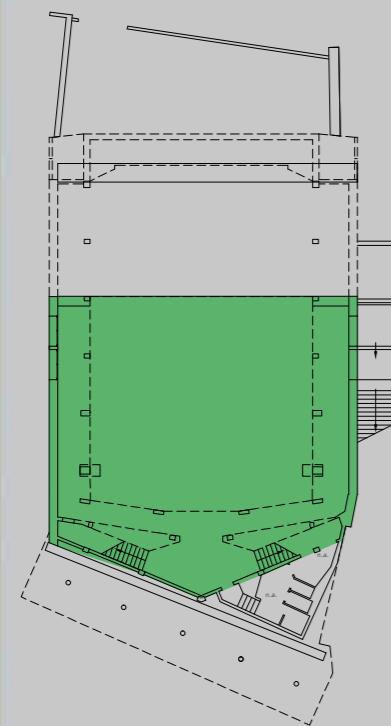


1

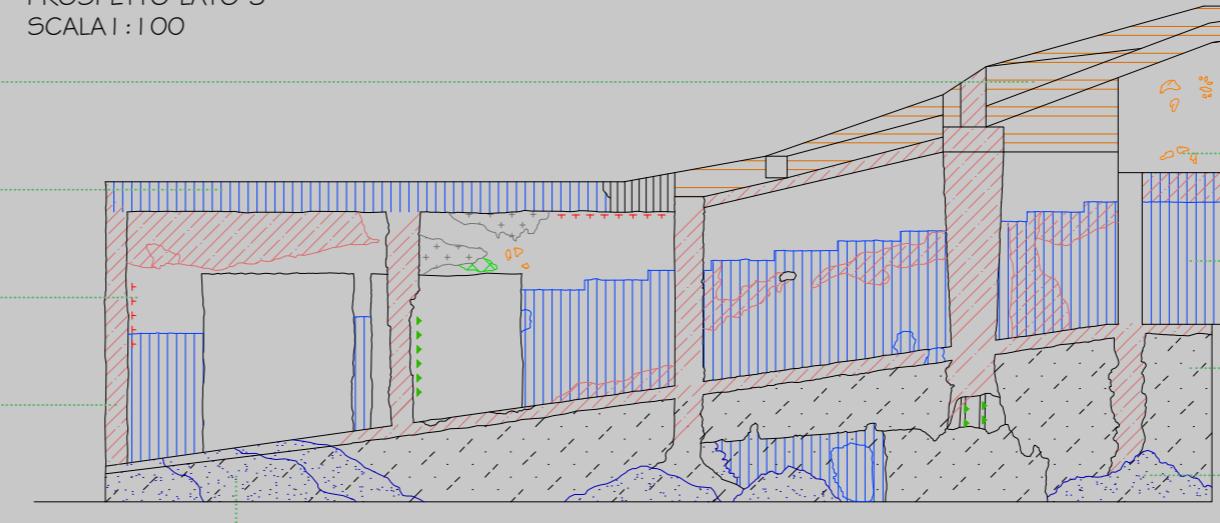


2

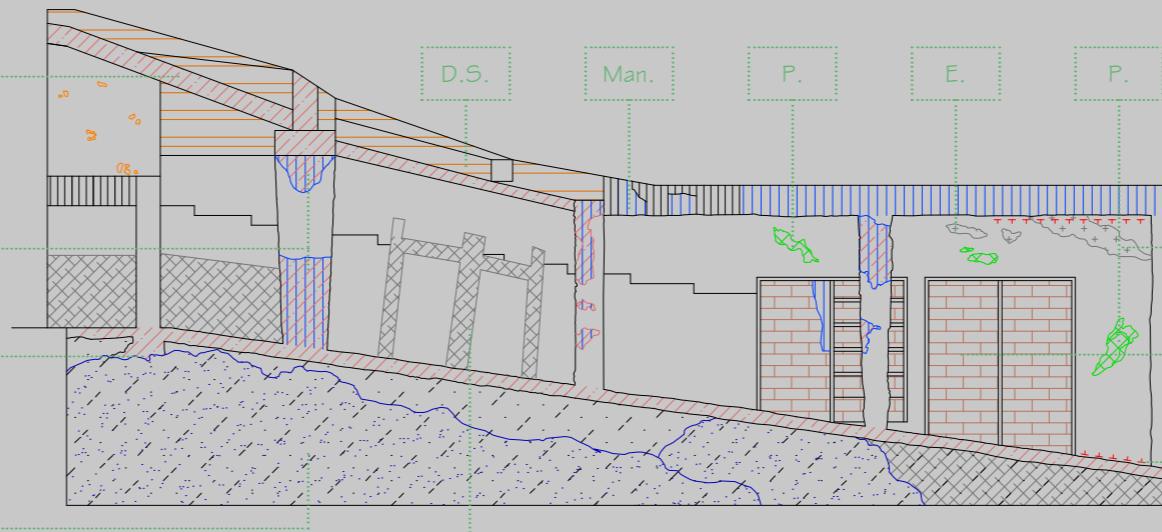
PIANTA PLATEA
SCALA 1:500



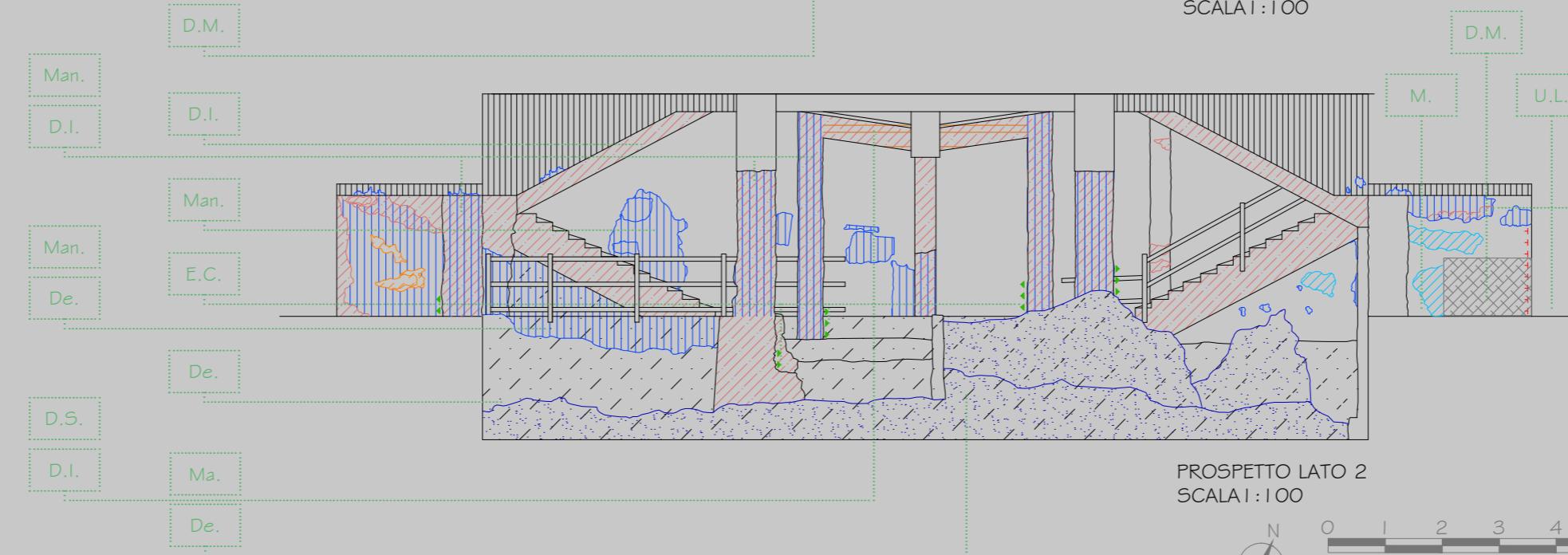
PROSPETTO LATO 3
SCALA 1:100



PROSPETTO LATO 1
SCALA 1:100



PROSPETTO LATO 2
SCALA 1:100



↑ QUOTE DI CALPESTIO
↓ QUOTE DI CALPESTIO
↔ ZONA NON ACCESIBILE

◀ SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

- A.M. APERTURE MURATE
- D.I. DEGRADO INTONACO
- De. DEMOLIZIONE
- D.M. DEPOSITO MATERIALE
- D.S. DEPOSITO SUPERFICIALE
- Di. DISTACCO
- E. EFFLORESCENZA
- E.C. ESPULSIONE COPRIFERRO
- L.C. LACUNE CALPESTIO
- L.O. LESIONI INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- M. MACCHIA
- Ma. MACERIE
- Man. MANCANZA
- P. PATINA
- U.O. UMIDITÀ INTRADOSSO ORIZZONTAMENTI
- U.L. UMIDITÀ LOCALIZZATA
- V. VEGETAZIONE



3



0 1 2 3 4 5

CAPITOLO 6

LA CAMPAGNA DI INDAGINE

6.1 IL PROCESSO DIAGNOSTICO¹

L'indagine diagnostica, finalizzata alla valutazione e definizione di un Livello di Conoscenza Adeguata LC2² dell'edificio, è stata condotta attraverso la programmazione di una dettagliata e complessa campagna di indagine contenente il numero e la tipologia di prove da eseguire e la localizzazione dei punti e delle aree da esaminare.

Appare necessario in questa fase, prima di indirizzare la trattazione alla descrizione della specifica campagna d'indagine realizzata, procedere

¹ Cfr. A. Masi, "La stima della resistenza del calcestruzzo *in situ* mediante prove distruttive e non distruttive" in Il Giornale delle Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica 1/2005

Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005

Cfr. Circolare 2 febbraio 2009 n°617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

² "LC2: Conoscenza adeguata

Geometria: la geometria della struttura è nota o in base a un rilievo o dai disegni originali. In quest'ultimo caso viene effettuato un rilievo visivo a campione per verificare l'effettiva corrispondenza del costruito ai disegni. I dati raccolti sulle dimensioni degli elementi strutturali, insieme a quelli riguardanti i dettagli strutturali, saranno tali da consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo ad un'analisi lineare o non lineare.

Dettagli costruttivi: i dettagli sono noti da un'estesa verifica *in-situ* oppure parzialmente noti dai disegni costruttivi originali incompleti. In quest'ultimo caso viene effettuata una limitata verifica *in-situ* delle armature e dei collegamenti presenti negli elementi più importanti. I dati raccolti saranno tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare.

Proprietà dei materiali: informazioni sulle caratteristiche meccaniche dei materiali sono disponibili in base ai disegni costruttivi o ai certificati originali di prova, o da estese verifiche *in-situ*. Nel primo caso sono anche eseguite limitate prove *in-situ*; se i valori ottenuti dalle prove *in-situ* sono minori di quelli disponibili dai disegni o dai certificati originali, sono eseguite estese prove *in-situ*. I dati raccolti saranno tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare.

La valutazione della sicurezza nel caso di conoscenza adeguata è eseguita mediante metodi di analisi lineare o non lineare, statici o dinamici."

C8A.1.B.3 Circolare 2 febbraio 2009 n°617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

con la definizione di brevi cenni ed osservazioni preliminari sulle diverse tipologie e modalità d'esecuzione delle prove.

Le prove da eseguire in situ possono essere di tipo distruttivo (D), che implicano asportazione localizzata di materiale e di tipo non distruttivo (PnD), senza asportazione di materiale.

Le prove distruttive (D) consistono nel prelievo in situ di campioni cilindrici di calcestruzzo, tecnica nota come carotaggio e di pezzi di armatura da elementi in c.a.; mentre le prove non distruttive (PnD) consentono di individuare la disposizione delle barre di armatura negli elementi in c.a., attraverso le indagini pacometriche, e di verificare l'omogeneità del calcestruzzo, con le prove ultrasoniche e sclerometriche.

I risultati delle prove sclerometriche ed ultrasoniche sono utilizzati in maniera combinata, per stimare la resistenza del calcestruzzo attraverso il metodo SonReb.

La pianificazione delle indagini strumentali, l'impostazione della campagna sperimentale e l'esecuzione delle prove con l'elaborazione dei dati, rappresentano una fase fondamentale nella valutazione della sicurezza di un edificio, volta a definire il comportamento dello stesso in relazione alle combinazioni sismiche di progetto.

La pianificazione delle indagini è un processo interattivo, poiché, le ipotesi di lavoro su cui la campagna sperimentale si basa, vanno continuamente aggiornate e modificate in relazione alle informazioni che possono essere acquisite durante il lavoro.

La fase preliminare della procedura di indagine ha lo scopo di verificare l'esistenza di patologie e di descriverne, dunque, la natura con un'iniziale valutazione delle prestazioni e della sicurezza della struttura. In tale fase risulta fondamentale riconoscere eventuali situazioni di crisi, avvalendosi, inoltre, di informazioni sulla storia dell'edificio, che consente di conoscere le tecniche costruttive adoperate, i materiali, e le normative specifiche in vigore all'epoca di costruzione.

Definite e stabilite le tipologie di prove da eseguire, la fase successiva, estremamente complessa ed articolata, è il piano di campionamento; l'aspetto maggiormente difficoltoso è dovuto alla necessità di definire i punti da esaminare, di dimensioni finite e puntuali, le cui caratteristiche siano rappresentative dell'eterogeneità della struttura.

Il piano di campionamento deve essere sviluppato in modo da riflettere perfettamente le caratteristiche di variabilità della struttura, in tal modo ogni campione risulta rappresentativo dell'unità di materiale da cui proviene.

I differenti tipi di prove possono essere eseguiti in una sequenza temporale pianificata a livello di affidabilità e costo crescente, in modo che la precedente prova sia la base di riferimento del campionamento della successiva indagine, più costosa e al contempo anche più affidabile dal punto di vista dei risultati forniti e, pertanto, da effettuare in modo mirato.

Sulla base di tali considerazioni di carattere generale, appare opportuno effettuare inizialmente le indagini ultrasoniche e

sclerometriche, e sulla base dei risultati ottenuti, definire la campagna dei carotaggi.

La scelta delle metodologie di indagine da adottare, inoltre, fa riferimento ad una serie di parametri, tra cui costi, tempi, danni ed affidabilità, che consentono di acquisire informazioni qualitativamente identiche. Tuttavia è indispensabile stimare i vantaggi e gli svantaggi di tali metodi di indagine, che consentono di effettuare una scelta ed un'interpretazione più corrette ed appropriate.

I differenti metodi d'indagine, con relativi vantaggi e svantaggi, sono sintetizzati nella Tabella 1 in cui sono riportate le caratteristiche principali dei metodi più diffusi per la determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo.

Metodo di prova	Costo	Rapidità di esecuzione	Danno alla struttura	Rappresentatività dei dati ottenuti	Affidabilità
Carotaggio	Alto	Bassa	Moderato	Moderata	Ottima
Indice di Rimbalzo	Minimo	Alta	Nullo	Superficiale	Debole
Velocità di propagazione di Ultrasuoni	Basso	Alta	Nullo	Buona	Moderata
Prova Pacometrica	Basso	Alta	Nullo	Moderata	-

Tabella 1: Metodi di indagine: vantaggi e svantaggi

Per le prove non distruttive, in cui la misura della resistenza a compressione del calcestruzzo è indiretta, è necessario eseguire un'operazione di calibrazione, che permette di collegare il risultato della misura alle caratteristiche dell'oggetto di indagine.

La calibrazione è molto complessa per i metodi di indagine non distruttivi e poco costosi; le prove ultrasoniche e sclerometriche, infatti, non producono alcun danno alla struttura, sono economiche e rapide, ottime per valutare l'omogeneità del materiale, ma la loro calibrazione, per stimare la resistenza del calcestruzzo, pone diversi problemi.

Al contrario, il carotaggio consente una migliore stima della resistenza della struttura, ma causa danni maggiori, ed è molto più costoso. Questa prova, però, è essenziale per effettuare la calibrazione delle misure ottenute con le metodologie non distruttive.

Eseguite prove e campionamento, i risultati sperimentali ottenuti, vanno interpretati ed utilizzati nel modello teorico, analitico o numerico, formulato, con il quale si vuol descrivere mediante caratteristiche fisiche, deformative, meccaniche e vincolari, il comportamento strutturale dell'edificio e, dunque, la sua resistenza.

6.2 INDAGINI NON DISTRUTTIVE

Le indagini non distruttive sono a bassa invasività, poiché, non prevedono esportazione di materiale, ma forniscono importanti informazioni sulle caratteristiche del mezzo indagato e, pertanto, rappresentano un valido strumento per la conoscenza globale dell'edificio oggetto di studio. Per l'esecuzione delle indagini non distruttive, le aree e le superfici di prova sono state predisposte e selezionate facendo riferimento alle specifiche norme UNI.

Infatti, le superfici di prova devono essere prive, sia di difetti che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse, sia di polvere ed impurità. E', dunque, necessario eliminare l'intonaco, utilizzando un mezzo meccanico, e rimuovere eventuali residui di malta presenti sulle superfici di calcestruzzo mediante l'uso di una spazzola d'acciaio e di una pietra abrasiva al carburo di silicio con tessitura granulare media.

6.2.1 Scansioni pacometriche e sondaggi sulle armature³

Le scansioni pacometriche, eseguite secondo le modalità della BS 188:204, sono indagini sub-superficiali che permettono di eseguire una mappatura delle armature, longitudinali e trasversali, all'interno dell'elemento indagato, quali travi, pilastri e solai.

Lo strumento utilizzato, detto pacometro⁴, viene fatto scorrere sulla superficie dell'elemento, emettendo un segnale acustico quando nella zona sottostante è presente l'acciaio di armatura.

³ Cfr. L. Zevi, "Il manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001
Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005

⁴ "Il pacometro è uno strumento usato nelle indagini relative al degrado delle strutture in calcestruzzo armato. È basato sulla produzione di un campo magnetico a impulsi in prossimità del punto da indagare sulla superficie esterna del calcestruzzo; un segnale di ritorno perviene allo strumento se nel calcestruzzo esiste una barra d'armatura d'acciaio; l'intensità del segnale è direttamente proporzionale alla dimensione della barra e inversamente proporzionale alla distanza della barra stessa dalla superficie del calcestruzzo (copriferro). Appoggiando lo strumento su un punto della superficie esterna del calcestruzzo è quindi possibile accertare se all'interno esiste una barra d'acciaio e, nel caso positivo, avere la misura del copriferro e del diametro della barra stessa". Treccani Encyclopedia Italiana

Dopo l'individuazione di acciaio di armatura negli elementi indagati, il percorso delle armature stesse viene contrassegnato e tracciato graficamente sulle facce del calcestruzzo.

Tale tipo di prova risulta indispensabile per verificare il passo delle staffe: partendo dalla base del pilastro e dal nodo superiore trave-pilastro, viene indagata una superficie per circa un metro, valutando l'eventuale infittimento del passo delle armature trasversali.



Figura 1: Pacometro

Il metodo pacometrico si basa sul principio dell'induzione magnetica che, attraverso la perturbazione di un campo magnetico, generato da una sonda che scorre sulla superficie da indagare in modo continuo, consente di individuare gli elementi che hanno diversa permeabilità magnetica rispetto a quella del materiale in cui sono inglobati.

Un altro principio su cui si basa il metodo pacometrico, è quello delle correnti indotte di Foucault, le cui sonde di rilevazione presentano delle bobine percorse da impulsi di corrente.

Al termine di ogni impulso vengono indotte correnti elettriche all'elemento metallico, captate dalla sonda negli intervalli tra i vari impulsi emessi.

La sonda di ricerca dello strumento è direzionale, con la massima sensibilità quando viene posizionata con l'asse maggiore parallelamente alla direzione delle barre e la minima quando si trova

perpendicolarmente ad essa. La sonda va perciò posta parallelamente alle barre da individuare, e deve essere spostata lentamente.

Il metodo pacometrico è di tipo non invasivo, di semplice esecuzione, molto affidabile, consente di fornire informazioni di tipo quantitativo sul numero, sulla profondità nell'elemento di calcestruzzo, e sul diametro delle armature presenti nell'elemento indagato.

Al termine delle prove, successivamente alla rimozione degli strati di copriferro, su alcuni elementi strutturali è possibile eseguire saggi per la misura diretta dei diametri e il riconoscimento della tipologia delle barre di armatura. In tal modo, è possibile giudicare lo stato di conservazione delle armature, la cura dei dettagli costruttivi e l'eventuale presenza di fenomeni di ossidazione in atto e, dunque, l'individuazione delle cause generanti.

6.2.2 La prova sclerometrica⁵

L'utilizzo dello sclerometro è regolato dalla norma UNI EN 12504-2 [UNI 2001].



Figura 2: Sclerometro Schimdt

⁵ Cfr. UNI, 2001, UNI EN 12504-2, "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive- Determinazione indice sclerometrico", dicembre 2001

Cfr. L. Zevi, "Il manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001

Cfr. A. Masi, "La stima della resistenza del calcestruzzo in situ mediante prove distruttive e non distruttive" in Il Giornale delle Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica 1/2005

Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005

Lo sclerometro è costituito da una massa battente di acciaio, caricato a molla, che contrasta un'asta di percussione a contatto della superficie di prova.

Il metodo consiste nel misurare l'altezza di rimbalzo della massa, dopo

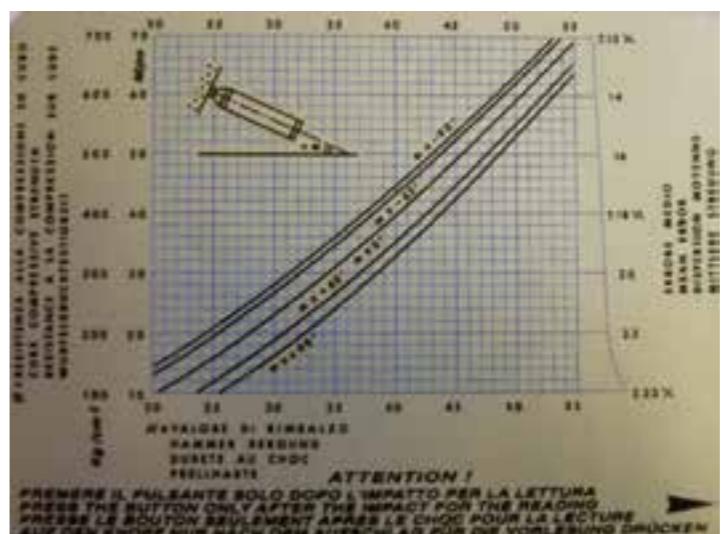


Figura 3: Tabella di conversione dello sclerometro GEI la Concrete Boviar
resistenza a compressione del calcestruzzo, proporzionale all'indice di rimbalzo S.

La curva di taratura contiene, inoltre, informazioni su diversi angoli di inclinazione e sui valori degli errori probabili commessi.



Figura 4: Sezione di uno Sclerometro

che questa è stata progettata, con una data energia, contro la superficie da indagare.

Attraverso l'utilizzo di curve, in dotazione allo strumento, si determina

la resistenza a compressione del calcestruzzo, proporzionale all'indice di rimbalzo S.

Lo sclerometro può essere utilizzato per analizzare l'omogeneità del calcestruzzo in situ, per valutare zone di calcestruzzo degradato o di scarsa qualità e per stimare le variazioni nel tempo delle proprietà del calcestruzzo, ma non può sostituire i metodi distruttivi nella

determinazione della resistenza del calcestruzzo.

Il risultato è legato alle condizioni del punto in cui la prova viene eseguita, pertanto la norma UNI definisce che vengano effettuate almeno 9 misure non sovrapposte per ogni punto da esaminare, e che quindi l'indice di rimbalzo sia individuato come media dei 9 indici misurati.

Si individuerà, in tal modo, una griglia i cui punti siano posti con un interasse compreso tra 25 e 50 mm e distanti almeno 25 mm dal bordo; le intersezioni delle linee rappresentano i punti di prova.

Gli elementi di calcestruzzo da sottoporre a tale prova devono avere uno

spessore di almeno 100 mm.

Nel definire l'area da sottoporre a prova bisogna considerare il tipo di superficie, la tipologia e la

Figura 5: tracciamento della griglia di prova

resistenza del calcestruzzo, lo stato di umidità della superficie, l'eventuale carbonatazione, e la direzione della prova.

Lo strumento deve essere utilizzato seguendo le istruzioni d'uso del fabbricante, e bisogna azionarlo almeno tre volte prima di iniziare ad effettuare la lettura, per verificare che funzioni correttamente.

Le limitazioni della prova derivano da fattori che influiscono sul risultato, e sull'entità di rimbalzo: la distanza di rimbalzo dipende, infatti, dall'energia cinetica posseduta dalla massa battente prima



dell'impatto e dalla quantità di tale energia che viene assorbita nell'impatto stesso.

I risultati a cui si giunge dipendono dal tipo di calcestruzzo studiato, ed in particolare, i calcestruzzi poco rigidi e resistenti assorbono più energia nell'urto, rispetto a quelli più rigidi e resistenti, fornendo un minore valore dell'indice di rimbalzo.

Poiché è possibile per due calcestruzzi con diversa composizione avere la stessa resistenza ma rigidezza differente, si possono ottenere due valori dell'indice di rimbalzo anche a parità di resistenze; al contrario, è possibile per due calcestruzzi con diverse resistenze avere lo stesso indice di rimbalzo, se la rigidezza del calcestruzzo meno resistente è maggiore di quella del calcestruzzo più resistente.

La prova coinvolge solo lo strato superficiale di calcestruzzo e, dunque, il risultato ottenuto non può essere considerato rappresentativo del calcestruzzo interno, poiché il fenomeno di carbonatazione, che interessa lo strato superficiale, aumentandone la rigidezza, può portare a valori dell'indice di rimbalzo maggiori di quelli rappresentativi del calcestruzzo interno.

6.2.3 La prova ultrasonica⁶

La prova, regolamentata dalla norma UNI EN 12504-4 [UNI, 2005], consiste nel misurare il tempo impiegato da onde soniche, di frequenza tra i 40 e i 120 KHz, ad attraversare un mezzo compreso tra due trasduttori collocati ad una data distanza, ricavandone la velocità di propagazione, e dunque informazioni sull'omogeneità del calcestruzzo.



Figura 6: Apparecchio per indagine ultrasonica

La velocità di propagazione di un'onda in un continuo omogeneo ed elastico, infatti, dipende dal modulo di Young e dal modulo di Poisson (costanti di elasticità), e dalla densità del materiale.

Il fascio ultrasonico viene rifratto e l'energia acustica viene assorbita, così da avere un'attenuazione dell'intensità acustica nel materiale, tanto maggiore quanto più alta è la frequenza dell'oscillazione acustica. Infatti, in un materiale molto poroso, la presenza di discontinuità comporta una riduzione della velocità di propagazione ed un aumento dell'attenuazione acustica.

⁶ Cfr. AA.VV., "Manuale del calcestruzzo", Hoepli, Milano, 1995

Cfr. UNI, 2005, UNI EN 12504-4, "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici", gennaio 2005.

Cfr. A. Masi, "La stima della resistenza del calcestruzzo in situ mediante prove distruttive e non distruttive" in Il Giornale delle Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica 1/2005

Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005

Il dispositivo utilizzato per la prova, è costituito da un emettitore di impulsi meccanici e da un dispositivo di ricezione.

Le letture possono essere effettuate in diverso modo, in relazione alla posizione relativa dei due trasduttori e, dunque, si parla di lettura ultrasonica per trasparenza o diretta, per semitrasparenza o semidiretta e superficiale o indiretta.

Là dove possibile, è preferibile condurre una prova ultrasonica per trasparenza, cioè con i due trasduttori disposti in contrapposizione su due superfici tra loro parallele; in questo modo è inoltre possibile rilevare la presenza di lesioni interne.

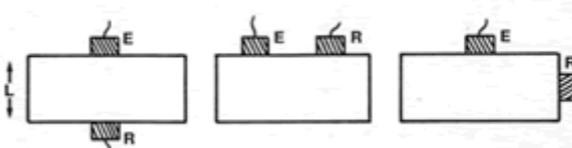


Figura 7: Metodi di lettura ultrasonica, per trasparenza (diretta), per superficie (indiretta), per semitrasparenza (semidiretta)

Come per il metodo sclerometrico, si utilizzano dei diagrammi con curve che correlano la velocità

ultrasonica alla resistenza del conglomerato, ma anche in questo caso l'utilizzazione diretta di tali correlazioni comporta una stima poco affidabile delle resistenze.

Esiste, inoltre, una relazione teorica che lega la velocità di propagazione di onde longitudinali alle caratteristiche elastiche del mezzo ipotizzato

infinito, omogeneo, isotropo ed elastico: $V = \sqrt{\frac{E(1-v)}{\rho(1-v)(1-2v)}}$, dove E è il modulo elastico dinamico espresso in MPa, v è il modulo di Poisson dinamico, ρ è la densità di massa espressa in kg/m³, perciò V si ottiene in km/s.

Tuttavia il calcestruzzo non è un mezzo omogeneo, isotropo ed elastico, pertanto, le relazioni che legano la velocità di propagazione alle caratteristiche meccaniche del mezzo devono tener conto delle effettive proprietà fisico-chimiche del materiale, e dei fattori che influenzano la velocità di propagazione.

Si possono distinguere tre diverse tipologie di fattori che influenzano la velocità di propagazione delle onde ultrasoniche negli elementi indagati:

- fattori legati alla composizione del calcestruzzo;
- fattori ambientali;
- fattori legati alle condizioni di prova.

Tra i fattori legati alla composizione del calcestruzzo bisogna considerare:

- il rapporto acqua/cemento, per cui riducendo il rapporto a/c la velocità rimarrà costante, ma la resistenza potrà aumentare anche notevolmente;
- la percentuale di aggregato grosso, per cui la velocità aumenta all'aumentare della percentuale di aggregato grosso;
- la presenza di armature, connessa alla velocità di trasmissione nell'acciaio e che risulta superiore di circa il 40% a quella nel calcestruzzo.

Tra i fattori ambientali si considera:

- il contenuto di umidità, il cui aumento implica un incremento di velocità anche del 5%;

- la maturazione del conglomerato, legato alla velocità che, al contrario della resistenza, è inversamente proporzionale all'età di stagionatura, poiché nel corso del tempo si verificano microfessurazioni che riducono la velocità di propagazione).

Tra i fattori legati alle condizioni di prova, infine, bisogna considerare:

- l'eventuale aumento della pressione sulle sonde che riduce lo spessore del materiale, rendendo netta la deflessione della traccia sull'oscilloscopio, con conseguente riduzione del tempo di trasmissione misurato;
- la lunghezza del percorso di propagazione dell'onda in relazione alla dimensione dell'aggregato e alla lunghezza d'onda, per cui se la prima è piccola rispetto alle seconde, le misure possono risultare assolutamente inaffidabili.

Sulla base di tali considerazioni, dunque, si evidenzia la difficoltà di correlare la velocità ultrasonica con la resistenza, al contempo però, il metodo ultrasonico appare indispensabile ed affidabile per la valutazione dell'omogeneità del conglomerato e per la rilevazione di eventuali fessure.

Dopo aver tarato lo strumento, si procede con individuazione di una zona priva di difetti e di barre di armatura, in cui condurre la misura; la superficie deve essere pulita ed eventualmente levigata. Si posizionano i punti di misura, e si calcola la distanza che, nel caso di trasmissione per trasparenza, dovrà essere riportata con la precisione del ±1%,

mentre, per le misure indirette si farà riferimento alla posizione del centro della faccia dei trasduttori.

Il tempo di transito T, necessario affinché l'onda ultrasonica si propaghi nell'elemento indagato, si legge sul visualizzatore con la risoluzione di 1μs.

Terminate le misure su ogni zona è necessario, poi, eseguire un controllo, verificando i valori medi della velocità di propagazione delle onde elastiche.

tale metodo non invasivo, fornisce informazioni di tipo qualitativo e quantitativo, a seconda del tipo di materiale indagato.

6.2.4 Il metodo SonReb⁷

Il metodo SonReb, da SONic REBound: ultrasonico e sclerometrico, è un metodo di indagine non distruttivo (PnD), regolamentato dalla norma RILEM NDT 4 [RILEM, 1993], che consente di compensare parte degli errori commessi usando singolarmente le due metodologie ultrasoniche

e sclerometriche, per la valutazione della resistenza del calcestruzzo in strutture esistenti⁸.

La diffusione di tale metodo è legata alla velocità di esecuzione e ai costi ridotti, oltre che alla tipologia di indagine poco invasiva sulla struttura, che non va a compromettere la resistenza degli elementi strutturali.

Numerosi, inoltre, sono i vantaggi di questo metodo di analisi, tra cui:

- la semplicità delle tecniche di prova, applicabili a qualsiasi tipo di costruzione;
- l'eliminazione dell'influenza dell'umidità e del grado di maturazione del calcestruzzo sui risultati delle indagini
- la riduzione dell'influenza della granulometria, del tipo di inerte, del tipo di cemento e dell'eventuale additivo presente nel calcestruzzo.

Tuttavia tale metodo non è indicato per calcestruzzi con strati superficiali molto degradati, in zone in cui c'è un'elevata concentrazione di armature ed in punti in cui il calcestruzzo presenta evidenti difetti.

L'applicazione del metodo SonReb richiede la valutazione dei valori locali della velocità ultrasonica V e dell'indice di rimbalzo S, da cui si può ricavare la resistenza del calcestruzzo Rc attraverso l'espressione:

$$R_c = a V^b S^c$$

dove a, b e c dipendono dalle modalità con cui è stata condotta la sperimentazione.

⁷ Cfr. P. Bocca, F. Cianfrone, "Le prove non distruttive sulle costruzioni: una metodologia combinata", L'industria Italiana del Cemento, 6/1983, Roma, 1983
Cfr. RILEM, NDT 4 "Recommendations for in situ concrete strength determination by combined non-destructive methods", Compendium of RILEM Technical Recommendations, E&FN Spon, London, 1993
Cfr. A. Di Leo, G. Pascale, "Prove non distruttive nelle costruzioni in c.a.", Il Giornale delle Prove non Distruttive n°4, 1994
Cfr. A. Masi, "La stima della resistenza del calcestruzzo in situ mediante prove distruttive e non distruttive" in Il Giornale delle Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica 1/2005
Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005

In letteratura vengono fornite numerose diverse espressioni, in base agli studi condotti dai diversi autori:

- 1a) Rilem (1993) NDT 4 $R_{c1} = 9.27 \cdot 10^{-11} \cdot V^{2.6} \cdot S^{1.4}$
- 1b) Gasparik (1992) $R_{c2} = 8.06 \cdot 10^{-8} \cdot V^{1.85} \cdot S^{1.246}$
- 1c) Di Leo, Pascale (1994) $R_{c3} = 1.20 \cdot 10^{-9} \cdot V^{2.446} \cdot S^{1.058}$
- 1d) Del Monte (2004) $R_{c4} = 4.4 \cdot 10^{-7} \cdot V^{1.127} \cdot S^{1.69}$
- 1e) Giacchetti $R_{c5} = 7.685 \cdot 10^{-11} \cdot V^{1.40} \cdot S^{2.60}$

in cui R_c è la resistenza cubica a compressione espressa in N/mm^2 , S è l'indice sclerometrico e V è la velocità ultrasonica espressa in m/s .

La valutazione della resistenza R_c , inoltre, può essere effettuata utilizzando anche dei grafici che contengono una serie di curve di

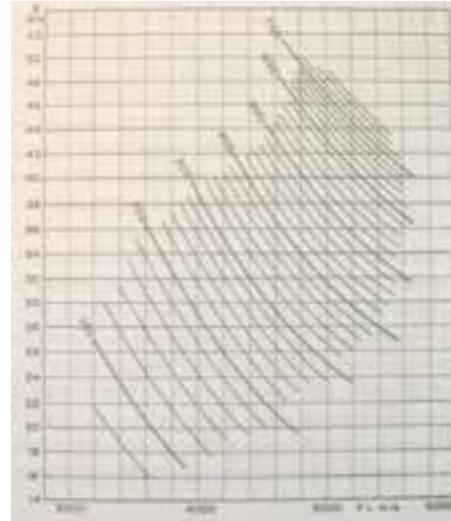


Figura 8: Curve di isoressistenza ricavate da P. Bocca, F. Riva.

E' evidente che le suddette espressioni non possono aver validità generale, essendo V ed S dipendenti dalle caratteristiche dei singoli calcestruzzi.

Se il calcestruzzo presenta le stesse caratteristiche di quello utilizzato per ricavare le curve sperimentalistiche, il grafico fornisce la resistenza

stimata del R_c , contrariamente, come accade nella maggior parte dei casi, è indispensabile applicare coefficienti correttivi che tengano conto del tipo e del dosaggio del cemento, della natura e della dimensione degli inerti e della presenza di eventuali additivi, per ottenere una stima più corretta ed attendibile della resistenza del conglomerato. E', pertanto, ovvio come le espressioni tratte dalla letteratura dovranno essere applicate con la giusta cautela per la stima della qualità del calcestruzzo dell'edificio oggetto di studio.

6.3 INDAGINI DISTRUTTIVE

Le indagini distruttive consistono nel prelievo in situ di campioni indisturbati di calcestruzzo e di barre di armatura. Per entrambi i materiali lo scopo è quello di valutarne in laboratorio, attraverso delle prove, le caratteristiche meccaniche. In particolar modo, sul calcestruzzo si procede con una prova di schiacciamento a

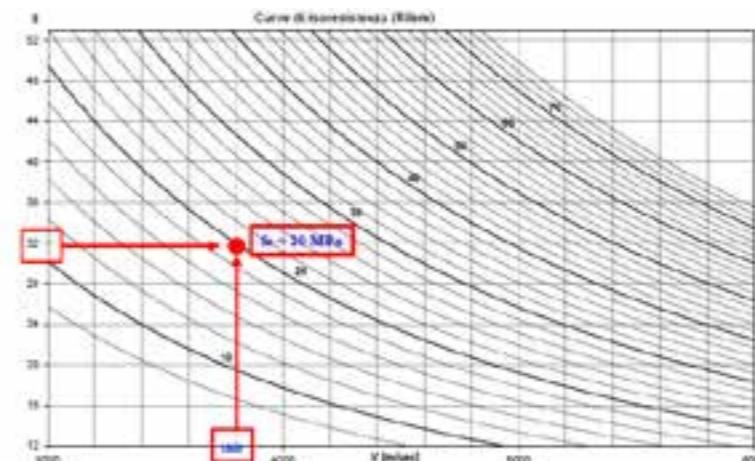


Figura 9: Curve di isoressistenza ricavate da RILEM NDT 4: esempio di valutazione della resistenza R_c

compressione, mentre per l'acciaio si esegue una prova a trazione semplice.

Nel caso del calcestruzzo, inoltre, il prelievo del materiale e le successive prove di laboratorio sono utilizzate, insieme alle prove non distruttive eseguite nello stesso punto del prelievo, per calibrare le curve sperimentali di isoresistenza attraverso il metodo SonReb.

6.3.1 Il carotaggio⁹

Attualmente il prelievo di carote da strutture in opera è regolato dalla norma UNI EN 12504-1 [UNI 2002], che stabilisce le modalità di estrazione del materiale, oltre ad indicare il criterio fondamentale, di ridurre al minimo il danneggiamento del campione nel corso delle operazioni.

Il prelievo dei campioni di calcestruzzo viene eseguito mediante l'utilizzo di una carotatrice¹⁰, a rotazione, munita di corona diamantata.

Si usa, generalmente, una corona che



Figura 10: Carotatrice

consente il prelievo di carote di un diametro di circa 100 mm, mentre

nei punti in cui l'armatura è disposta con un interasse minore di 15 cm, si utilizza una corona più piccola, per estrarre campioni di 80 mm di diametro.

Durante le operazioni di estrazione, la carotatrice va ancorata in modo adeguato in modo che non subisca vibrazioni che possano rovinare il campione, che deve avere un diametro costante ad asse rettilineo.

Le dimensioni della carota sono stabilite in relazione al tipo di confronto da eseguire; se deve essere effettuato con resistenza cubica, il rapporto preferenziale lunghezza/diametro deve essere pari a 1:0, mentre nel caso di resistenza cilindrica, il rapporto preferenziale lunghezza/diametro deve essere pari a 2:0).

Le dimensioni della carota prelevata sono, inoltre, strettamente legate all'assortimento degli inerti e, in particolare, il diametro deve essere non minore di tre volte la massima dimensione dell'aggregato, mentre l'altezza pari a due volte il diametro.

Estratta la carota, questa viene marchiata "in modo chiaro ed indelebile"¹¹, e ne viene registrata la posizione di estrazione, per confrontare i dati ottenuti dalle precedenti indagini con quelli che si otterranno dalle prove di laboratorio.

⁹ Cfr. UNI, 2002, EN 12504-1, "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione", aprile 2004

Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005

¹⁰ "Carotatrice attrezzatura in grado di estrarre delle carote dal calcestruzzo indurito di dimensioni definite in 5.4 e con tolleranze definite in 7.3" UNI, 2002, EN 12504-1, "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione", aprile 2004

¹¹ UNI, 2002, EN 12504-1, "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione", aprile 2004, pag 2

La prova di compressione è eseguita “in accordo con il prEN 12390-3:1999 utilizzando una macchina per la prova di compressione conforme al prEN 12390-4:1999”¹².

La resistenza misurata sulle carote è influenzata da diversi fattori che la differenziano da quella che si misurerebbe su un equivalente provino standard.

Tali fattori sono:

- le diverse modalità di preparazione e stagionatura;
- la differente età di stagionatura tra carota e provino standard;
- la posizione del prelievo rispetto all’elemento strutturale;
- l’inevitabile disturbo dovuto al prelievo;
- la dimensione della carota e la presenza di armature incluse.

Se alcuni di questi fattori può essere eliminato, si tende comunque a sottostimare la resistenza rispetto a quella di profili analoghi standard e per tale motivo si fa ricorso a coefficienti correttivi.

Inoltre, le carote possono essere utilizzate anche per valutare il modulo elastico del calcestruzzo, utilizzando durante le prove a compressione dei trasduttori di spostamento, o facendo riferimento all’espressioni fornite dalle normative.

Dopo aver prelevato il campione da indagare in laboratorio è indispensabile ripristinare la struttura con operazioni da eseguire immediatamente dopo l’estrazione del campione, seguendo le istruzioni

operative. Esiste, infatti, una procedura raccomandata di ripristino strutturale del calcestruzzo prelevato che si articola in tre fasi principali:

- pulizia del foro con asportazione delle parti incoerenti e aspirazione delle polveri e dei residui causati dall’estrazione;
- inserimento di resina epossidica biocomponente a media viscosità all’interno del foro, per la ripresa monolitica del getto in calcestruzzo;
- a resina non ancora indurita, si posiziona un piccolo cassetto a tenuta di contenimento del getto, in corrispondenza del foro di estrazione, per la successiva colatura della malta di ripristino.

6.3.2 Prelievo di campioni di barre di armatura¹³

Questo tipo di prova distruttiva (D) è necessario per la caratterizzazione di tensioni e deformazioni in corrispondenza dello snervamento e della rottura dell’acciaio utilizzato nella struttura. Anche in tal caso, la scelta del punto di prelievo deve essere accurata e al fine di evitare di compromettere la stabilità della struttura, si scelgono elementi che risultano, dal calcolo, meno sollecitati, prestando attenzione ad evitare di estrarre armature d’angolo, oltre alle zone di c.a. tese o fortemente compresse.

¹² UNI, 2002, EN 12504-1, “Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Carote - Prelievo, esame e prova di compressione”, aprile 2004, pag 3

¹³ Cfr. UNI, 2004, EN 10002-1, “Materiali metallici - Prova di trazione - parte 1 Metodo di prova a temperatura ambiente”, ottobre 2004

La lunghezza l_p del campione di barra da estrarre deve essere, inoltre, adeguata per lo svolgimento della prova a trazione da condurre in laboratorio. La lunghezza l_g della zona di sovrapposizione tra la barra da prelevare e quella di ripristino è funzione del diametro e della resistenza nominale del materiale in opera e del tipo di saldatura di ripristino prevista. Ovviamente, bisogna garantire il completo ripristino della capacità resistente che la barra prelevata aveva prima dell'operazione di taglio.

Prima di estrarre la barra, è necessario rimuovere uno strato di calcestruzzo di spessore $s \geq s_c + 2d$ e lunghezza $l \geq l_p + 2l_g$ dove s_c è lo spessore del copriferro e d è il diametro della barra.

Dietro la barra da prelevare si inserisce la barra di ripristino e si provvede alla saldatura.

Successivamente, si taglia la barra esistente consentendo alla barra di ripristino di assorbire le tensioni precedentemente assorbite dalla barra asportata.

6.4 PROGRAMMAZIONE DELLA CAMPAGNA DI INDAGINE

La pianificazione dell'indagine conoscitiva sullo stato della costruzione comporta decisioni riguardanti i metodi più idonei, la localizzazione ed il numero di prove necessarie per valutare le effettive proprietà del materiale, cercando di individuare le caratteristiche di variabilità della struttura.

La scelta del metodo di indagine da utilizzare dipende dalla possibilità o meno di produrre danni, anche solo di tipo estetico.

Il numero minimo di prove da effettuare è stabilito dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" del gennaio 2008, mentre il numero "ottimale" deriva da un compromesso tra precisione richiesta, tempi disponibili, budget, e danni arrecabili.

Oltre alle considerazioni di tipo tecnico, sono stati valutati i punti di facile accessibilità per l'esecuzione delle indagini e campionamento.

Sulla base delle precedenti riflessioni, sono stati individuati 6 punti sufficienti di indagine, in relazione alla geometria ed alla dimensione della struttura, di cui tre a piano superiore (atrio e galleria) e tre al piano inferiore (platea).

L'atrio, che appare con una maglia regolare di pilastri circolari ad interasse costante, ha una superficie di circa 175 m², pertanto, è sufficiente indagare un solo pilastro (P_{a_1}).

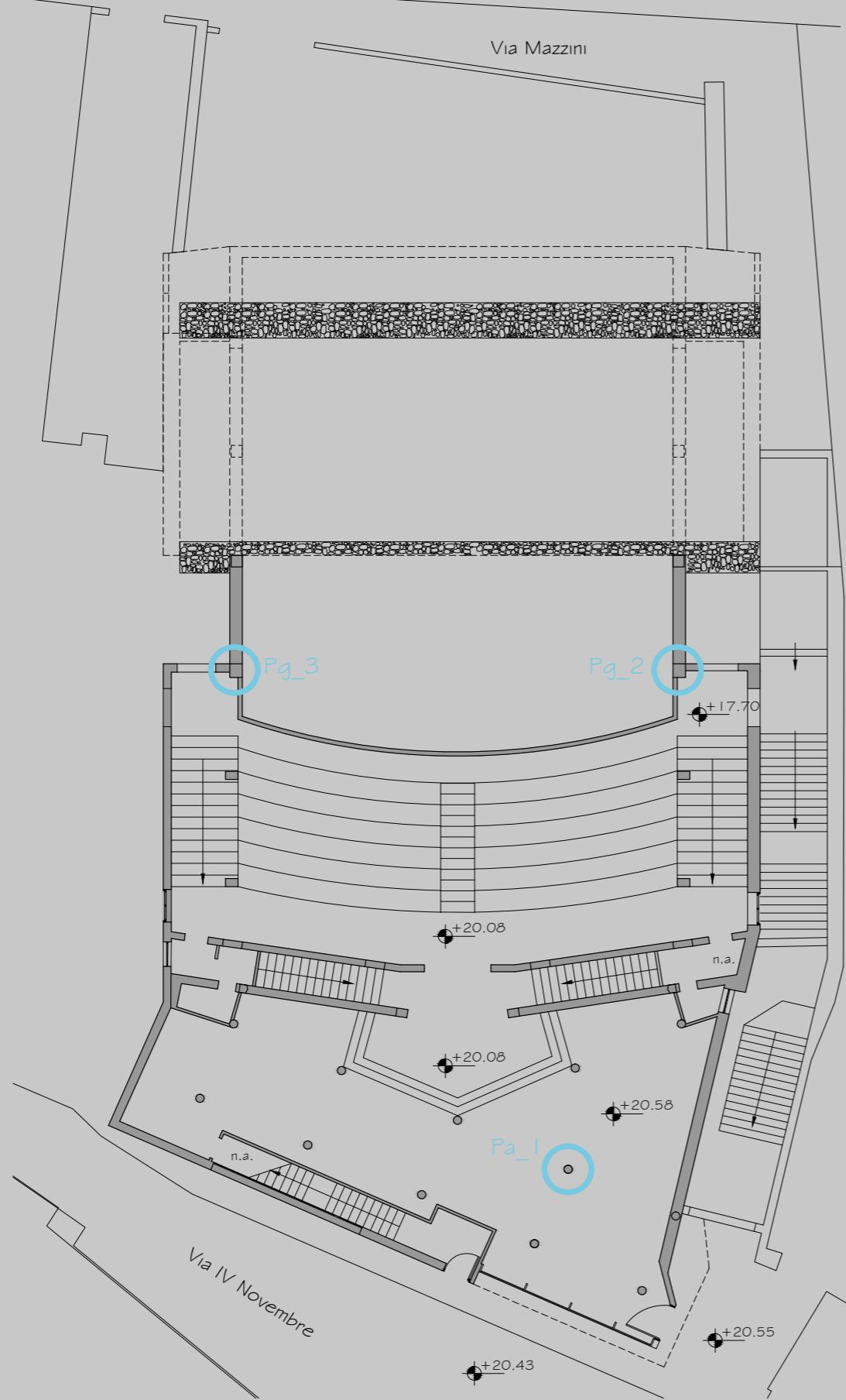
E' stato scelto un pilastro da cui era già stato asportato lo stucco di rivestimento e l'intonaco, in modo da preservare gli altri pilastri con un livello di conservazione migliore, evitando danni estetici alla struttura.

La galleria, di superficie pari a 210 m², ha uno schema planimetrico simmetrico, pertanto, sono stati scelti 2 pilastri simmetrici (P_{g_2}, P_{g_3}) per accertare l'omogeneità della struttura.

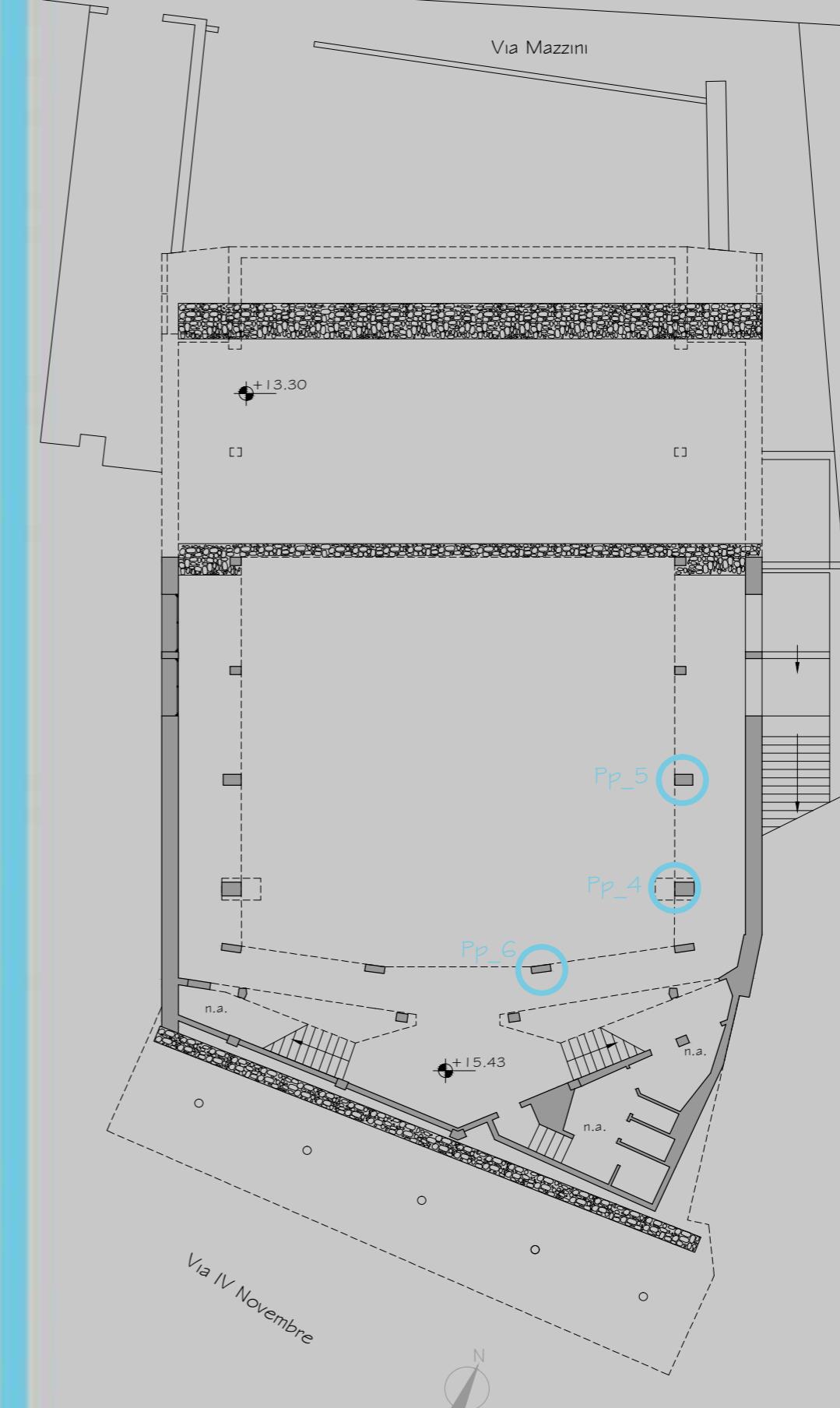
Infine, in platea, di superficie di 330 m², la difficile accessibilità ai pilastri della campata posta a sud-ovest, limitano la scelta a quelli della campata opposta; sono stati selezionati tre pilastri geometricamente

differenti, ed in particolare uno a sezione variabile (P_p_4), uno rettangolare con dimensioni confrontabili (P_p_5) e l'ultimo con sezione rettangolare, in cui una dimensione è pari circa ad un terzo dell'altra (P_p_6). Nel'elaborato grafico che segue è possibile individuare i pilastri selezionati per effettuare le prove.

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:200



PIANTA PLATEA
SCALA 1:200



▲ QUOTE DI CALPESTO
▼ QUOTE DI CALPESTO
--- ZONA NON ACCEDIBILE

Pa_n Punto di indagine

Prove Distruttive (D):
- carotaggio
- prelievo barre armatura

Prove non Distruttive (PnD):
- scansioni pacometriche
- sclerometriche
- ultrasoniche

Parametri di scelta del tipo di indagine, numero e localizzazione:

- geometria
- dimensioni struttura
- precisione richiesta
- budget
- danni arrecaibili
- accessibilità

ATRIO: Pa_1
- battute sclerometriche su faccia A e faccia B
- prove ultrasoniche per trasparenza e superficiali
dimensioni struttura

GALLERIA: Pg_2, Pg_3
- battute sclerometriche su faccia C
- prove ultrasoniche per semitrasparenza e superficiali

PLATEA: Pp_4, Pp_5
- battute sclerometriche su faccia A e faccia B
- prove ultrasoniche per trasparenza e superficiali

PLATEA: Pp_6
- battute sclerometriche su faccia B
- prove ultrasoniche per trasparenza e superficiali.

6.5 RISULTATI DELLA CAMPAGNA Sperimentale

Nel presente capitolo sono riportati i risultati di sintesi relativi alle indagini condotte sui pilastri.

Tutte le informazioni acquisite per ogni punto di indagine sono state annotate in apposite schede di rilievo in cui è indicato:

- il codice identificativo del punto di indagine;
- la geometria dell'elemento;
- le dimensioni, la posizione ed eventuali particolarità delle superfici indagate;
- la presenza di fenomeni di ossidazione delle barre e/o di espulsione dei copri ferro;
- il tipo, il numero, il diametro e la disposizione delle armature longitudinali e trasversali;
- la tecnica utilizzata e risultato delle prove ultrasoniche;
- il risultato della prova sclerometria.

Figura 11: Scheda di rilievo

Tali risultati sono stati, poi, interpretati al fine di determinare la resistenza del calcestruzzo e le caratteristiche meccaniche e fisiche della struttura; le informazioni ottenute in questa fase risultano, dunque, fondamentali per una conoscenza adeguata dell'edificio, e dunque per la

determinazione di un modello di calcolo che possa sintetizzare il comportamento statico della struttura.

6.5.1 Risultati delle scansioni pacometriche e sondaggi sulle armature

L'esecuzione delle scansioni pacometriche ha permesso di verificare le informazioni disponibili, dedotte dai particolari costruttivi originali, sulla disposizione e la quantità di armatura presente nei pilastri.

Nei casi in cui, invece, tali informazioni non erano presenti, le verifiche in situ sono state eseguite in modo più approfondito per consentire, successivamente, la redazione del progetto simulato, che serve, in mancanza dei disegni costruttivi originali, a definire la disposizione dell'armatura in tutti gli elementi con funzione strutturale.



Figura 12: Esecuzione delle scansioni pacometriche



Figura 13: tracciamento del percorso delle armature sul calcestruzzo

Il percorso delle armature viene così contrassegnato sulle facce del calcestruzzo.

In alcuni casi, è stato possibile eseguire la misura diretta dei diametri delle barre longitudinali e trasversali; numerosi pilastri, infatti, soprattutto in platea, presentano visibili fenomeni di disaggregazione del copriferro.



Figura 14: Particolare pilastri con assenza di copriferro

Tale fenomeno è il prodotto del processo di ossidazione, ormai avanzato, ed ancora in atto, delle barre di armatura che, solo successivamente si è manifestato anche sul calcestruzzo.

In altri casi, invece, l'assenza del copriferro è dovuta alla rimozione dello stesso, per l'esecuzione di misure dirette e indagini sulla disposizione e lo stato dell'armatura negli elementi strutturali.

6.5.2 Risultati della prova sclerometrica

Su ciascun pilastro, identificato con un codice, sono state effettuate dieci misurazioni del valore di rimbalzo, su ogni faccia accessibile, e tali valori, oltre ai valori medi, sono riportati nella seguente tabella.

Elemento strutturale		Battute sclerometriche										Valore medio	Ir
Codice identificativo	Dimensioni [cm]	Valori di rimbalzo											
P _a _1	d: 30÷90	36	32	32	35	36	34	32	37	32	38	34.4	34.8
		38	37	36	32	37	38	32	34	32	35	35.1	
P _g _2	45 x 50	45	50	53	56	52	46	48	50	50	45	49.5	49.5
P _p _3	40 x 50	38	36	38	42	46	40	40	44	36	44	40.4	40.4
P _g _4	50÷80 x 70÷140	38	38	42	40	39	40	42	39	38	40	39.6	39.4
		40	38	42	45	38	38	39	38	38	36	39.2	
P _p _5	40 x 65	38	40	38	42	39	40	40	42	38	38	39.5	40.8
		42	42	42	45	44	45	44	38	38	40	42.0	
P _p _6	70 x 25	38	33	38	37	35	39	37	34	36	35	36.3	36.3

Tabella 2: Risultati della prova sclerometria sui pilastri

I risultati ottenuti mostrano che l'indice di rimbalzo del primo elemento indagato (P_a_1) e del secondo (P_g_2), si discostano fortemente dal valore ottenuto dalla media degli indici di rimbalzo delle sei prove eseguite.

Nel primo caso, i risultati sono influenzati dalla diversa configurazione geometrica dell'elemento, a sezione circolare, rispetto agli altri, rettangolari, oltre che la diversa tipologia di materiale sul quale si è eseguita la prova; infatti tale pilastro presenta come rivestimento uno stucco a fuoco, che seppur asportato, ha consistenza e caratteristiche diverse da quelle dell'intonaco di cemento presente, sugli altri pilastri.



Figura 2: Esecuzione della prova sclerometrica

6.5.2 Risultati della prova ultrasonica

Dopo aver condotto le prove ultrasoniche su ciascun pilastro sono stati calcolati i valori della velocità media di propagazione dell'onda all'interno del pilastro. Tali valori si ottengono dalla media delle velocità di propagazione ottenute dalle diverse misurazioni, eseguite per trasparenza, semitrasparenza e superficiali, sia in direzione orizzontale che verticale. Nelle seguenti tabelle si riportano le misurazioni eseguite per ciascun pilastro.

P _a _1					
punto mis.	tipo (t, st, s)	dir (V, H)	dist [mm]	tempo [μs]	velocità [m/s]
1	s	V	290	184	1576
2	s	V	290	156	1859
3	t	H	360	160	2250
4	t	H	330	155	2129

Velocità media [m/s]		Deviazione Standard	Coeff. di Variazione
Vm	2190	86	39%
Vm,SV	1718	2000	11.6%
Vm,SH			
Vm,St			

Tabella 3: Risultati della prova ultrasonica sul pilastro P_a_1

P _g _2					
punto mis.	tipo (t, st, s)	dir (V, H)	dist [mm]	tempo [μs]	velocità [m/s]
1	s	H	220	127	1732
2	s	H	110	54	2037
3	s	H	220	123	1788
4	s	H	110	56	1964
5	s	V	220	91	2417
6	s	V	220	79	2785
7	s	V	220	113	1692
8	st	H	180	85	2117
9	st	H	180	83	2168

Velocità media [m/s]		Deviazione Standard	Coeff. di Variazione
Vm	3382		
Vm,SV	2601	260	10.0%
Vm,SH	1881	144	7.6%
Vm,St	2143	36	1.7%

Tabella 4: Risultati della prova ultrasonica sul pilastro P_g_2

Pg_3					
punto mis.	tipo (t, st, s)	dir (V, H)	dist [mm]	tempo [μs]	velocità [m/s]
1	s	H	220	144	1528
2	s	H	220	102	2157
3	s	V	225	150	1500
4	s	V	225	96	2344

Velocità media [m/s]			Deviazione Standard	Coeff. di Variazione
Vm	2948			
Vm,SV	1922	597	31.0%	
Vm,SH	1842	445	24.1%	
Vm,St				

Tabella 5: Risultati della prova ultrasonica sul pilastro Pg_3

Pp_4					
punto mis.	tipo (t, st, s)	dir (V, H)	dist [mm]	tempo [μs]	velocità [m/s]
1	s	H	200	180	1111
2	s	H	220	172	1279
3	t	H	650	183	3552
4	t	H	650	188	3457

Velocità media [m/s]			Deviazione Standard	Coeff. di Variazione
Vm	3505	67	1.9%	
Vm,SV				
Vm,SH	1195	119	9.9%	
Vm,St				

Tabella 6: Risultati della prova ultrasonica sul pilastro Pp_4

Pp_5					
punto mis.	tipo (t, st, s)	dir (V, H)	dist [mm]	tempo [μs]	velocità [m/s]
1	s	H	300	240	1250
2	s	H	300	312	961
3	t	H	380	162	2346
4	t	H	380	170	2235

Velocità media [m/s]			Deviazione Standard	Coeff. di Variazione
Vm	2290	78	3.4%	
Vm,SV				
Vm,SH	1106	204	18.4%	
Vm,St				

Tabella 7: Risultati della prova ultrasonica sul pilastro Pp_5

Pp_6					
punto mis.	tipo (t, st, s)	dir (V, H)	dist [mm]	tempo [μs]	velocità [m/s]
1	s	V	300	86	3488
2	s	V	300	136	2206
3	t	H	200	62	3225
4	t	H	200	57	3508
Velocità media [m/s]		Deviazione Standard	Coeff. di Variazione		
Vm	3367	200	5.9%		
Vm,SV	2847	907	31.9%		
Vm,SH					
Vm,St					

Tabella 8: Risultati della prova ultrasonica sul pilastro Pp_6



Figura 3: Esecuzione della prova ultrasonica

Infine, nella seguente tabella si riportano i valori delle velocità medie ottenute per ogni pilastro.

Elemento strutturale	Prova ultrasonica	
	Codice identificativo	Velocità media [m/s]
Pa_1	d: 30÷90	2190
Pg_2	45 x 50	3382
Pp_3	40 x 50	2984
Pg_4	50÷80 x 70÷140	3505
Pp_5	40 x 65	2290
Pp_6	70 x 25	3367

Tabella 9: Risultati complessivi della prova ultrasonica

Confrontando questi risultati con gli studi forniti dalla letteratura, nella maggior parte dei casi risulta che il calcestruzzo in esame è in cattive condizioni, poiché la velocità media è inferiore a 3000 m/s (Pa_1, Pp_3, Pg_5), valore che in letteratura è indicato come soglia minima accettabile.

I risultati ottenuti da ogni singola misurazione sono poi stati analizzati al fine di calcolare la velocità media di propagazione per ogni elemento indagato, e saranno successivamente correlate agli indici di rimbalzo per la valutazione, attraverso il metodo SonReb, della resistenza del calcestruzzo.

6.5.4 Valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo mediante il metodo Son-Reb

Per definire l'espressione SonReb valida per il calcestruzzo in esame è necessario calcolare la resistenza media f_{cm} del calcestruzzo dell'edificio analizzato utilizzando i risultati di prove distruttive e non distruttive effettuate negli stessi punti.

Nota la resistenza cilindrica a compressione delle carote f_c prelevate, l'indice di rimbalzo S e la velocità ultrasonica V , ottenute dalle prove non distruttive, si valutano i coefficienti a , b e c delle curve SonReb che forniscono f_c , effettuando una regressione lineare.

Applicando, così, l'espressione ottenuta è possibile stimare la resistenza anche nei punti in cui sono state effettuate solo le prove non distruttive.

Si calcola, poi, la resistenza media f_{cm} effettuando la media tra i valori ottenuti dalle prove distruttive e quelli valutati tramite le curve SonReb. Nel caso in esame, non essendo presenti dati relativi all'estrazione di carote, per ritenere affidabile la stima della resistenza del calcestruzzo, i dati forniti dalle prove non distruttive, ossia l'indice di rimbalzo e la velocità ultrasonica media, sono stati inseriti nelle espressioni presenti in letteratura, utilizzando i coefficienti proposti dai diversi autori.

Per i diversi valori ottenuti, sono stati poi, calcolati il valore minimo, il medio e il massimo.

Codice identificativo	Ir	Vm	Rc [MPa]				
			Rilem	Gasparik	Pascale	DelMonte	Giacchetti
P _a _1	34.8	2190	6.45	10.14	7.58	10.60	5.35
P _g _2	49.5	3382	37.76	35.21	31.94	32.92	27.19
P _p _3	40.4	2948	17.24	21.20	18.41	20.76	14.31
P _g _4	39.4	3505	26.11	28.31	27.38	27.04	21.68
P _p _5	40.8	2290	9.05	13.43	10.01	13.68	7.51
P _p _6	36.3	3367	20.97	23.76	22.76	23.04	17.41

Tabella 10: Risultati stima delle resistenze del calcestruzzo mediante il metodo SonReb

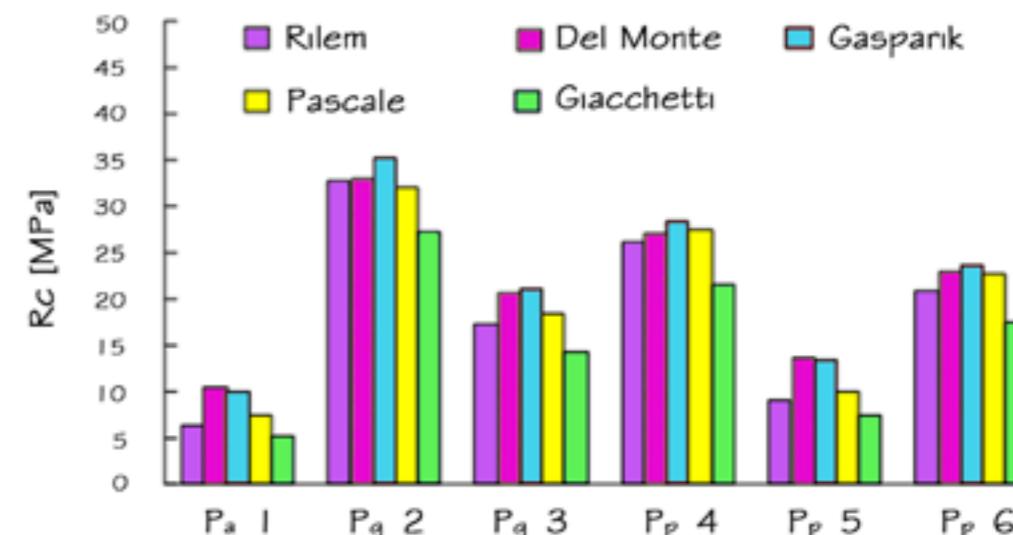


Figura 17: Grafico delle resistenze del calcestruzzo utilizzando le espressioni della letteratura

I risultati ottenuti dimostrano come le diverse espressioni utilizzate nei sei punti di indagine, forniscono valori pressoché confrontabili; tuttavia è evidente che non si può parlare di un'omogeneità del calcestruzzo indagato, poiché nel primo e nel quinto punto di indagine, i risultati della resistenza del calcestruzzo sono inferiori rispetto a quelli degli altri

punti indagati, così come il secondo punto di indagine è caratterizzato da valori maggiori.

Tali differenze, dipendono, ovviamente dai risultati delle prove non distruttive.

Nella seguente tabella, infine, sono riportati il valore della resistenza cilindrica del calcestruzzo minimo, medio e massimo, che rappresentano valori significativi per le successive analisi e per la stima della valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio.

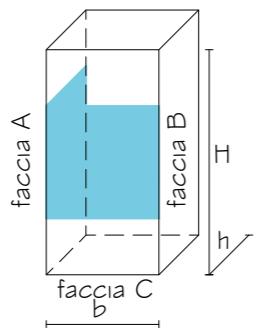
f _c [MPa]	
Minimo	12.93
Medio	16.79
Massimo	20.81

Tabella 11: Valori delle resistenze del calcestruzzo

PROVE E SONDAGGI_ non distruttivi											
SCHEDA P _a _I											
Data della misura: 30-06-2011 Geometria dell'elemento: pilastro circolare											
Altezza pilastro											
H: 310cm											
Sezione pilastro											
b: 30-90cm											
Zona indagata:											
faccia A, faccia B											
b											
INDAGINE PACOMETRICA E SONDAGGI											
sondaggio armatura	SI	NO									
presenza di ossidazione	SI	NO									
espulsione copriferro	SI	NO									
copriferro		3.5 / 4.5cm									
passo staffe (zona indagata)		9cm									
distanza arm. long.		17cm									
diametro staffe		Ø6									
SUPERFICI DI PROVA											
priva di difetti superficiali	staffe: lisce		numero: 2								
poco deteriorata	longitudinali: lisce		diametro: 16								
mediamente deteriorata	barre faccia B		barre faccia C								
deteriorata	numero: 2		numero: 2								
molto deteriorata	diametro: 16		diametro: 16								
PROVE ULTRASONICHE											
punto mis.	tipo (t,st,s)	dir(V,H)	dist (mm)	tempo (μs)	velocità (m/s)	A (dB)					
1	s	V	290	184	1576						
2	s	V	290	156	1859						
3	t	H	360	160	2250						
4	t	H	330	155	2129						
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Velocità Media (m/s)						Dev.St.	C.Var.	Max	Min		
Vm						86	39%				
Vm,SV						200	11.6%				
Vm,SH											
Vm,St											
BATTUTE SCLEROMETRICHE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media
faccia A	36	32	32	35	36	34	32	37	32	38	34.4
faccia B	38	37	36	32	37	38	32	34	32	35	35.1
Media	Media	Media ricalcolata	Media ricalcolata	Media ricalcolata	Media ricalcolata	Media	Media ricalcolata				
faccia A		faccia B	faccia A	faccia B	faccia A+B	faccia A+B					
Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.
2.3	6.7%	2.5	7.0%	2.3	6.7%	2.5	7.0%	2.4	6.8%	2.4	6.8%

PROVE E SONDAGGI_ non distruttivi

SCHEDA Pg_2

Data della misura: 30-06-2011
Geometria dell'elemento:Altezza pilastro
H: 330cmSezione pilastro
b: 45cm
h: 50cmZona indagata:
faccia A, faccia C

Cantiere: Cinema Ariston, Potenza

INDAGINE PACOMETRICA E SONDAGGI

sondaggio armatura	SI	NO
presenza di ossidazione	SI	NO
espulsione copriferro	SI	NO
copriferro	3.5 / 4.5cm	
passo staffe (zona indagata)	9cm	
distanza arm. long.	17cm	
diametro staffe	Ø6	

SUPERFICI DI PROVA

	tipologia armatura	barre faccia A
priva di difetti superficiali	staffe: lisce	numero: 2
poco deteriorata	longitudinali: lisce	diametro: 16
mediamente deteriorata	barre faccia B	barre faccia C
deteriorata	numero: 2	numero: 2
molto deteriorata	diametro: 16	diametro: 16

PROVE ULTRASONICHE

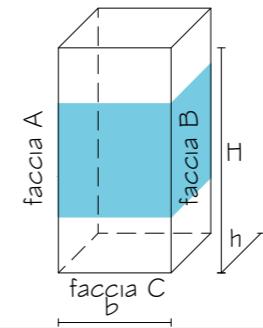
punto mis.	tipo (t,st,s)	dir(V,H)	dist (mm)	tempo (us)	velocità (m/s)	A (dB)
1	s	H	220	127	1732	
2	s	H	110	54	2037	
3	s	H	220	123	1788	
4	s	H	110	56	1964	
5	s	V	220	91	2417	
6	s	V	220	79	2785	
7	s	V	220	113	1692	
8	st	H	180	85	2117	
9	st	H	180	83	2168	
10						
Velocità Media (m/s)			Dev.St.	C.Var.	Max	Min
Vm						
Vm,SV		3382				
Vm,SH		2601	260	10.0%		
Vm,St		1881	144	7.6%		
		2143	36	1.7%		

BATTUTE SCLEROMETRICHE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media	M. nc.	Ir
faccia C	45	50	53	56	52	46	48	50	50	45	49.5	49.5	49.5
Media	Media	Media nicalcolata	Media nicalcolata	Media nicalcolata	Media	Media nicalcolata							
faccia C	faccia B	faccia C	faccia B	faccia B	faccia C+B	faccia C+B							
Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.
3.6	7.3%			3.6	7.3%			3.6	7.3%	3.6	7.3%		

PROVE E SONDAGGI_ non distruttivi

SCHEDA Pg_3

Data della misura: 30-06-2011
Geometria dell'elemento:Altezza pilastro
H: 330cmSezione pilastro
b: 45cm
h: 50cmZona indagata:
faccia B, faccia C

Cantiere: Cinema Ariston, Potenza

INDAGINE PACOMETRICA E SONDAGGI

sondaggio armatura	SI	NO
presenza di ossidazione	SI	NO
espulsione copriferro	SI	NO
copriferro	3.5 / 4.5cm	
passo staffe (zona indagata)	9cm	
distanza arm. long.	17cm	
diametro staffe	Ø6	

SUPERFICI DI PROVA

	tipologia armatura	barre faccia A
priva di difetti superficiali	staffe: lisce	numero: 2
poco deteriorata	longitudinali: lisce	diametro: 16
mediamente deteriorata	barre faccia B	barre faccia C
deteriorata	numero: 2	numero: 2
molto deteriorata	diametro: 16	diametro: 16

PROVE ULTRASONICHE

punto mis.	tipo (t,st,s)	dir(V,H)	dist (mm)	tempo (us)	velocità (m/s)	A (dB)
1	s	H	220	144	1528	
2	s	H	220	102	2157	
3	s	V	225	150	1500	
4	s	V	225	96	2344	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Velocità Media (m/s)			Dev.St.	C.Var.	Max	Min
Vm						
Vm,SV		2948				
Vm,SH		1922	597	31.0%		
Vm,St		1842	445	24.1%		

BATTUTE SCLEROMETRICHE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media	M. nc.	Ir
faccia C	38	36	38	42	46	40	40	44	36	44	40.4	40.4	40.4
Media	Media	Media nicalcolata	Media nicalcolata	Media nicalcolata	Media	Media nicalcolata							
faccia C	faccia B	faccia C	faccia B	faccia C+B	faccia C+B	faccia C+B	faccia B	faccia C+B	faccia C+B	faccia C+B			
Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.
1.5	3.8%			1.5	3.8%			1.5	3.8%	1.5	3.8%	1.5	3.8%

PROVE E SONDAGGI_ non distruttivi

SCHEDA P_P_4

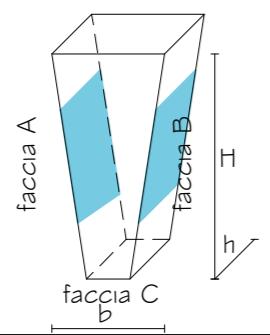
Data della misura: 30-06-2011

Geometria dell'elemento:

Altezza pilastro
H: 300cm

Sezione pilastro
b: 50-80cm
h: 70-140cm

Zona indagata:
faccia A, faccia B



Cantiere: Cinema Ariston, Potenza

INDAGINE PACOMETRICA E SONDAGGI

sondaggio armatura	SI	NO
presenza di ossidazione	SI	NO
espulsione copriferro	SI	NO
copriferro	3.5 / 4.5cm	
passo staffe (zona indagata)	9cm	
distanza arm. long.	17cm	
diametro staffe	Ø6	

SUPERFICI DI PROVA

	tipologia armatura	barre faccia A
priva di difetti superficiali	staffe: lisce	numero: 4
poco deteriorata	longitudinali: lisce	diametro: 30
mediamente deteriorata	barre faccia B	barre faccia C
deteriorata	numero: 4	numero: 4
molto deteriorata	diametro: 30	diametro: 30

PROVE ULTRASONICHE

punto mis.	tipo (t,st,s)	dir(V,H)	dist (mm)	tempo (us)	velocità (m/s)	A (dB)
1	s	H	200	180	1111	
2	s	H	220	172	1279	
3	t	H	650	183	3552	
4	t	H	650	188	3457	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Velocità Media (m/s)		Dev.St.	C.Var.	Max	Min	
Vm	3505	67	1.9%			
Vm,SV						
Vm,SH	1195	119	9.9%			
Vm,St						

BATTUTE SCLEROMETRICHE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media	M. nc.	Ir
faccia A	38	38	42	40	39	40	42	39	38	40	39.6	39.6	39.4
faccia B	40	38	42	45	38	38	39	38	38	36	39.2	39.2	
Media	Media	Media ncalcolata	Media ncalcolata	Media	Media ncalcolata								
faccia A	faccia B	faccia A	faccia B	faccia A+B	faccia A+B								
Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.
1.5	3.8%	2.6	6.6%	1.5	3.8%	2.6	6.6%	2.1	5.2%	2.1	5.2%		

PROVE E SONDAGGI_ non distruttivi

SCHEDA P_P_5

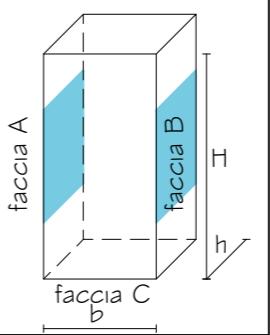
Data della misura: 30-06-2011

Geometria dell'elemento:

Altezza pilastro
H: 300cm

Sezione pilastro
b: 40cm
h: 65cm

Zona indagata:
faccia A, faccia B



Cantiere: Cinema Ariston, Potenza

INDAGINE PACOMETRICA E SONDAGGI

sondaggio armatura	SI	NO
presenza di ossidazione	SI	NO
espulsione copriferro	SI	NO
copriferro	3.5 / 4.5cm	
passo staffe (zona indagata)	9cm	
distanza arm. long.	17cm	
diametro staffe	Ø6	

SUPERFICI DI PROVA

	tipologia armatura	barre faccia A
priva di difetti superficiali	staffe: lisce	numero: 2
poco deteriorata	longitudinali: lisce	diametro: 20
mediamente deteriorata	barre faccia B	barre faccia C
deteriorata	numero: 2	numero: 2+2
molto deteriorata	diametro: 20	diametro: 14,20

PROVE ULTRASONICHE

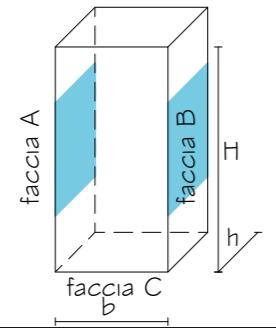
punto mis.	tipo (t,st,s)	dir(V,H)	dist (mm)	tempo (us)	velocità (m/s)	A (dB)
1	s	H	300	240	1250	
2	s	H	300	312	961	
3	t	H	380	162	2346	
4	t	H	380	170	2235	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Velocità Media (m/s)		Dev.St.	C.Var.	Max	Min	
Vm	2290	78	3.4%			
Vm,SV						
Vm,SH	1106	204	18.4%			
Vm,St						

BATTUTE SCLEROMETRICHE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media	M. nc.	Ir
faccia A	38	40	38	42	39	40	40	42	38	38	39.5	39.5	40.8
faccia B	42	42	42	45	44	45	44	38	38	40	42.0	42.0	
Media	Media	Media	Media ncalcolata	Media ncalcolata	Media	Media ncalcolata	Media	Media	Media	Media	Media ncalcolata	Media ncalcolata	
faccia A	faccia B	faccia A	faccia B	faccia A+B	faccia A+B	faccia A+B	faccia A+B	faccia A+B	faccia A+B	faccia A+B			
Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.
1.6	4.0%	2.6	6.2%	1.6	4.0%	2.6	6.2%	2.5	6.1%	2.5	6.1%		

Data della misura: 30-06-2011

Geometria dell'elemento:

Altezza pilastro
H: 200cmSezione pilastro
b: 70cm
h: 25cmZona indagata:
faccia A, faccia B

Cantiere: Cinema Ariston, Potenza

INDAGINE PACOMETRICA E SONDAGGI		
sondaggio armatura	SI	NO
presenza di ossidazione	SI	NO
espulsione copriferro	SI	NO
copriferro	3.5 / 4.5cm	
passo staffe (zona indagata)	9cm	
distanza arm. long.	17cm	
diametro staffe	Ø6	

SUPERFICI DI PROVA		tipologia armatura	barre faccia A
priva di difetti superficiali		staffe: lisce	numero: 2
poco deteriorata		longitudinali: lisce	diametro: 16
mediamente deteriorata		barre faccia B	barre faccia C
deteriorata		numero: 2	numero: 2
molto deteriorata		diametro: 16	diametro: 16

PROVE ULTRASONICHE						
punto mis.	tipo (t,st,s)	dir(V,H)	dist (mm)	tempo (μs)	velocità (m/s)	A (dB)
1	s	V	300	86	3488	
2	s	V	300	136	2206	
3	t	H	200	62	3225	
4	t	H	200	57	3508	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Velocità Media (m/s)			Dev.St.	C.Var.	Max	Min
Vm	3367	200	5.9%			
Vm,SV	2847	907	31.9%			
Vm,SH						
Vm,St						

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media	M. nc.	Ir
faccia A													
faccia B	38	34	38	37	35	39	37	34	36	35	36.3	36.3	36.3
	Media	Media	Media ncalcolata	Media ncalcolata	Media	Media ncalcolata							
	faccia A	faccia B	faccia A	faccia B	faccia A+B	faccia A+B							
	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	Dev.Stand	Coef.Var.	
		1.8	4.9%			1.8	4.9%	1.8	4.9%	1.8	4.9%		

CAPITOLO 7**LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ
E DEL RISCHIO SIMICO**

7.1 METODOLOGIA SEMPLIFICATA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ E DEL RISCHIO SISMICO¹

Gran parte degli edifici realizzati in cemento armato in Italia, e soprattutto nel Meridione, sono stati costruiti nel secondo dopoguerra, periodo di ricostruzioni e forti espansioni urbane, in cui il sistema innovativo Hennebique² è stato prediletto, poiché più economico e versatile rispetto alle consolidate tecniche costruttive.

La tendenza alla realizzazione di edifici slanciati, dovuta alla ricerca di virtuosismi progettuali sempre più arditi e originali, accoppiata alla propensione al risparmio su materiali e mano d'opera, ha spesso condotto alla realizzazione di edifici con pilastri estremamente snelli e scarsamente armati. Inoltre, la qualità del patrimonio edilizio è tale da

¹ Cfr. A. Masi, M. Dolce, M. Vona, F.R. Telesca, “*Valutazione della vulnerabilità sismica di edifici in c.a. a struttura intelaiata realizzati dopo il 1970*”, Potenza, 2001

Cfr. A. Masi, M. Vona, Atti del XI Congresso Nazionale “*L’ingegneria sismica in Italia*”, Genova, 25-29 maggio 2004

Cfr. M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 “*La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura)*”, Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all’ingegneria dell’Università della Basilicata, Potenza, 2005

Cfr. M. Dolce, A. Masi, C. Cianciarulo, D. Ferrara, C. Moroni, C. Samela, G. Santarsiero, M. Vona, “*Linee guida per la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici strategici e rilevanti*”, a cura di Regione Basilicata Dipartimento Infrastrutture, Opere Pubbliche e Mobilità e Cris, Centro di Competenza Regionale sul Rischio Sismico, 2005

Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D’Aria, “*Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura*”, EPC Libri, Roma, 2005

Cfr. E. Cosenza, G. Manfredi, G. Monti, Atti del Convegno “*Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in c.a.*”, Polimetrica International Publisher, Roma, 29 e 30 maggio 2008

² Il sistema Hennebique, utilizzato per indicare la tecnica costruttiva del conglomerato cementizio armato, prende il nome da François Hennebique che lo brevetto.

Cfr. R. Nelva, B. Signorelli, “*Avvento ed evoluzione del calcestruzzo armato in Italia: il sistema Hennebique*”, Aitec Associazione Italiana Tecnico Economia del cemento, Edizioni di Scienza e Tecnica, Milano, 1990

presentare una vita utile pari a circa 50 anni, e perciò largamente raggiunta e superata da circa il 70% degli edifici esistenti.³

Studiando il patrimonio edilizio nazionale, non va dimenticato che gran parte del territorio è a rischio sismico, e che solo in pochi ed isolati casi, in tale aree si è progettato utilizzando criteri antisismici.⁴

Alcuni eventi della storia recente, quali i terremoti verificatisi nel 1980 in Campania e Basilicata, nel 1997 in Umbria e Marche, oltre a quelli del 2002 in Molise e del 2009 in Abruzzo, hanno posto l'attenzione sulla salvaguardia ed il controllo della sicurezza strutturale degli edifici, al fine di individuare le cause di vulnerabilità sismica⁵ legate a

³ Cfr. R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005 pag. 9

⁴ Il censimento della popolazione e delle abitazioni effettuato dall'ISTAT nel 1991 stabilisce che solo il 14% del patrimonio edilizio nazionale è realizzato utilizzando criteri di progettazioni antisismiche, inoltre la Legge 1684 del 1962 non dava indicazioni specifiche a garanzia di un buon comportamento antisismico. Solo nel 1974 con le Norme Tecniche specifiche per le zone sismiche previste dalla Legge 64/74 vengono colmate tali lacune legislative.

⁵ Diverse sono le definizioni di vulnerabilità sismica; per comprendere meglio il significato vengono riportate alcune definizioni di vulnerabilità in alcuni testi tecnici:

- "The degree of loss to a given element at risk, or set of such elements, resulting from an earthquake of a given magnitude or intensity, which is usually expressed on a scale from 0 (no damage) to 10 (total loss)" tratto da C. Shah Chairman "Terms for Probabilistic Seismic-Risk and Hazard Analysis EERI Committee on Seismic Risk" Earthquake Spectra, vol. n°1, novembre 1984;
- "The degree of loss to a given element of risk resulting from the occurrence of a natural phenomenon of a given magnitude" tratto da UNIDO, "Natural Disaster and Vulnerability Analysis" Report of Expert Group Meeting, Genova, 1979;
- "Propensione al danno fisico o alla perdita di un sistema a seguito di un dato risentimento sismico. La vulnerabilità viene detta primaria se relativa al danno fisico subito dal sistema per effetto delle azioni dinamiche determinate da un dato risentimento sismico, secondaria se relativa alla perdita subita dal sistema a seguito del danno fisico" da P. Angeletti, A. Baratta, A. Bernardini, C. Cecotti, A. Cherubini, R. Colozza, L. Decanini, P. Diotallevi, G. Di Pasquale, M. Dolce, A. Goretti, A. Lucantoni, A. Martinelli, D. Molin, G. Orsini, F. Papa, V. Petrini, M. Riuscetti, G. Zuccaro "Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici con particolare riferimento a quelli strategici per la protezione civile" in Rapporto finale, Dipartimento della Protezione civile Ufficio Servizio Sismico Nazionale, Roma, 2003.

Alcune definizioni utilizzano il termine "degree" (grado), dando dunque un'accezione quantitativa e misurabile della vulnerabilità, e in questi casi è possibile quantificarla solo a posteriori. Altre definizioni danno invece un'accezione qualitativa della

"motivazioni tecniche e sociali, che rendono un gran numero di edifici potenzialmente a rischio".⁶

Per tali ragioni, sono stati formulati numerosi strumenti che consentono una valutazione puntuale degli edifici; tra questi si è scelto di utilizzare, nel presente lavoro, il VC (vulnerabilità calcestruzzo armato) messo a punto dal Prof. Ing. Mauro Dolce e dall'Ing. Claudio Moroni, del Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata sede di Potenza.

Tale strumento operativo si colloca "tra i metodi per l'analisi della sicurezza e i metodi per la valutazione della vulnerabilità su larga scala"⁷ che permette di ottimizzare le informazioni ottenute dalle indagini e dai rilievi, semplificando i calcoli articolati e complessi e considerando le caratteristiche tipiche degli edifici da valutare.

Il VC consente la valutazione della vulnerabilità degli edifici esistenti, caratterizzati da criteri di progettazioni non moderni: antisismici o progettati per soli carichi verticali.

L'affidabilità delle valutazioni e della descrizione dettagliata del comportamento dell'edificio è strettamente connessa alle conoscenze della struttura, delle sue caratteristiche fisiche, geometriche e

vulnerabilità sismica come possibilità di danneggiamento dell'edificio; in tal caso si fa riferimento al carattere diagnostico e preventivo che lo studio della vulnerabilità dovrebbe avere.

⁶ E. Cosenza, G. Manfredi, G. Monti, Atti del Convegno "Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in c.a.", Polimetrica International Publisher, Roma, 29 e 30 maggio 2008

⁷ M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura)", Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza 2005 pag.3 Sommario

meccaniche, e dei dettagli costruttivi, che spesso rappresentano il fattore decisivo nella risposta all'azione sismica.

La vulnerabilità del singolo edificio è riferita a due livelli di danneggiamento, che corrispondono al limite di operatività (S.L.O.), cioè di danneggiamento lieve che non pregiudica l'utilizzo dello stesso, e alle condizioni di collasso (S.L.C.).

Pertanto, "la vulnerabilità viene intesa come stima dell'intensità del terremoto per la quale l'edificio raggiunge le due condizioni dette"⁸.

Il rischio sismico, funzione di pericolosità, connessa alla natura, alla frequenza e all'intensità degli eventi sismici, vulnerabilità, ossia la capacità dei beni di resistere all'evento sismico ed esposizione, che riguarda la natura, la qualità e la quantità dei beni, è riferito alle condizioni di pericolosità sismica del sito in cui la costruzione si trova, considera, inoltre, gli eventuali effetti di amplificazione locale e viene calcolato in termini di periodo di ritorno del terremoto che produce i due stati limite considerati.

La metodologia di calcolo si basa su un modello semplificato, che consente l'analisi piano per piano, e permette di calcolare gli spostamenti relativi tra i diversi livelli, al fine di verificare le condizioni di operatività, di resistenza sismica della struttura e, dunque, le condizioni che comportano il collasso.

⁸ M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura)", Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005, pag.7 Metodologia

Inoltre, vengono impiegati opportuni coefficienti di duttilità, per considerare le capacità inelastiche della struttura e per la valutazione dei parametri di comportamento.

La procedura può essere utilizzata secondo due diverse logiche, di cui la prima che richiede l'utilizzo di coefficienti di sicurezza e fattori di confidenza⁹, definiti nell'OPCM 3274 e ripresi poi nelle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni del 2008, consentendo una valutazione cautelativa e convenzionale della reale vulnerabilità e del rischio sismico della costruzione in esame, mentre la seconda che non utilizza tali fattori di confidenza, ma fa riferimento ai valori stimati più probabili delle resistenze dei materiali e valuta, quindi, le probabili capacità sismiche della struttura. Queste valutazioni sono meno cautelative di quelle precedenti, ma più rispondenti alla realtà.

Le diverse assunzioni e semplificazioni che vengono adottate in tale procedura, limitano l'affidabilità dei risultati ottenuti, che andranno poi interpretati dal progettista. In generale, il metodo fornisce risultati attendibili, soprattutto quando le informazioni sulla costruzione sono esaustive e il modello è adeguato rispetto al reale comportamento dell'edificio.

⁹ "I fattori di confidenza indicati nella Tabella 11.1 servono a un duplice scopo:
a) per definire le resistenze dei materiali da utilizzare nelle formule di capacità degli elementi duttili e fragili. Le resistenze medie, ottenute dalle prove in situ e dalle informazioni aggiuntive, sono divise per i fattori di confidenza;
b) per definire le sollecitazioni trasmesse dagli elementi duttili a quelli fragili. A tale scopo, le resistenze medie degli elementi duttili, ottenute dalle prove in situ e dalle informazioni aggiuntive, sono moltiplicate per i fattori di confidenza" Ordinanza 3274 "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", come modificato dall'OPCM 3431 del 3/05/2005

7.2 IL COMPORTAMENTO DEGLI EDIFICI IN C.A. DURANTE IL SISMA¹⁰

Il comportamento di una struttura durante un terremoto dipende dalle caratteristiche dell'azione sismica e dalla qualità della struttura, che consente di trasferire a terra le forze orizzontali senza che la struttura si deformi eccessivamente.

Un buon comportamento sismico dipende dalla semplicità, regolarità e simmetria della struttura, dalla resistenza e dalla rigidezza flessionale nelle due direzioni ortogonali, dalla resistenza e rigidezza torsionale e dalla presenza di fondazioni adeguate.

Le strutture intelaiate in c.a. sono caratterizzate da un comportamento, sotto violenti sismi, in cui le deformazioni in campo anelastico si concentrano alle estremità dei pilastri e delle travi, con la formazione di cerniere plastiche. Un buon comportamento di tali strutture “è legato alla formazione di un meccanismo di collasso globale”¹¹, che coinvolge l'intera struttura, con deformazioni anelastiche alle estremità delle travi,

¹⁰ Cfr. C. Arnold, R. Reitherman, “Building Configuration and Seismic Design”, Wiley - Interscience Publication, New York, 1982

Cfr. E. Giangreco, “Teoria e Tecnica delle costruzioni”, Liguori Editore, Napoli, 1982

Cfr. Ordinanza 3274 “Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici”, 20/03/2003

Cfr. Eurocodice, 8, 2008

Cfr. M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 “La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005

¹¹ M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 “La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005, pag. 8 Edifici in c.a. Individuazione del o dei meccanismi di collasso possibili

e alla base dei pilastri del solo piano terra. Tale meccanismo di travi deboli-colonne forti, richiede però un'attenta progettazione, basata sul principio di gerarchia delle resistenze o Capacity Design, introdotta in Italia con le “Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici”, allegate all'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003.

Per gli edifici esistenti, invece, è più probabile che si realizzi un meccanismo di collasso di piano, noto come shear type, a travi forti-colonne deboli, che comporta la formazione di cerniere plastiche alle estremità dei pilastri di un solo piano.

In tal modo vengono coinvolti alla dissipazione di energia solo pochi elementi strutturali, di un unico piano, soggetti a elevati sforzi di compressione; ciò comporta una limitata duttilità disponibile e una moderata capacità dissipativa della struttura nel suo insieme.

Valori elevati degli sforzi di compressione possono comportare rotture fragili per schiacciamento, in cui il calcestruzzo raggiunge la tensione limite a compressione, quando l'acciaio è ancora in campo elastico¹².

Questo comportamento si può verificare o quando la percentuale di armatura longitudinale è elevata rispetto all'armatura trasversale (staffe), o quando si parla di pilastri corti, dove la sollecitazione tagliante è maggiore rispetto a quella flessionale.

Nelle strutture esistenti in c.a. il meccanismo di collasso che si genera è quello di travi forti-colonne deboli, poiché generalmente la quantità di

¹² Cfr. E. Giangreco, “Teoria e Tecnica delle costruzioni”, Liguori Editore, Napoli, 1982

armatura longitudinale nei pilastri è molto bassa, essendo strutture progettate per soli carichi verticali.

Per tale motivo, nel modello semplificato VC si assume che il meccanismo di collasso più probabile è quello di piano; in questo modo è possibile fare una serie di semplificazioni nel modello, e ridurre le informazioni necessarie al rilievo dei soli pilastri.

7.3 IL MODELLO

Nel presente paragrafo viene descritto il processo e la metodologia utilizzata per la valutazione della vulnerabilità sismica del Cinema Ariston di Potenza utilizzando come strumento operativo il VC (vulnerabilità calcestruzzo armato).

La prima operazione fondamentale, è la schematizzazione strutturale dell'edificio, passando dalla geometria irregolare ed articolata ad una semplificata, che consenta l'utilizzo del modello di calcolo. Infatti, il VC viene adoperato solitamente per la valutazione della vulnerabilità di edifici che presentano regolarità, simmetria e semplicità strutturale; nel caso oggetto di studio, invece, la struttura si presenta con diverse irregolarità sia in pianta che in sezione, essendo un edificio per lo spettacolo (cinema) in cui gli spazi funzionali, la scena, la galleria e la platea, non consentono un'organizzazione regolare. Inoltre, le particolari condizioni morfologiche del sito hanno richiesto un adeguamento della

struttura alle condizioni orografiche del suolo che, dunque, comportano uno sviluppo non lineare in alzato.

Per queste ragioni si è scelto di studiare solo una porzione dell'edificio, ed in particolare la parte che comprende la galleria e la platea, con una configurazione simmetrica e regolare e che risulta quasi indipendente dal resto del fabbricato (atrio).

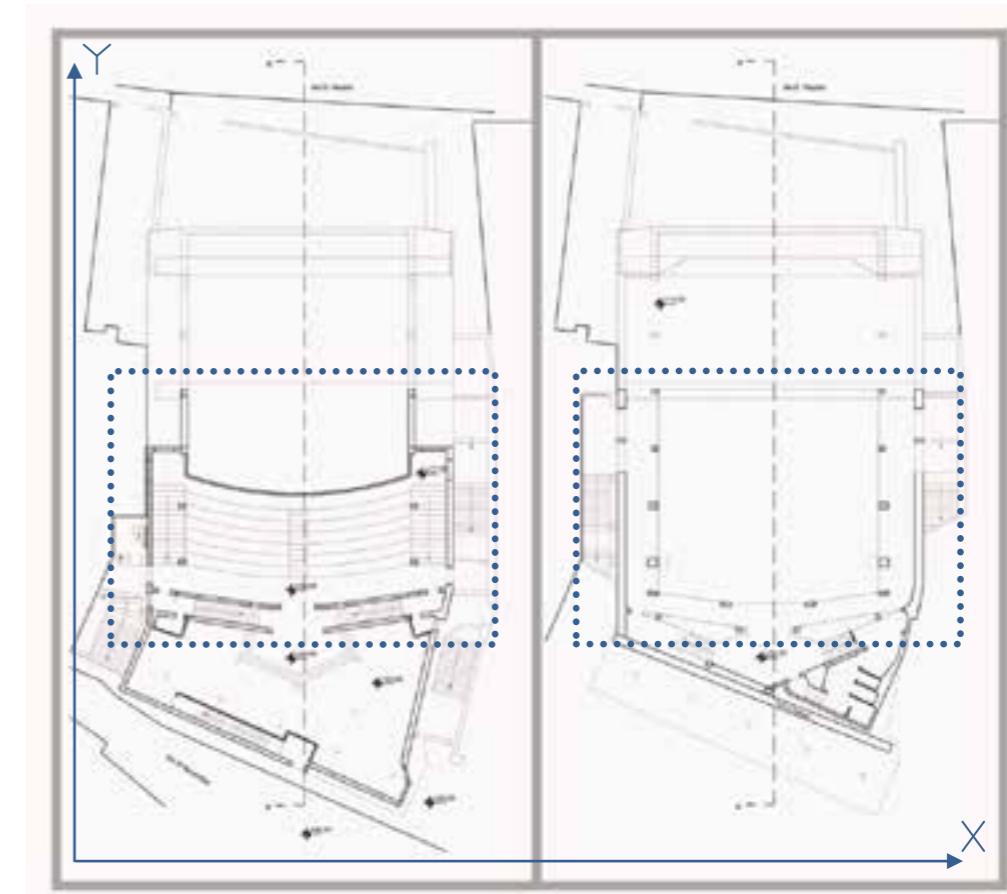


Figura 1: Pianta Atrio-Galleria q:+20.58/+17.70; Pianta Platea q:+15.43/+13.30

Questo approccio risulta valido per condurre un'analisi preliminare, il cui obiettivo è quello di avere una valutazione iniziale, che dia risultati di riferimento, i quali con le giuste cautele, potranno essere estesi a

tutto l'edificio. Inoltre la porzione di struttura analizzata rappresenta la criticità dell'intero edificio.

Per valutazioni più approfondite, dunque, sarà opportuno migliorare il modello di analisi e di calcolo, per ottenere risultati più rispondenti alla realtà.

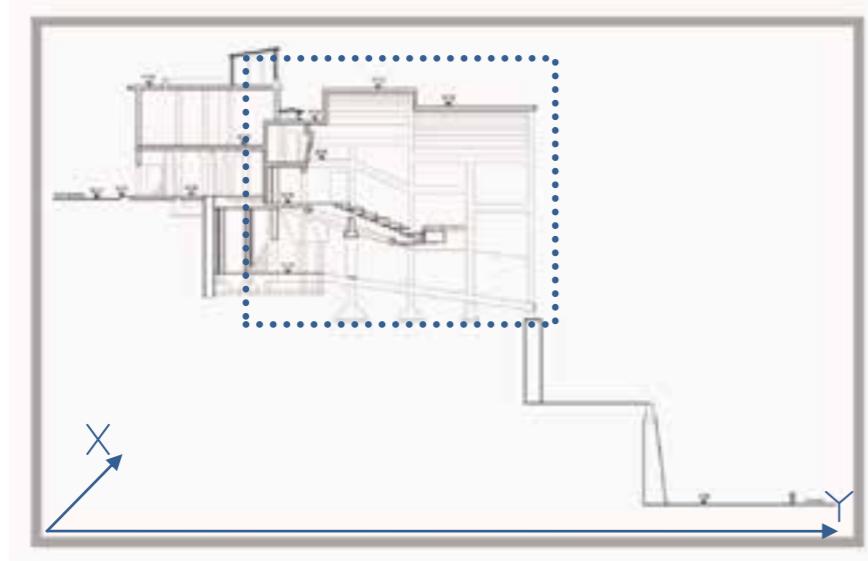


Figura 2: Sezione trasversale A-A

Dall'analisi della struttura reale si passa, attraverso una schematizzazione, ad un modello fisico-matematico, fase nota come modellazione, che consente di ricavare le sollecitazioni agenti.

Si procede, poi, con la scelta di un orientamento cartesiano, che consente di individuare la direzione delle sollecitazioni, e ritenuto necessario per l'inserimento dei dati nel programma, e dei codici identificativi per ogni pilastro e per le tamponature.

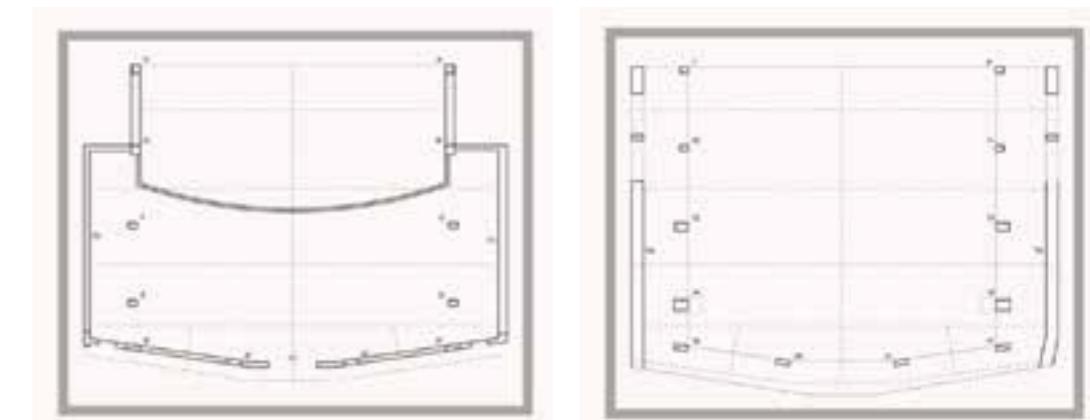


Figura 3: Piante semplificate del primo piano e del piano terra con codice identificativo di pilastri e tamponature

Le prime informazioni richieste sono relative al numero di piani, che nello specifico caso sono due: il piano terra della platea, con un'altezza di interpiano media di 4.34m, e il piano primo della galleria, in cui l'altezza media di interpiano è pari a 3.53m.

Si effettua, pertanto, l'inserimento dei dati all'interno del software, procedendo dall'ultimo piano, per passare, poi, a quello successivo solo dopo aver completato tutti gli input richiesti.

Saranno inseriti i dati della resistenza cilindrica media del calcestruzzo e della tensione di snervamento media dell'acciaio, espresse in MPa, del peso specifico del c.a., in KN/m³, del peso del solaio, preventivamente stimato attraverso l'analisi dei carichi agenti, i carichi accidentali previsti, ed il coefficiente di riduzione dei carichi accidentali.

A tal punto, si definiscono le caratteristiche geometriche di ciascun pilastro, e i carichi su di essi agenti. I dati richiesti sono:

- la dimensione del pilastro in direzione X (m);
- la dimensione del pilastro in direzione Y (m);

- l'altezza del pilastro in direzione X (m);
- l'altezza del pilastro in direzione Y (m);
- l'area efficace di armatura in direzione X (cm^2);
- l'area efficace di armatura in direzione Y (cm^2);
- lo spessore del copriferro (cm);
- il passo delle staffe (cm);
- l'area di armatura resistente trasversale in direzione X (cm^2);
- l'area di armatura resistente trasversale in direzione Y (cm^2).

Calcolata l'area di influenza del solaio su ogni pilastro, si inserisce il coefficiente riduttivo del peso del solaio, generalmente pari ad 1, ma che può essere modificato nei casi in cui sul pilastro agisca un peso inferiore rispetto a quello inserito nell'input iniziale. Nel caso specifico, infatti, è stato scelto come peso del solaio quello predominante, ma sono stati poi, calcolati opportuni coefficienti riduttivi, che tengano conto dei differenti carichi a cui ogni pilastro è soggetto.

Infine, si inseriscono i dati relativi alle tamponature, come la lunghezza, lo spessore e l'altezza, espressi in m, e il peso specifico in KN/m^3 , considerando che l'analisi può essere condotta sia in presenza delle tamponature, e dunque le resistenze che esse offrono, sia assumendo il telaio privo di esse.

Per esplicitare al meglio il comportamento dell'edificio bisogna valutare la duttilità e la deformabilità dei pilastri, a tal fine, viene introdotto il coefficiente di deformabilità per ogni pilastro, sia in direzione X che Y, per la valutazione della rigidezza alla traslazione dello stesso.

Il programma calcola tale coefficiente attraverso la formula:

$$k = (c \cdot E \cdot J) / h^3$$

dove k rappresenta la rigidezza del pilastro, c il coefficiente di deformabilità, E il modulo di elasticità longitudinale, J il momento di inerzia ed h l'altezza del pilastro¹³.

Tale coefficiente tiene conto della geometria delle travi nella direzione considerata, collegate al pilastro, ed assume valori pari a 3 nel caso di assenza di travi, pari a 6 nel caso di travi a spessore e pari a 10 per travi emergenti.

In direzione Y per tutti i pilastri, sia a piano terra che a primo piano, si considera un coefficiente di deformabilità pari a 10, poiché sono presenti travi emergenti che limitano lo spostamento della colonna, mentre in direzione X, in alcuni casi è stato inserito un valore pari a 3, laddove non è presente alcuna trave collegata al pilastro.

Queste assunzioni comportano la necessità di modificare un altro coefficiente, indicato con $a_{\text{pil},i,j}$, pari a 0.5 nell'ipotesi di formazione di un meccanismo di piano con cerniere plastiche con uguale resistenza flessionale alle due estremità del pilastro. Valori diversi, variabili fino al valore massimo pari a 0.8, possono essere assunti per tener conto sia di momenti resistenti diversi alle due estremità del pilastro, sia in condizioni di vincolo diverse. In questi casi, infatti, la cerniera plastica

¹³ Cfr. input operativi, M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005

può svilupparsi anticipatamente ad una estremità rispetto a quell'opposta, determinando una situazione di collasso prima che si sviluppi completamente la cerniera superiore e con il punto di flesso posizionato non a metà altezza della colonna¹⁴.

Al termine della fase di input e correzione dei dati, il foglio di calcolo procede in automatico alla valutazione delle sollecitazioni agenti sui pilastri, per ciascun piano, verificando se la rottura avvenga per flessione o per taglio.

Completati gli input per i diversi livelli dell'edificio, si giunge alla fase successiva relativa ai risultati, che prevede l'inserimento della categoria di suolo di fondazione su cui il fabbricato sorge, formulata secondo le indicazioni dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n°

3274 del 20/03/2003.

Tale classificazione risulta fondamentale per definire le azioni sismiche che interessano l'edificio e consente di individuare 5 categorie di profilo stratigrafico del suolo¹⁵.

¹⁴ Cfr. input operativi, M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005

¹⁵ "Ai fini della definizione della azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

- A Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5m.
- B Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360m/s e 800m/s (ovvero penetrometrica $N_{SPT}>50$, 0 coesione non drenata $c_u>250kPa$).

La vulnerabilità sismica dell'edificio è valutata in accelerazione di picco a terra che produce il raggiungimento dei due livelli di prestazione detti, ossia di operatività e di collasso.

La massima accelerazione, indicata con P_{GA} , è riferita al sito su cui sorge l'edificio includendo anche l'amplificazione e la distorsione spettrale che viene prodotta dai terreni di fondazione¹⁶.

La P_{GA} può essere trasformata in pericolosità sismica locale, intesa come il valore di intensità macrosismica, indicata con MCS, che comporta il raggiungimento della condizione considerata, o in alternativa correlando la valutazione alla pericolosità sismica di base a cui si riferiscono le mappe di pericolosità a livello nazionale¹⁷ e la classificazione sismica¹⁸.

- C Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con espressioni variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi tra 180 e 360m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250kPa$).
- D Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 180m/s$ ($N_{SPT} < 1.5$, $c_u < 70kPa$).
- E Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionati, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 30m, giacenti su di un substrato di materiali più rigido con $V_{S30} > 800m/s$.

Dove V_{S30} è velocità media di propagazione entro 30m di profondità delle onde di taglio, calcolata secondo l'espressione: $v_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_i}}$, h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Ordinanza 3274 "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", 20/03/2003

¹⁶ Cfr. M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005

¹⁷ Mappe di pericolosità sismica redatte dal Servizio Sismico Nazionale (SSN) nel 2001, e dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004-2006.

¹⁸ Cfr. Ordinanza 3274 "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", 20/03/2003

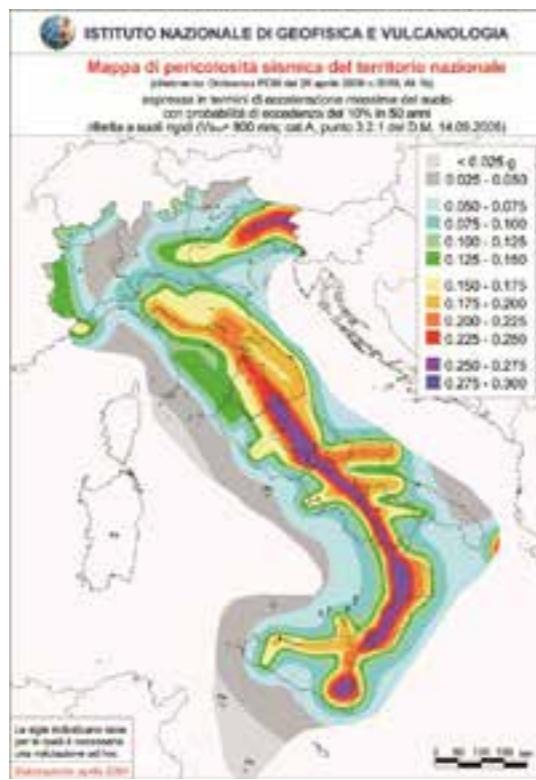
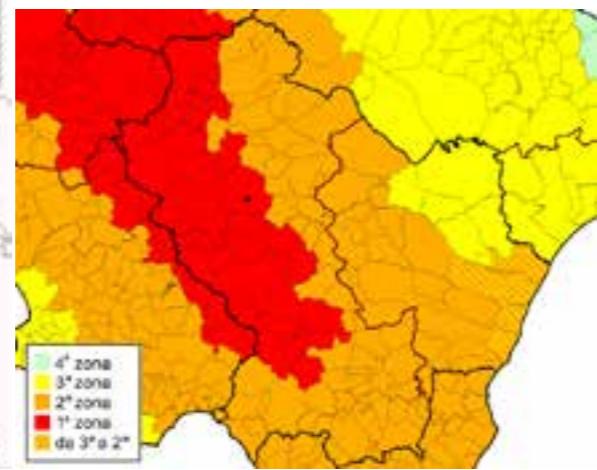


Figura 4: Mappa di pericolosità sismica dell'Italia I.N.G.V. O.P.C.M. 3519 del 28-Basilicata, I.N.G.V. 2004 con variazioni 04-2006



Dalla vulnerabilità si passa alla pericolosità sismica, giungendo ad una valutazione di rischio, in termini di periodo di ritorno del terremoto che produce le due condizioni prestazionali considerate, mediante l'equazione: $T = K \cdot e^{\alpha \ln(a_g)}$

dove K ed α sono parametri funzione del sito ed a_g è l'accelerazione su roccia di cui si vuol conoscere la ricorrenza¹⁹.

Acquisti i risultati necessari, si passerà alla fase di verifica e di valutazione della vulnerabilità del Cinema Ariston di Potenza.

7.3.1 L'analisi parametrica

Per analisi parametrica si intende la simulazione di un modello in relazione a parametri significativi che ne influenzano caratteristiche e comportamento.

L'analisi è una valutazione critica che scomponete l'oggetto di studio nelle sue parti costituenti, esaminandone gli aspetti peculiari.

Il parametro è una grandezza nota a cui si ricorre per avere un criterio di valutazione per altri fattori ad esso connessi; è un valore che definisce una caratteristica relativamente costante, ossia una variabile non casuale che, una volta definita, rimane costante. Il parametro ha dunque, uno status intermedio tra una variabile ed una costante, e può assumere tutti i valori in un determinato intervallo.

La variazione del parametro permette di esplorare varie possibilità descrittive, adeguandosi a processi e comportamenti reali del modello.

La scelta di condurre l'analisi parametrica risiede nella necessità di ottenere risultati ammissibili, conformi alle reali caratteristiche dell'edificio, con errori di valutazione limitati.

I parametri da stimare in tale analisi sono 5:

- 1) la resistenza cilindrica media del calcestruzzo f_c ;
- 2) la tensione di snervamento media dell'acciaio f_y ;
- 3) il peso proprio della struttura;
- 4) la tipologia di terreno di fondazione;
- 5) le tamponature: presenti/assenti.

¹⁹ Cfr. Determinazione del periodo di ritorno e valutazione del rischio, M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005

La variabilità di tali parametri in intervalli definiti da valutazioni che saranno di seguito spiegate, comporta lo studio diverse combinazioni di calcolo da utilizzare nel modello.

Si è scelto di utilizzare per il primo parametro, ossia la resistenza cilindrica media del calcestruzzo, tre differenti valori; per la tensione di snervamento media dell'acciaio, secondo parametro, si è scelto un unico valore; mentre per il terzo parametro, il peso proprio della struttura, si considerano cinque diversi valori.

Analogamente, per il quarto parametro, ossia la tipologia di terreno di fondazione, si è fatto riferimento ad un'unica categoria, mentre, per il quinto parametro, le tamponature, sono state assunte due diverse condizioni.

Eseguendo la permutazione dei diversi valori dei parametri, si ottengono 30 combinazioni di calcolo:

$$C_{(fc1,fc2,fc3)} A_{(fy1)} P_{(1,2,3,4,5)} T_{(B)} Ta_{(SI,NO)}$$

7.3.1.1 Resistenza cilindrica media del calcestruzzo

Nella fase di analisi dello stato di fatto sono state condotte prove ed indagini per raggiungere una conoscenza adeguata dell'edificio, in relazione alle sue caratteristiche geometriche, fisiche e meccaniche.

Nel paragrafo 6.5.4 sono state ampiamente descritte le metodologie utilizzate per la stima della resistenza del calcestruzzo, che vengono in

questa fase riprese, poiché dato fondamentale nella modellazione sono le proprietà dei materiali di cui l'organismo edilizio è costituito.

Come detto, in precedenza, tra i valori della resistenza del calcestruzzo stimati, vengono utilizzati il minimo, il medio e il massimo, ai quali bisognerà applicare il fattore di confidenza²⁰ che la normativa impone in relazione al livello di conoscenza raggiunta.

Nello specifico, considerando un livello di conoscenza adeguata LC2, il fattore di confidenza F_C corrispondente è pari a 1.2.

f_c [MPa]	$f'_c = f_c/F_C$ [MPa]
Minimo	10.775
Medio	13.475
Massimo	15.225

Tabella 1: Valori della resistenza del calcestruzzo con applicazione del fattore di confidenza

7.3.1.2 Tensione di snervamento media dell'acciaio

Per stimare il tipo di acciaio utilizzato nella costruzione, si è fatto riferimento all'art.17 del Regio Decreto n° 2229 del 1939, "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od

²⁰ Il fattore di confidenza è un coefficiente di sicurezza parziale che tiene conto di carenze nella conoscenza dei parametri del modello; modifica i parametri in funzione del livello di conoscenza relativo a geometria, dettagli costruttivi e materiali.

Cfr. Circolare 2 febbraio 2009 n°617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

armato”, in vigore all’epoca della costruzione dell’edificio, ed in cui si definisce la tipologia di acciaio da utilizzare.

Analizzando con maggior dettaglio il Regio Decreto, si distingue l’acciaio dolce, detto anche ferro omogeneo, l’acciaio semiduro e quello duro e i relativi carichi di rottura a trazione, il limite di snervamento e l’allungamento di rottura.

Da un’attenta analisi delle armature a vista presenti nell’edificio, oltre alle conoscenze acquisite circa i materiali e le modalità costruttive applicate negli anni ’50, si è dedotto che l’acciaio utilizzato per il Cinema Ariston è un acciaio dolce, caratterizzato da un carico di rottura a trazione compreso tra 42 e 50 kg/mm², un limite di snervamento non inferiore a 23 kg/mm² ed un allungamento percentuale non inferiore al 20%. Anche in questo caso si applica al valore della tensione media di snervamento dell’acciaio il fattore di confidenza $F_C=1.2$ e si ottiene il valore riportato in tabella.

f_y [MPa]	$f_y := f_y/F_C$ [MPa]
Acciaio dolce	230

Tabella 2: Valore della tensione media di snervamento dell’acciaio con applicazione del fattore di confidenza

7.3.1.3 Peso proprio del solaio

Negli input iniziali, per ciascun piano considerato, si inserisce il peso proprio del solaio privo degli accidentali, ma comprensivo di tutti i pesi permanenti.

Tali valori vanno stimati attraverso l’analisi dei carichi agenti, e utilizzando le informazioni contenute nella tabella 3.1.I - *Pesi dell’unità di volume dei principali materiali strutturali*²¹.

Per il solaio di copertura, composto da una soletta in calcestruzzo di 20 cm di spessore, da uno strato di intonaco di malta di calce di 4 cm e da una guaina impermeabilizzante, il valore stimato è di 6 kN/m².

Il carico neve è stato calcolato con riferimento all’espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

dove q_s è il carico neve sulla copertura, μ_i è il coefficiente di forma della copertura, fornito da § 3.4.5, q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo, espresso in KN/m² e fornito dal § 3.4.2 per un periodo di ritorno di 50 anni, C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3 e, infine, C_t è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.²²

Il carico neve risultante è pari a $q_s=1.536$ KN/m², assumendo coperture a falda con $0^\circ \leq \alpha \geq 30^\circ$.

Per il calcolo del peso proprio del solaio di interpiano, caratterizzato da 30 cm circa di c.a., 3 cm di intonaco e dal massetto, si stima un valore di circa 9 kN/m²; mentre per il carico accidentale, essendo l’edificio di categoria C2 (balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi) il valore corrispondente è di 4 KN/m².²³

²¹ Cfr. “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008

²² 3.4 Azione della neve-3.4.1 Carico neve dalle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008

²³ Cfr. Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d’esercizio per le diverse categorie di edifici, “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Inoltre, si procede con la valutazione e l'inserimento del coefficiente di riduzione dei carichi accidentali, che tiene conto della combinazione di carico, che per gli edifici di categoria C, suscettibili ad affollamenti, è pari a 0.6²⁴.

Nell'analisi parametrica il valore dei pesi propri del solaio di interpiano e di copertura, è stato assunto, oltre a quello stimato, a valori pari a $\pm 15\%$ e $\pm 30\%$.

In tal modo, la variabilità di tale parametro è compresa in un intervallo che va da uno a cinque ed i risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella, con riferimento sia al solaio di copertura che di interpiano.

Parametri	Peso solaio copertura [kN/m ²]	Peso solaio interpiano [kN/m ²]
P ₁ =P _S	6.00	9.00
P ₂ =P _S -30%	4.20	6.30
P ₃ =P _S -15%	5.10	7.65
P ₄ =P _S +15%	6.90	10.35
P ₅ =P _S +30%	7.80	11.70

Tabella 3: Valori dei pesi propri dei solai di copertura e d'interpiano

7.3.1.4 Categoria del terreno di fondazione²⁵

Per definire l'azione sismica di progetto, bisogna valutare l'effetto della risposta sismica locale, attraverso analisi che consentano di conoscere le caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e dalle proprietà meccaniche e fisiche dei materiali.

Dalle informazioni acquisite risulta chiaro che il terreno su cui sorge l'edificio in esame è di tipo B, caratterizzato da depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti²⁶.

La città di Potenza e le aree periferiche si sono sviluppate prevalentemente su terreni del Pliocene e del Quaternario. Le fasi di sedimentazione avvenute nel corso dei secoli, consentono, oggi, di definire due tipologie di depositi nella parte alta: il primo di colore giallo-ocra, caratterizzato da depositi conglomeratici e sabbiosi, con spessori non superiori a 15-20 metri, che rappresenta il terreno di fondazione del centro storico di Potenza; l'altro di colore grigio-azzurro, formato da facies sabbiose e siltose alternate a rari livelli arenacei, di spessore complessivo non inferiore a 180-200 metri, su cui invece sorgono i quartieri periferici.

²⁵ Cfr. S.G. Longhitano, "Interazione tra sollevamento Tettonico ed Eustatismo di alta frequenza all'interno della successione del Deltizio del Pliocene medio-superiore del Bacino di Potenza (Appennino Meridionale)" tratto da Geologica Romana 41, 2008

Cfr. A. Strollo, S. Parolai, D. Bindi, L. Chiauzzi, R. Paglica, "Microzonation of Potenza (Southern Italy) in terms of spectral intensity ratio using joint analysis of earthquakes and ambient noise", tratto da Bull Earthquake engineering, marzo 2011

²⁶ Ordinanza 3274 "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", 20/03/2003

²⁴ Cfr. Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione, "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

7.3.1.5 Tamponature²⁷

Per quanto detto in precedenza, la procedura analizza la struttura mediante modelli di piano, prendendo in esame solo i pilastri, per una struttura priva di tamponature, o considerando anche il contributo di rigidezza e resistenza delle tamponature, per una struttura caratterizzata dalla presenza delle stesse.

Nel primo caso, vengono definite le condizioni di vincolo alle estremità superiore e inferiore delle colonne in base alle caratteristiche geometriche delle travi.

Nel secondo caso, la struttura viene analizzata considerando anche le tamponature nella maglia strutturale di travi e pilastri, valutando la rigidezza e la resistenza dei singoli pannelli attraverso affidabili formule, oppure considerando solo un incremento della capacità dissipativa dell'edificio, che determina una lieve riduzione della vulnerabilità rispetto alla condizione di struttura priva di elementi non strutturali collaboranti.

Per ottenere dalla modellazione risultati significativi, il calcolo è stato condotto considerando la struttura sia priva di tamponature, che con tamponature, potendo, in tal modo, anche confrontare la differenza di comportamento dell'edificio che si ha nei due diversi casi.

²⁷ Cfr. modelli di comportamento, M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005

7.3.2 Valutazione dell'azione sismica di progetto: spettri di calcolo²⁸

La valutazione dell'azione sismica di progetto, in relazione ai diversi stati limite considerati, è stata definita a partire dalla pericolosità sismica del sito oggetto di studio. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale attesa, a_g in condizioni di campo libero con superficie topografica orizzontale, di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a probabilità di eccedenza prefissate P_{VR} , definite nel periodo di riferimento V_R .

In alternativa possono essere utilizzati accelerogrammi, che siano correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

La normativa di riferimento (NTC 2008) definisce le forme spettrali a partire dai valori di parametri sul sito di riferimento, considerato rigido ed orizzontale. Tali parametri sono:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.²⁹

²⁸ Cfr. "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

²⁹ Cfr 3.4 Azione sismica dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Per descrivere il moto sismico in un punto della superficie del suolo è necessario costruire lo spettro di risposta elastico, in cui la componente orizzontale del moto è composta da due componenti ortogonali indipendenti, caratterizzate dallo stesso spettro di risposta.

In mancanza di una documentazione specifica la componente verticale del moto sismico è rappresentata da uno spettro di risposta elastico diverso da quello delle componenti orizzontali.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è definito da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5% moltiplicata per l'accelerazione orizzontale massima (a_g) riferita al sito. La forma spettrale e il valore di a_g variano al variare della probabilità di superamento del periodo di riferimento P_{VR} .

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \left(1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right)$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

dove T è il periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice, T_B T_C T_D sono i periodi che separano i diversi rami dello spettro dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione, S è il coefficiente che considera la

categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche attraverso l'espressione $S=S_s \cdot S_t$, con S_s coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_t coefficiente di amplificazione topografica, η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ , ed infine F_0 è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, con un valore minimo di 2.2.³⁰

Nello specifico per categorie di sottosuolo di tipo B il coefficiente di amplificazione stratigrafica risulta $S_s = 1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot (a_g/g) \geq 1.20$, mentre il coefficiente che considera la categoria di sottosuolo risulta $C_C = 1.10 \cdot (T^*_C)^{-0.20}$.

Nel caso di categoria topografica T_3 , ovvero in corrispondenza della cresta del rilievo, il coefficiente di amplificazione topografica risulta $S_t=1.20$.

Analogamente, si definisce lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale con le seguenti espressioni:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \left(\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right)$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

³⁰ Cfr 3.2.3.2 Spettro di risposta elastico in accelerazione dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

dove T è il periodo di vibrazione spettrale verticale ; S_{ve} è l'accelerazione spettrale verticale, F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima ed è pari a $F_v=1.35\cdot F_0 \cdot (a_g/g)^{0.5}$. Dove il coefficiente di amplificazione stratigrafica $S_s=1.0$, $T_B=0.05s$; $T_C=0.15$ e $T_D=1.0s$ per tutte le categorie di sottosuolo.³¹

Acquisiti i parametri di Pericolosità Sismica del sito, in riferimento ad una vita nominale (V_N) dell'edificio maggiore di 100 anni, e ad una classe d'uso (C_u) III, è possibile calcolare i valori di S_e in riferimento agli stati limite considerati, nel periodo di riferimento $V_R=V_N \cdot C_u$.



Figura 6: Parametri di Pericolosità Sismica del Cinema Ariston

Agli stati limite ultimi, con $T=0$, l'accelerazione spettrale orizzontale risulta $S_e=0.331$ allo stato limite di salvaguardia della vita, e $S_e=0.453$ allo stato limite di collasso.

Di seguito si riportano le elaborazioni grafiche dello spettro di risposta elastico allo S.L.V. e allo S.L.C.

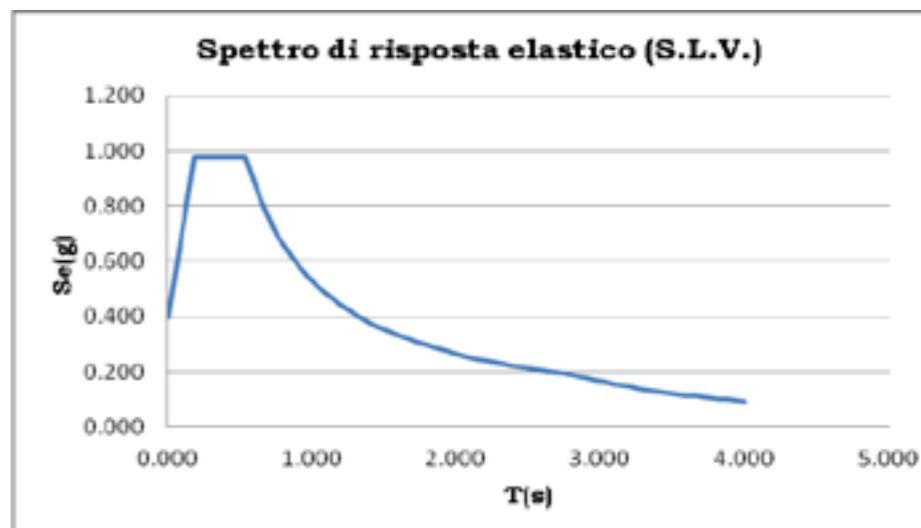


Figura 7: Spettro di risposta elastico allo S.L.V.

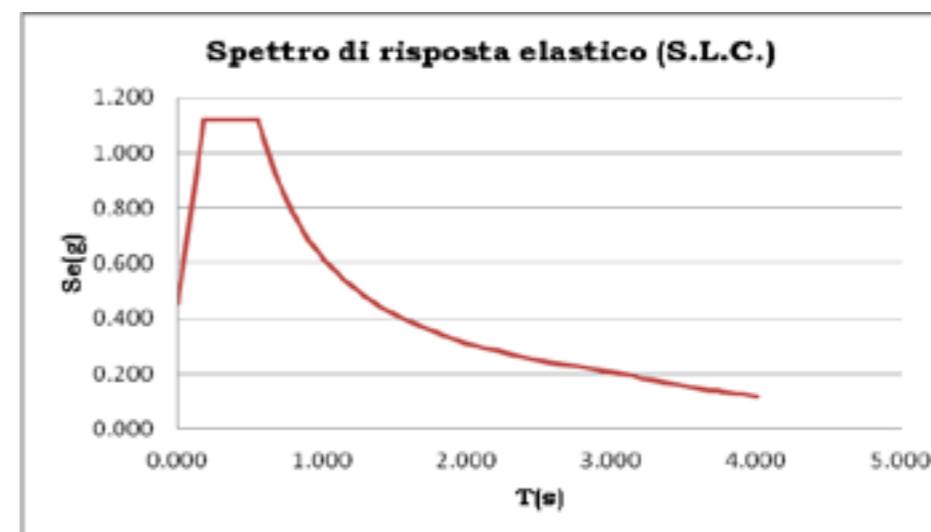


Figura 8: Spettro di risposta elastico allo S.L.C.

Analoghe considerazioni vengono elaborate allo stato limite di operatività, dove con $T=0$, risulta $S_e=0.139$, e lo spettro di risposta elastico di progetto allo S.L.O. ha un andamento come riportato in figura 9.

³¹ Cfr 3.2.3.2 Spettro di risposta elastico in accelerazione dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

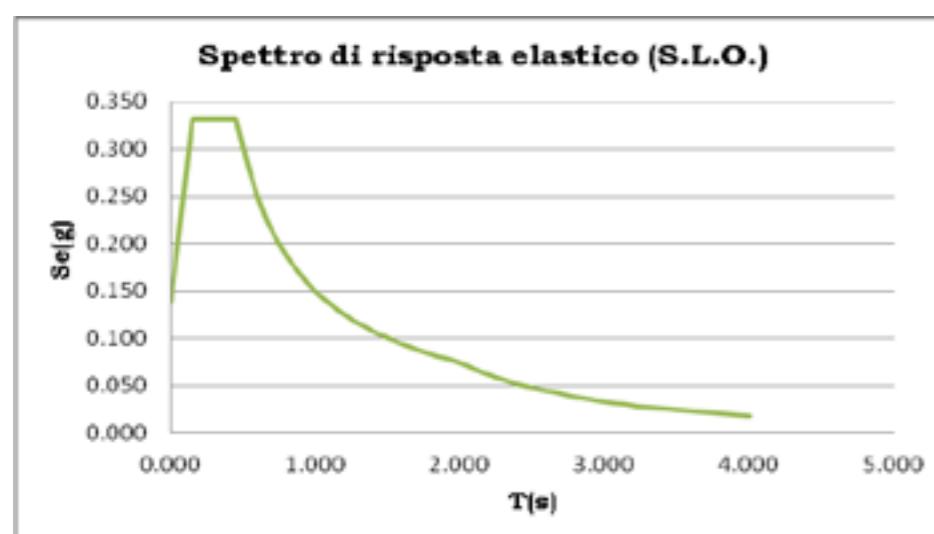


Figura 9: Spettro di risposta elastico allo S.L.O.

La determinazione degli spettri di progetto, è stata condotta contemporaneamente alla stima della vulnerabilità e del rischio sismico dell'edificio, con l'obiettivo di confrontare i risultati ottenuti, in termini di P_{GA} , al fine di verificare il comportamento della struttura sotto sisma.

7.3.3 Sintesi dei risultati e delle verifiche

La valutazione della vulnerabilità sismica del Cinema Ariston di Potenza, è stata stimata quantitativamente in termini di $P_{GAS.L.O.}^{32}$ e $P_{GAS.L.C.}^{33}$, che determinano rispettivamente le condizioni di operatività della struttura, e di incipiente collasso. Al fine di ottenere il rischio a cui la struttura è soggetta, queste accelerazioni, che rappresentano le

prestazioni e le capacità dell'edificio, vengono rapportate alle accelerazioni attese nel sito di riferimento.

L'analisi parametrica condotta, ha permesso di individuare un intervallo caratterizzato da diversi valori della P_{GA} allo stato limite di operatività e di collasso, e dalle sollecitazioni agenti sulla struttura.

È stato indispensabile osservare il comportamento della struttura piano per piano e nelle due direzioni, al fine di individuare gli elementi di maggiore criticità, e dunque prevedere un opportuno quadro di interventi di riabilitazione strutturale.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori della P_{GA} allo stato limite di collasso e allo stato limite di operatività, distinguendo i valori minimi, medi e massimi, nelle due direzioni e per i piani terra e primo.

P _{GA} S.L.C.				
	Pt dir. X	Pt dir. Y	P1 dir. X	P1 dir. Y
Minima	0.298	0.166	0.159	0.150
Media	0.339	0.183	0.184	0.266
Massima	0.394	0.200	0.220	0.428

Tabella 4: Valori della P_{GA} allo S.L.C.

P _{GA} S.L.O.				
	Pt dir. X	Pt dir. Y	P1 dir. X	P1 dir. Y
Minima	0.125	0.070	0.065	0.062
Media	0.140	0.076	0.076	0.068
Massima	0.162	0.083	0.091	0.075

Tabella 5: Valori della P_{GA} allo S.L.O.

³² $P_{GAS.L.O.}$ = massima accelerazione allo stato limite di operatività

³³ $P_{GAS.L.C.}$ = massima accelerazione allo stato limite di collasso

Allo stato limite di collasso, la P_{GA} minima si osserva sia in direzione X che Y al piano terra, mentre facendo riferimento alla P_{GA} media, le condizioni più gravose sono in direzione X al primo piano e in direzione Y a piano terra.

Contrariamente allo stato limite di operatività, in riferimento alla minima P_{GA} , si riscontrano i valori più bassi al piano terra in direzione Y e al primo piano in direzione X. Considerando, invece il valore di P_{GA} media, sia in direzione X che Y al primo piano si verificano le condizioni più pericolose.

Tutto ciò consente di trarre alcune considerazioni circa il comportamento globale della struttura, per la quale non è possibile individuare singoli elementi su cui intervenire, essendo necessari degli interventi di consolidamento e di riabilitazione diffusi.

I valori delle P_{GA} allo stato limite di operatività, di salvaguardia della vita e di collasso, sono relativi a due diverse condizioni degli edifici, con conseguenze di gravità crescente; vengono rapportati ad intensità sismiche possibili nel sito, ma con diverse probabilità di occorrenza, ossia con periodi di ritorno differenti.

Si possono così calcolare i seguenti indicatori di rischio:

- $\alpha_u = P_{GAS.L.C.} / P_{GAS.L.C.p}$
- $\alpha_{u1} = P_{GAS.L.C.} / P_{GAS.L.V.p}$
- $\alpha_e = P_{GAS.L.O.} / P_{GAS.L.O.p}$

dove con $P_{GAS.L.C.p}$, $P_{GAS.L.V.p}$, $P_{GAS.L.O.p}$, si intendono i valori delle P_{GA} di progetto agli stati limite considerati, mentre α_u e α_{u1} sono indicatori di

rischio riconducibili alla sicurezza della struttura, e α_e è un indicatore di rischio di inagibilità dell'edificio.

Valori prossimi o maggiori all'unità costituiscono casi in cui il livello di rischio è confrontabile con quello richiesto dalla norma, mentre valori bassi, tendenti allo zero, costituiscono casi di elevato rischio.

Nelle tabelle successive sono riportati i valori degli indicatori di rischio calcolati sui valori medi e minimi delle P_{GA} ottenute dall'analisi parametrica mediante il modello di calcolo.

α_u				
	Pt dir. X	Pt dir. Y	P1 dir. X	P1 dir. Y
Minima	0.65	0.36	0.35	0.33
Media	0.74	0.40	0.40	0.58

Tabella 6: Indicatori di rischio allo S.L.C.

α_{u1}				
	Pt dir. X	Pt dir. Y	P1 dir. X	P1 dir. Y
Minima	0.90	0.50	0.48	0.45
Media	1.02	0.55	0.55	0.80

Tabella 7: Indicatori di rischio allo S.L.V.

α_e				
	Pt dir. X	Pt dir. Y	P1 dir. X	P1 dir. Y
Minima	0.90	0.50	0.48	0.45
Media	1.02	0.55	0.55	0.80

Tabella 8: Indicatori di rischio allo S.L.O.

Appare evidente come il Cinema Ariston non raggiunge i livelli prestazionali necessari al superamento delle prescrizioni normative,

infatti, ad eccezione dell'indicatore di rischio calcolato facendo riferimento alla P_{GA} media al piano terra in direzione X, tutti i valori sono minori dell'unità.

Per quanto riguarda, inoltre, il comportamento dell'edificio sotto sisma, per le 30 diverse combinazioni di calcolo, la crisi della struttura è imputabile ad una scarsa resistenza a flessione.

Tali informazioni risultano utili per la definizione di interventi volti alla riabilitazione strutturale e al miglioramento sismico dell'edificio.

7.4 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELL'INTERVENTO³⁴

I dati ottenuti dalle analisi condotte sono stati utilizzati per elaborare strategie di intervento, e pianificare un programma di azioni di rinforzo, il cui aspetto di maggiore importanza prevede la definizione delle priorità.

La scelta dei tipi, dell'entità e dell'urgenza delle procedure di consolidamento da eseguire, dipende dall'esito dei risultati, ma tiene conto anche di alcuni fattori quali la regolarità, in termini di resistenza e rigidezza, e la duttilità, che non dovrà essere ridotta dall'introduzione di rinforzi.

La strategia di intervento ha previsto l'analisi delle diverse alternative relative alla possibilità di eseguire rinforzi o ricostruzioni di tutti o di

³⁴ Cfr. L. Zevi, "Il manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001

Cfr. 8.7.4 Criteri e tipi di intervento dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

parte degli elementi, modificare l'organismo strutturale con l'aggiunta di nuovi elementi resistenti o con l'eliminazione di quelli particolarmente vulnerabili, ed infine introdurre un sistema strutturale aggiuntivo in grado di resistere per intero all'azione di progetto.

Il progetto dell'intervento deve comprendere la scelta delle tecniche e dei materiali, il dimensionamento preliminare, l'analisi strutturale considerando la struttura modificata, e le verifiche della struttura post-intervento.³⁵

Tra le diverse modalità di intervento, quelle tradizionali e quelle più innovative, è stato necessario considerare sia gli aspetti vantaggiosi che quelli sfavorevoli per ciascuna tipologia, al fine di individuare la metodologia che possa risolvere maggiormente le problematiche della struttura in esame. Per tale motivo si è scelto di eseguire una tecnica tradizionale di rinforzo locale che prevede l'incamiciatura in c.a. degli elementi strutturali.

³⁵ Cfr. 8.7.5 Progetto dell'intervento dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Cfr. Circolare 2 Febbraio 2009 n°617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Cfr. M. Di Ludivico, E. Mola, A. Prota, G. Manfredi, E. Cosenza, "Rinforzo sismico di una struttura in c.a. in scala reale, Parte II: criteri di progetto e modellazione", Università Federico II di Napoli, Politecnico di Milano

7.4.1. Incamiciatura in c.a.³⁶

L'incamiciatura in c.a. può essere applicata a pilastri, pareti e travi per incrementare la capacità portante verticale, la resistenza a flessione e/o a taglio, aumentare la capacità deformativa e garantire una maggiore efficienza delle giunzioni per sovrapposizione.

Lo spessore delle camicie deve consentire il posizionamento delle armature con un coprifero adeguato, e si può parlare di incamiciatura totale o parziale. Nel caso in cui la camicia non avvolge completamente l'elemento si procede eliminando il coprifero esistente nelle facce non incamicate e collegando le armature esistenti con quelle aggiuntive.

Se l'obiettivo dell'intervento è l'aumento della resistenza a flessione, si collegano ed ancorano le armature del piano inferiore con quelle del piano superiore, attraversando il solaio in apposite forature.

Nel caso in cui le camicie vengano realizzate per incrementare la resistenza a taglio e la deformabilità, è sufficiente che si fermino a 10 mm dal solaio.

Per valutare la resistenza e la deformabilità delle sezioni incamicate si assume che:

- l'elemento incamiciato si comporta monoliticamente, con piena aderenza tra il calcestruzzo nuovo e quello esistente;
- il carico assiale agisce sull'intera sezione incamiciata;

³⁶ Cfr. C8.A.7.1 Incamiciatura in c.a. dalla Circolare 2 Febbraio 2009 n°617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

- le proprietà meccaniche del calcestruzzo della camicia sono estese a tutta la sezione se la differenza tra i materiali non è eccessiva.

I valori della capacità da assumere nelle verifiche sono quelli calcolati seguendo le indicazioni semplificative, e ridotte mediante l'uso di coefficienti correttivi, in particolare si assume che:

- la resistenza a taglio $V_R' = 0.9V_R$;
- la resistenza a flessione $M_y' = 0.9M_y$;
- la deformabilità di snervamento $\theta_y' = 0.9 \theta_y$;
- la deformabilità ultima $\theta_u' = \theta_u$.

Per l'acciaio esistente la resistenza di calcolo da utilizzare è quella ottenuta dalle prove eseguite in situ o quella ricavata da altre fonti ed informazioni, ridotta con l'opportuno fattore di confidenza in relazione al Livello di Conoscenza raggiunto, e nel calcolo di V_R' divisa anche per il coefficiente parziale.

La progettazione dell'intervento si è articolata in due fasi, la prima di individuazione degli elementi su cui intervenire, la seconda di dimensionamento delle nuove sezioni e delle armature necessarie.

Avendo condotto le analisi teoriche sul comportamento sismico dell'edificio mediante il VC (vulnerabilità calcestruzzo armato), in cui la schematizzazione delle strutture avviene considerando il comportamento dei soli elementi verticali, come spiegato nei paragrafi precedenti, si è ritenuto sufficiente intervenire sui soli pilastri, garantendo tuttavia, opportuni collegamenti con gli altri elementi strutturali, quali fondazioni e travi.

La notevole carenza di armatura longitudinale, che causa la rottura per flessione della struttura, evidenzia la necessità di colmare tale deficit, e dunque di intervenire incrementando la resistenza e la duttilità della struttura.

La scelta di intervenire su alcuni elementi, risiede nella necessità di garantire regolarità e omogeneità delle resistenze, riducendo le asimmetrie in pianta; a piano terra, in corrispondenza della platea, infatti, si interviene su tutti i pilastri, ad eccezione di quelli con sezione trapezoidale di dimensioni molto maggiori rispetto alle altre, uniformando così, le sezioni degli altri pilastri mediante l'incamiciatura. Analogamente in galleria, si interviene su tutti i pilastri, ad eccezione di quelli inglobati nella tamponatura.

Il dimensionamento delle camicie ha come riferimento le prescrizioni normative; secondo cui lo spessore della camicia deve garantire il coprifero sia per l'armatura longitudinale, che per quella trasversale³⁷, pertanto le sezioni sono state dimensionate considerando un coprifero di 3.5 cm ed un interfero di almeno 2.5 cm.

Per il dimensionamento delle armature longitudinali dei pilastri viene assunta la percentuale geometrica di armatura $\rho=2\%$, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro.³⁸

Ottenuta l'area di armatura necessaria è stato definito il numero e il diametro delle barre; per l'incamiciatura è stato previsto un calcestruzzo Rck250, caratterizzato da una resistenza cilindrica caratteristica di 20 MPa, ed un acciaio FeB44K.

Nella seguente tabella sono riportate le sezioni dei pilastri prima e dopo l'intervento e le relative barre di armatura predisposte.

Pilastro	Sezione Pre-intervento	Sezione Post-intervento	Armatura long.
7-9-10-11	40x40 cm	75x50 cm	dir x: 10+10 Ø22 dir y: 10+10 Ø22
12-13	65x40 cm	75x50 cm	dir x: 10+10 Ø22 dir y: 10+10 Ø22
16-17-20-21	70x25 cm	80x35 cm	dir x: 8+8 Ø22 dir y: 8+8 Ø22
A-H	40x45 cm	50x55 cm	dir x: 9+9 Ø20 dir y: 9+9 Ø20
B-G	45x50 cm	55x60 cm	dir x: 11+11 Ø20 dir y: 11+11 Ø20
C-D-E-F	45x30 cm	55x40 cm	dir x: 7+7 Ø20 dir y: 7+7 Ø20

Tabella 9: Dimensione pilastri pre e post-intervento

Considerando la nuova configurazione strutturale, è stata condotta nuovamente un'analisi mediante il VC per verificare che tale intervento abbia condotto ad un adeguamento, o almeno ad un miglioramento normativo.

³⁷ Cfr. C.8A.7 dalla Circolare 2 febbraio 2009 n°617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

³⁸ Percentuale geometrica di armatura $1\% < \rho < 4\%$ Cfr. 7.4.6.2.2 Limitazione dell'armatura nei pilastri dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

7.4.2 Analisi dei risultati post-intervento

La modellazione dell'intervento di rinforzo mediante incamiciatura in c.a. dei pilastri, ha consentito, a livello teorico, il pieno soddisfacimento di tutte le verifiche, e dell'adeguamento sismico.

I risultati ottenuti da tale analisi, in termini di indicatori di rischio, sono riportati nelle seguenti tabella.

a_u				
	Pt dir. X	Pt dir. Y	P1 dir. X	P1 dir. Y
Minima	1.38	1.26	1.76	1.33

Tabella 10: Indicatori di rischio allo S.L.C. post-intervento

a_e				
	Pt dir. X	Pt dir. Y	P1 dir. X	P1 dir. Y
Minima	3.43	2.43	2.74	2.81

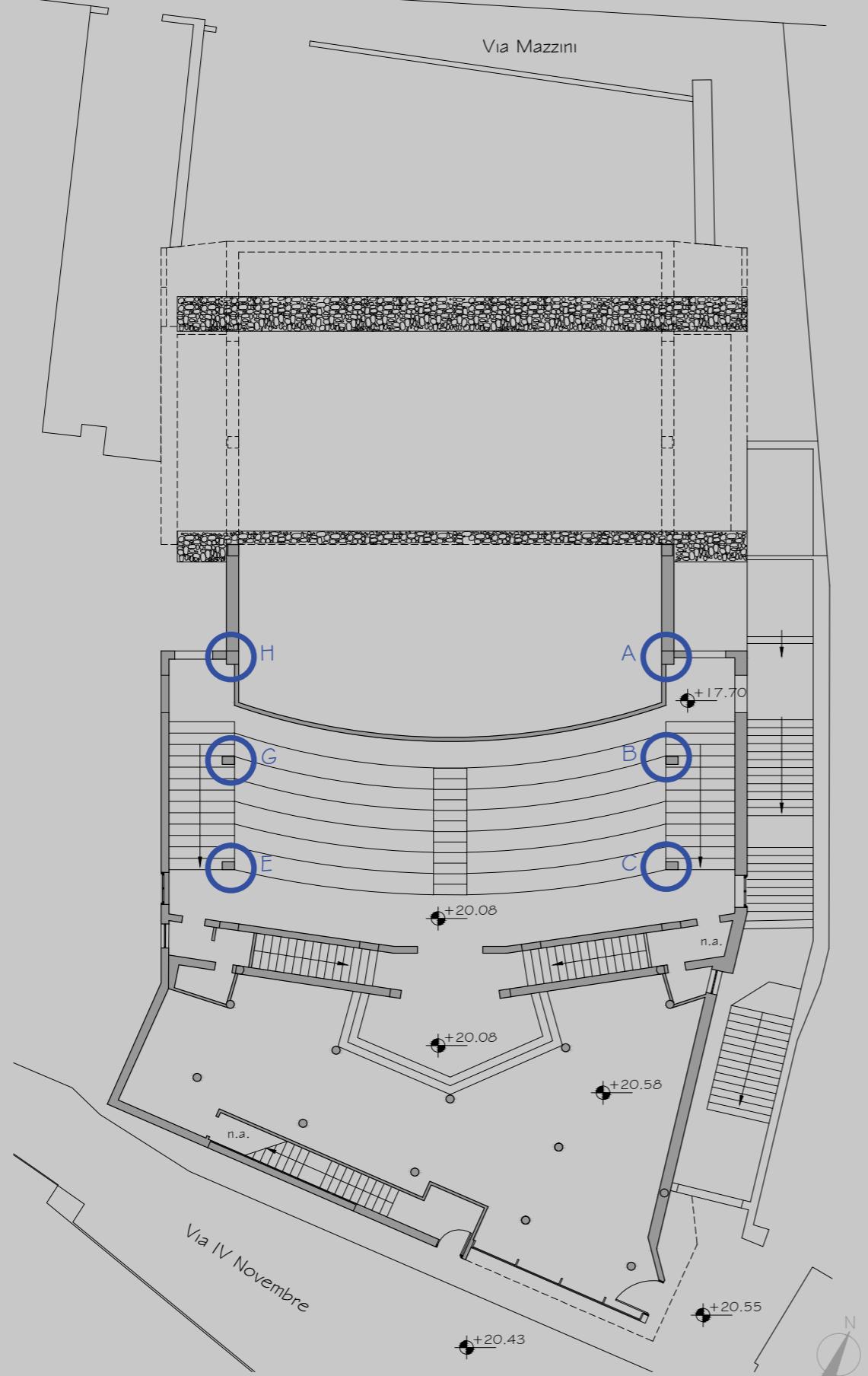
Tabella 10: Indicatori di rischio allo S.L.O. post-intervento

Appare evidente come in questo modo può essere migliorato il comportamento dell'edificio rispetto all'azione sismica, e l'intervento proposto può essere esteso all'intera struttura, e non solo a quella analizzata e schematizzata nel modello di analisi.

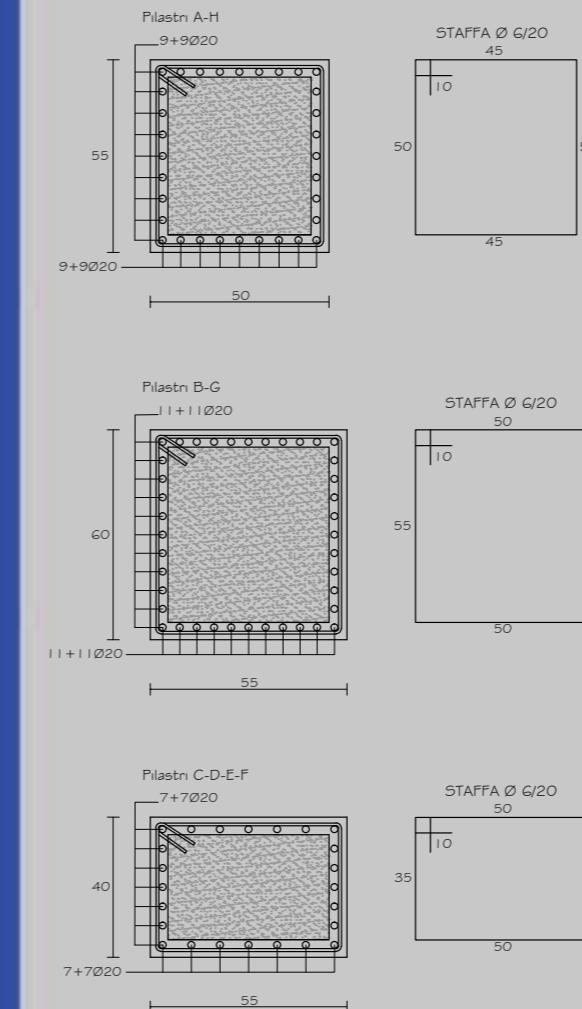
In conclusione l'analisi condotta utilizzando il programma VC per valutare la vulnerabilità e il rischio sismico degli edifici, il cui schema metodologico relativo ai risultati post-intervento è riportato negli Allegati, ha permesso di definire l'approccio utilizzato soddisfacente, sia

nelle ricerca e nell'individuazione delle problematiche e delle defezioni strutturali, sia nel tipo di intervento proposto, che ha infatti consentito di migliorare il comportamento sismico della struttura in relazione sia allo stato limite di collasso che di operatività.

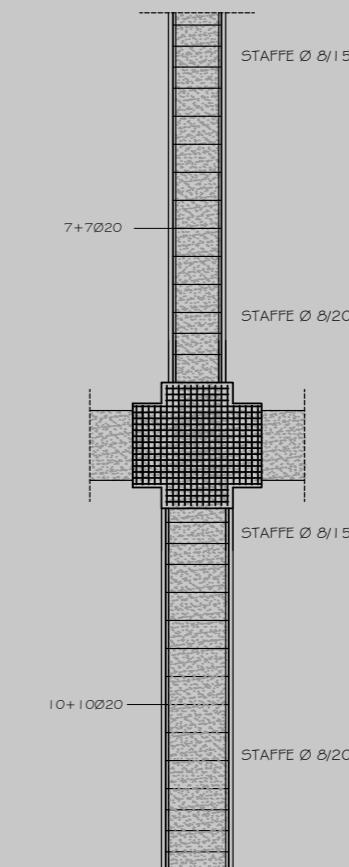
PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:200



PARTICOLARI SEZIONI TRASVERSALI PILASTRI
SCALA 1:10



SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:25



LEGENDA

- +---+ QUOTE DI CALPESTO
- +---+ QUOTE DI CALPESTO
- +---+ ZONA NON ACCESSIBILE

P_n Punto di intervento

Incamiciatura in c.a.

OBIETTIVI:

- aumento capacità portante;
- aumento resistenza a flessione e/o taglio;
- aumento capacità deformativa.

DIMENSIONAMENTO:

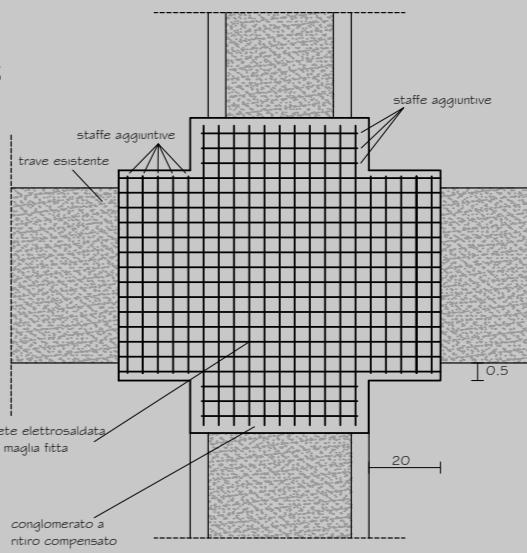
- spessore camicie
Cfr. C8A.7.1 Circolare NTC 2008 "Lo spessore delle camicie deve essere tale da consentire il posizionamento di armature longitudinali e trasversali con copriferro adeguato"

- armatura longitudinale
Cfr. 7.4.6.2.2 NTC 2008 "Percentuale di armatura longitudinale 1% <p>4%"

IPOTESI SEMPLIFICATIVE

- l'elemento incamiciato si comporta monoliticamente;
- piena aderenza tra cls nuovo ed esistente;
- il carico assiale agisce sulla intera sezione se le differenze tra i materiali non sono eccessive.

PARTICOLARE NODO TRAVE-PILASTRO
SCALA 1:10

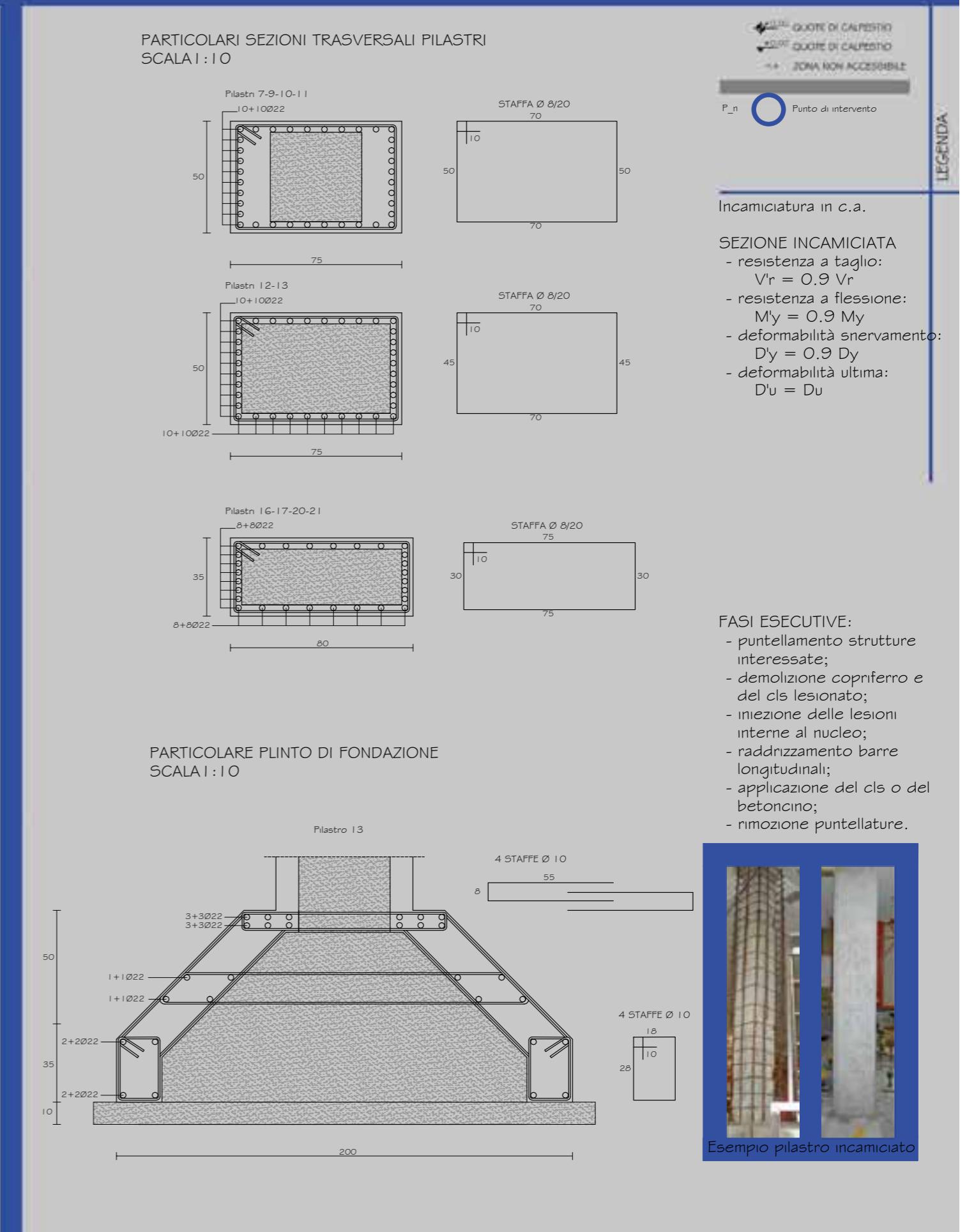
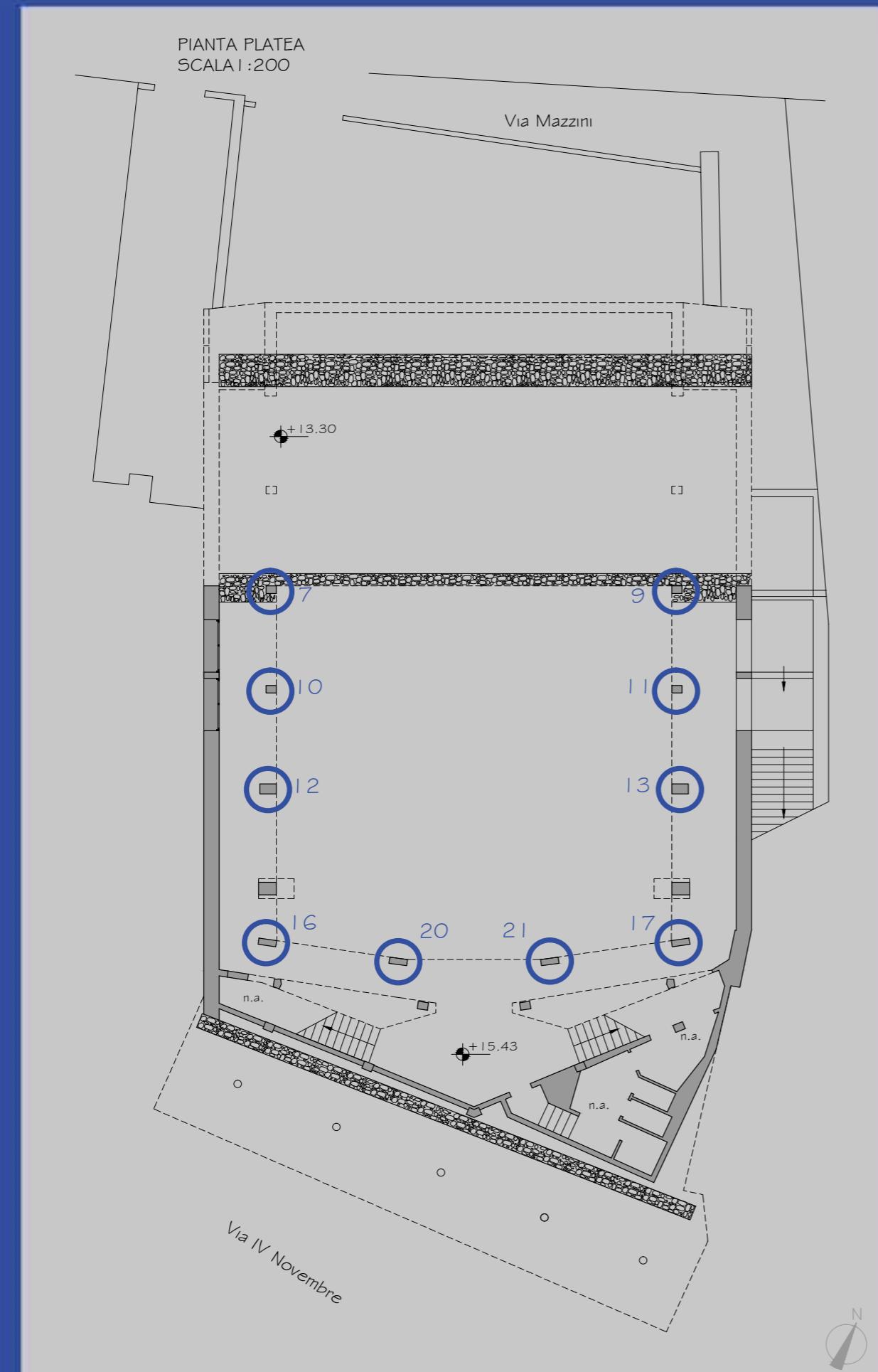


FASI ESECUTIVE NODO:

- puntellamento struttura esistente;
- demolizione del copriferro e delle parti danneggiate;
- eventuale iniezione delle lesioni profonde;
- pulizia e umidificazione della superficie di supporto;
- posizionamento armature;
- applicazione del conglomerato mediante tecnica a spruzzo o a getto previa collocazione di cassaforte;
- rimozione puntellature e cassaforte.



Esempio pilastro incamiciato



CAPITOLO 8
DALL'ANALISI AL PROGETTO DI RECUPERO

8.1 L'INTERVENTO DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE

Nei capitoli precedenti è stato tracciato l'iter conoscitivo strettamente legato all'attività di recupero conservativo e di valorizzazione.

E' stato dimostrato come lo svolgimento ed il corretto sviluppo delle tematiche relative alla conoscenza del manufatto architettonico costituiscano l'unica strada affinché il progetto di recupero raggiunga gli obiettivi che gli sono propri.

Il rilievo, lo studio materico, costruttivo, distributivo, con gli approfondimenti specifici, insieme all'analisi delle cause di alterazione, sono tappe che consentono al progettista una padronanza culturale dell'opera da recuperare nella sua complessità e varietà.

Una conoscenza preliminare di livello tecnico scientifico, supportata dalla cultura della disciplina del recupero e della conservazione, non può e non deve indurre a formulare soluzioni progettuali superficiali e qualunque prive di atteggiamento critico, ma al contrario deve manifestare la consapevolezza nelle scelte puntuali, mirate ed innovative.

Anche se si considera il più semplice problema di degrado, appare evidente come non può esistere una sola e schematica soluzione, che deve essere valutata in modo critico, per evitare un atteggiamento meccanicistico, oggi ampiamente diffuso nell'operato in ambito di recupero e restauro.

Non è pensabile, infatti, produrre scelte semplici e banali di consolidamento, che non siano metodologicamente conformi alle analisi conoscitive prodotte.

Il progetto di recupero e di conservazione non è e non deve essere quantificazione e definizione di tecniche di risanamento o di riabilitazione strutturale, poiché per ogni singolo problema potrebbero essere valide diverse tecniche di intervento, e solo un atteggiamento consapevole del progettista attraverso l'analisi degli effetti applicativi che si avrebbero sul manufatto architettonico, può garantire la scelta ottimale.

Il progetto nasce, quindi, da una precisa valutazione di tali fattori, dall'esperienze maturate nella fase conoscitiva, e dal proprio know-how, legato alle capacità intellettive, creative, logiche, razionali e tradizionali.

Il progetto di recupero del Cinema Ariston nasce dallo stretto legame esistente tra recupero e conservazione, e dunque riuso funzionale del manufatto architettonico.

L'obiettivo principale è stato il tentativo di reinserire un "contenitore" di pregio storico-architettonico, in una dimensione moderna ed attuale dello spazio architettonico per lo svolgimento delle attività di spettacolo.

La conservazione dell'opera è efficiente solo se realizzata attraverso l'attribuzione di una nuova funzione di utilità, da inserire nel dinamico sistema della vita moderna, nel rispetto degli equilibri significativi propri del manufatto architettonico.

Tale operazione, più difficile ed importante del recupero fisico, materico e strutturale, ha richiesto metodologie e tecniche di intervento che hanno permesso di attuare un processo di riuso, inteso come un progetto flessibile e dinamico, calibrato in relazione alle esigenze contemporanee della collettività.

La scelta della destinazione d'uso, proposta in fase progettuale, è stata inoltre, dettata da un'analisi sociologica, architettonica, culturale ed urbana dell'attuale condizione e delle possibili proiezioni su un orizzonte spazio-temporale futuro.

Le attuali tipologie architettoniche utilizzate per la realizzazione di spettacoli cinematografici sono indirizzate verso strutture, quali multiplex e megaplex, progettate su larga scala, con un notevole bacino d'utenza, un forte impatto sul tessuto urbano e sociale ed un'offerta sempre più ampia di prodotti e servizi.

Sorgono generalmente fuori dai grandi centri urbani, in relazione a centri commerciali, che potremmo definire "non luoghi".¹

La "classica" sala cinematografica, contrariamente, situata all'interno del tessuto urbano, è generalmente un punto di incontro cittadino ed è sempre stata una delle offerte tradizionali, in termini di cultura, divertimento e comunicazione, che nell'immaginario collettivo ha

¹ Il *non luogo* è uno spazio che non può definirsi né identitario, né relazionale né storico, è provvisorio ed effimero, connotato dalla ridotta quantità di relazioni sociali, che crea solitudine e similitudine.

Luogo e *non luogo* si oppongono e si compenetranon a vicenda, poiché il *non luogo* non è mai assente da qualsiasi luogo, ed il ritorno al luogo è il rimedio a cui ricorre il frequentatore dei *non luoghi*. Cfr. M. Augè, "Nonluoghi", a cura di D. Rolland, Eleuthera Edizione, Milano, 2005

rappresentato, e tutt'oggi rappresenta un'istituzione, "una sorta di icona del tessuto urbano, al pari del municipio, delle scuole, delle banche o degli uffici postali."²

L'attuale localizzazione delle strutture cinematografiche ai margini della città implica diverse conseguenze, quali il decentramento delle funzioni commerciali, sociali e culturali che in passato appartenevano al centro della città e non alle lontane e poco urbanizzate periferie, con conseguente perdita di vitalità dei centri storici stessi.

La nascita di queste nuove strutture determina notevoli effetti sui flussi del traffico, proiettati verso l'esterno della città e non verso l'interno, richiede l'urbanizzazione di suoli con la conseguente edificabilità e con elevati costi di urbanizzazione ed, inoltre crea un notevole impatto sull'ambiente e sul paesaggio, dovuto all'uso di grandi pubblicità informative e segnaletica di localizzazione.

È indispensabile valutare, inoltre, l'impatto sui processi di socializzazione, profondamente mutati rispetto alla tradizione e alle abitudini della città e dei suoi luoghi di aggregazione, e considerare tali insediamenti, a forte carattere commerciale, in cui difficilmente si possa realizzare uno sviluppo di forme culturali³ possibile, invece, nella città che, per definizione, è il luogo della cultura.

I nuovi complessi cinematografici, uniti al comportamento dello spettatore che, con l'avvento delle nuove tecnologie, dispone di una

vasta offerta filmica rimanendo comodamente in casa, mettono in crisi l'offerta cinematografica che le singole e piccole sale cittadine possono offrire.

Bisogna, dunque, guardare alla mutazione, non solo dell'offerta, ma anche della domanda, la quale oggi può essere distinta in due diverse tipologie, ed in particolare, da una parte il pubblico che cerca semplicemente lo svago ed è interessato più alle attività collaterali e meno al film e dall'altra quello che richiede l'intrattenimento culturale e trova nel film il vero motivo di attrazione.

Pertanto, mentre per la prima tipologia è necessaria un'offerta commerciale che accompagni il consumo filmico, con la possibilità di acquisto di cibo e gadgets, per la seconda, è indispensabile la qualità dello spettacolo offerto e delle condizioni acustiche e visive che ne garantiscono il totale godimento.

Da questo quadro, si evince come l'offerta tradizionale deve fortemente rinnovarsi e modernizzarsi per rimanere sul mercato.

Pertanto, accettata l'ipotesi di recuperare la primitiva funzione del manufatto architettonico oggetto di studio, rimane la necessità di incrementarne l'utilizzo, aggiungendo un plus valore in relazione alla "nuova-vecchia" destinazione d'uso.

L'intervento sul Cinema, abbandonato e ridotto allo stato di "rudere architettonico", mira a creare una nuova identità, in cui l'originaria struttura venga conservata ed affiancata, nella sua forma sventrata, ad una struttura progettata verso uno scenario presente e futuro.

² E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino 2005 pag.120

³ Cfr. E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino 2005

L'opera architettonica esistente riorganizza lo spazio circostante, riacquista valore ed identità nel contesto urbano, da cui emerge, non più nascosta e celata tra le altre costruzioni, attraverso forme moderne ed innovative.

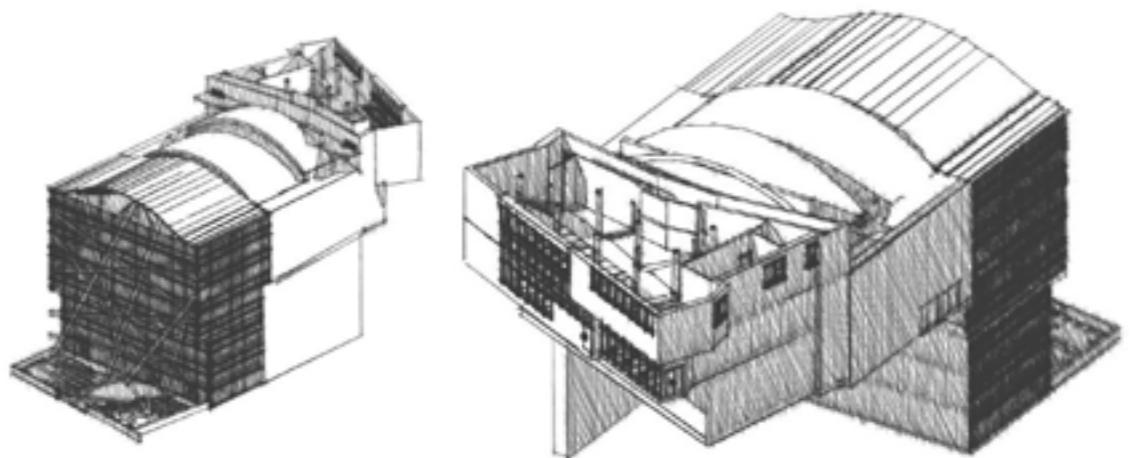


Figure 1-2: Schizzi di studio. Viste assonometriche da Via Mazzini e Via IV Novembre

Dotare il centro urbano di un importante punto di aggregazione e riferimento, inoltre, potrebbe garantire un ulteriore slancio verso la "rinascita" del centro storico di Potenza, attualmente carente di spazi destinati all'intrattenimento culturale di vario genere.

Il progetto di recupero, pertanto, non è solo conservazione, e dunque, l'insieme di interventi di consolidamento, risanamento e protezione, ma anche, e soprattutto, valorizzazione e ri-utilizzo del manufatto.

8.1.1 Obiettivi e requisiti progettuali

Con l'abbandono nel 1995, il Cinema Ariston ha subito nel corso degli anni un lento e progressivo degrado, che lo ha portato alle attuali condizioni fatiscenti e desolanti.

In tale situazione, si propone un intervento di recupero inteso come conservazione, trasformazione e valorizzazione, redatto nel completo rispetto dell'esistente, come dimostrato dalla conservazione degli elementi caratteristici e di pregio.

Si propone, inoltre, l'inserimento di una nuova volumetria, dall'aspetto leggero ma caratterizzante, che ha permesso di prevedere trasformazioni ed integrazioni indispensabili allo svolgimento delle attività previste dal progetto.

Il principale obiettivo è stato, pertanto, la conservazione e il consolidamento dell'esistente, della sua autenticità fisica, materica e tipologica.



Figura 3: Spaccato assonometrico con integrazione del nuovo e dell'esistente

Per quanto riguarda la progettazione del nuovo, che si accosta fisicamente all'esistente, creando una continuità ed una ricomposizione volumetrica e di aspetto, vengono utilizzati linguaggi e tecniche contemporanee ed innovative, che ben si relazionano alle

tecniche costruttive moderne dell'edificio.

L'inserimento della nuova volumetria ha consentito di recuperare una spazialità ed un'identità architettonica, perduta nel corso degli anni di abbandono.

Con l'obiettivo di ripristinare la funzione originaria del manufatto architettonico e per soddisfare una necessità di rinnovamento e di accrescimento dell'offerta, come precedentemente dimostrato, si è ritenuto opportuno realizzare il Cinema-Teatro, affiancato da una Scuola di Teatro, che possa garantire l'acquisizione di una nuova identità e personalità del complesso architettonico.

Il progetto di recupero rappresenta la combinazione di diverse strategie, che per rispondere ad esigenze di natura architettonica funzionale e prestazionale, sono state associate a più tematiche, richiedendo il raggiungimento di un compromesso nella scelta di soluzioni tecnologicamente e stilisticamente appropriate, in modo da rendere più o meno evidente la trasformazione subita dal rapporto "nuovo-esistente".

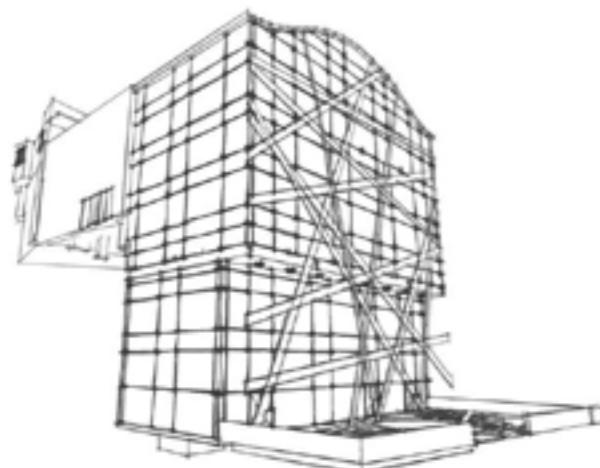


Figura 4: Schizzo di studio. Vista assonometrica da Via Mazzini

La valutazione preliminare dell'esito futuro del progetto, simulato tridimensionalmente mediante specifici programmi di grafica, ha fornito un ulteriore strumento di valutazione della tipologia di intervento proposta.

La strategia adoperata, definita di integrazione, si riferisce al completamento dell'esistente mediante l'inserimento di nuovi elementi costruttivo-funzionali, finalizzata all'incremento e al miglioramento prestazionale ed alla risoluzione di organizzazioni distributive.

L'indispensabile necessità di completare l'esistente ha comportato la scelta di ampliare il volume originario, ricavando ulteriori spazi da destinare allo svolgimento delle attività previste dalla nuova destinazione d'uso, migliorando, contemporaneamente, la configurazione architettonica dell'esistente.

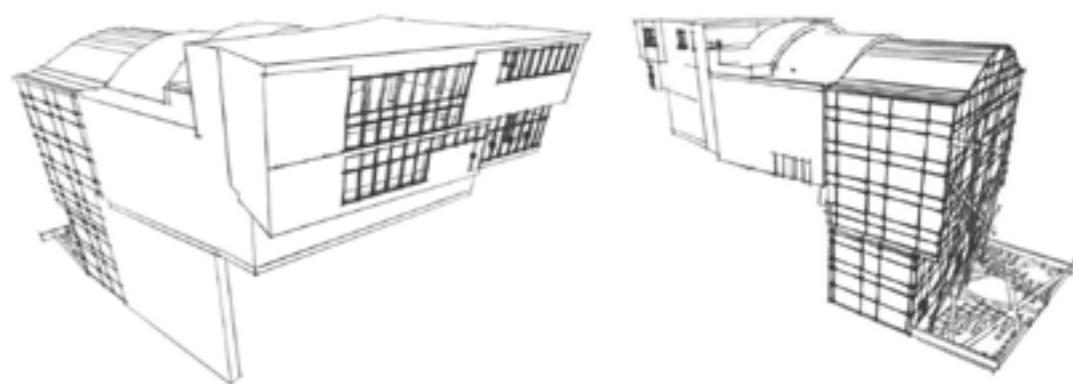


Figura 5-6: Schizzi di studio. Viste assonometriche da Via IV Novembre e da Via Mazzini, con integrazione del nuovo e dell'esistente

L'integrazione, pertanto, da un lato è connessa ad esigenze di tipo funzionale e dall'altro alla necessità di migliorare ed aggiornare la composizione della preesistenza.

Tale approccio, derivato da precise esigenze tecnico funzionali, è l'espressione di un nuovo aspetto del manufatto architettonico, relazionato al contesto urbano e costruttivo sul quale si sta operando.

Analizzato l'edificio in termini di immagine formale, qualità architettonica, stato di conservazione e funzione simbolica, è stato possibile compiere un processo di scelta delle modalità operative e progettuali pertinenti al caso di studio.

Pertanto, l'intervento proposto mira a ri-creare una personalità dell'opera architettonica, offrendo una maggiore e diversificata fruibilità, garantendone l'accessibilità e creando la connessione logica-coerente con il contesto.

8.1.2 Approccio metodologico e linee guida per la progettazione

Le indagini conoscitive, precedenti al progetto di recupero, condotte in modo critico e con rigore scientifico, hanno permesso di creare un quadro complessivo dell'opera architettonica, ricostruendo le vicende storiche, sociali ed antropiche, in modo da creare una consapevolezza dell'oggetto, posta alla base dell'intervento conservativo e di valorizzazione.

Durante la fase di progettazione sono stati considerati come punti nodali il rispetto delle gerarchie degli elementi, il rapporto con il contesto urbano e le esigenze da esso derivanti, oltre alla necessità di

fornire alla comunità un nuovo spazio architettonico rappresentativo e identificativo.

Considerando tali aspetti, si giunge alla conclusiva necessità di intervenire sull'edificio, proponendo una progettazione che pone rimedio ai fattori di pericolosità e rischio rilevanti, fornendo, contemporaneamente, risposte efficienti alla "nuova" opera architettonica e alla "nuova" destinazione d'uso proposta.

Sono stati considerati e differenziati diversi aspetti, sinteticamente riassunti di seguito, che rappresentano l'approccio metodologico alla progettazione e, al contempo, possono riassumere l'intervento progettuale, gli obiettivi proposti e raggiunti, e le soluzioni adottate.

E' stato prioritario condurre un opportuno consolidamento strutturale dell'esistente, mediante tecniche tradizionali, che meglio consentono il raggiungimento degli obiettivi prefissati in conformità alle normative vigenti in ambito di sicurezza strutturale a sismica.

Successivamente, è stata valutata la nuova destinazione d'uso, prevedendo un Cinema-Teatro con annessa Scuola di Teatro, che hanno richiesto la progettazione di spazi, forme e strutture per lo svolgimento di tali attività garantendo, inoltre, l'abbattimento delle barriere architettoniche.⁴

⁴ Cfr. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento delle barriere architettoniche", di cui al D.M. n°236 14 giugno 1989

Pertanto, è stato necessario individuare gli elementi da recuperare, da trasformare o da eliminare, in relazione ad una logica di fruizione e godimento totale del bene architettonico e delle attività in esso svolte.

Il passaggio successivo è stato la progettazione ex novo, con le relative tematiche composite, strutturali, tecnologiche e funzionali, illustrate nei successivi paragrafi.

L'intervento, di seguito descritto e riportato negli elaborati grafici progettuali, pone l'attenzione al legame costante tra l'aspetto conservativo ed innovativo, condotto con un approccio critico e dinamico, che ha previsto la riqualificazione dell'esistente, integrato al contemporaneo tessuto urbano, da cui appare completamente sconnesso.

pubblico ristretto, diventano luogo di aggregazione, di divertimento, destinato allo svolgimento di molteplici attività ed alla fruizione di massa.

Coerentemente con tale tendenza, si è scelto di inserire all'interno del complesso diverse funzioni di supporto al servizio principale, quali aree snack-bar, book-shop e video-shop e spazi amministrativi per la gestione del complesso.

La scelta nella disposizione di tali ambienti all'interno del manufatto, ha richiesto la ricerca di spazi funzionali per le nuove attività, basata su un'accurata analisi dell'esistente da un punto di vista architettonico e stilistico, e nel rispetto degli standard ergonomici e normativi.

Lo scopo principale di tale analisi è stato salvaguardare l'edificio originario, mantenendone e valorizzandone gli aspetti peculiari.

8.2 IL CINEMA-TEATRO ARISTON: IL PROGETTO ARCHITETTONICO E FUNZIONALE

Nel rispetto delle prescrizioni contenute nello strumento urbanistico vigente e considerando il rispetto della memoria storica dell'edificio e della sua originaria destinazione, il progetto proposto riporta alla luce una struttura destinata allo spettacolo, a cui sono state apportate necessarie e sostanziali modifiche.

Negli ultimi anni, si assiste ad una profonda trasformazione delle strutture per lo spettacolo, che da luogo per consumare fugacemente un prodotto di intrattenimento di vario genere, spesso riservato ad un

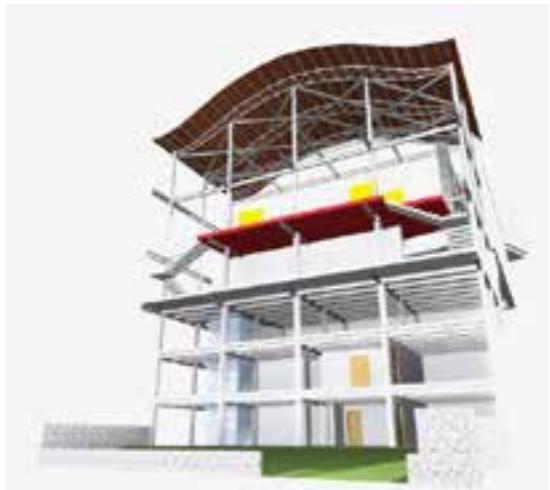


Figura 7: Spaccato assonometrico

Per quanto riguarda la costruzione ex novo, dove è stata collocata un'attività di istruzione e divertimento, cioè la scuola di Teatro, l'analisi architettonico-spaziale è risultata più semplice, non essendo presenti

vincoli strutturali rilevanti ma, allo stesso tempo, articolata, richiedendo una continuità logica e coerente con l'esistente.

Il processo progettuale è stato condotto parallelamente secondo due differenti prospettive, di cui una orientata alla conservazione e valorizzazione dell'esistente e l'altra alla progettazione compositiva e tecnologica del nuovo.

Il progetto prevede una suddivisione degli spazi funzionali secondo la scomposizione volumetrica, distributiva e organizzativa del complesso.

La parte esistente, articolata in tre livelli, conserva tale ripartizione, ripristinando gli spazi architettonici originari ed acquistando una nuova connotazione.

Al piano terra, il cui accesso è consentito da via IV Novembre, si trova l'ingresso principale, la biglietteria, l'atrio e il bar (+20.58m). Da qui si accede alla galleria (+20.08m/+17.70m) e, attraverso due rampe di scale disposte simmetricamente, è possibile raggiungere la platea, posta al livello inferiore (+15.43m/+14.50m).

In corrispondenza del pianerottolo delle scale, a quota +17.76 m, si accede ad uno shop di vario genere, per l'acquisto di bevande e snack, oltre che di gadgets, libri e video.

Un ulteriore accesso autonomo, da via IV Novembre, permette di giungere al primo piano (+23.95m) dove sono state collocate la cabina di proiezione, gli uffici amministrativi, un deposito e i servizi igienici.

Altri servizi igienici sono stati disposti in galleria, recuperando quelli esistenti e modificandoli per consentire l'utilizzo anche ai diversamente

abili, mentre un altro blocco di servizi è stato localizzato esternamente alla platea, modificando e adeguando quelli esistenti.

Questa scansione per piani, permette una facile ed intuitiva percezione degli spazi, favorendo l'individuazione dei percorsi che permettono una rapida e totale fruizione del complesso.

Al piano terra sono collocati i servizi accessori di primaria importanza, requisito fondamentale che aumenta la qualità dei luoghi destinati al pubblico spettacolo.

Non è stato necessario creare nette distinzioni tra questi spazi, bensì, si è ritenuto opportuno determinare una connessione logica e visiva.

Uno dei requisiti fondamentali per tali spazi è legato alla necessità di non creare intralcio tra le diverse attività che in essi si svolgono, e per tale ragione, l'ampio atrio esistente è stato idealmente scomposto in due parti, di cui la prima, in cui sono disposti ingresso e biglietteria, connotati dalla dinamicità e dal movimento, si contrappone alla seconda, in cui è collocato il bar, caratterizzato dalla sosta, dall'incontro e dallo scambio (tra gli utenti).



Figura 8: Vista prospettica dell'ingresso al Cinema da Via IV Novembre

L'ingresso, l'elemento di interfaccia tra la strada e la sala, deve garantire il richiamo e l'attrattiva e per questo motivo, l'insegna gialla che caratterizza l'impianto esistente ed identifica il complesso architettonico, è stata conservata e recuperata.

L'ingresso è stato dimensionato in modo da facilitare l'accesso e lo smistamento del pubblico verso la biglietteria, il bar e la sala.

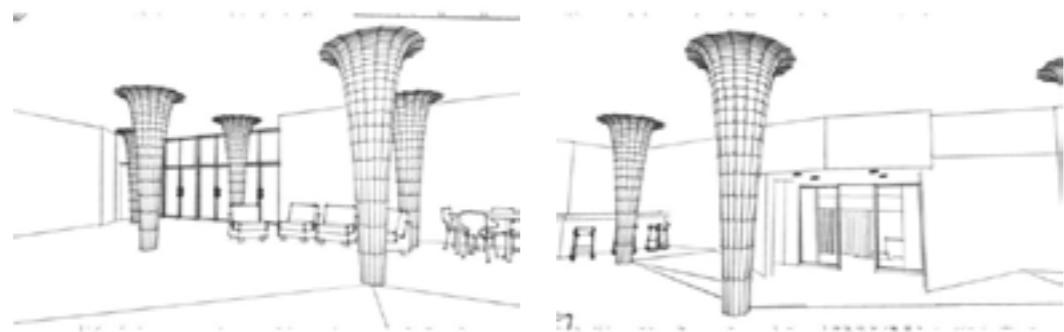


Figure 9-10: Schizzi di studio. Viste interne dell'atrio

La biglietteria è stata posta di fronte all'ingresso, accanto alla sala, per evitare ingorghi nella circolazione che in questo modo è chiaramente distinta ed indipendente.

Il bar, posto difronte all'ingresso e alla biglietteria, è stato progettato considerando la distribuzione di bevande e cibi di tipo diretto al banco e con la presenza di zone di conversazione e di sosta, rappresentano uno spazio in cui gli spettatori hanno la possibilità di intrattenersi prima, dopo e durante le pause dello spettacolo.

È stato indispensabile prevedere lo spazio per il deposito e la distribuzione, rappresentato dal banco di servizio, che ospita al suo interno una piccola zona di preparazione.⁵

Lo spazio per il consumo è stato dimensionato considerando la specificità dell'attività, che non richiede la sosta prolungata, ma è a servizio delle attività cinematografiche e teatrali.

L'atrio, ossia il foyer, si colloca al centro di tale grande ambiente e individua un'area intermedia tra quella della sosta e del movimento, consentendo il rapido accesso ai percorsi di ingresso alla sala.

La geometria della sala riprende quella originaria, di forma rettangolare e derivante dalle caratteristiche del sito.

Si tratta dello schema planimetrico più diffuso, che garantisce una buona visione da tutti i posti a sedere; tuttavia, è stata migliorata considerando la necessità di un comfort audiovisivo relazionato alla nuova posizione della scena e dello schermo, alla posizione della cabina di proiezione e alla suddivisione in galleria e platea.

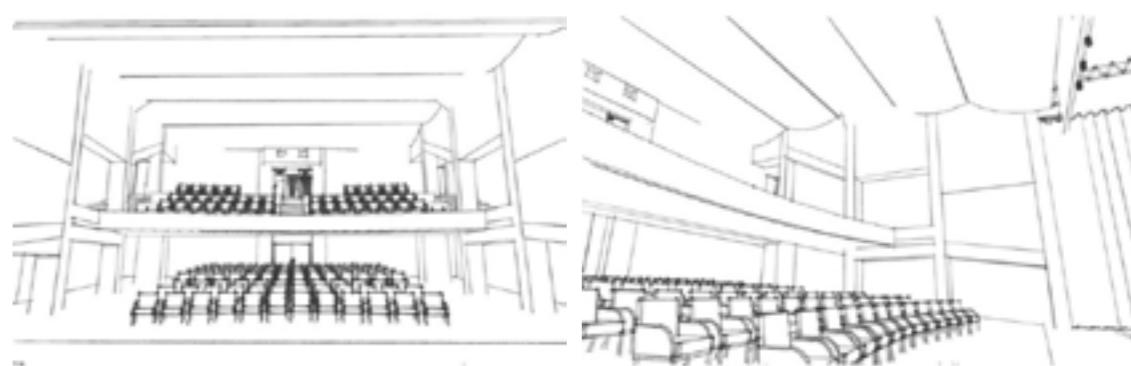


Figure 11-12: Schizzi di studio. Viste interne della sala

⁵ Cfr. L. Zevi, "il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

L'organizzazione della sala su due livelli distinti, corrispondenti alla galleria e alla platea, rappresenta la migliore configurazione dei locali destinati alle proiezioni cinematografiche e teatrali.

In galleria, la distribuzione dei posti a sedere è stata progettata considerando la geometria e la sezione esistente della gradonata e, in seguito, in relazione agli spazi ergonomici minimi consentiti tra le poltrone. Sono presenti due settori simmetrici, articolati in quattro file di cui tre da otto posti, e una da cinque posti, a cui se ne aggiungono due riservati ai diversamente abili, per un totale di sessantadue posti a sedere. I due settori sono serviti da tre rampe di scale disposte longitudinalmente, di cui una centrale e due laterali, e da due ulteriori percorsi trasversali, che consentono il rapido movimento degli utenti soprattutto in caso di emergenza.

In platea è stato necessario intervenire modificando la sezione longitudinale della sala, realizzandola a curva ascendente con pendenza del 5%, prevedendo una distribuzione dei posti a sedere articolata in due distinti settori, di cui il primo composto da settanta posti su cinque file da quattordici ed il secondo da quarantotto posti articolati in quattro file da dodici. Ai due settori ci accede mediante due percorsi longitudinali, correttamente dimensionati, e tre percorsi trasversali.

L'organizzazione dei posti a sedere nella sala ha considerato le prescrizioni normative relative alla sicurezza e all'ergonomicità⁶

relazionate al tipo di poltrone utilizzate (di tipo fisso), alla posizione della scena, dello schermo e della cabina di proiezione e, dunque, all'inclinazione del raggio di proiezione.

La cabina di proiezione è situata ad una quota leggermente inferiore (+22.80m) rispetto al primo piano (+23.95m) e si accede dall'ingresso autonomo posto in via IV Novembre.

Raggiunto il primo piano, mediante una piccola rampa, è possibile giungere alla cabina di proiezione, dimensionata in ragione del numero e dell'ingombro degli apparecchi installati, consentendo agli addetti il lavoro e la manutenzione.

È stato possibile conservare forma e dimensioni della cabina esistente, che rispettano le prescrizioni normative; inoltre, mediante il lucernario presente, è stato possibile garantire l'aereazione naturale verso l'esterno. L'unico intervento progettato è relativo ai materiali adoperati, selezionati con caratteristiche adeguate di resistenza al fumo e al fumo REI 60.⁷

Alla cabina si accede mediante un disimpegno munito di porte con caratteristiche REI 30.

Le feritoie di proiezione, collocate in relazione all'angolo di proiezione, pari a 15° con schermo verticale, sono munite di cristalli di spessore idoneo a garantire sicurezza e corretta definizione delle immagini.

La cabina di proiezione è caratterizzata da adeguate dimensioni, ed in particolare, la profondità, in direzione dell'asse di proiezione, è di

⁶ Cfr. "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo" di cui al D.M. 19 agosto 1996

⁷ Cfr. L. Zevi, "il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

2.50m, l'altezza netta pari a 2.60m mentre la larghezza di 3.60m, dimensioni che ampiamente rispettano le prescrizioni contenute nel D.M. 19 agosto 1996 “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo”.

In relazione alle nuove tecnologie di proiezione, si è ritenuto indispensabile progettare una cabina con due proiettori alternativi ed un impianto automatico di proiezione che non richiede il presidio costante dell'operatore, che deve ugualmente essere presente all'interno del locale durante lo svolgimento delle attività.⁸

Conclusa l'analisi degli ambienti nell'impianto esistente si riprende la trattazione con specifica attenzione al progetto di integrazione e alla progettazione di un nuovo volume in cui sono stati localizzati il palcoscenico con i servizi ad esso annessi e la scuola di Teatro.

L'intervento, di seguito descritto e riportato negli elaborati progettuali, pone l'attenzione alla consistenza materica ed alla forma dell'edificio storico, proponendo un intervento compatibile, con un'espressione ed un linguaggio contemporaneo che si combinano in modo equilibrato con le preesistenze.

Il linguaggio architettonico utilizzato nella definizione di una “scatola vetrata” che, con una struttura in acciaio, dialoga con il contesto urbano circostante attraverso un gioco di riflessioni, luci e colori, denunciando chiaramente le funzioni che si svolgono al suo interno e

rendendo, pertanto, evidente l'immagine del tutto rinnovata della costruzione.

Attualmente, osservando il fronte del Cinema da via Mazzini, si nota come la natura infestante, abbia sopraffatto l'opera architettonica, integrandosi ad essa, invadendo gli spazi destinati alla costruzione.

Da ciò deriva la scelta di predisporre sulla facciata in vetro una griglia di elementi in acciaio che ricreasse artificialmente la combinazione tra natura ed edificato.

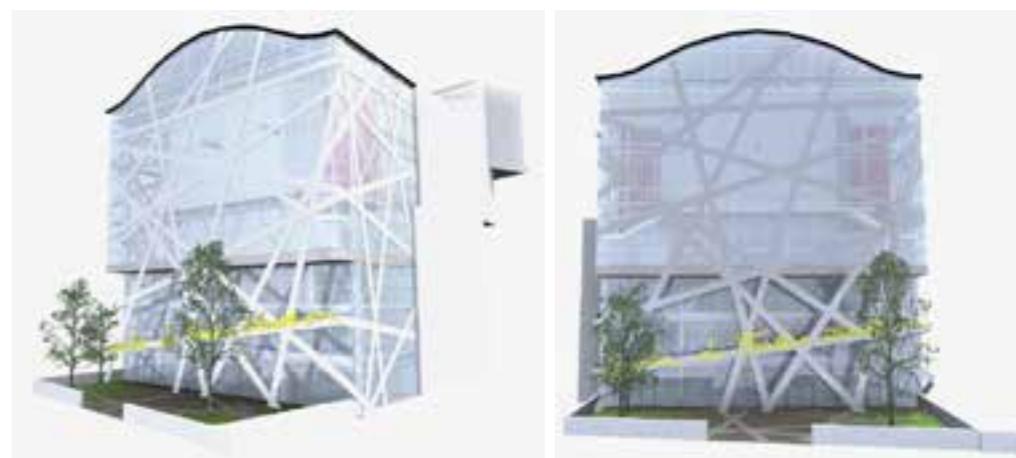


Figure 13-14: Viste assonometriche da Via Mazzini

E' stata progettata la copertura, realizzata in acciaio, che richiama l'andamento curvilineo di quella esistente, connettendosi ad essa mediante interventi tecnologicamente efficienti dal punto di vista termico, strutturale e sismico.

Il volume si sviluppa soprattutto in alzato ed è suddiviso in cinque livelli, di cui i primi due destinati principalmente alle attività didattiche, il terzo con i servizi accessori legati alle attività teatrali e di spettacolo e

⁸ Cfr. L. Zevi, “il nuovissimo manuale dell'architetto”, Mancosu Editore, 2008

gli ultimi due livelli destinati allo svolgimento di rappresentazioni ed esibizioni.

A tale volume si accede esclusivamente da via Mazzini, poiché, in fase progettuale, si è ritenuto necessario distinguere e, dunque, dividere le diverse attività, in modo da renderle autonome.

L'ingresso, situato in corrispondenza di via Mazzini (0.00m), è caratterizzato dalla presenza di un cortile esterno, che rappresenta una zona "filtro" tra la strada e l'edificio.

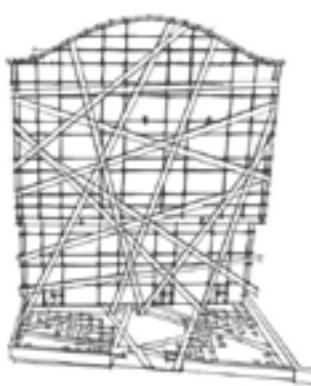


Figure 15-16: Schizzo di studio e ingresso alla Scuola di Teatro da Via Mazzini

Una zona esclusivamente pedonale in cui sono ammessi, solo in caso di necessità, i mezzi di soccorso, rappresenta uno spazio di verde all'interno di un fitto ed edificato tessuto urbano.

Particolarità di tale cortile è la pavimentazione, articolata e tracciata con la presenza contemporanea di due schemi differenti; la maglia principale è costituita da blocchi di forma quadrata, in cui si riduce progressivamente l'utilizzo del polietilene, a vantaggio delle zone di verde naturale, che garantiscono un passaggio graduale dal costruito alla natura, e viceversa. A tale maglia se ne sovrappone un'altra,

anch'essa in blocchi di polietilene, cromaticamente più scuri rispetto ai precedenti, che definiscono delle fasce oblique che richiamano il motivo della facciata ed individuano spazi di sosta e di movimento.

All'interno di questo cortile sono state collocate alcune sedute in plastica con luci a led che caratterizzano e individuano le zone di sosta nelle aree a verde.

La progettazione distributiva e funzionale della scuola di Teatro è stata svolta con riferimento ad analoghe opere per l'individuazione ed il dimensionamento degli spazi interni.

Come illustrato negli elaborati grafici, sono stati previsti ambienti di accoglienza, a cui si affiancano aree di studio e sale per lo svolgimento delle attività pratiche.

Sono stati individuati, inoltre, i servizi igienici, correttamente dimensionati in relazione alla possibile utenza del complesso e accanto a tali ambienti sono state previste aree per i collegamenti verticali, quali scale e ascensori, dimensionati in relazione ai parametri di sicurezza della normativa vigente. La scelta, anche in questo caso di utilizzare materiali quali il vetro e l'acciaio, ha permesso di definire l'inserimento di una "scatola nella scatola", con chiara volontà di creare continuità nei linguaggi architettonici utilizzati.

Per ottimizzare le potenzialità del complesso, particolare attenzione è stata posta alla conformazione del nuovo spazio scenico, realizzato ex novo, dove originariamente sorgeva il vecchio palcoscenico, ma contraddistinto da una nuova conformazione, dimensione e dotazione,

in cui è stata, inoltre, inserita la fossa dell'orchestra, per migliorare e differenziare le tipologie di rappresentazioni.

A questi spazi sono direttamente collegati gli ambienti per gli artisti, quali camerini e magazzini per le scenografie e per gli abiti, che favoriscono e incrementano la qualità del servizio offerto.

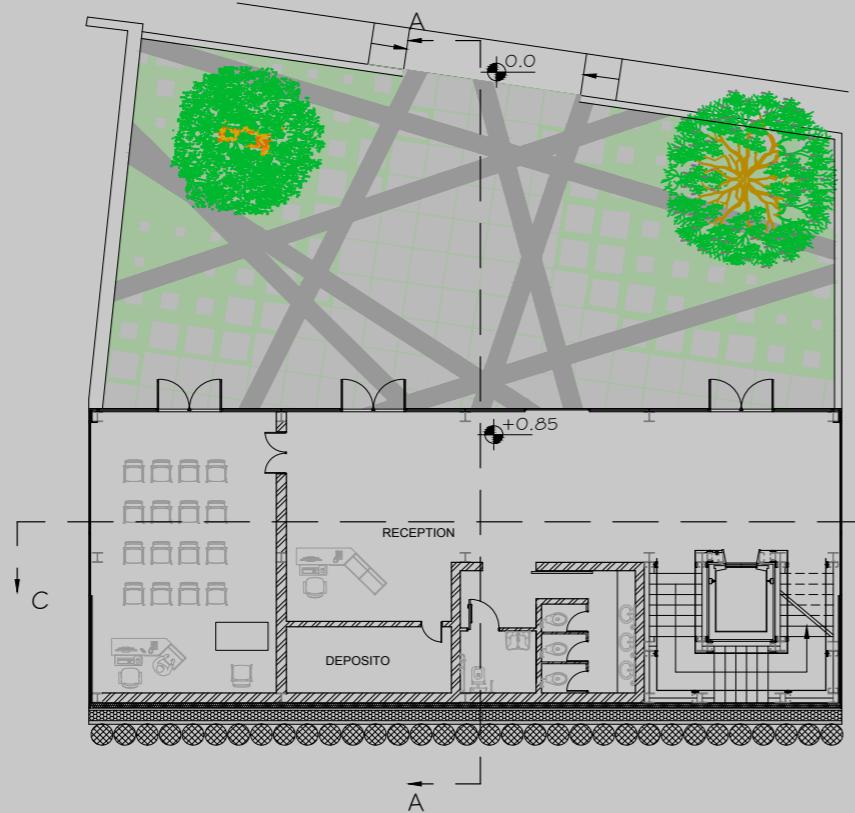
Il palcoscenico è costituito da una parte centrale fissa ed una mobile dotata di un sistema di sollevamento verticale, tale da rendere possibile l'incremento della superficie di spettacolo, in relazione alle molteplici esigenze scenico-teatrali. Tale parte mobile, individua il fosso dell'orchestra, dimensionato in relazione ad un organico di media estensione.

La scelta di realizzare una struttura con separazione netta tra la sala e la scena, collocate nei due diversi complessi, ha richiesto l'individuazione di alcuni accorgimenti, specie relativamente all'agibilità e alla sicurezza, tra cui il sipario tagliafuoco, ignifugo e a tenuta di fumo, che garantisce la divisione tra i due ambienti. Il sipario è composto da un pannello mobile in acciaio che trasla verticalmente, per garantire la chiusura totale della scena, con caratteristiche REI 90 ed è, inoltre, dotato di un dispositivo di raffreddamento a pioggia con comando manuale azionabile sia dal lato della scena che della sala.

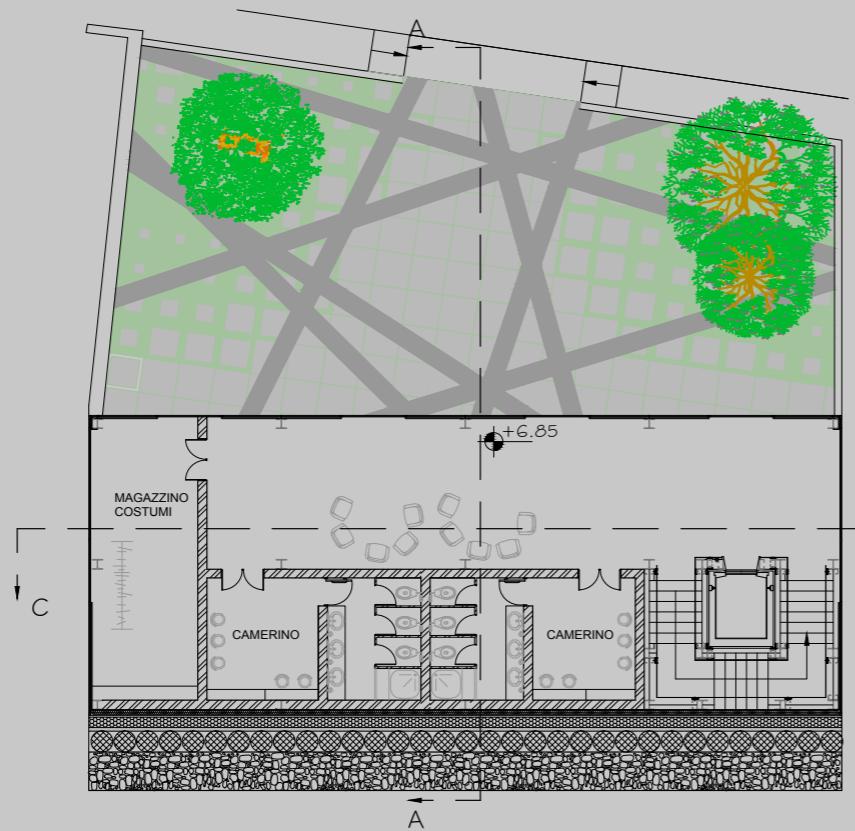
In fase di progettazione, l'attenzione si è concentrata, oltre che sulle definizioni puntuali delle soluzioni architettoniche, anche sull'integrazione di progettazioni specialistiche, quali strutturali e tecnologiche, dell'organismo architettonico.

Infine, ogni scelta è stata effettuata rispettando le normative vigenti in termini di caratteristiche prestazionali, sicurezza e superamento delle barriere architettoniche.

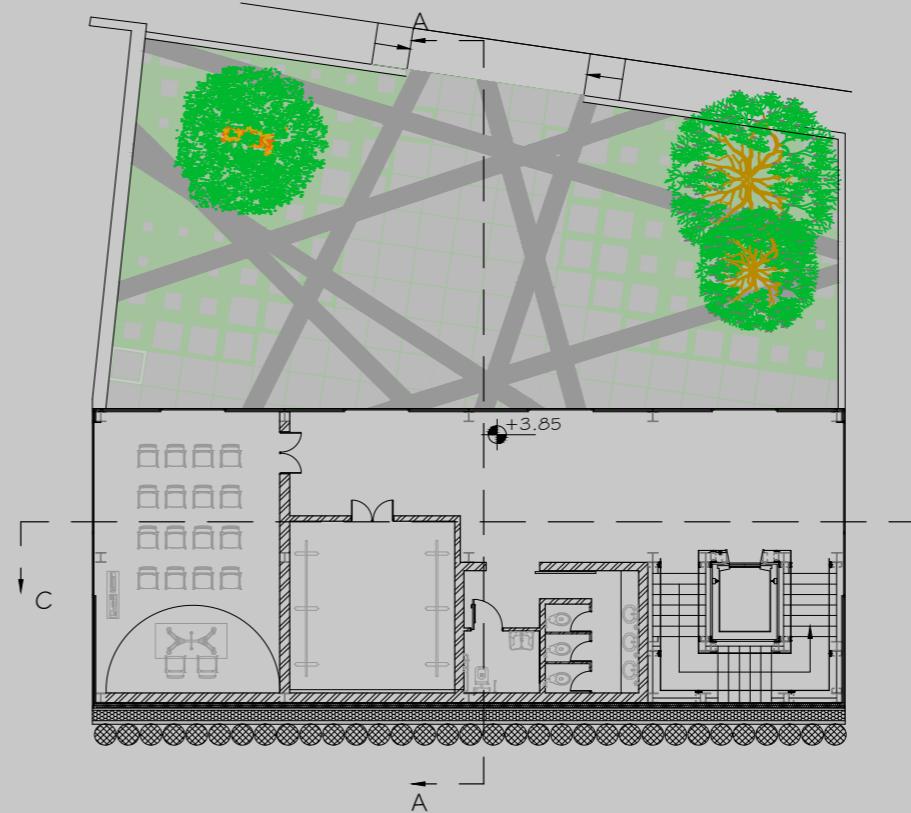
PIANTA PIANO TERRA $q:+0.85$
SCALA 1:200



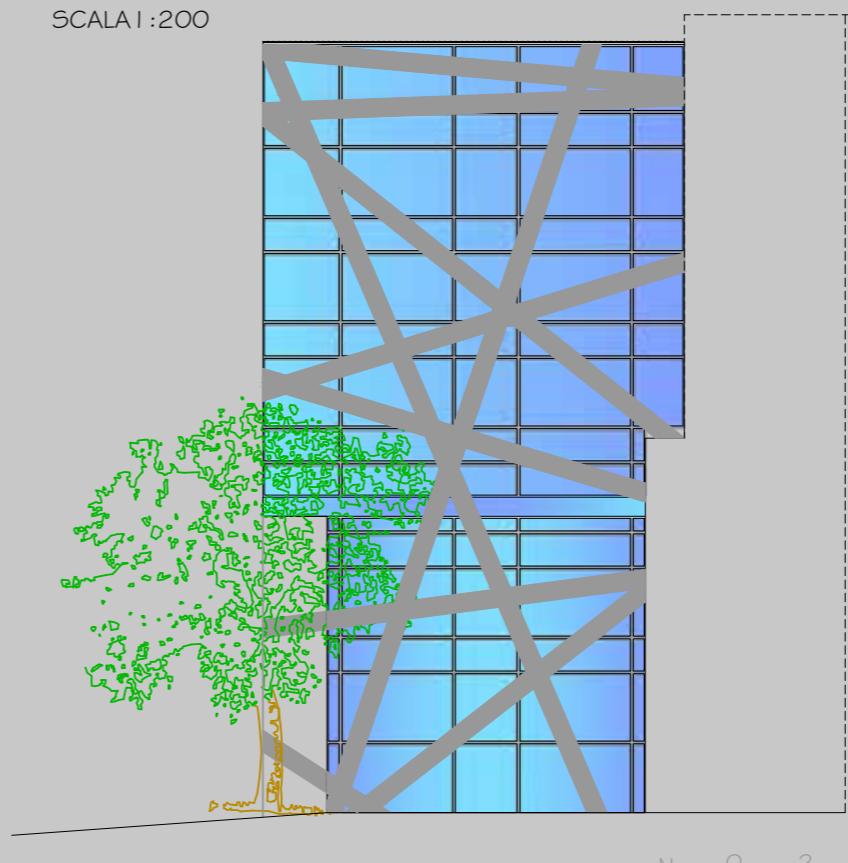
PIANTA PIANO SECONDO $q:+6.85$
SCALA 1:200



PIANTA PIANO PRIMO $q:+3.85$
SCALA 1:200



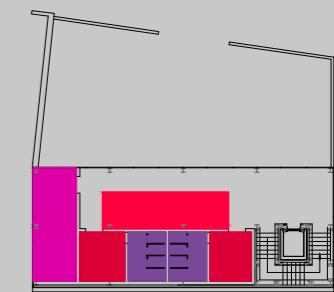
PROSPETTO OVEST
SCALA 1:200



Pianta piano terra



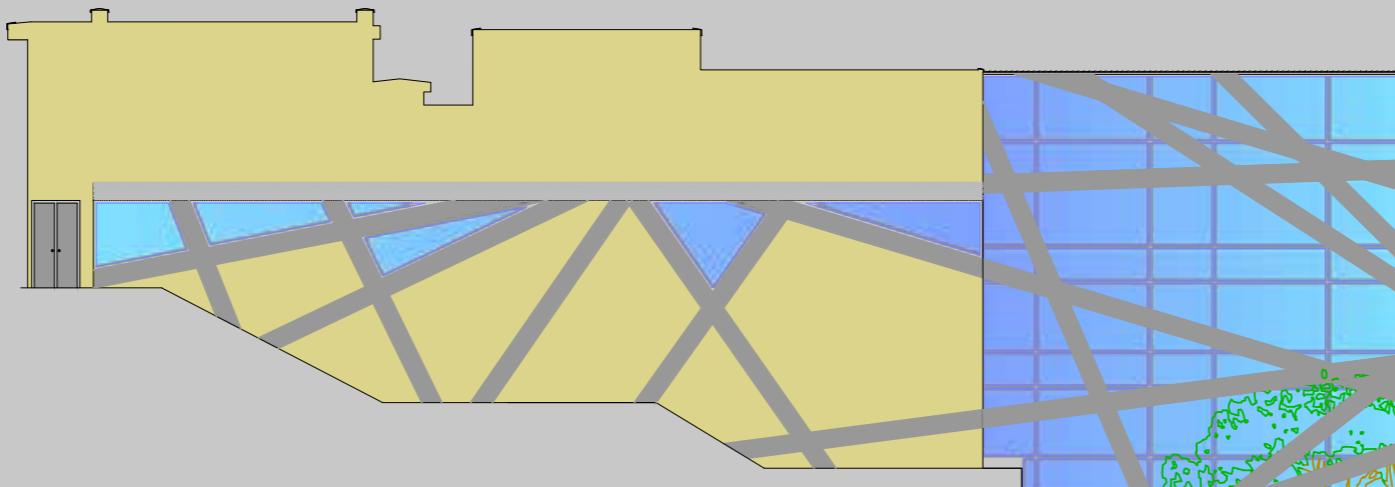
Pianta piano primo



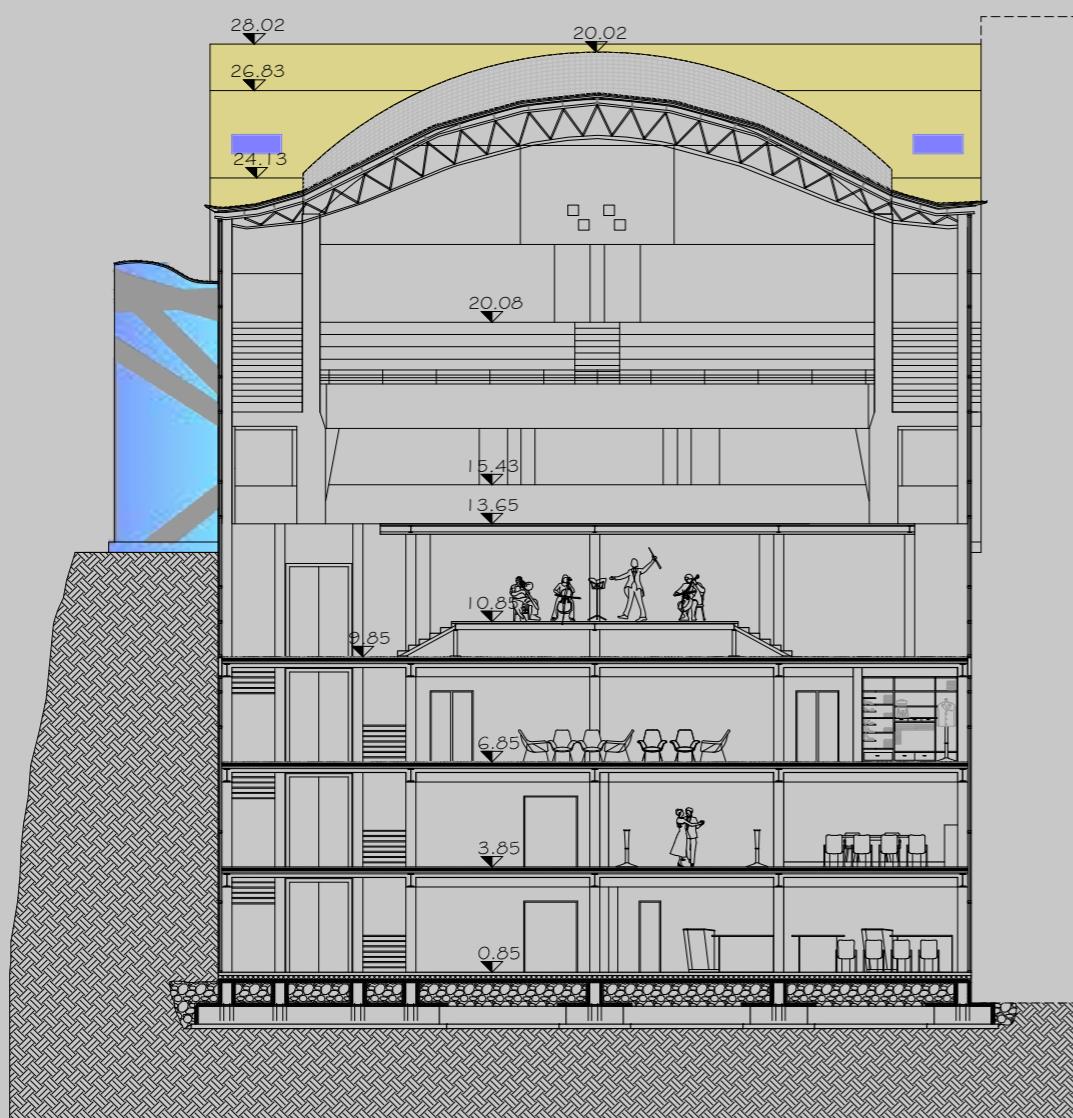
Pianta piano secondo

- [Purple square] RECEPTION
- [Light purple square] DEPOSITO
- [Dark purple square] AULA
- [Dark purple square] SALA DANZA
- [Pink square] MAGAZZINO COSTUMI
- [Red square] AREA RELAX
- [Red square] CAMERINI
- [Dark purple square] WC

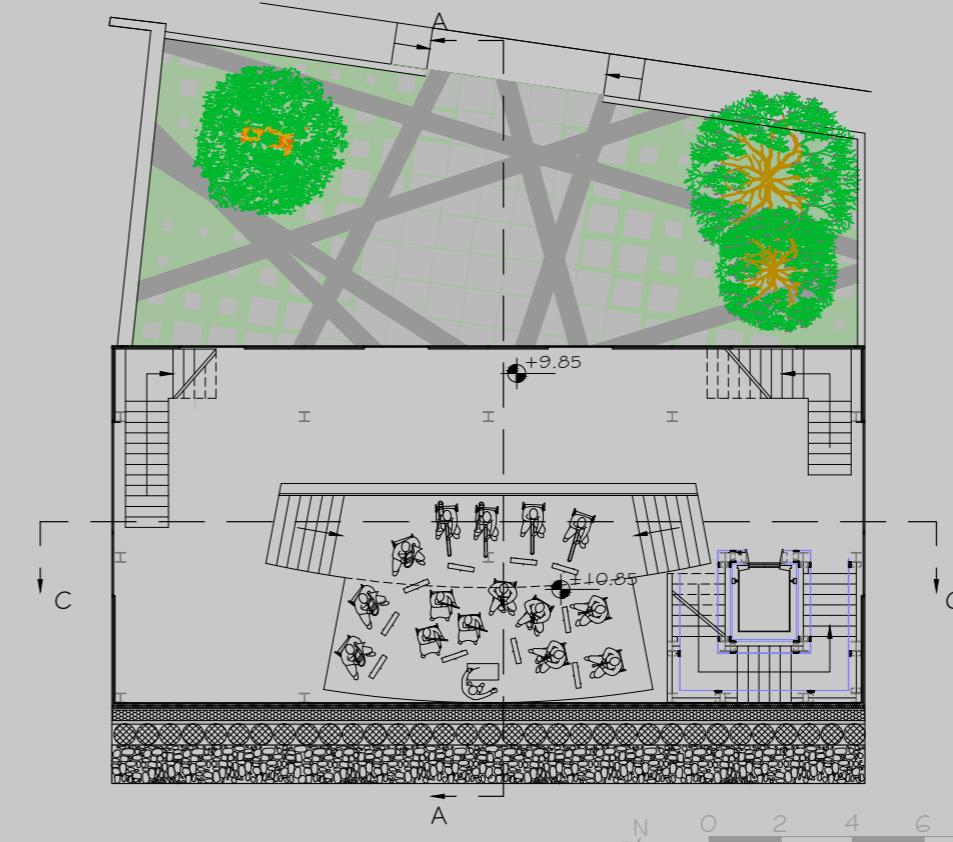
PROSPETTO EST
SCALA 1:200



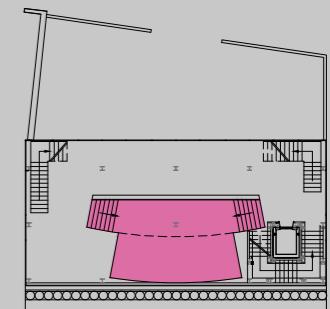
SEZIONE C-C
SCALA 1:200



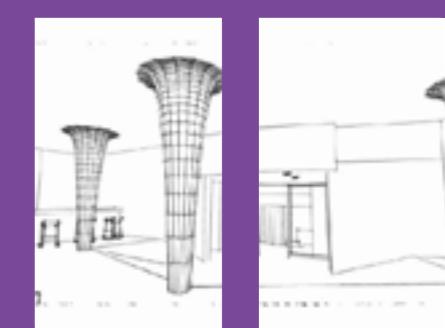
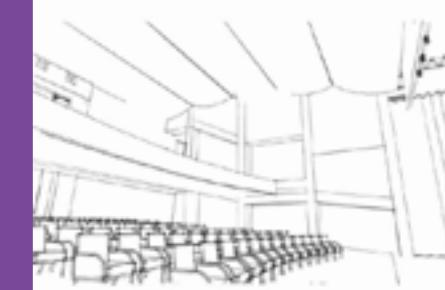
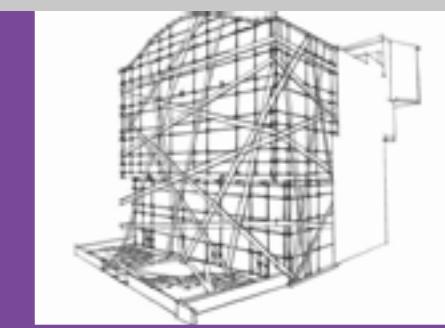
PIANTA PIANO TERZO q: +9.85
SCALA 1:200



LEGENDA

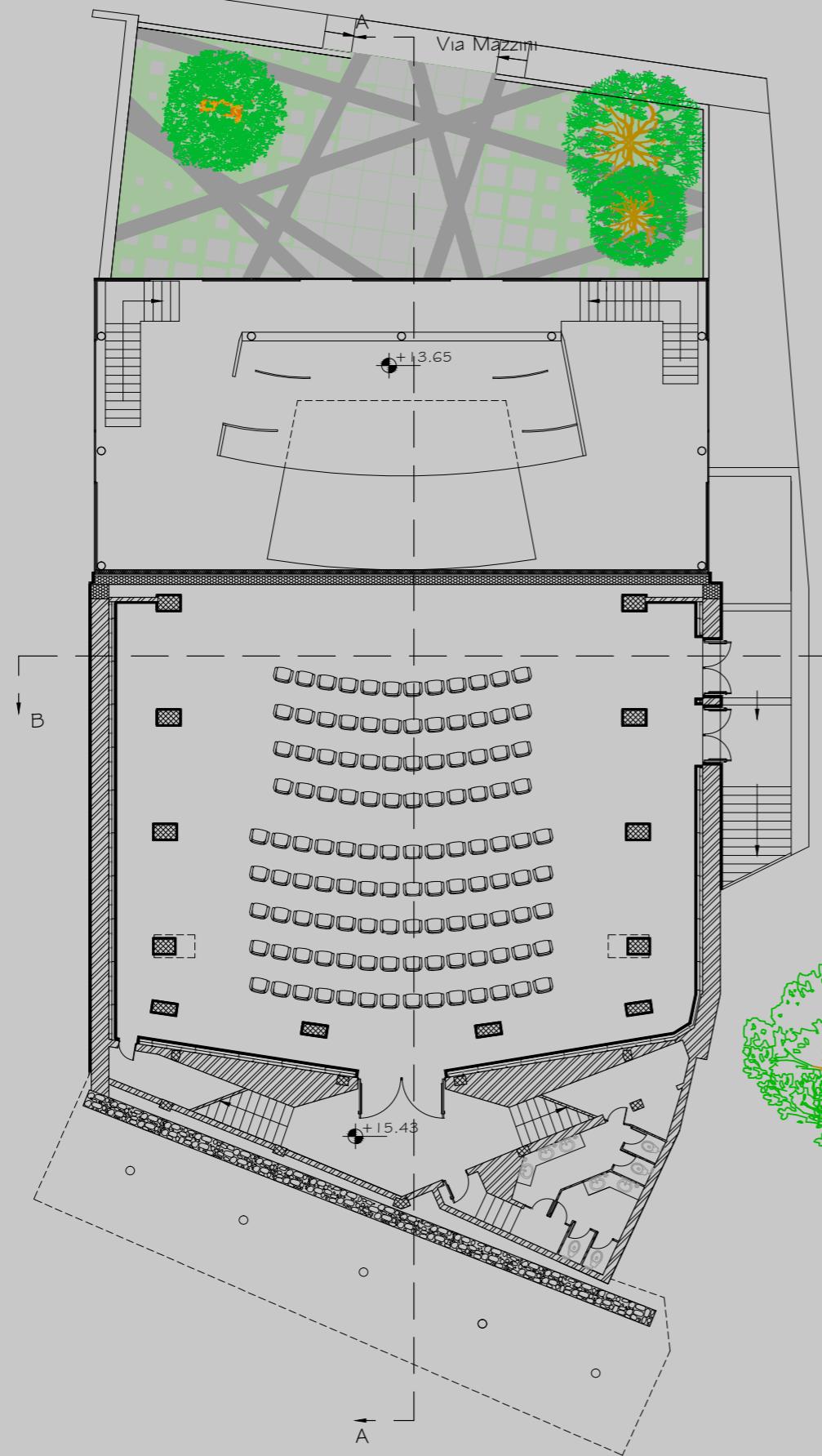


FOSSO ORCHESTRA

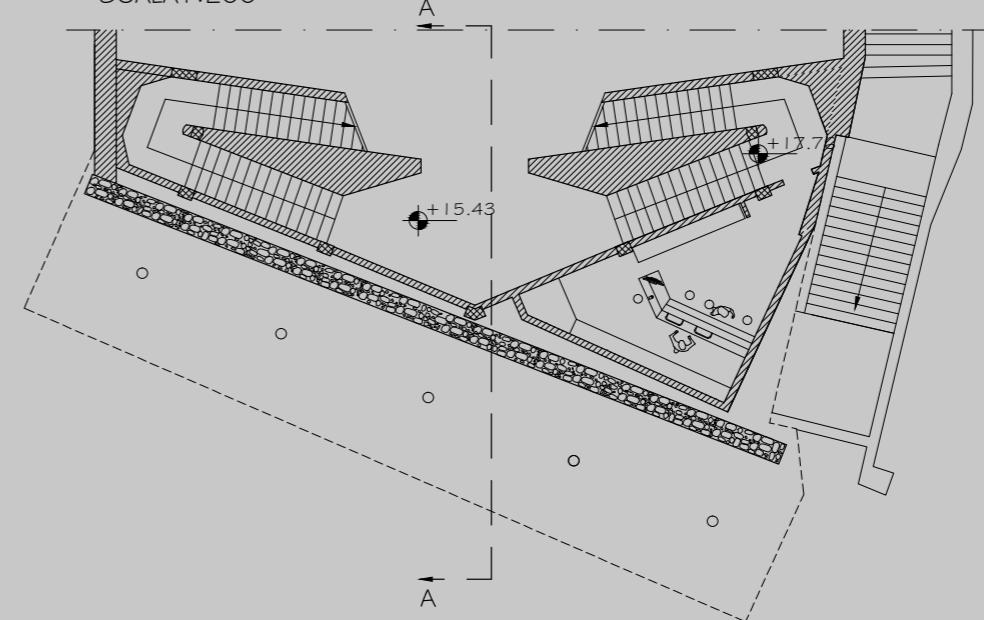


schizzi di studio

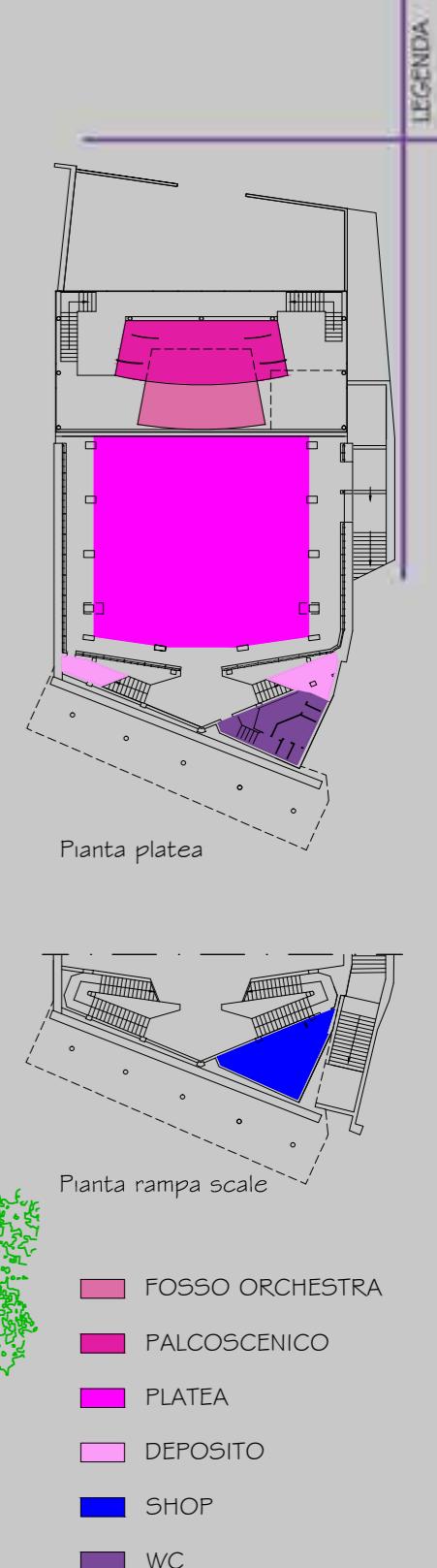
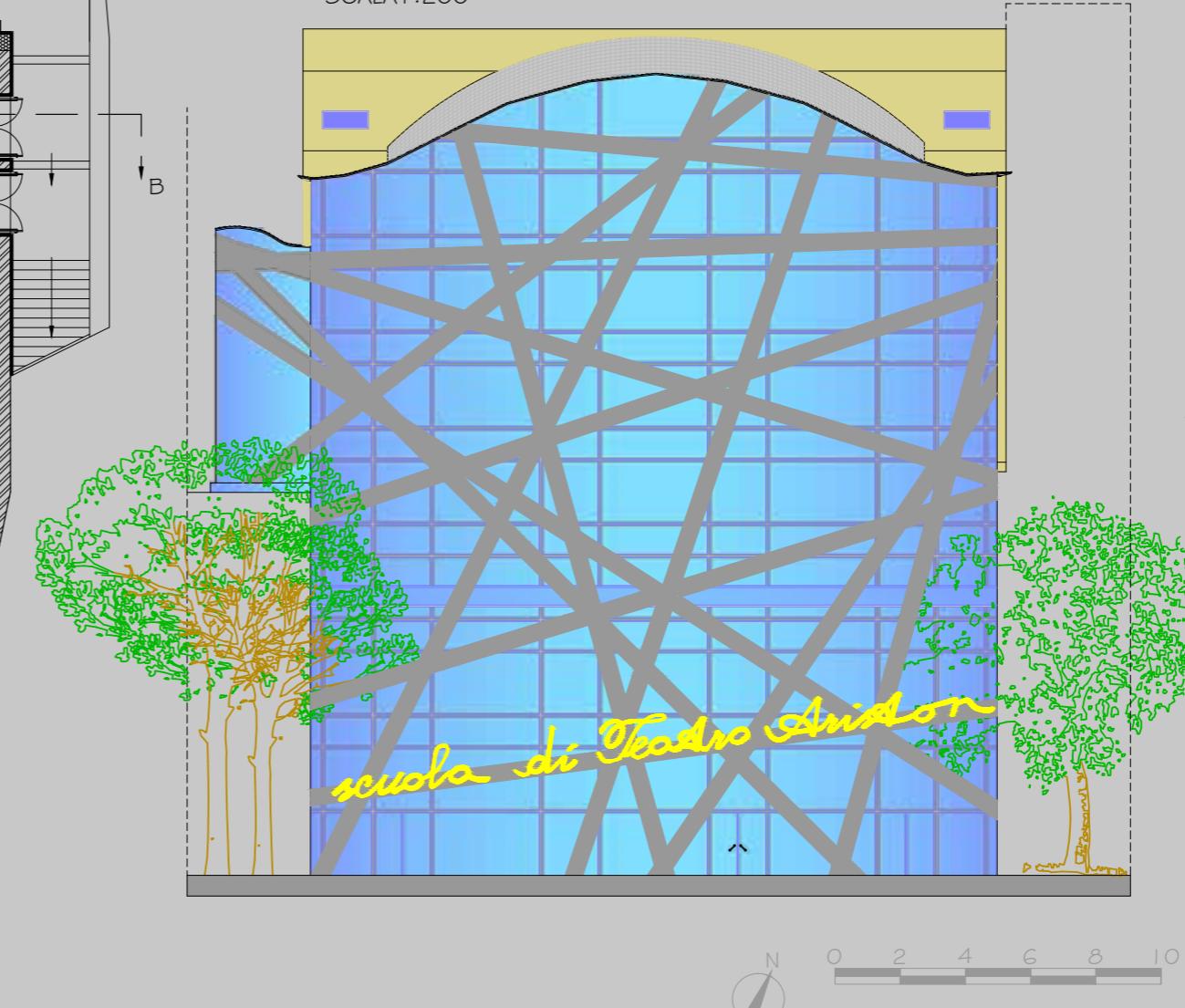
PIANTA PLATEA q: + 15.43
SCALA 1:200



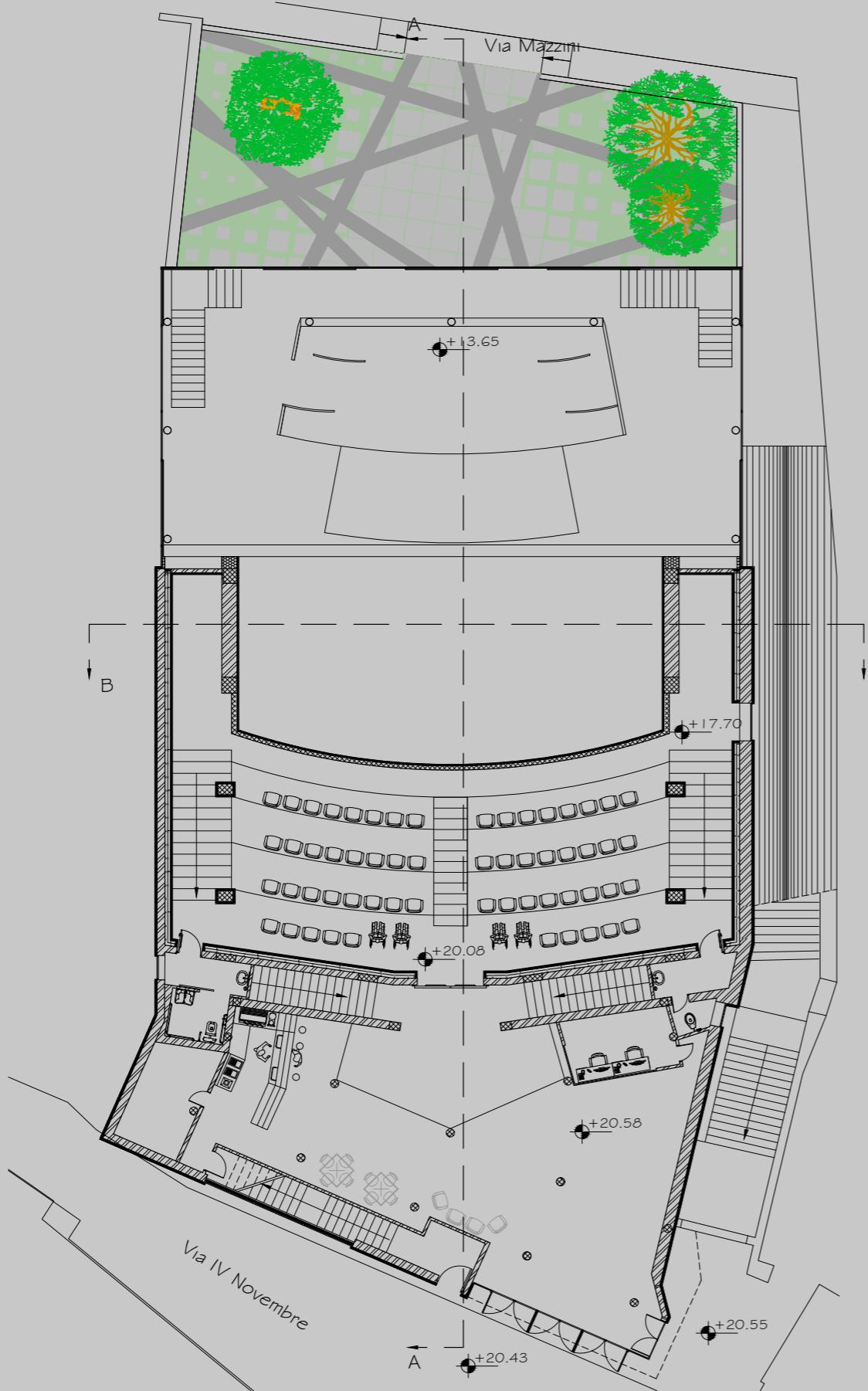
PIANTA RAMPA SCALE q: + 17.76
SCALA 1:200



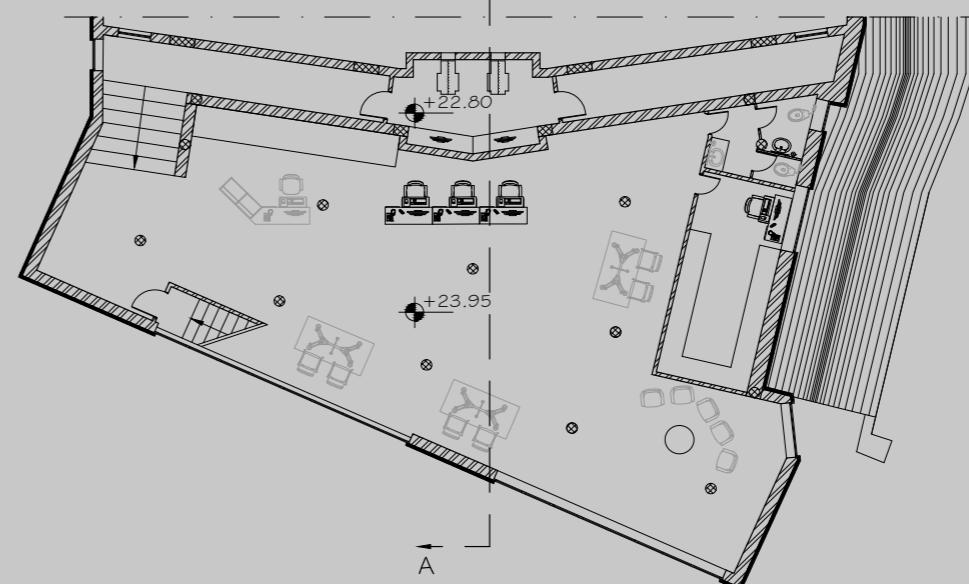
PROSPETTO NORD-OVEST_VIA MAZZINI
SCALA 1:200



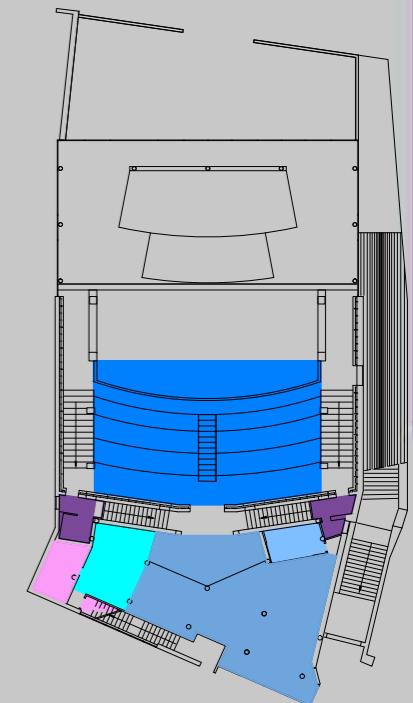
PIANTA ATRIO e GALLERIA q: +17.70-20.58
SCALA 1:200



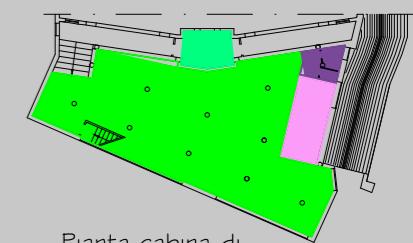
PIANTA CABINA DI PROIEZIONE e UFFICI q: +22.80-23.95
SCALA 1:200



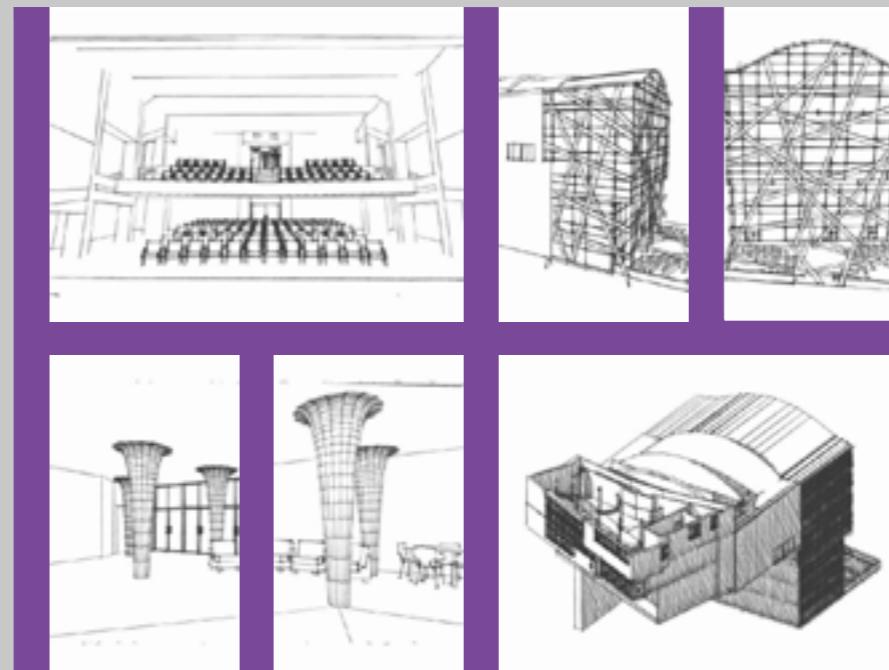
LEGENDA



Pianta atrio e galleria



Pianta cabina di proiezione e uffici

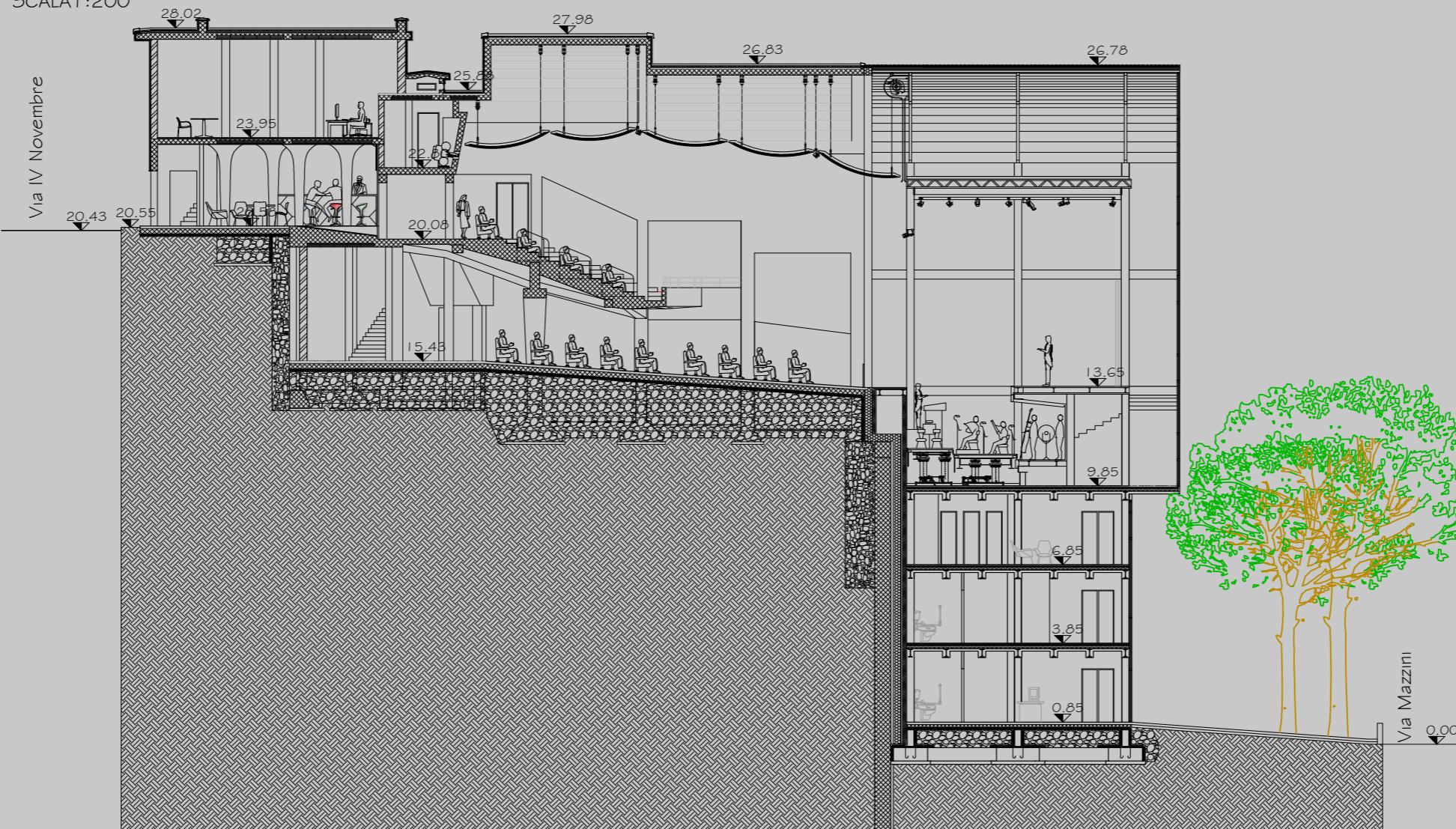


PROSPETTO SUD-EST_VIA IV NOVEMBRE
SCALA 1:100

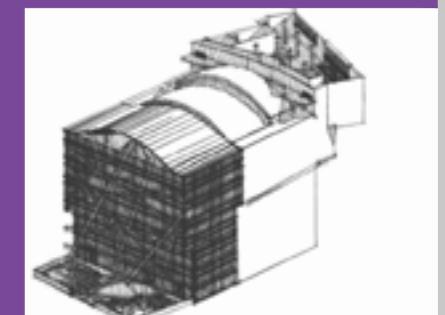
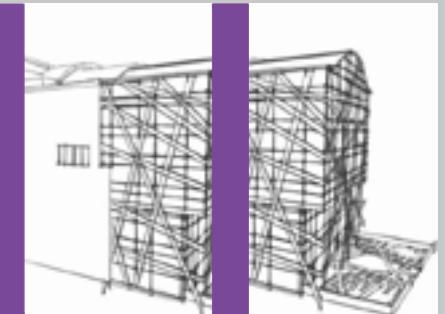


- █ GALLERIA
- █ BIGLIETTERIA
- █ ATRIO
- █ BAR
- █ DEPOSITO
- █ CABINA DI PROIEZIONE
- █ UFFICIO
- █ WC

SEZIONE A-A
SCALA 1:200



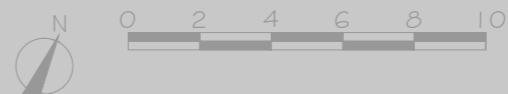
LEGENDA



schizzi di studio



viste 3d



8.3 GLI INTERVENTI RISOLUTIVI

Il progetto di recupero ha come punto di partenza la conoscenza critica del manufatto che consente l'acquisizione di tutti gli strumenti necessari per la formulazione di un quadro di interventi articolato nelle diverse tematiche proprie dell'oggetto analizzato.

La fase di progettazione e programmazione degli interventi è stata, pertanto, intesa come una tappa fondamentale, relazionata e connessa alle fasi di conoscenza, prima, e progettazione, poi.

I progetti di riabilitazione strutturale, di conservazione e tecnologico, pur diversificandosi tra di loro, si pongono in un rapporto armonico ed intrecciato, con l'obiettivo di dare efficienti risposte alle varie problematiche rilevate.

Da un lato si colloca, dunque, il necessario consolidamento strutturale, in rispetto della sicurezza strutturale e sismica, dall'altro l'intervento di conservazione e miglioramento del manufatto architettonico, per garantirne un'adeguata fruibilità.

8.3.1 Gli interventi di riabilitazione strutturale

Nel paragrafo 7.4 si è già trattato del tipo di intervento di consolidamento pensato in relazione all'analisi della vulnerabilità e del rischio sismico eseguita mediante un modello di calcolo, ed i risultati efficaci che tale intervento consente di raggiungere.

In questa parte della trattazione risulta indispensabile approfondire la tematica del consolidamento strutturale legata, dunque, non solo alla simulazione del modello di calcolo, ma in relazione alle diverse tematiche patologiche e di degrado riscontrate.

Gli obiettivi generali di un intervento di consolidamento, in particolar modo di carattere antisismico, si concretizzano in operazioni sugli elementi strutturali, che comportano l'aumento della resistenza degli elementi, e la riduzione e ridistribuzione delle sollecitazioni.

Qualunque sia la scelta tecnica intrapresa, l'intervento di consolidamento deve garantire in tutte le fasi operative il rispetto di diversi fattori, quali la minimizzazione dell'intervento, la durabilità, l'affidabilità, la reversibilità, la compatibilità fisica, chimica e meccanica, ed il rispetto della costruzione originaria.

Analizzato lo stato strutturale dell'edificio mediante un'approfondita fase diagnostica, emerge che la struttura presenta notevoli carenze dal punto di vista del comportamento sismico, in relazione alla scarsa disposizione di armature longitudinali negli elementi strutturali che, dunque, raggiungono il collasso, analizzato nella fase di simulazione, con una rottura a flessione.

Inoltre, considerando la necessità di preservare l'esistente, evitando di alterarne la forma e la struttura, si è ritenuto opportuno realizzare un intervento poco invasivo e coerente con le esigenze progettuali che trova la migliore soluzione nell'incamiciatura in cemento armato dei pilastri.

Tale tecnica di consolidamento ha richiesto interventi non solo sui

pilastri su cui si è scelto di operare, ma anche sugli elementi di connessione, quali il nodo trave-pilastro e le fondazioni.

Un altro intervento proposto, indispensabile per gli edifici in zona sismica⁹, è relativo alla connessione delle fondazioni, mediante delle travi di collegamento, in entrambe le direzioni, longitudinale e trasversale.

8.3.2 Gli interventi conservativi

Nel progetto di recupero dell'esistente si è scelto di salvaguardare e conservare i materiali, la consistenza e l'immagine, per testimoniare una continuità con il passato e garantire la proiezione futura del manufatto.

La conservazione, pertanto, si pone l'obiettivo di ristabilire le forme perdute o compromesse nel corso degli anni, contrapponendosi alla proposta progettuale dal linguaggio innovativo e contemporaneo.

L'intervento, sulla base di queste considerazioni, è stato bilanciato, pertanto, tra la conservazione e l'innovazione.

Gli interventi di conservazione proposti, successivi allo studio delle cause generatrici del quadro patologico mappato, hanno permesso di garantire la perfetta conservazione dell'esistente, migliorandone la qualità e le prestazioni.

⁹ Cfr. 7.2.5.1 Collegamenti orizzontali tra fondazioni dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Trattandosi di degrado causato dalla mancanza totale di manutenzione e dal totale abbandono dell'edificio, esposto costantemente alle cause esterne perturbatrici, è opportuno sottolineare come l'intervento di recupero, inteso come riutilizzo, garantirà l'allontanamento di tali cause e la salvaguardia dello stesso.

Gli interventi conservativi, classificati ed individuati negli elaborati grafici che seguono, risultano di tipo irreversibile.

Alcuni interventi hanno previsto la rimozione manuale e l'allontanamento di materiale di vario genere quale macerie e prodotti di demolizioni; sui materiali di rivestimento e sui serramenti è stata proposta la rimozione e la successiva sostituzione con materiali tecnologicamente migliori, volti ad incrementare le prestazioni dell'edificio dal punto di vista termico, igrometrico ed acustico.

La demolizione delle aperture murate, necessaria per il ripristino di ingressi e superfici vetrate, è stata eseguita mediante l'asportazione del materiale utilizzato e l'integrazione della muratura alterata da tale intervento.

Tra gli interventi da eseguire sulle superfici, si distinguono la rimozione della patina, dell'intonaco degradato, di macchie ed alterazioni cromatiche che si realizzano mediante l'asportazione del materiale e dell'intonaco esistente, con consecutiva pulitura ed umidificazione della

superficie muraria, per rendere possibile la stesura del nuovo intonaco di rivestimento su cui realizzare la tinteggiatura.¹⁰

Considerando la presenza di umidità nella parte di edificio più esposta agli agenti esterni, chimici ed atmosferici, sono stati previsti interventi di controllo della stessa, con rimozione e rifacimento dell'intonaco, chiusura dell'edificio mediante l'inserimento del nuovo volume progettato e limitando l'esposizione e l'infiltrazione di acqua piovana.

Per risarcire, infine, l'unica lesione individuata in corrispondenza dell'intradosso della galleria, trattandosi di una crepa stabilizzata nel tempo, è possibile operare con un'iniezione di composti cementizi da introdurre, mediante la realizzazione di fori posti in corrispondenza della lesione e a distanza regolare, attraverso dei tubicini previa la sigillatura superficiale.¹¹

8.3.3 Gli interventi tecnologici

Terminati gli interventi di consolidamento e conservazione, il progetto di recupero appariva carente di una componente fondamentale, relativa all'adeguamento dei sistemi tecnologici e al miglioramento dei livelli prestazionali degli elementi preesistenti.

L'incremento delle prestazioni di isolamento termico ed acustico, la riduzione delle dispersioni termiche, il rispetto di standard funzionali,

¹⁰ Cfr. P. Rocchi, "Trattato sul consolidamento", Mancosu Editore, Roma, 2003

¹¹ Cfr. L. Zevi, "Il Manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001

sono alcune tematiche affrontate in tale fase, direttamente connesse all'idea di recupero e valorizzazione.

Si giunge, quindi, ad interventi di carattere innovativo che, attraverso le conoscenze acquisite sulle forme e sui materiali del manufatto architettonico, hanno consentito con l'uso di tecnologie più prestanti la proiezione dell'architettura verso una conservazione migliore; in questo modo si aggiunge un plus valore al lavoro fin qui condotto.

Gli interventi tecnologici proposti possono essere distinti in interventi sulle chiusure orizzontali, di base e di copertura, e gli interventi sulle chiusure verticali.

La normativa UNI 8290 definisce "chiusura orizzontale di base" l'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi del sistema edilizio, aventi funzione di separare e di conformare gli spazi interni rispetto all'esterno.¹²

Gli interventi di demolizione degli ultimi decenni hanno richiesto un intervento di regolarizzazione del piano di calpestio, largamente compromesso e per il quale è stato proposto un intervento, contemporaneamente, funzionale e prestazionale.

In corrispondenza del piano della platea, è stato progettato un intervento di chiusura, definita a rapporto continuo, a causa della presenza del vespaio che rappresenta un elemento di continuità.

Tale intervento prevede, inoltre, l'isolamento dall'esterno, mediante uno strato orizzontale di isolante posto a livello del solaio e di tipo anidrofilo.

¹² Cfr. Norma UNI 8290 "Edilizia residenziale, Sistema tecnologico, Classificazioni e terminologia", 1983

Si è scelto di utilizzare un pannello monostrato di polistirene espanso estruso che, oltre a garantire un buon comportamento termico ed igrometrico, possiede buone resistenze ai carichi e risulta indicato per le applicazioni a pavimento e a contatto con il terreno. Inoltre, la presenza di un additivo ritardante di fiamma, è in grado di inibire un'accensione accidentale dovuta anche ad una piccola sorgente, ma se soggetto ad una forte fonte di fuoco brucia rapidamente.

Tale tipo di isolamento garantisce la protezione della fondazione da brusche variazioni termiche e dal gelo, elimina la presenza del ponte termico in corrispondenza della testata del solaio e consente di utilizzare l'inerzia termica del solaio e del suolo.¹³

L'intervento proposto sulle chiusure orizzontali di copertura, conservando la logica dell'isolamento dall'esterno, prevede la realizzazione di un tetto rovescio, adatto al clima freddo e mite invernale e tiepido e secco estivo, tipico della città di Potenza.

La copertura oltre ad essere isolata, deve essere anche impermeabilizzata mediante una guaina posta al di sotto dell'isolante, e separata da esso con uno strato di tessuto non tessuto.

La presenza della guaina di impermeabilizzazione consente di controllare l'igrometria e il passaggio di vapore dall'interno all'esterno, svolgendo anche il compito di barriera al vapore.

La guaina prevista dall'intervento è di tipo elastomerico in PVC flessibile con spessore di 2mm da accoppiare ad una rete di rinforzo in fibra di

¹³ Cfr. F. Lembo, "Isolare dall'esterno _ teoria, tecnica e manutenzione", Faenza Editrice, Faenza, 1990

vetro o ad un telo di tessuto non tessuto per desolidarizzarla e renderla, quindi, indipendente dagli altri materiali.

La tipologia del tetto rovescio è durevole ed efficiente ma richiede uno strato esterno di protezione, realizzato, nel caso specifico, con ghiaia di fiume lavata, di granulometria compresa tra i 15 e 30mm, che riduce gli effetti dovuti alle escursioni termiche.¹⁴

Per quanto riguarda gli interventi sulle chiusure verticali, l'isolamento dall'esterno è risultato l'unica soluzione che consentisse di risolvere i problemi relativi ad una cattiva progettazione causa di patologie, quali la penetrazione di acqua piovana, le condensazioni superficiali interne e le dispersioni termiche, garantendo, al contempo, un'ottima impermeabilità, l'isolamento, la correzione dei ponti termici e delle condensazioni, oltre alla protezione dal degrado generato dagli agenti atmosferici.¹⁵

La tecnica dell'isolamento dall'esterno comprende l'isolante applicato direttamente sul muro di supporto e uno strato esterno di intonaco idraulico, posto a protezione dell'isolante.

Questo procedimento consente di ottenere un sistema costituito da lastre rigide di polistirene espanso estruso con superficie esterna scanalata, che garantisce una perfetta tenuta dell'intonaco, ulteriormente aumentata dalla disposizione delle lastre, giuntate tra loro per accostamento o ricoprimento.

¹⁴ Cfr. R. Vittone, "Batir Manuel de la Construction", Presses Polytechniques Romandes, Losanna, 1999

¹⁵ Cfr. F. Lembo, "Isolare dall'esterno _ teoria, tecnica e manutenzione", Faenza Editrice, Faenza, 1990

l'isolante viene fissato al muro di supporto.

Il muro di supporto, su cui è fissato l'isolante mediante l'incollaggio per punti, deve avere una superficie liscia, regolare e priva di polveri che ne impedirebbero la buona tenuta dell'isolante; per tali ragioni, prima della posa in opera, è necessario prevedere il trattamento delle superfici esterne trattate con materiale di pulitura.

Per il fissaggio dell'intonaco all'isolante è necessario l'impiego di una rete metallica a maglie quadre in acciaio zincato, fissata all'isolante mediante dei tasselli di supporto in polipropilene; infine, l'intonaco a base di leganti idraulici, quali gesso e cemento, viene spruzzato in un unico strato di 2cm di spessore.

Tale tipo di isolamento dall'esterno ha una buona resistenza rispetto all'atto vandalico, tuttavia tende a fessurarsi in corrispondenza delle finestre, dove sono previste delle armature di rinforzo d'angolo.¹⁶

Dopo aver proposto tali interventi, si è ritenuto indispensabile eseguire le verifiche delle caratteristiche termiche ed igrometriche degli elementi mediante l'utilizzo del software TerMus.

Tale programma consente di effettuare le verifiche delle dispersioni termiche, il calcolo dei carichi termici, oltre alla progettazione degli impianti di riscaldamento.¹⁷

Tuttavia, in questa fase è apparso utile valutare le caratteristiche degli elementi, prima e dopo l'intervento, in modo da stimarne l'efficacia.

¹⁶ Cfr. F. Lembo, "Isolare dall'esterno _ teoria, tecnica e manutenzione", Faenza Editrice, Faenza, 1990

¹⁷ Cfr. Acca Software, "Manuale Operativo TerMus"

Il programma di calcolo che fa riferimento al D.Lgs. 192 del 2005, al D.Lgs 311 del 2006 e al D.Lsg 115 del 2008, consente la verifica delle prestazioni energetiche e la certificazione energetica degli edifici, mediante il calcolo delle caratteristiche e dispersioni termiche ed igrometriche dei componenti.

Attraverso la semplice schematizzazione grafica dell'edificio con l'inserimento di dati di input relativi alle caratteristiche geometriche e fisiche, il programma consente l'individuazione delle superfici disperdenti, delle relazioni esistenti tra i vari oggetti, e delle caratteristiche intrinseche proprie dei materiali utilizzati.

Con L'input Object DRAW viene facilitata l'immissione dei dati e la gestione del progetto, che può essere soggetto a continue modifiche e migliorie.¹⁸ Qualsiasi cambiamento relativo al disegno o alle caratteristiche degli oggetti, viene immediatamente rielaborato nei dati di calcolo, con conseguente facilità di gestione del progetto, soprattutto in fase di redazione.

In allegato sono riportati i risultati ottenuti da tale analisi, prima e dopo l'intervento proposto, che garantiscono il rispetto delle prescrizioni normative relative alla trasmittanza di pareti, coperture ed infissi, analizzate in relazione alla particolare zona climatica su cui si interviene.¹⁹

¹⁸ Cfr. Acca Software, "Manuale Operativo TerMus"

¹⁹ Le zone climatiche sono aree del territorio italiano caratterizzate dallo stesso clima, per le quali è possibile immaginare condizioni uguali o simili. La metodologia per la suddivisione in zone climatiche è definita dal Dpr. 26 agosto 1993 n°412 "Regolamento

Nello specifico, considerando un tetto rovescio, è possibile ottenere valori di trasmittanza pari a 0.30 W/m²K rispetto al valore di 3.40 W/m²K ottenuto riprendendo la conformazione attuale della copertura.

Dalla verifica risulta, inoltre, che la condensa che si determina in corrispondenza dell'isolante, dove si ha l'intersezione della curva delle pressioni di saturazione e della pressione relativa, può essere evacuata verso l'esterno e tale quantità, in ogni caso, può rievaporare durante la stagione estiva.

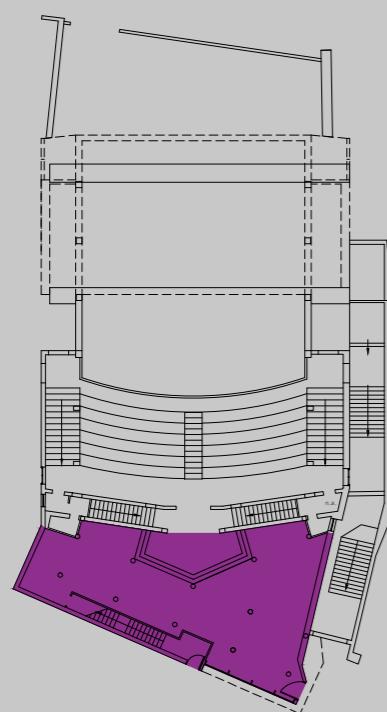
Per le pareti perimetrali, inoltre, sono state considerate le due tipologie esistenti, in laterizi pieni e a cassetta con laterizi forati, per le quali è possibile osservare come l'intervento di isolamento dall'esterno determini l'assenza di fenomeni di condensazione, che potrebbero ugualmente essere controllati e una diminuzione notevole della trasmittanza.

recante norme per la progettazione, l'installazione e la manutenzione di impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia".

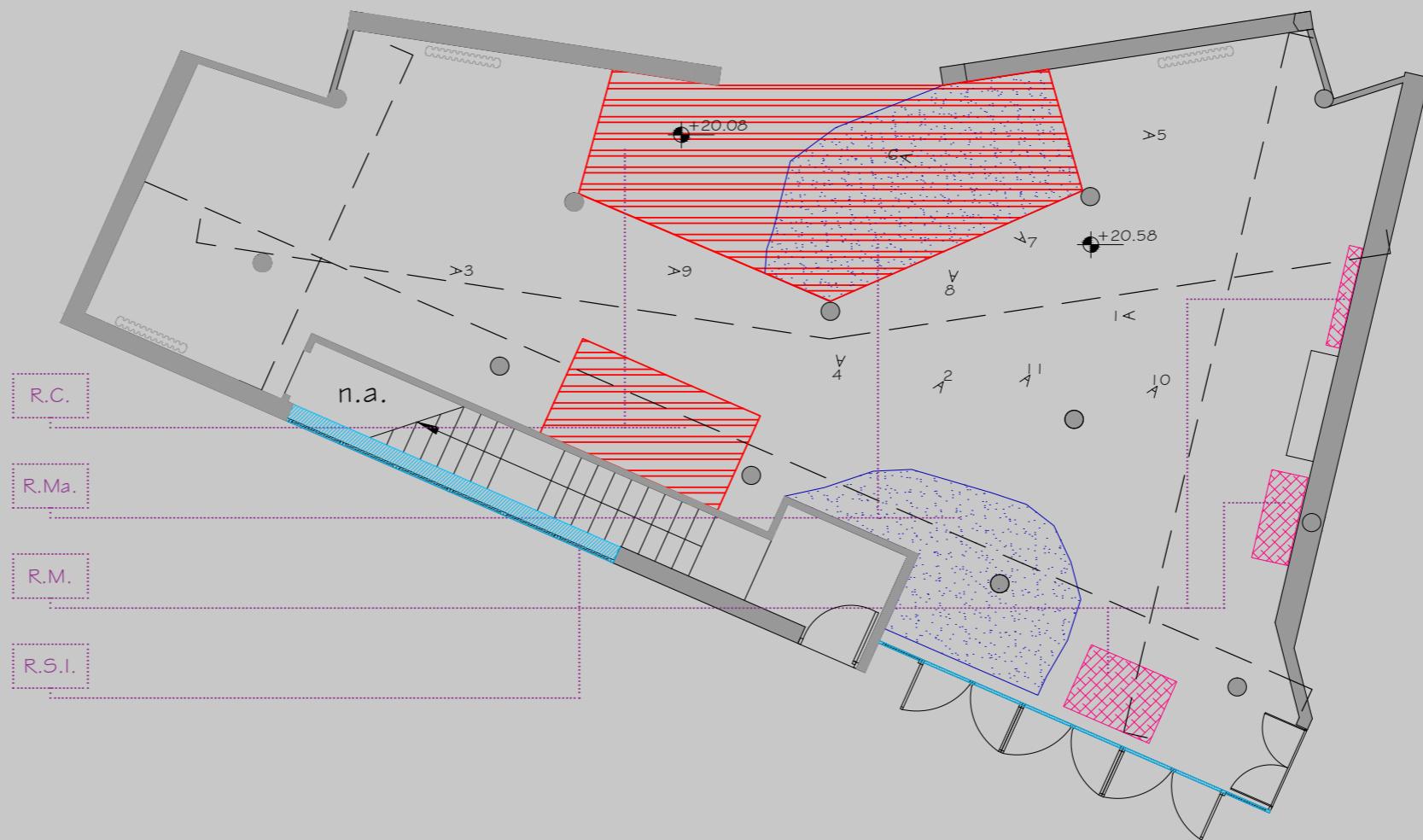
Secondo tale decreto il territorio nazionale viene suddiviso in sei zone climatiche in funzione dei gradi-giorno, indipendentemente dalla collocazione geografica.

Mediante tale classificazione, Potenza è caratterizzata dalla zona climatica di tipo E.

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:500



PIANTA ATRIO
SCALA 1:100

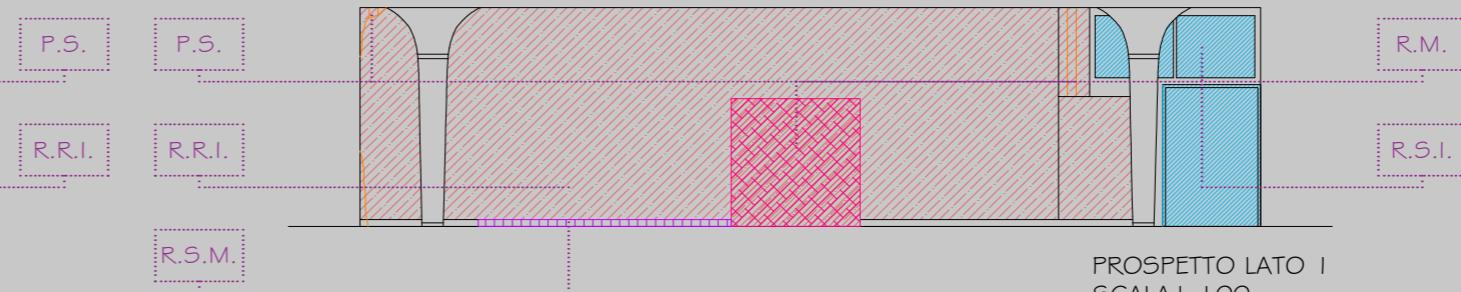
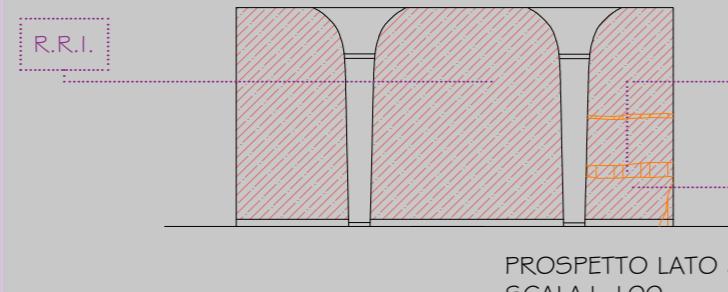


QUOTE DI CALPESTIO
40% QUOTE DI CALPESTIO
n.a. ZONA NON ACCEDIBILE

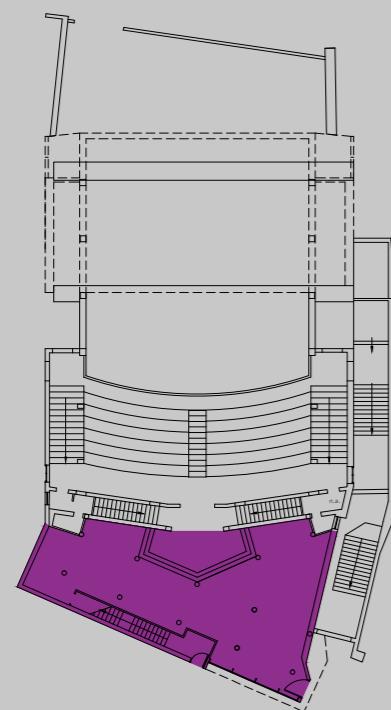
n < SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

- D.A.M. DEMOLIZ. APERTURE MURATE
- I.M. INTEGRAZIONE MURATURA
- I. INCAMICIATURA c.a.
- P.S. PULITURA SUPERF.
- R.C. REGOLARIZZAZIONE CALPESTIO
- R.R.I. RIMOZ. E RIFACIM. INTONACO DEGR.
- R.Ma. RIMOZIONE MACERIE
- R.M. RIMOZIONE MATERIALE
- R.P. RIMOZIONE PATINA
- R.V. RIMOZIONE VEGETAZIONE
- R.S.I. RIMOZ. E SOSTIT. INFISSI
- R.S.M. RIMOZ. E SOSTIT. MATER. RIVESTIMENTO
- R.L. RISARCITURA LESIONI



PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA I :500



PROSPETTO SUD-EST - VIA IV NOVEMBRE
SCALA I :100

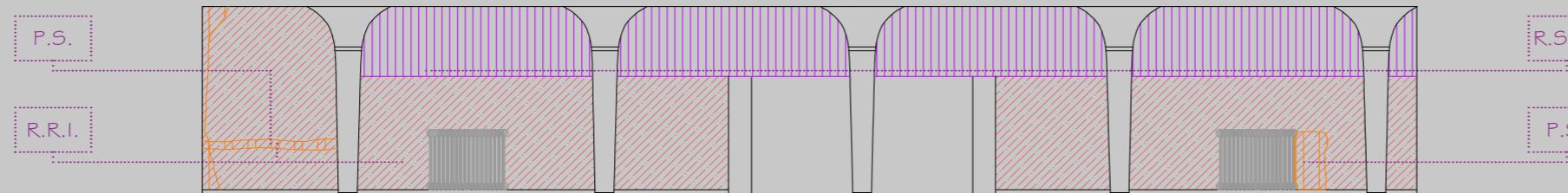


QUOTE DI CALPESTO
40% QUOTE DI CALPESTO
--- ZONA NON ACCEDIBILE

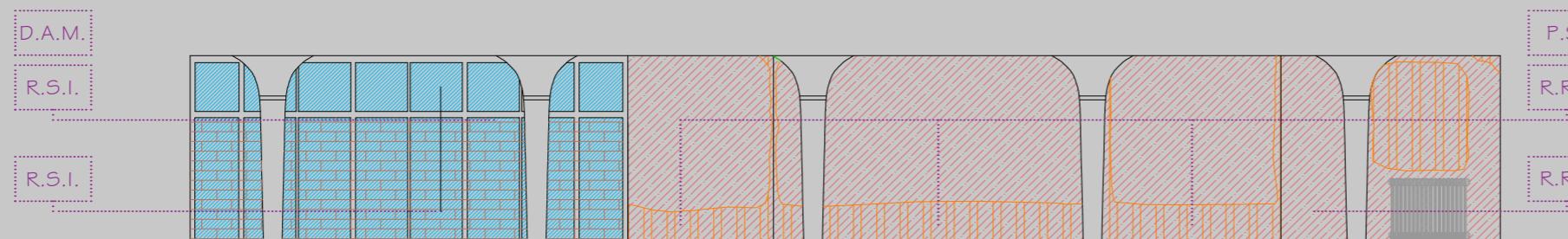
SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

D.A.M.	DEMOLIZ. APERTURE MURATE
I.M.	INTEGRAZIONE MURATURA
I.	INCAMICIATURA c.a.
P.S.	PULITURA SUPERF.
R.C.	REGOLARIZZAZIONE CALPESTIO
R.R.I.	RIMOZ. E RIFACIM. INTONACO DEGR.
R.Ma.	RIMOZIONE MACERIE
R.M.	RIMOZIONE MATERIALE
R.P.	RIMOZIONE PATINA
R.V.	RIMOZIONE VEGETAZIONE
R.S.I.	RIMOZ. E SOSTIT. INFISSI
R.S.M.	RIMOZ. E SOSTIT. MATER. RIVESTIMENTO
R.L.	RISARCITURA LESIONI



PROSPETTO LATO 4
SCALA I :100

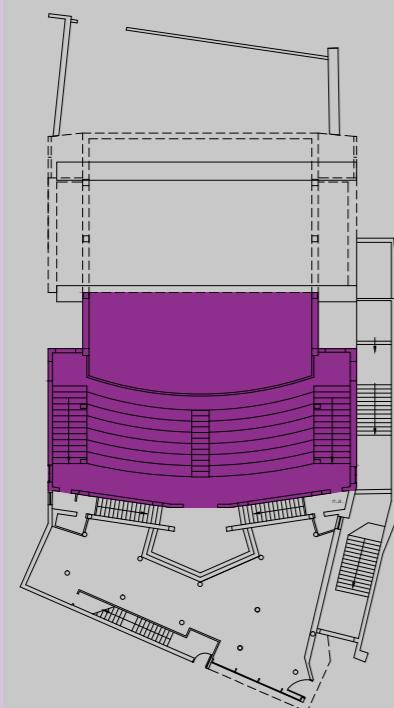


PROSPETTO LATO 2
SCALA I :100

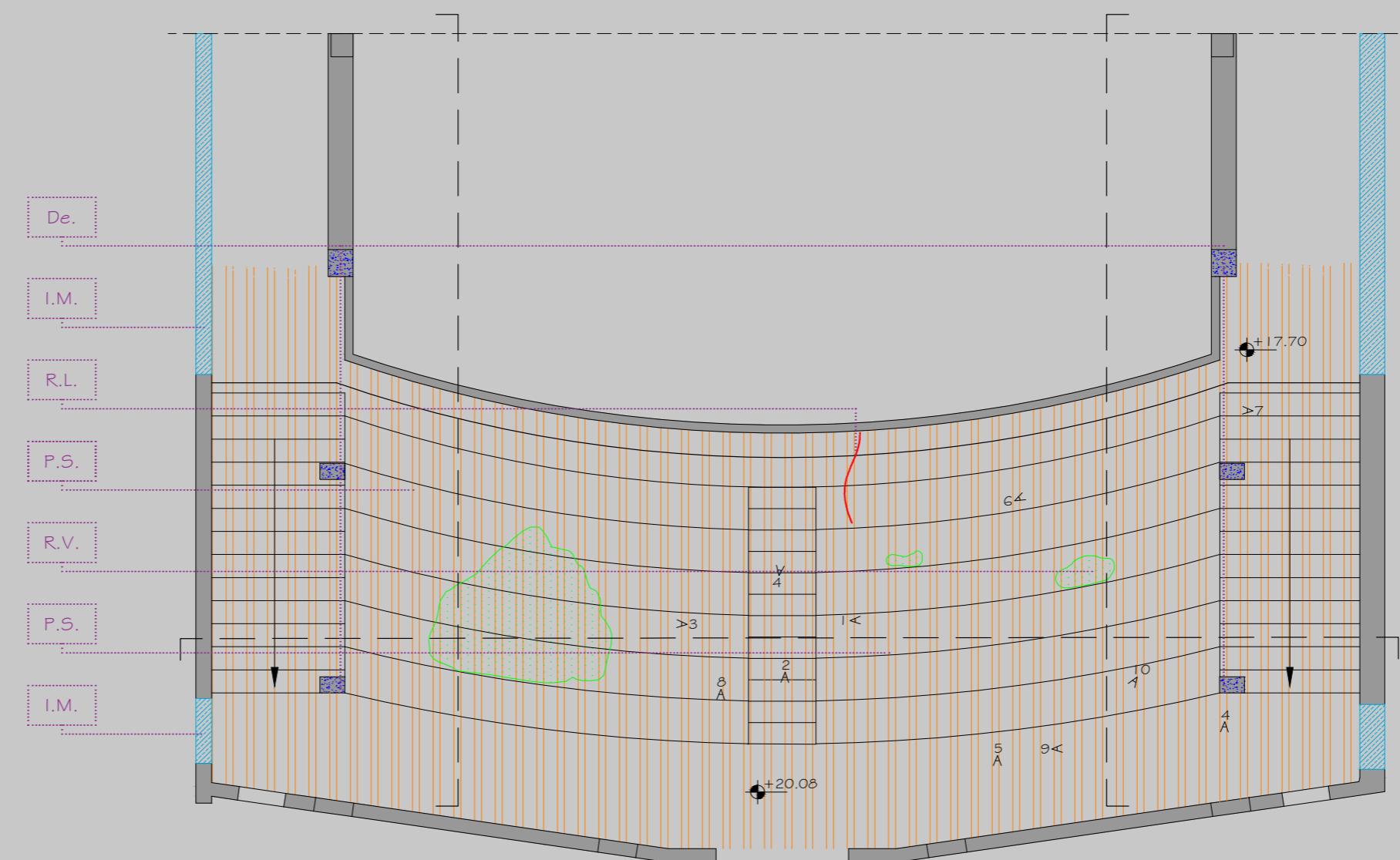


0 1 2 3 4 5

PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:500



PIANTA GALLERIA
SCALA 1:100



QUOTE DI CALPESTO
40% QUOTE DI CALPESTO
--- ZONA NON ACCEDIBILE

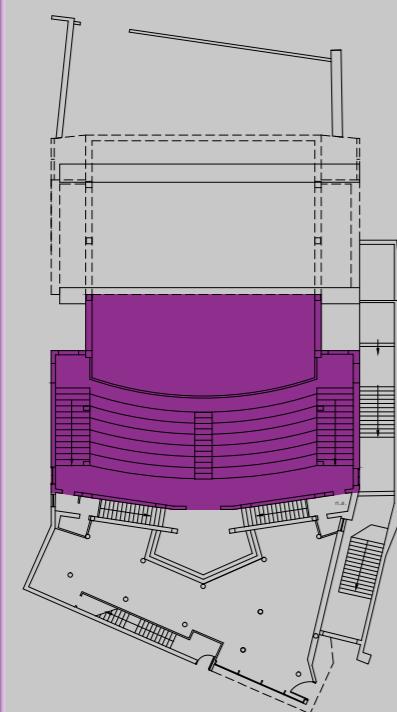
n < SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

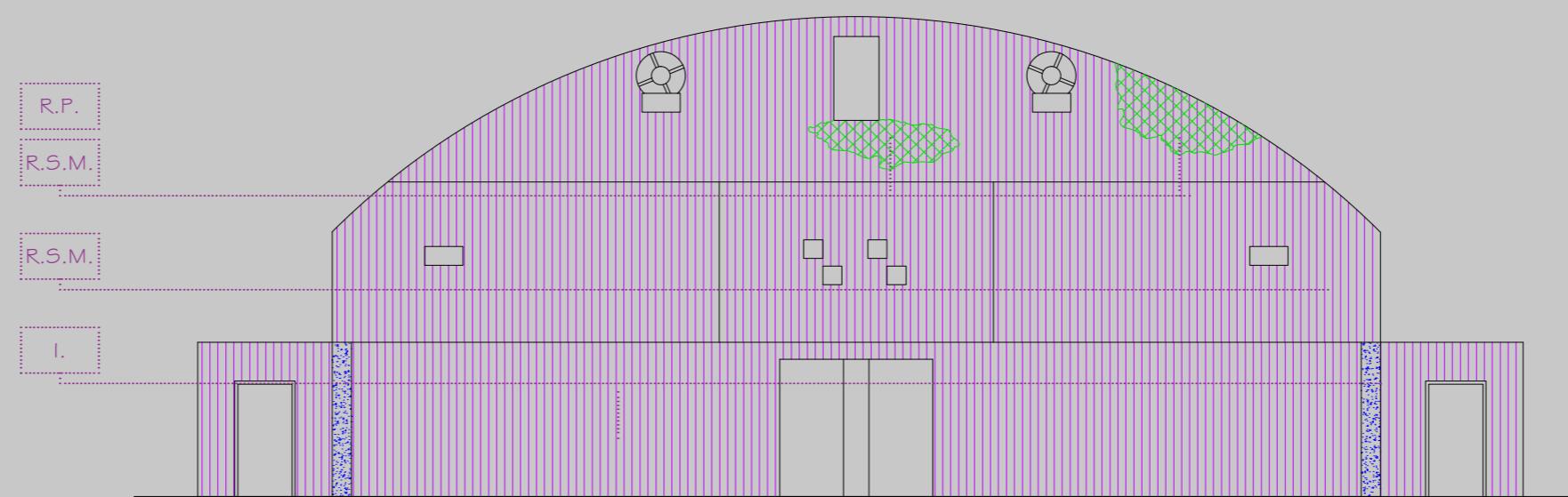
D.A.M.	DEMOLIZ. APERTURE MURATE
I.M.	INTEGRAZIONE MURATURA
I.	INCAMICIATURA c.a.
P.S.	PULITURA SUPERF.
R.C.	REGOLARIZZAZIONE CALPESTO
R.R.I.	RIMOZ. E RIFACIM. INTONACO DEGR.
R.Ma.	RIMOZIONE MACERIE
R.M.	RIMOZIONE MATERIALE
R.P.	RIMOZIONE PATINA
R.V.	RIMOZIONE VEGETAZIONE
R.S.I.	RIMOZ. E SOSTIT. INFISSI
R.S.M.	RIMOZ. E SOSTIT. MATER. RIVESTIMENTO
R.L.	RISARCITURA LESIONI



PIANTA ATRIO E GALLERIA
SCALA 1:500



PROSPETTO LATO 2
SCALA 1:100



QUOTE DI CALPESTIO
40% QUOTE DI CALPESTIO
--- ZONA NON ACCEDIBILE

n < SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

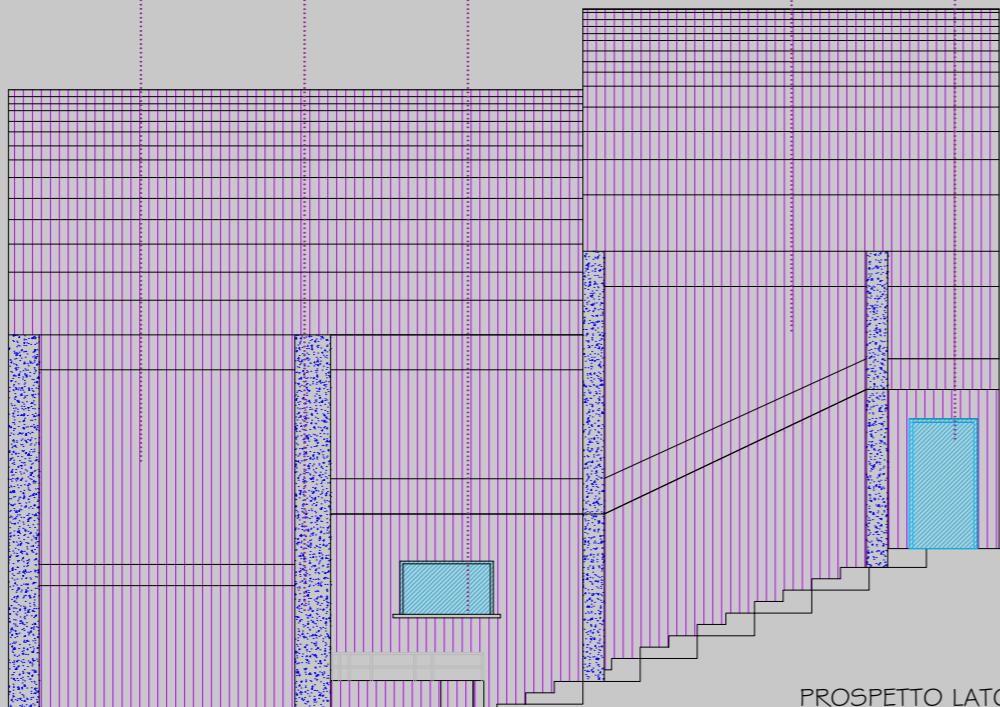
D.A.M.	DEMOLIZ. APERTURE MURATE
I.M.	INTEGRAZIONE MURATURA
I.	INCAMICIATURA c.a.
P.S.	PULITURA SUPERF.
R.C.	REGOLARIZZAZIONE CALPESTIO
R.R.I.	RIMOZ. E RIFACIM. INTONACO DEGR.
R.Ma.	RIMOZIONE MACERIE
R.M.	RIMOZIONE MATERIALE
R.P.	RIMOZIONE PATINA
R.V.	RIMOZIONE VEGETAZIONE
R.S.I.	RIMOZ. E SOSTIT. INFISSI
R.S.M.	RIMOZ. E SOSTIT. MATER. RIVESTIMENTO
R.L.	RISARCITURA LESIONI

R.S.M. I. R.S.I.

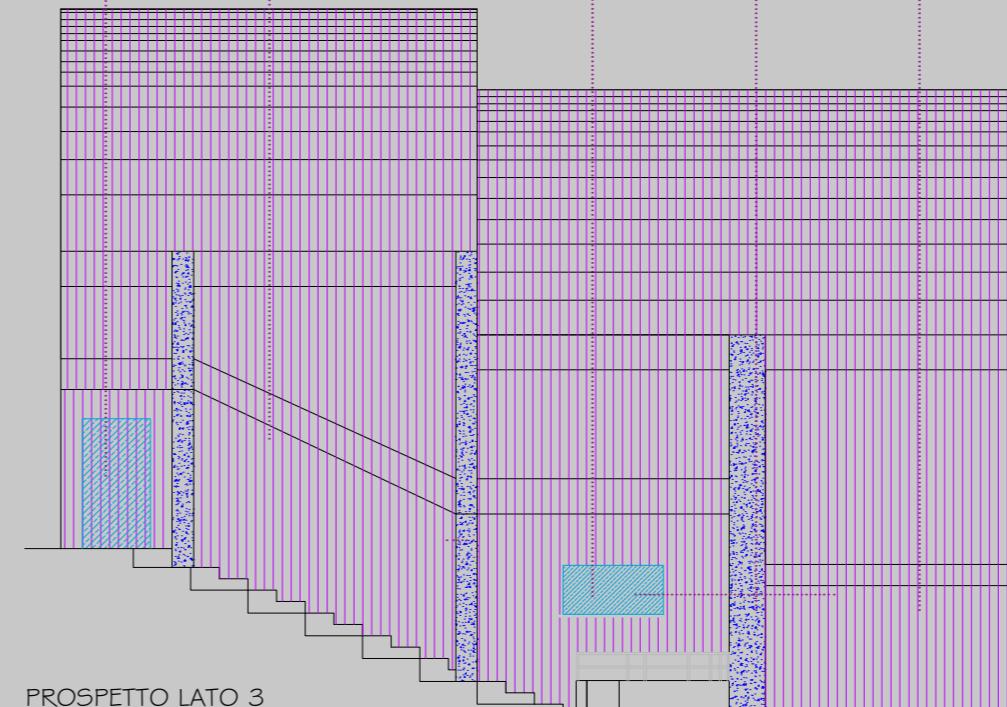
R.S.M. R.S.I.

I.M. R.S.M.

I.M. I. R.S.M.



PROSPETTO LATO 1
SCALA 1:100



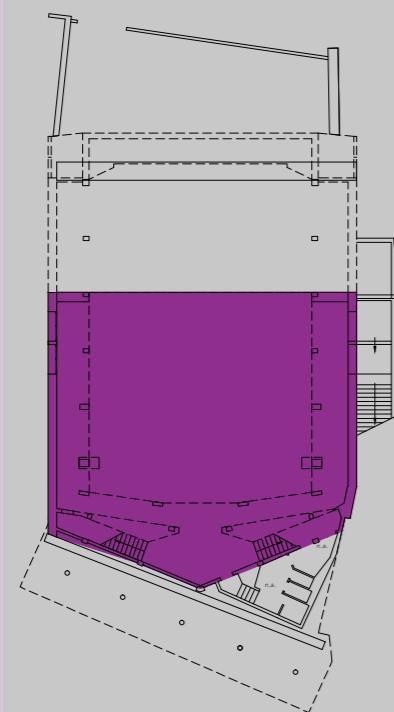
PROSPETTO LATO 3
SCALA 1:100



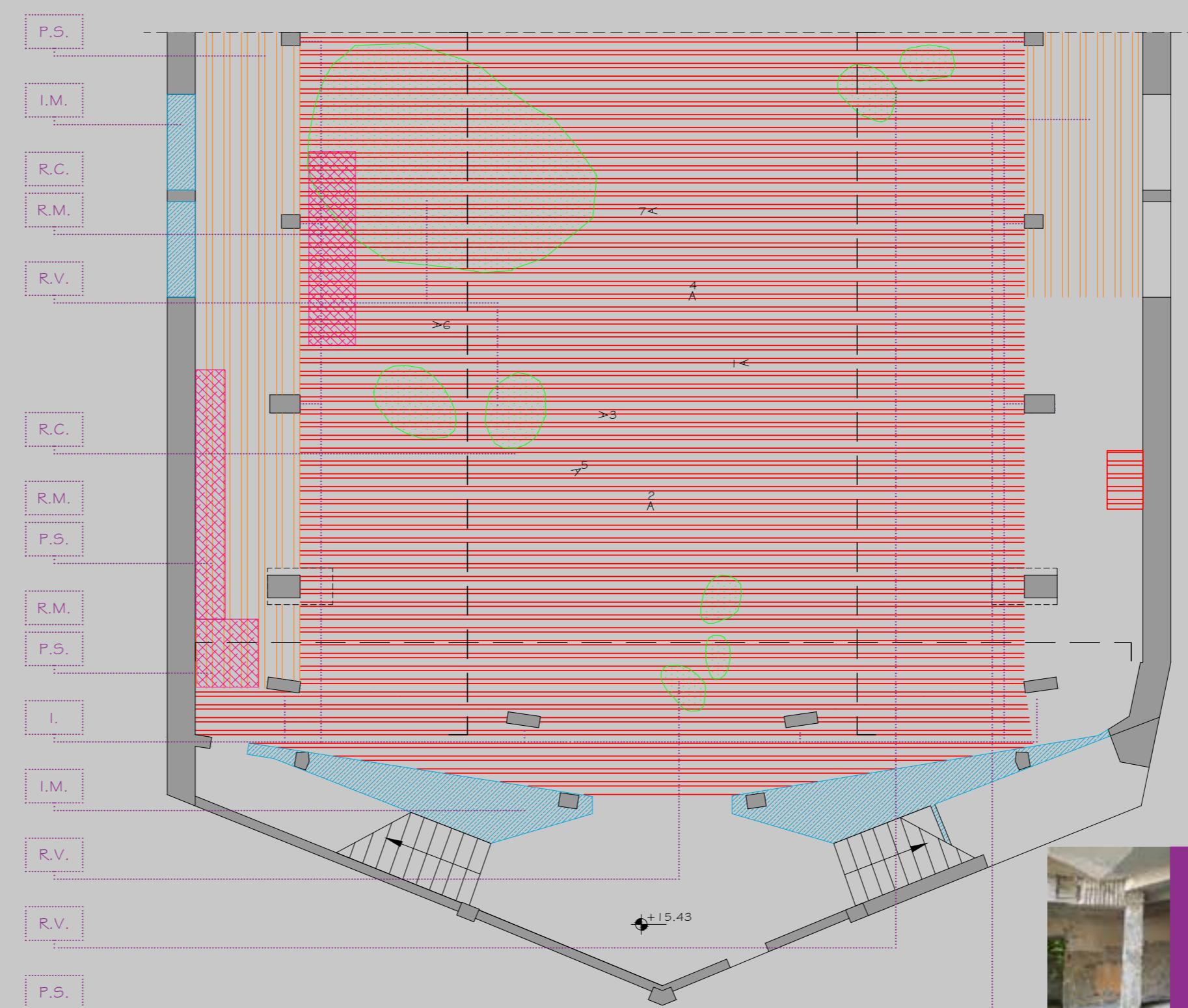
0 1 2 3 4 5



PIANTA PLATEA
SCALA 1:500



PIANTA GALLERIA
SCALA 1:100



QUOTE DI CALPESTIO
40% QUOTE DI CALPESTIO
--- ZONA NON ACCEDIBILE

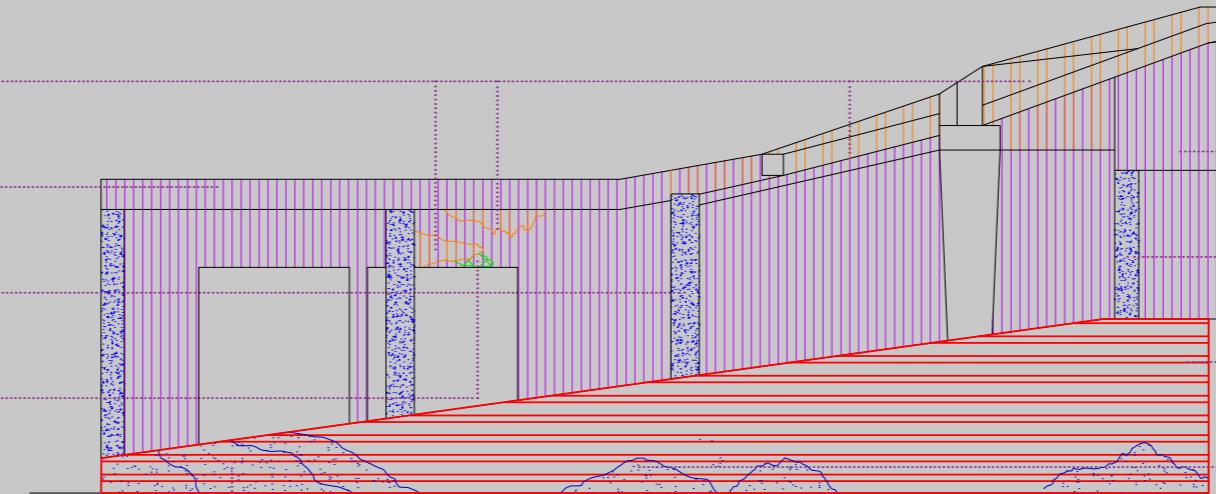
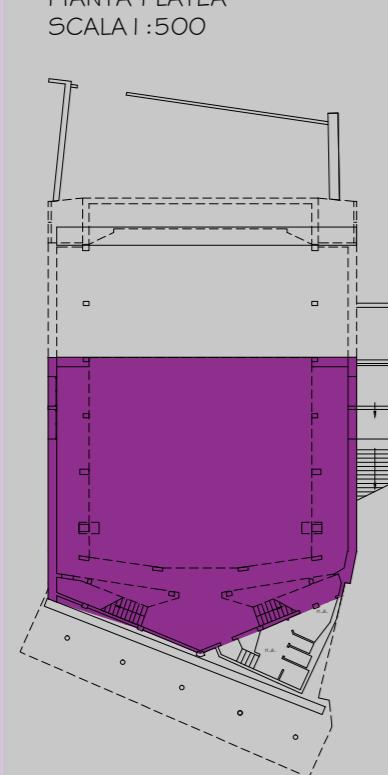
n < SCATTI FOTOGRAFICI

LEGENDA

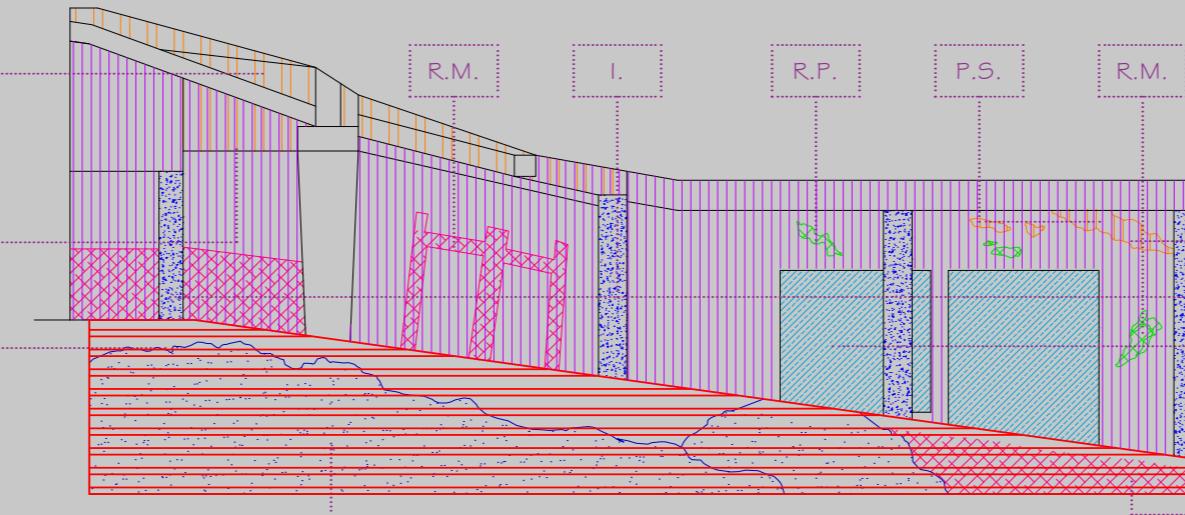


0 1 2 3 4 5

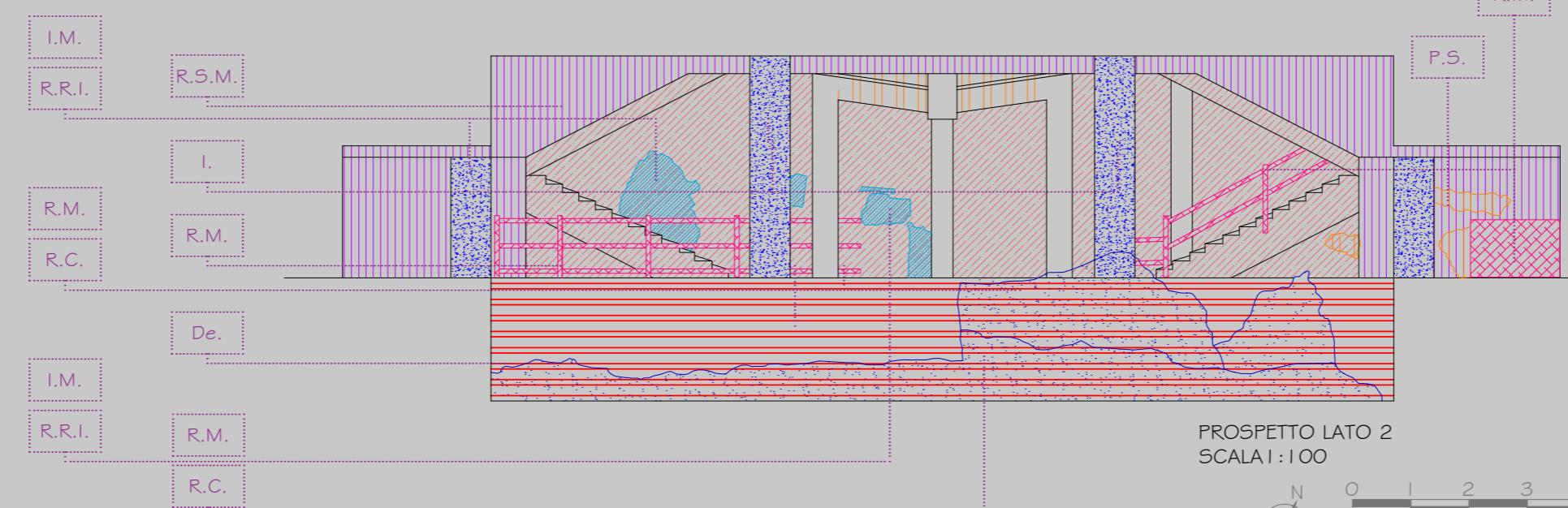
PIANTA PLATEA
SCALA 1:500



PROSPETTO LATO 1
SCALA 1:100



PROSPETTO LATO 3
SCALA 1:100



PROSPETTO LATO 2
SCALA 1:100

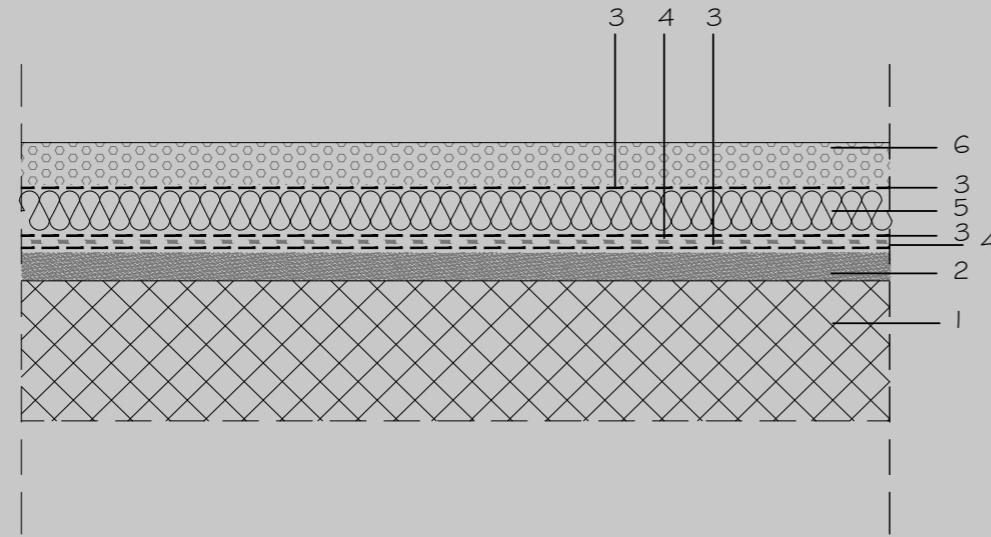


↗ QUOTE DI CALPESTIO
→ QUOTE DI CALPESTIO
--- ZONA NON ACCEDIBILE
n < SCATTI FOTOGRAFICI

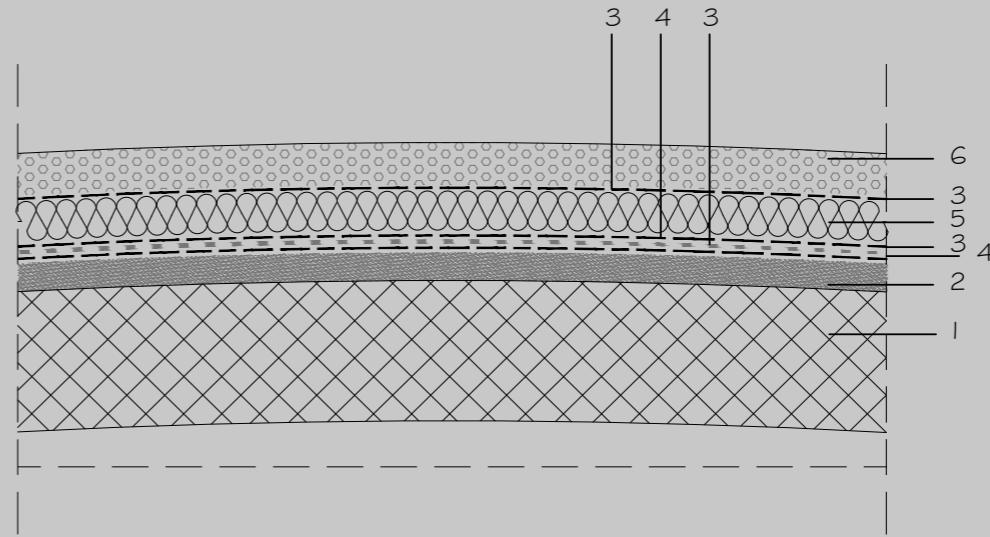
LEGENDA

- D.A.M. DEMOLIZ. APERTURE MURATE
- I.M. INTEGRAZIONE MURATURA
- I. INCAMICIATURA c.a.
- P.S. PULITURA SUPERF.
- R.C. REGOLARIZZAZIONE CALPESTIO
- R.R.I. RIMOZ. E RIFACIM. INTONACO DEGR.
- R.Ma. RIMOZIONE MACERIE
- R.M. RIMOZIONE MATERIALE
- R.P. RIMOZIONE PATINA
- R.V. RIMOZIONE VEGETAZIONE
- R.S.I. RIMOZ. E SOSTIT. INFISSI
- R.S.M. RIMOZ. E SOSTIT. MATER. RIVESTIMENTO
- R.L. RISARCITURA LESIONI

PARTICOLARE TETTO ROVESCIO_SEZIONE TRASVERSALE
SCALA 1:10



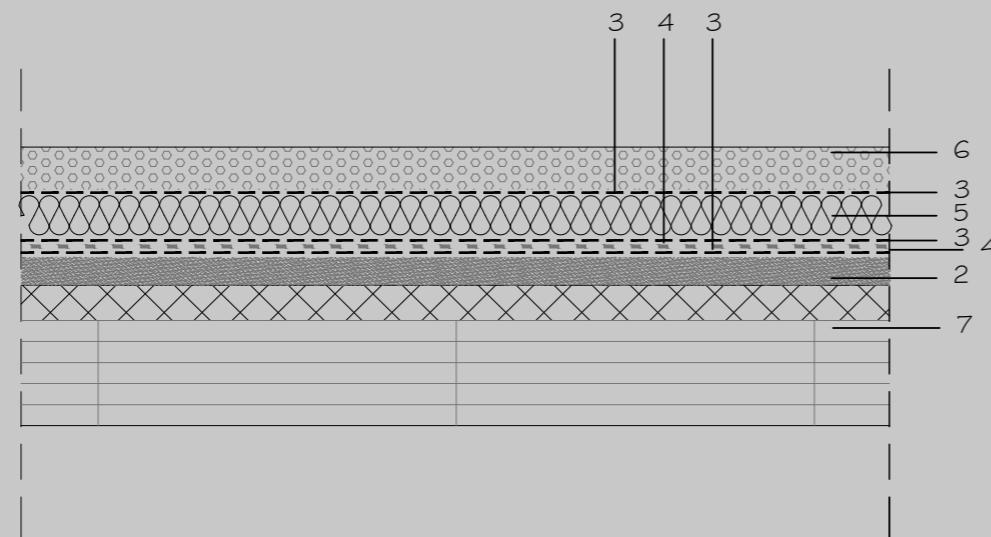
PARTICOLARE TETTO ROVESCIO_SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:10



CHIUSURE ORIZZONTALI:
TETTO ROVESCIO

- 1 SOLAIO IN c.a. 20cm
- 2 MASSETTO DELLE PENDENZE 4cm
- 3 TNT
- 4 GUAINA IMPERMEABILIZZANTE
- 5 ISOLANTE 12cm
- 6 STRATO DI PROTEZIONE
- 7 SOLAIO IN LATERO-CEMENTO

PARTICOLARE TETTO ROVESCIO_SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:10

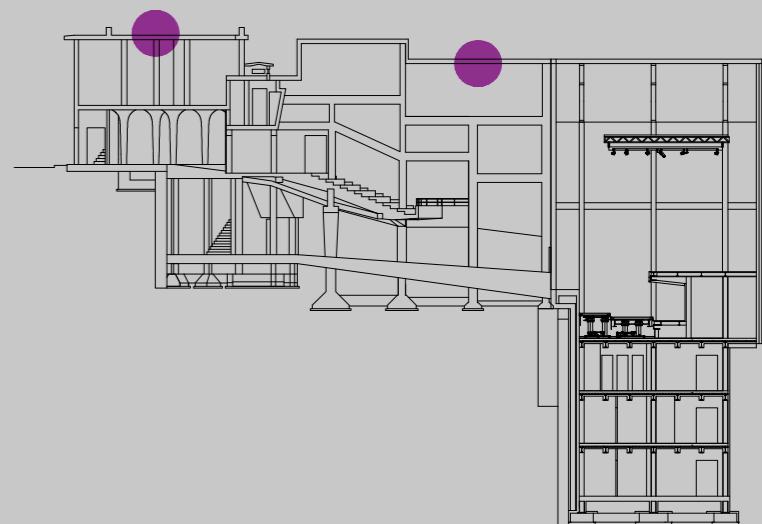


CARATTERISTICHE MATERIALI:

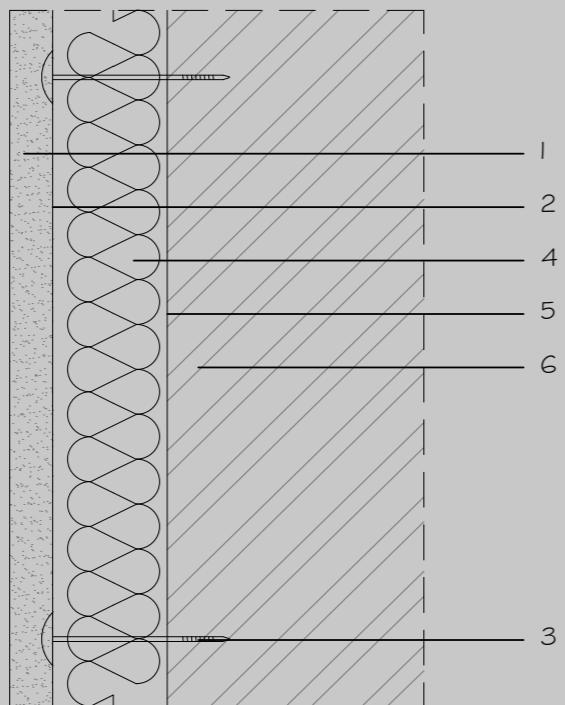
ISOLANTE: pannello monostrato di polistirene espanso estruso. E' un materiale anidrofilo e garantisce buone resistenze ai carichi, perciò indicato per le applicazioni a pavimento e a contatto con il terreno. Contiene un additivo retardante di fiamma in grado di inibire un accensione accidentale dovuta ad una piccola sorgente, tuttavia se soggetto ad una forte fonte di fuoco brucia rapidamente.

GUAINA IMPERMEABILIZZANTE: guaina elastomerica in PVC flessibile con spessore di 2mm, da accoppiare ad una rete di rinforzo in fibra di vetro o ad un telo di tessuto non tessuto per desolidarizzarla.

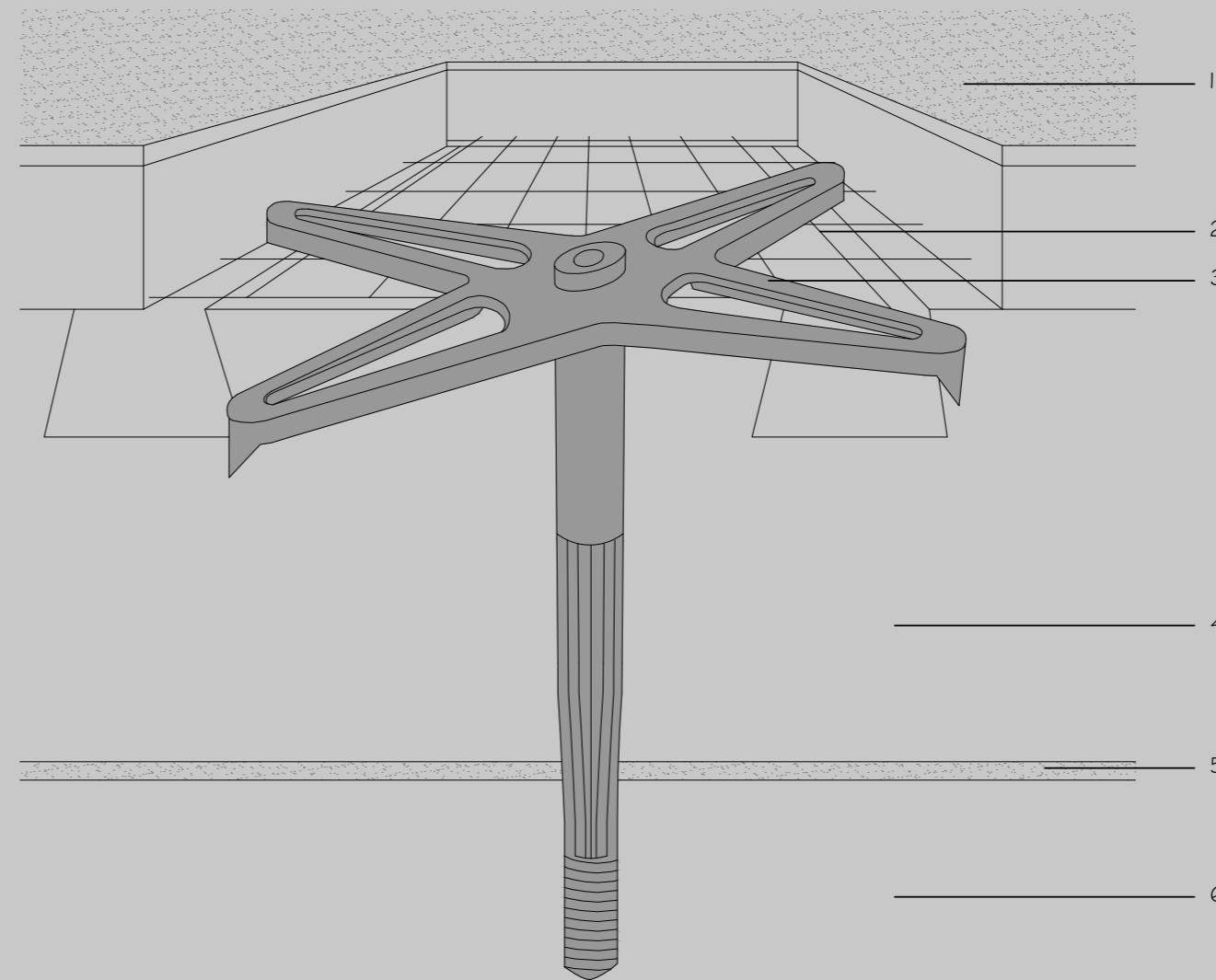
STRATO DI PROTEZIONE: ghiaia di fiume lavata, di granulometria tra 15 e 30mm, con spessore di almeno 6cm. E' una protezione economica e anche utile per ridurre gli effetti delle escursioni termiche.



PARTICOLARE INTONACO SU ISOLANTE
SCALA 1:5



PARTICOLARE TASSELLO DI FISSAGGIO
SCALA 2:1

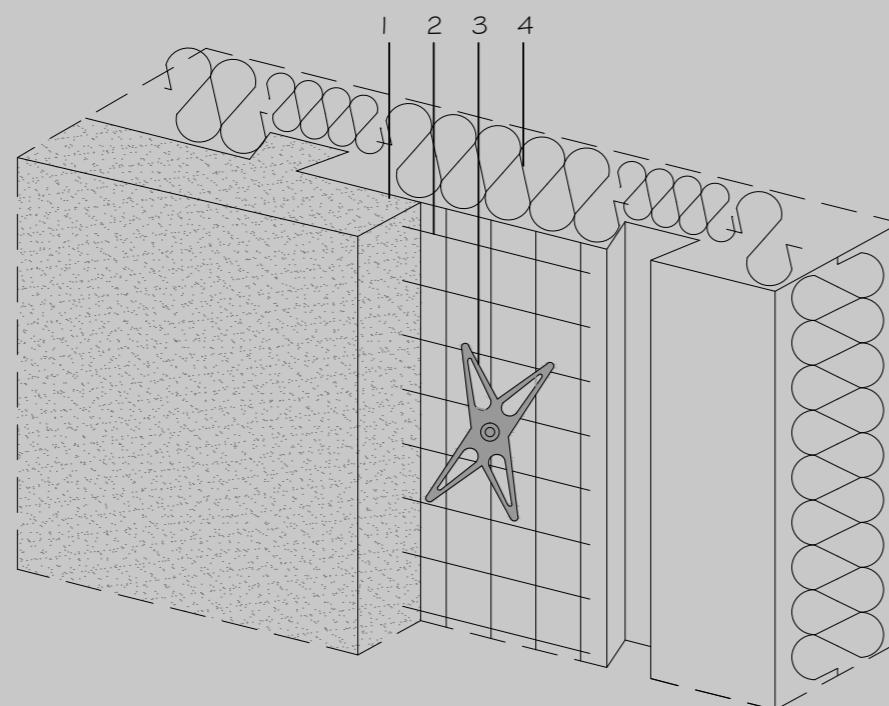


CHIUSURE VERTICALI:
ISOLAMENTO DALL'ESTERNO

LEGENDA

- 1 INTONACO
- 2 RETE METALLICA
- 3 TASSELLO DI FISSAGGIO
- 4 ISOLANTE 10cm
- 5 COLLA DI FISSAGGIO
- 6 MURO DI SUPPORTO

PARTICOLARE INTONACO SU ISOLANTE
SCALA 1:2



CARATTERISTICHE MATERIALI_ INTONACO IDRAULICO SU ISOLANTE:

INTONACO: a base di leganti idraulici, quali gesso e cemento, spruzzato in un solo strato di 2cm, ed armato mediante rete metallica.

RETE METALLICA: a maglie quadre 12x12, in acciaio zincato, fissata al supporto mediante dei tasselli.

TASSELLO DI FISSAGGIO: in polipropilene.

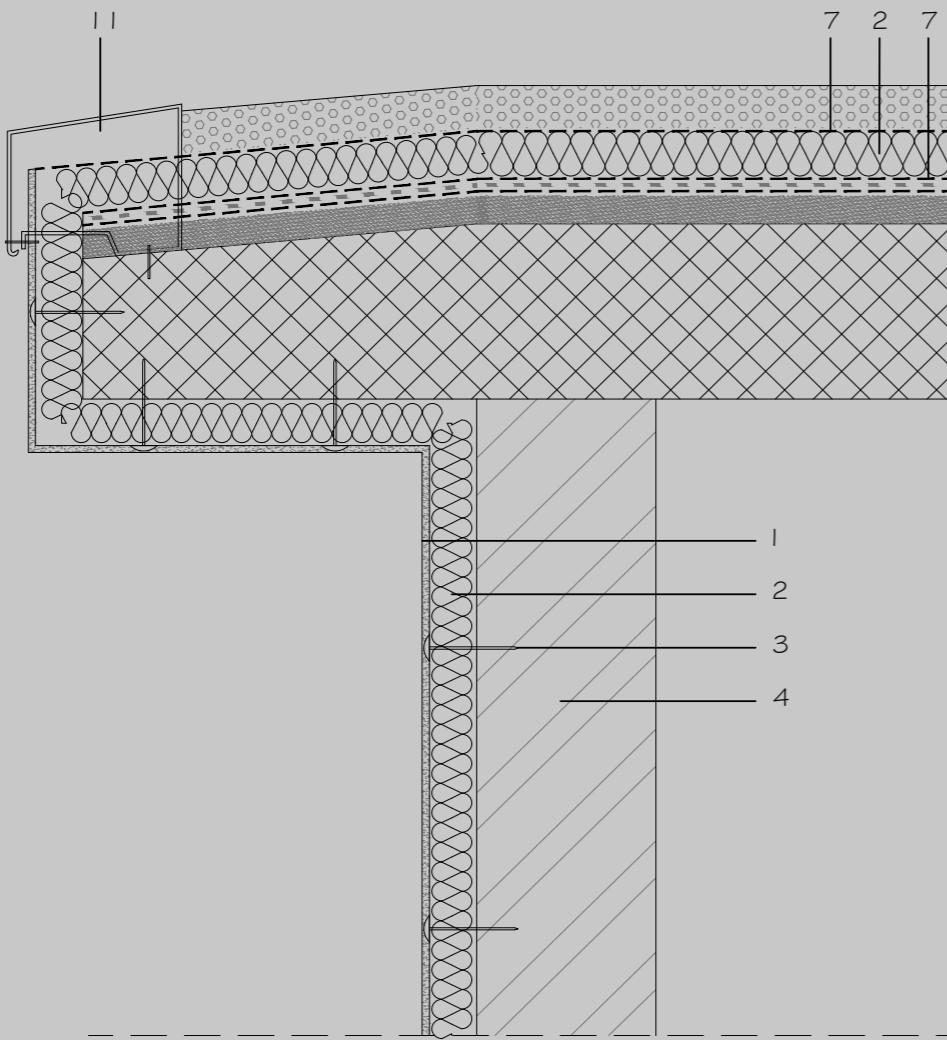
ISOLANTE: lastre rigide in polistirene espanso estruso con scanalature a coda di rondine per assicurare la tenuta dell'intonaco.

COLLA DI FISSAGGIO: a base di leganti idraulici, con aggiunta di additivi organici in minima quantità. L'incollaggio si esegue per punti.

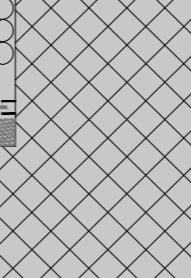
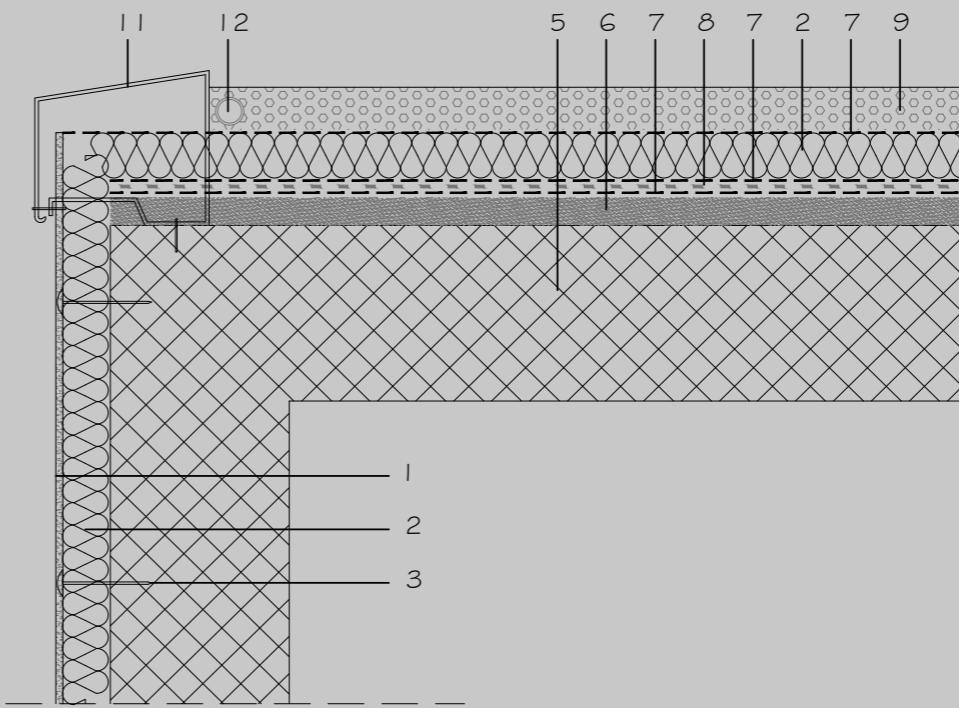
Gli intonaci a base di leganti idraulici, avendo una cattiva aderenza sugli isolanti, necessitano di un aggancio meccanico mediante delle scanalature a coda di rondine.

Resiste bene a danno vandalico, ma tende a fessurarsi in corrispondenze delle finestre, dove sono previste armature di rinforzo d'angolo.

PARTICOLARE NODO TETTO ROVESCI-INTONACO SU ISOLANTE
SCALA 1:10



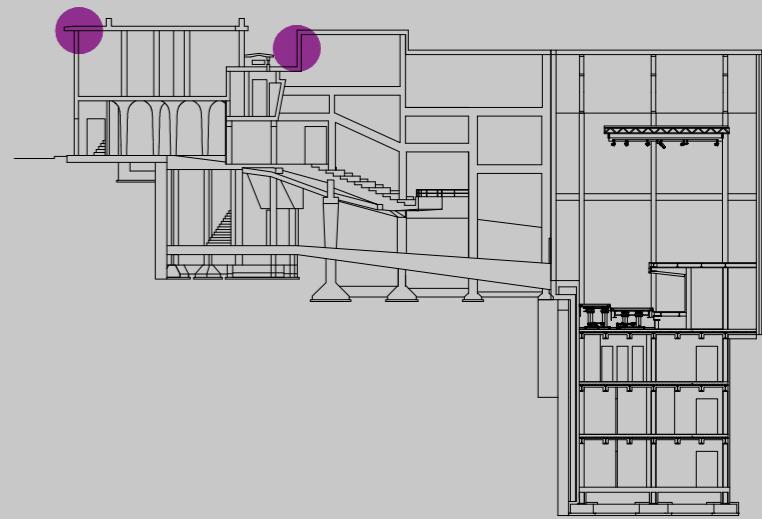
PARTICOLARE NODO TETTO ROVESCI-INTONACO SU ISOLANTE
SCALA 1:10



NODO CHIUSURE ORIZZONTALI-
CHIUSURE VERTICALI

LEGENDA

- 1 INTONACO
- 2 ISOLANTE
- 3 TASSELLO DI FISSAGGIO
- 4 MURO DI SUPPORTO
- 5 SOLAIO IN c.a.
- 6 MASSETTO DELLE PENDENZE TNT
- 7 GUAINA IMPERMEABILIZZANTE
- 8 STRATO DI PROTEZIONE
- 9 SOLAIO IN LATERO-CEMENTO
- 10 COPERTINA
- 11 TUBO DRENANTE



8.4 IL PROGETTO DI INTEGRAZIONE ARCHITETTONICA

La fase di progettazione del volume di integrazione, finalizzata all'incremento delle qualità e delle prestazioni, risolvendo anche problemi di tipo funzionale e distributivo, ha rappresentato lo stadio fondamentale per la definizione di un progetto di recupero che non fosse solo conservazione dell'esistente, ma che rispondesse anche ad altre esigenze e problematiche.

Come detto in precedenza, tale fase ha evidenziato alcune problematiche di tipo compositivo ed integrativo rispetto all'esistente, in cui le scelte adoperate, in ambito strutturale e tecnologico, rispondono contemporaneamente alla necessità di creare un filo conduttore con l'esistente, senza tuttavia, risultare obsolete.

Per queste ragioni, la scelta di un linguaggio contemporaneo, con l'uso di materiali, forme, geometrie e proprietà differenti da quelle esistenti, ma compatibili e in alcuni casi complementari, è risultato il giusto compromesso architettonico.



Figure 17-18: Viste assonometriche dell'ingresso alla Scuola di Teatro da Via Mazzini

Di seguito sono analizzate separatamente le tematiche affrontate, tuttavia, appare necessario sottolineare che è stata condotta una progettazione di tipo integrale con la continua relazione tra la composizione e la tecnologia, in cui non sono stati prediletti alcuni aspetti a svantaggio di altri, ma le scelte intraprese sono scaturite da logiche e razionali analisi.

8.4.1 Il progetto strutturale²⁰

Nella realizzazione del volume in cui collocare il palcoscenico e la scuola di Teatro, l'aspetto strutturale ha rivestito un ruolo di primaria importanza, dovendo rispondere alle difficili condizioni orografiche e alle esigenze sismiche del sito.

Il nuovo fabbricato si compone di una struttura intelaiata con elementi in acciaio, tale da garantire leggerezza e trasparenza, ma allo stesso tempo solidità e sicurezza.

La tipologia a telaio è semplice ed economica da realizzare, tuttavia richiede l'utilizzo di elementi costruiti in officina, collegati in cantiere mediante la bullonatura e che devono essere standardizzati e regolari.

È stato condotto un predimensionamento di massima che vede la realizzazione di una maglia regolare caratterizzata da pilastri di tipo HEB400, travi principali IPE360 e travi secondarie IPE300, in cui

l'irrigidimento è garantito dai collegamenti a completo ripristino degli elementi, e da controventamenti verticali e di falda.

I controventamenti della struttura, indispensabili per garantire l'assorbimento delle forze orizzontali di vento e sisma, sono realizzati con due UPN220 abbottonati, disposti diagonalmente e collegati a travi e pilastri in modo da irrigidire il telaio.

Esistono diverse tipologie di controventi verticali, la cui scelta di impiego deriva da motivi di ordine architettonico, distributivo ed economico.

Infatti, è stato necessario prevedere due diverse tipologie di controventamento verticale, ed in particolare, le croci di S.Andrea in direzione Y e i controventi eccentrici a Λ in direzione X sulla facciata principale.

Tale scelta è derivata dalla necessità di avere grandi aperture sulla facciata principale, rese difficoltose dalla presenza di controventi ad X che ne avrebbero limitato le dimensioni.

Inoltre, sono state scelte le campate da controventare in modo simmetrico, per garantire un corretto funzionamento della struttura.

I primi tre livelli presentano una maglia regolare di travi e pilastri, tuttavia dal quarto livello e in corrispondenza del palcoscenico gli spazi funzionali richiedono un cambiamento nell'organizzazione strutturale, con l'impiego di pilastri tubolari Ø400, caratterizzati dalla stessa inerzia in entrambe le direzioni e da luci maggiori e sollecitazioni differenti.

²⁰ Cfr. H.C. Schulitz, W. Sobek, K.J. Habermann, "Atlante dell'acciaio", Utet, Torino, 1999

Cfr. G. Ballio, C. Bernuzzi, "Progettare costruzioni in acciaio", Hoepli, Milano, 2004

Cfr. N. Scibilia, "Progetto di strutture in acciaio", Flaccovio Editore, Palermo, 2010

La copertura, realizzata con una struttura in acciaio, ha un andamento curvilineo scelto per seguire la copertura esistente ed è realizzata mediante travi reticolari costituite da tubolari Ø80, per il corrente inferiore, e Ø50, per quello superiore, con aste diagonali, anch'esse tubolari.

Sulla trave reticolare sono posizionati ad interasse costante le travi IPE100, sulle quali è fissata la lamiera grecata di copertura.

Sono state rispettate le prescrizioni in materia di prevenzione incendi, per cui gli elementi in acciaio sono stati adeguatamente trattati con verniciatura protettiva al fuoco ed intonaco ignifugo.

Facendo, inoltre, riferimento alle NTC 2008 è indispensabile calcolare il giunto antisismico che consenta alle due strutture di avere spostamenti e comportamenti autonomi, evitando fenomeni di martellamento. In assenza di specifici calcoli relativi agli spostamenti del nuovo edificio, valutati allo S.L.V.²¹, e della struttura esistente, è possibile stimare la dimensione di tale giunto pari ad 1/100 dell'altezza della costruzione moltiplicata per $a_g \cdot S / 0.5 g$.²²

8.4.2 Il progetto tecnologico

L'elemento che maggiormente caratterizza il volume di completamento è la facciata continua in vetro pannello. Si tratta di una tipologia di

Curtain Wall, espressione della società contemporanea e progressista che, attraverso l'utilizzo di materiali non tradizionali, propone un elemento costruttivo caratterizzato dall'insieme dei principi della tecnologia e dell'innovazione.²³

La facciata è costituita dal vetro posto davanti al pannello per dare un effetto di fuori scala, consentendo al contesto circostante di rispecchiarsi nell'edificio.

L'invólucro interno è caratterizzato da un pannello di poliuretano espanso unito a due lamiere pressopiegate di alluminio, da un intercedépine e dal vetro temperato, in grado di resistere ai forti shock termici a cui è soggetto. La parte apribile è caratterizzata da un semplice vetrocamera con unica camera al cui interno è predisposto l'argon.

Gli infissi proposti per tale facciata sono del tipo a taglio termico, con la presenza di distanziatori in plastica di separazione tra interno ed esterno, disposti sia nella parte fissa che in quella mobile.

Il profilo portante, realizzato in alluminio e con la duplice funzione di ferma vetro e ferma infisso, è fissato alla struttura mediante delle squadrette bullonate ai pilastri.

L'infisso è inserito all'interno del traverso che funge anche da battiscopa rispetto al pavimento interno.

La scansione modulare e alternata tra infissi apribili e vetro pannelli fissi risiede nella necessità di ottenere una buona captazione solare e,

²¹ S.L.V.=Stato Limite di Salvaguardia della Vita

²² Cfr. 7.2.2 Caratteristiche generali delle costruzioni dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

²³ Cfr. C. Scjittich, G. Staib, D. Balkow, M. Schuler, W. Sobek, "Atlante del vetro", Utet, Torino, 1999

allo stesso tempo, una valida difesa nei confronti delle dispersioni termiche; si individuando, così, aree completamente "trasparenti" ed ambienti opachi che limitano l'individuazione, dall'esterno, delle attività svolte all'interno.

Anche per questa soluzione di chiusura verticale è stata condotta una verifica delle caratteristiche termiche ed igrometriche mediante il software TerMus che, come emerge dagli schemi riassuntivi riportate in allegato, ha un buon comportamento termico, con condensazioni limitate al solo strato esterno di vetro e che non arrecano problemi alla struttura, poiché facilmente evacuabili.

Per quanto riguarda la copertura, in continuità con l'intervento tecnologico di conservazione proposto, è stato previsto un tetto rovescio, che garantisse l'assenza di possibili ponti termici e problemi di impermeabilità.

Tuttavia, ciò che differenzia la nuova copertura progettata da quella esistente è il tipo di materiale di protezione utilizzato, costituito da una lamiera in acciaio inossidabile con rivestimento stagno puro su entrambe le facce.

Tale elemento protettivo mostra diverse caratteristiche prestazionali, tra cui l'elevata resistenza alla corrosione, ottenuta grazie alla formazione spontanea di uno strato di auto passivazione che protegge il metallo sottostante, un comportamento neutro a contatto con altri metalli, che evita, in tal modo, fenomeni di corrosione elettrochimica, un'estrema resistenza alle variazioni termiche ed una minima manutenzione.

L'analisi condotta mediante il TerMus dimostra un buon comportamento termico ed igrometrico della copertura.

I solai di interpiano sono stati pensati per garantire il massimo comfort acustico necessario al tipo di attività previste all'interno dell'edificio.

Pertanto, è stato progettato un pavimento galleggiante, che rappresenta la migliore difesa nei confronti dei rumori aerei ma soprattutto da impatto. L'utilizzo di materiali di varia composizione, unitamente all'impiego di uno strato resiliente e di un isolante fonoassorbente, garantisce l'assorbimento delle onde sonore, ostacolando la trasmissione del rumore.

Trattandosi di un solaio misto in acciaio e calcestruzzo, sopra la caldana viene fissato lo strato resiliente, costituito da uno strato di polietilene reticolato espanso a celle chiuse, ad elevata densità, accoppiato inferiormente con tessuto agugliato, per migliorare le prestazioni acustiche e, superiormente, con un tessuto con funzione di antilacerazione. Su di esso viene posto un pannello di lana di vetro con struttura porosa ed elastica che, grazie all'intreccio delle fibre, conferisce un ottimo isolamento acustico e termico. Si tratta di un materiale incombustibile, con elevata resistenza meccanica sia a trazione che a compressione, che aderisce facilmente alle superfici su cui viene fissato con continuità.

Infine, è disposto il pavimento in parquet di rovere che, caratterizzato da elementi modulari garantisce un facile montaggio, alta resistenza e durabilità, grazie all'applicazione di strati di finitura naturale. Inoltre,

per la sua struttura e composizione, funge da smorzatore acustico, migliorando le prestazioni del solaio.

8.4.3 L'analisi acustica²⁴

Il progetto acustico del nuovo Cinema-Teatro Ariston è nato da una preliminare considerazione relativa alla polifunzionalità della sala, che dovrà garantire ideali prestazioni per tutti i vari generi di spettacolo, da quello musicale e teatrale a quello cinematografico.

Valutando le caratteristiche proprie della sala, cioè geometria e dimensioni, è stato proposto un progetto che conservando tale configurazione, potesse migliorare le potenzialità della stessa.

Non potendo intervenire sulla forma e sulla grandezza, le rimanenti variabili, ossia l'arredamento, la posizione della sorgente sonora e il tempo di riverberazione²⁵, hanno rappresentato gli elementi caratterizzanti tale studio.

La forma planimetrica rettangolare dell'ambiente con l'asse maggiore nella direzione della propagazione del suono, garantisce una buona prestazione ma, tuttavia, la presenza di una copertura concava, che

rappresenta un ostacolo alla propagazione del suono, richiede il necessario intervento.

Analizzata la struttura primaria, che comprende il volume e la forma dell'ambiente, si considera, in relazione alla destinazione d'uso, la volumetria equivalente ad ogni persona, che definisce la massima capienza della sala; per gli spazi destinati alla parola, come i teatri, bisogna considerare 4m³ a persona.

La forma dell'ambiente, come detto, non potrà essere modificato, tuttavia è stato possibile intervenire sulla disposizione dei posti, sopraelevati rispetto alla sorgente sonora e con la proposta di andamento a curva ascendente con pendenza pari al 5% in corrispondenza della platea.

La struttura secondaria, caratterizzata da elementi quali piani di riflessione e assorbimento, serve per migliorare la struttura primaria e la qualità acustica della sala.



Figura 19: Vista interna della sala con pannelli acustici

²⁴ Cfr. E. Neufert, "Enciclopedia pratica per progettate e costruire", Hoepli, Milano, 1999
Cfr. R. Vittone, "Batir Manuel de la Construction", Presses Polytechniques Romandes, Losanna, 1999

Cfr. L. Zevi, "Il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

²⁵ Si definisce tempo di riverberazione l'intervallo di tempo in cui l'energia sonora decresce di 10⁶ volte (60dB) dopo lo spegnimento della sorgente sonora. Cfr. E. Neufert, "Enciclopedia pratica per progettate e costruire", Hoepli, Milano, 1999

La controsoffittatura è stata progettata con elementi diffondenti per una migliore distribuzione dell'intensità sonora e per guidare il suono,

mentre sulle superfici perimetrali i pannelli rappresentano dei veri e propri riflettori acustici con la funzione di aumentare l'intensità sonora nelle zone più lontane dal palcoscenico.

Gli elementi diffondenti, posti in copertura, sono caratterizzati da uno strato di 6cm di lana di vetro interno e da un pannello di legno di rovere all'esterno, fissati alla copertura esistente mediante ancoraggi metallici. I pannelli posti perimetralmente alla sala sono caratterizzati da un ossatura metallica realizzata con profili IPE100 e C90 che servono di supporto allo strato di lana di vetro, e di fissaggio alle pareti; esternamente sono rivestiti con legno di rovere che conferisce oltre a qualità acustiche, anche un'indubbia resa estetica.



Figura 20: Particolare riflettori acustici orientabili in rovere ancorati alla copertura mediante tiranti in acciaio nell'Auditorium Paganini di Parma, Renzo Piano

Ogni elemento del Cinema-Teatro ha un preciso ruolo acustico: la pavimentazione del palcoscenico è realizzata con un'orditura di tavole d'abete che fungono da cassa armonica, la presenza dei pannelli disposti lungo le pareti e come controsoffittatura riducono i fenomeni

negativi, come l'eco²⁶, infine, il legno che permette un'alta velocità di propagazione del suono, garantendo l'attenuazione delle vibrazioni, l'elevata definizione dello stesso, reso nitido e chiaro.

Questa combinazione non può essere ottenuta con l'utilizzo di altri materiali che, generalmente, permettono una propagazione del suono con la stessa velocità in tutte le direzioni, producendo dei punti di risonanza. Il legno, al contrario, non presenta tali inconvenienti, poiché il suono si propaga lungo le sue venature che sono irregolari e asimmetriche, garantendo la diffusione a velocità non omogenee.

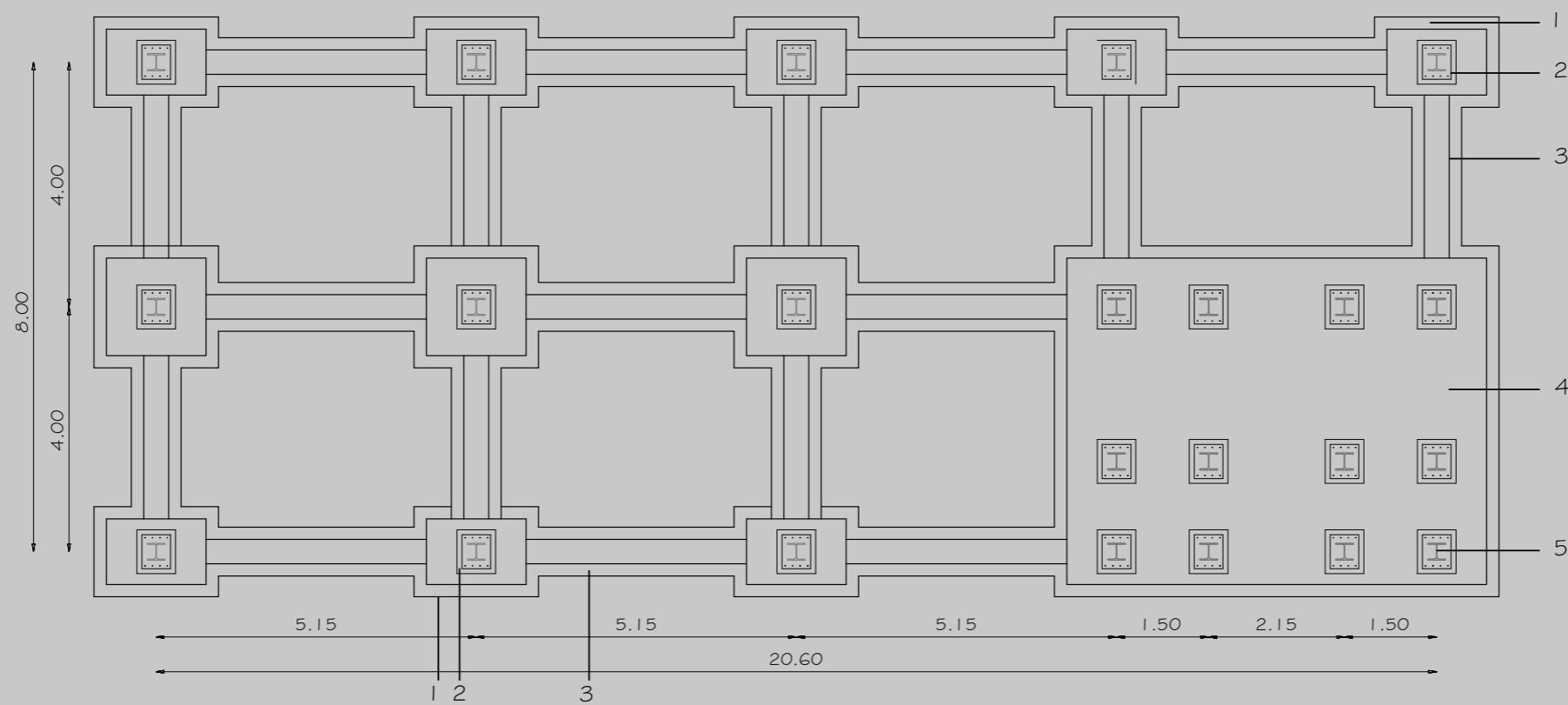
Di fondamentale importanza sono anche gli arredi, in particolare, l'utilizzo di poltrone imbottite può compensare, eliminandola, la differenza della durata convenzionale della coda sonora²⁷ nelle condizioni di sala piena o sala semivuota.

Pertanto, per ottenere il tempo di riverberazione desiderato è opportuno combinare diversi materiali e superfici con varie proprietà legate alla loro struttura.

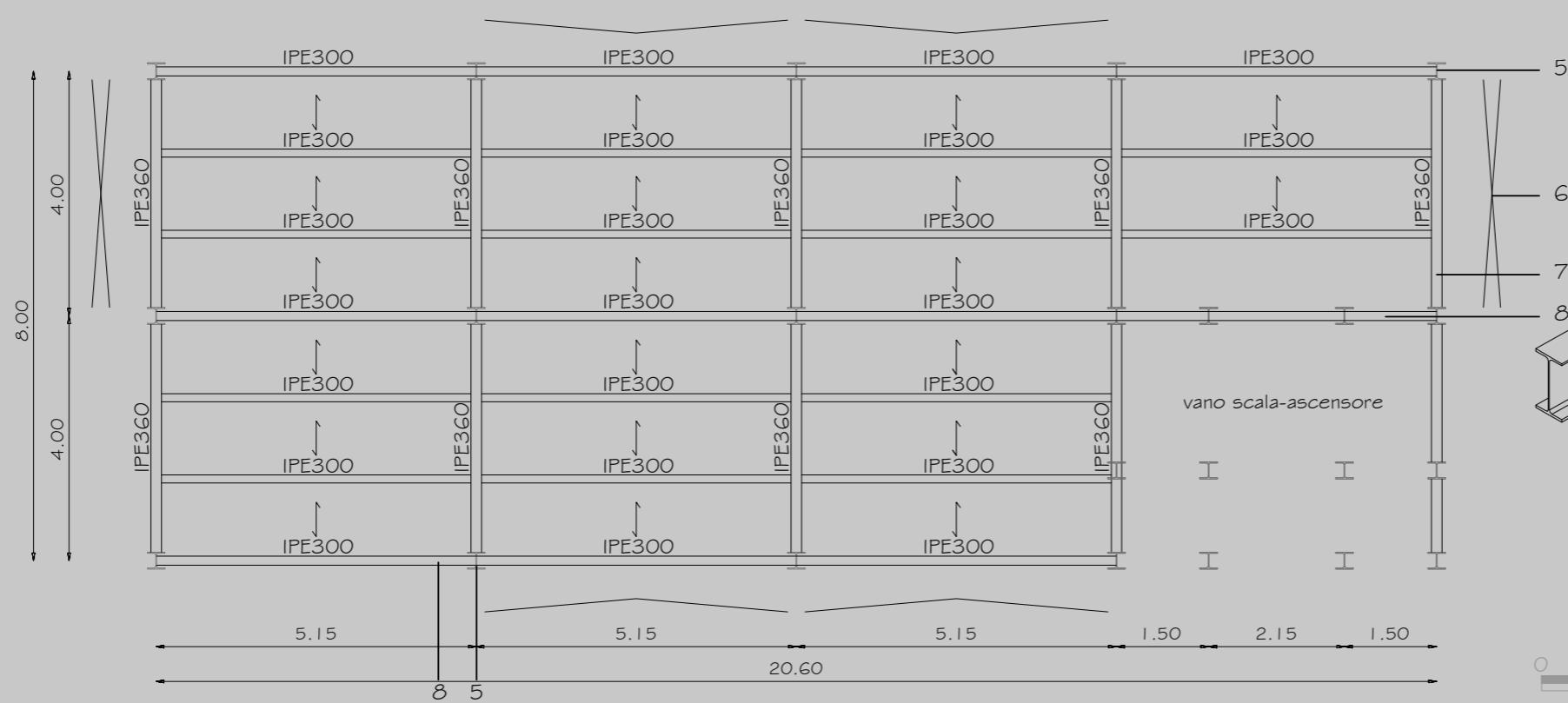
²⁶ L'eco è il ritorno dell'onda sonora che conserva un'intensità talmente elevata da confrontarsi con l'intensità con la quale è stata emessa. Cfr. E. Neufert, "Enciclopedia pratica per progettare e costruire", Hoepli, Milano, 1999

²⁷ La coda sonora, detta anche tempo di riverberazione, si calcola attraverso la formula di Sabine $T_{60}=0.163V/A$ con V volume dell'ambiente e A superficie equivalente di assorbimento che si calcola come la sommatoria del prodotto tra il coefficiente di assorbimento e la superficie di ogni elemento presente nell'ambiente. Cfr. E. Neufert, "Enciclopedia pratica per progettare e costruire", Hoepli, Milano, 1999

PIANTA FONDAZIONI
SCALA 1 : 100



CARPENTERIA PIANO PRIMO q: +3.85m
SCALA 1 : 100



CARPENTERIE

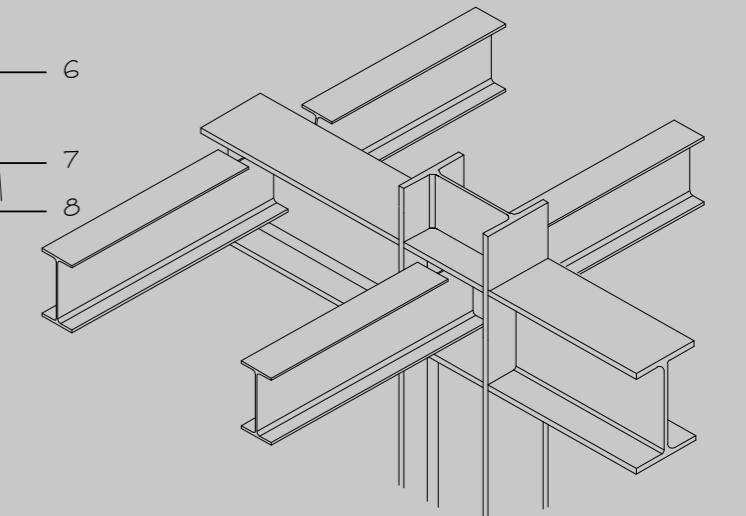
LEGENDA

- 1 PLINTO DI FONDAZIONE
- 2 PIASTRA DI ANCORAGGIO
- 3 TRAVI IN DI COLLEGAMENTO
- 4 PIASTRA DI FONDAZIONE
- 5 PILASTRO HEB 400
- 6 CONTROVENTI 2UPN 220
- 7 TRAVE PRINCIPALE IPE 360
- 8 TRAVE SECONDARIA IPE 300

Tipologia strutturale a telaio, semplice ed economica da realizzare.

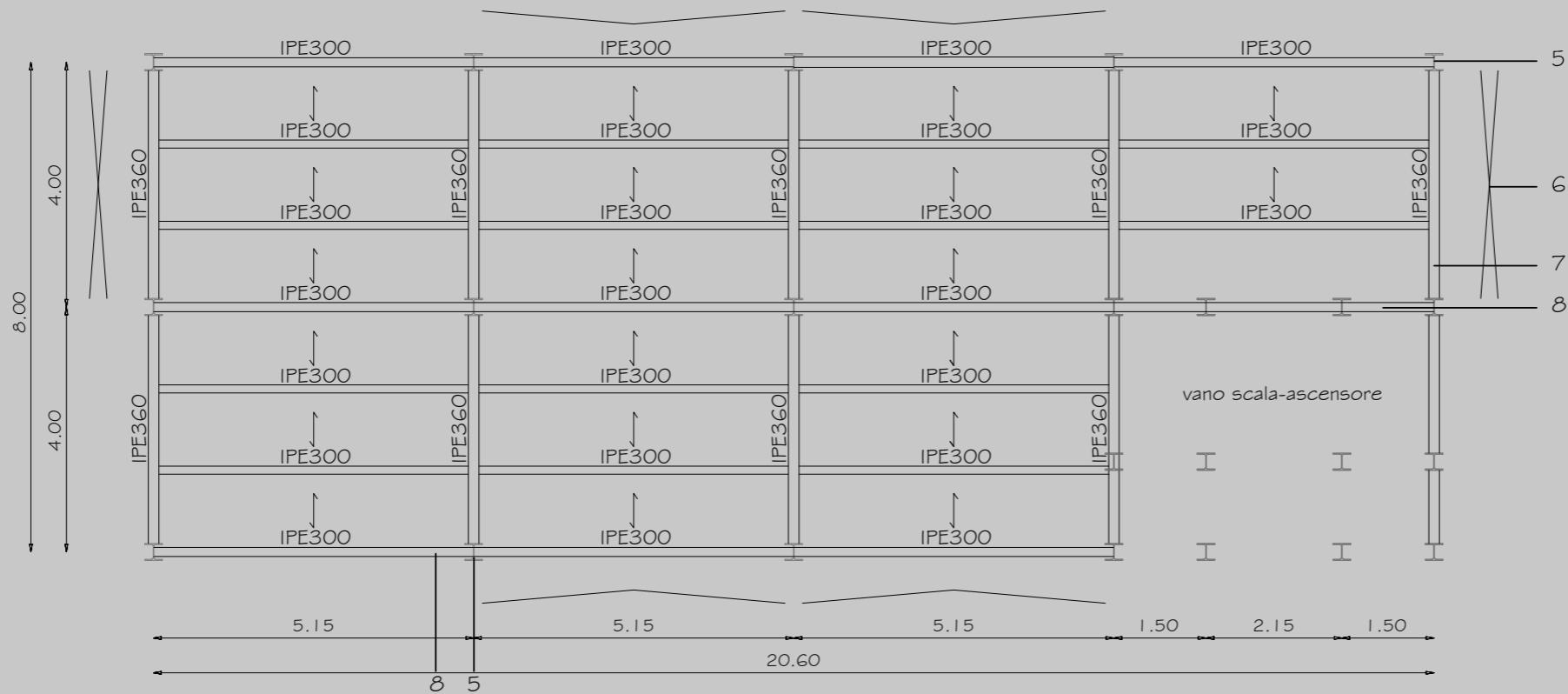
La struttura è costituita da elementi costruiti in officina, standardizzati e regolari, collegati in cantiere mediante la bullonatura.

La scelta di realizzare collegamenti tipo incastro o cerniera dipende dalle caratteristiche e dalla geometria della struttura.



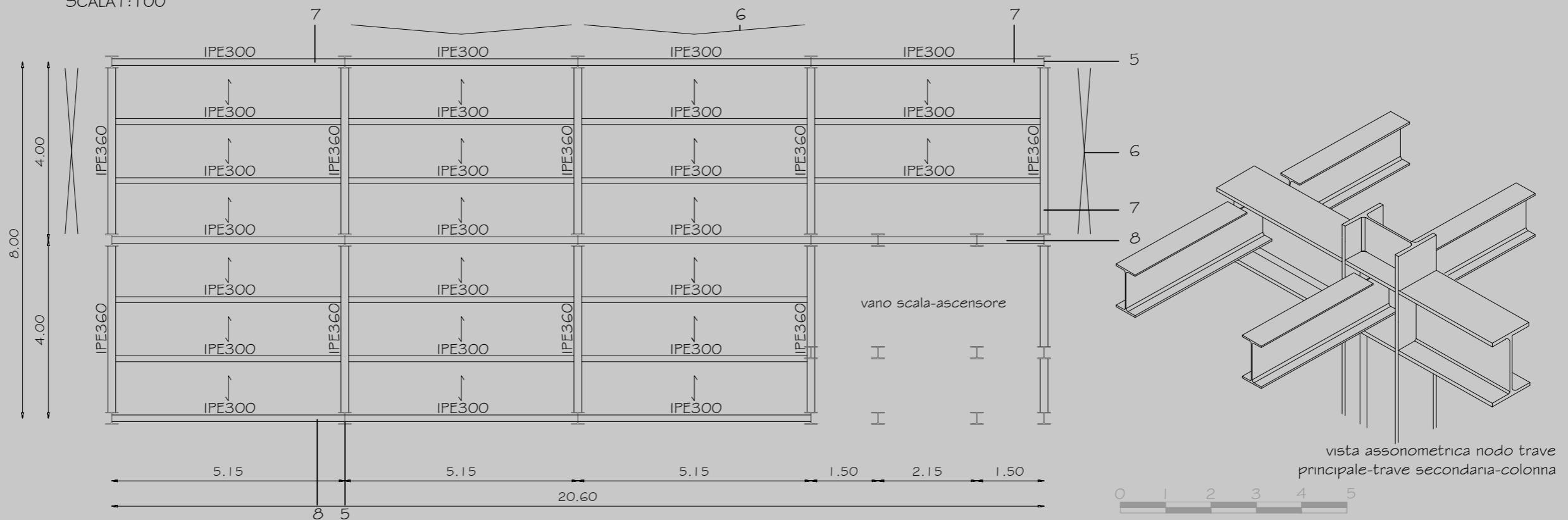
CARPENTERIE

CARPENTERIA PIANO SECONDO q: +6.85m
SCALA 1:100



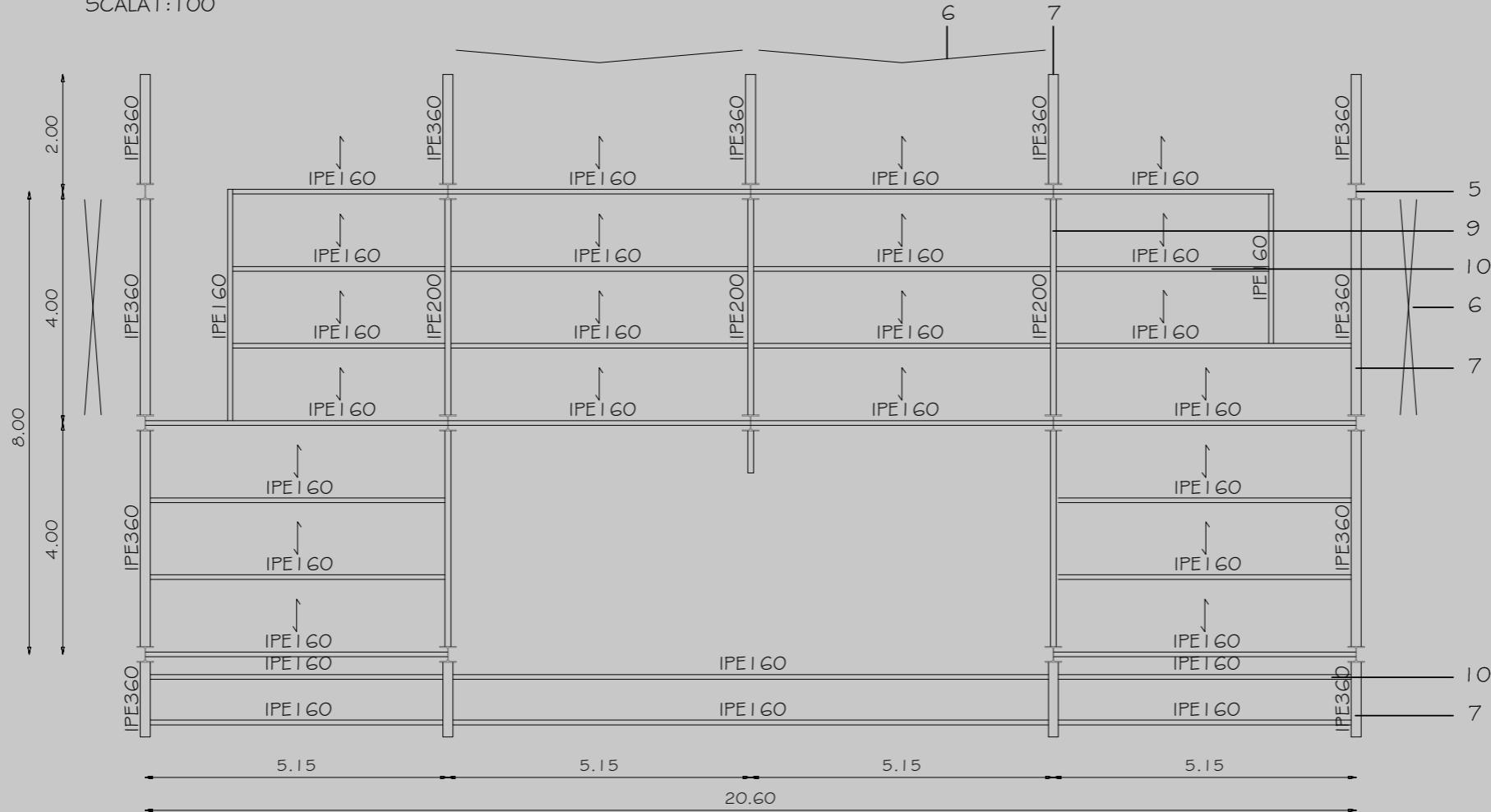
	LEGENDA
1	PLINTO DI FONDAMENTA
2	PIASTRA DI ANCORAGGIO
3	TRAVI IN DI COLLEGAMENTO
4	PIASTRA DI FONDAMENTA
5	PILASTRO HEB 400
6	CONTROVENTI 2UPN 220
7	TRAVE PRINCIPALE IPE 360
8	TRAVE SECONDARIA IPE 300

CARPENTERIA PIANO TERZO q: + 9.85m
SCALA 1:100



CARPENTERIE

CARPENTERIA PIANO QUARTO-PALCOSCENICO $q: +13.65m$
SCALA 1:100

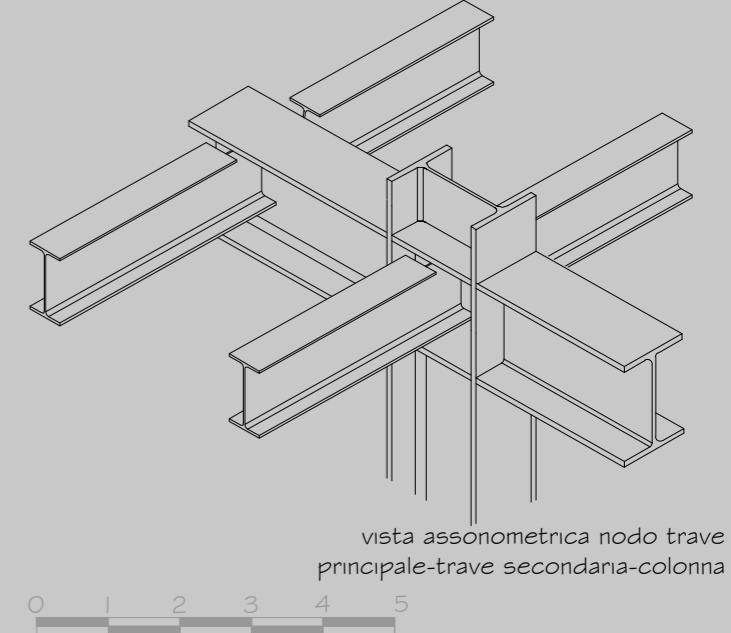


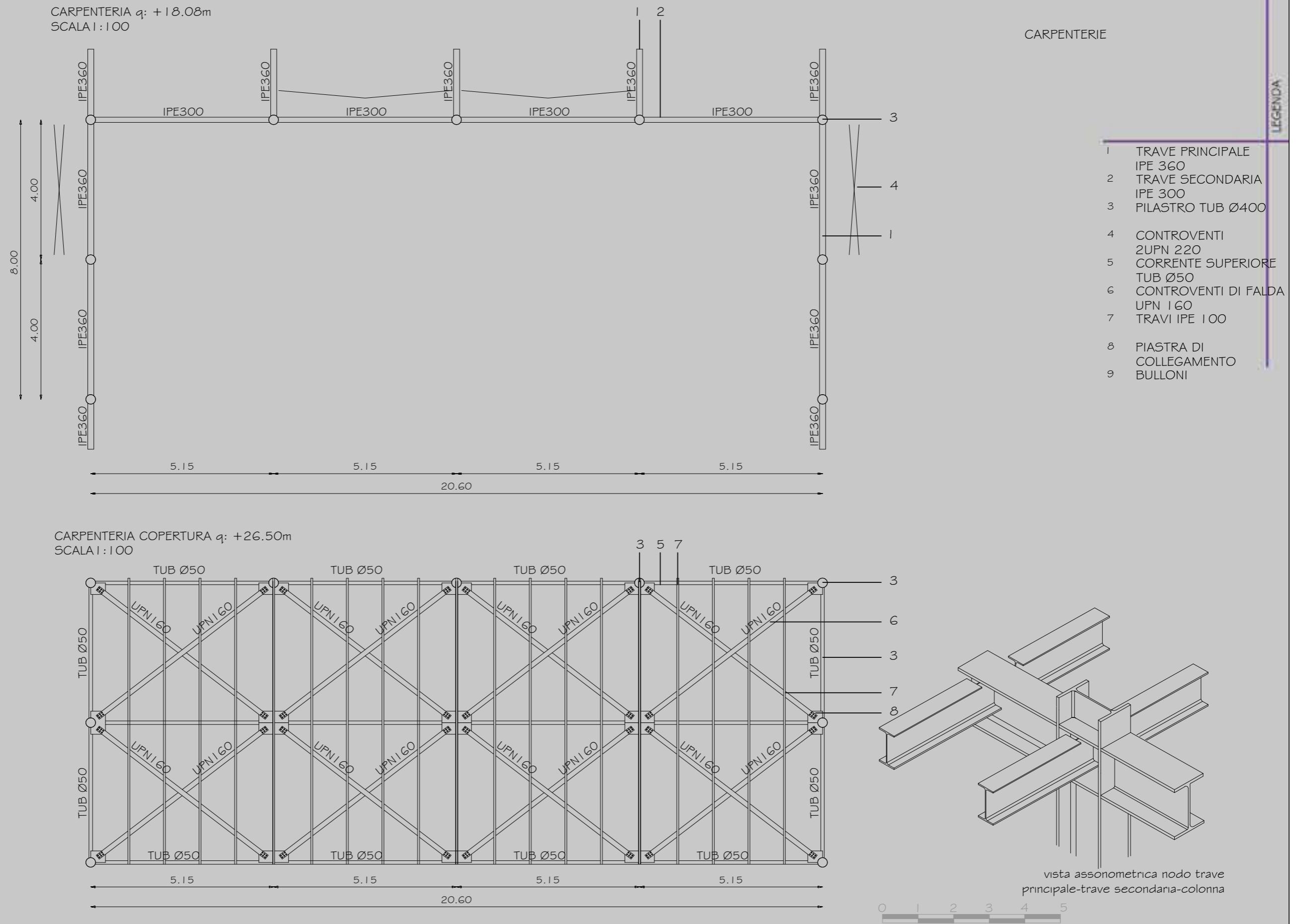
LEGENDA

- 1 PLINTO DI FONDAZIONE
- 2 PIASTRA DI ANCORAGGIO
- 3 TRAVI IN DI COLLEGAMENTO
- 4 PIASTRA DI FONDAZIONE
- 5 PILASTRO HEB 400
- 6 CONTROVENTI 2UPN 220
- 7 TRAVE PRINCIPALE IPE 360
- 8 TRAVE SECONDARIA IPE 300
- 9 TRAVE PRINCIPALE IPE 200
- 10 TRAVE SECONDARIA IPE 160

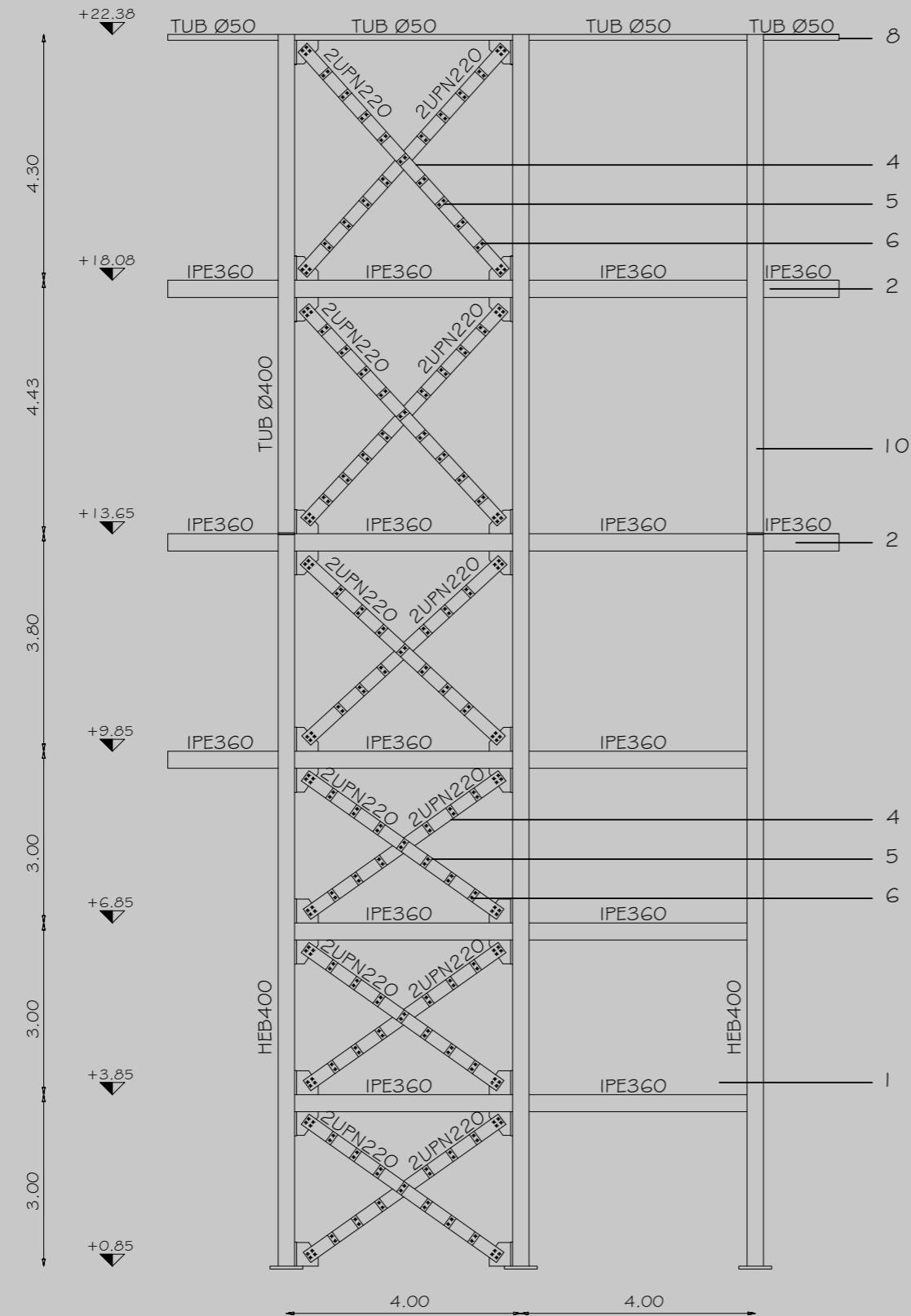
CARATTERISTICHE PROFILI METALLICI

HEB 400	IPE 360	IPE 300	IPE 200	IPE 160
 h: 400 mm b: 300 mm a: 13.5 mm e: 24 mm r: 27 mm	 h: 360 mm b: 170 mm a: 8 mm e: 12.7 mm r: 18 mm	 h: 300 mm b: 150 mm a: 7.1 mm e: 10.7 mm r: 15 mm	 h: 200 mm b: 100 mm a: 5.6 mm e: 8.5 mm r: 12 mm	 h: 160 mm b: 82 mm a: 5.0 mm e: 7.4 mm r: 9 mm
MOMENTI DI INERZIA $J_x: 57680 \text{ cm}^4$ $J_y: 10820 \text{ cm}^4$	MOMENTI DI INERZIA $J_x: 16270 \text{ cm}^4$ $J_y: 1.043 \text{ cm}^4$	MOMENTI DI INERZIA $J_x: 8356 \text{ cm}^4$ $J_y: 603.8 \text{ cm}^4$	MOMENTI DI INERZIA $J_x: 1943 \text{ cm}^4$ $J_y: 142.4 \text{ cm}^4$	MOMENTI DI INERZIA $J_x: 869.3 \text{ cm}^4$ $J_y: 68.31 \text{ cm}^4$
MODULI DI RESISTENZA $W_x: 2884 \text{ cm}^3$ $W_y: 721.30 \text{ cm}^3$	MODULI DI RESISTENZA $W_x: 903.6 \text{ cm}^3$ $W_y: 122.8 \text{ cm}^3$	MODULI DI RESISTENZA $W_x: 557.1 \text{ cm}^3$ $W_y: 80.50 \text{ cm}^3$	MODULI DI RESISTENZA $W_x: 194.3 \text{ cm}^3$ $W_y: 28.47 \text{ cm}^3$	MODULI DI RESISTENZA $W_x: 108.7 \text{ cm}^3$ $W_y: 16.66 \text{ cm}^3$

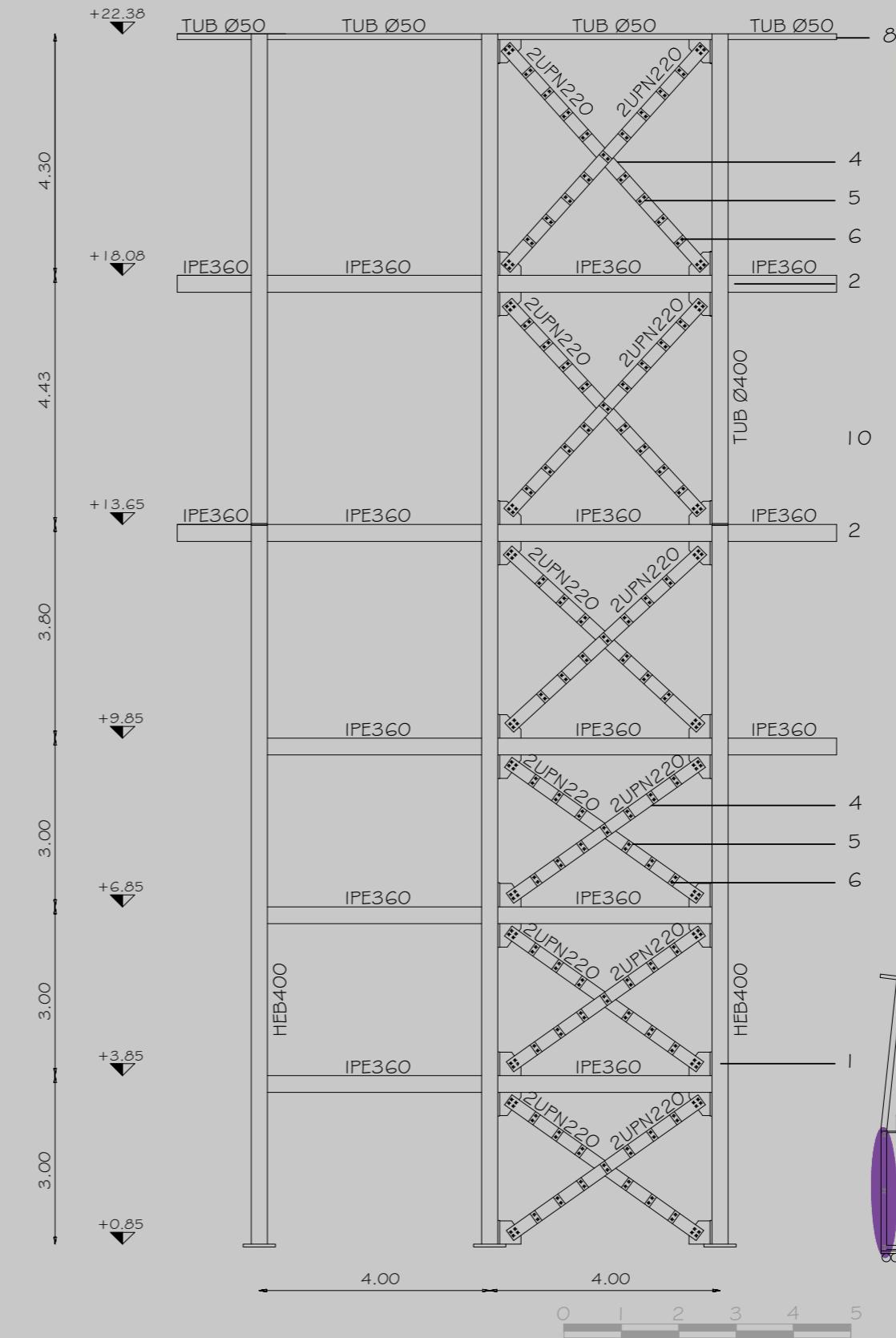




PROSPETTO OVEST _ DIREZIONE Y
SCALA 1 : 100



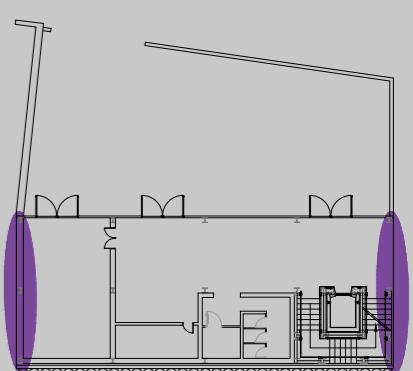
PROSPETTO EST _ DIREZIONE Y
SCALA 1 : 100



CARPENTERIE

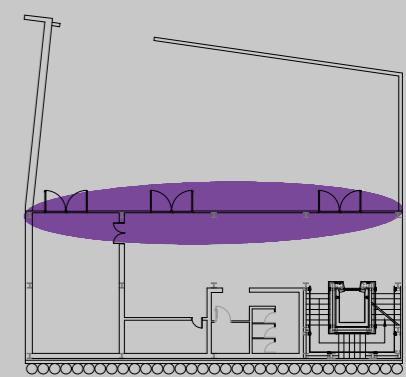
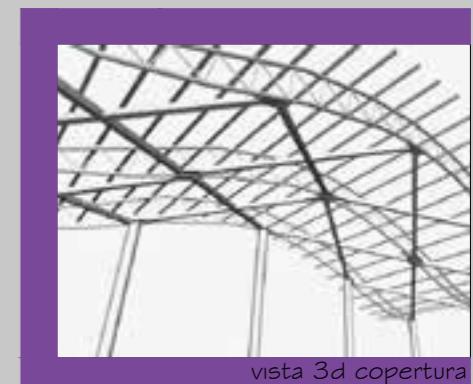
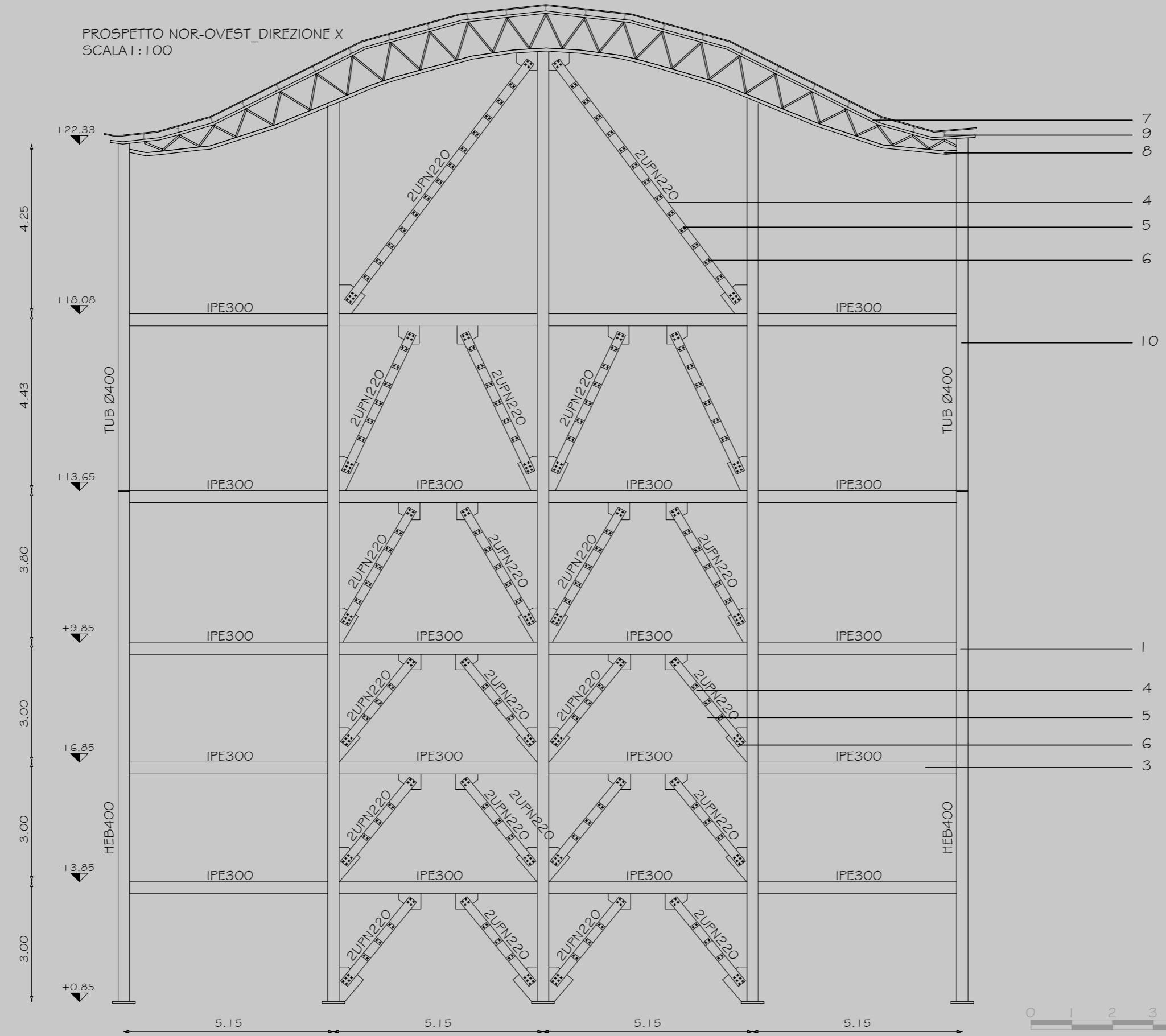
LEGENDA

- 1 PILASTRO HEB 400
- 2 TRAVE PRINCIPALE IPE 360
- 3 TRAVE SECONDARIA IPE 300
- 4 CONTROVENTI 2UPN 220
- 5 ABBOTTONATURA
- 6 BULLONI
- 7 CORRENTE SUPERIORE TUB Ø50
- 8 CORRENTE INFERIORE TUB Ø80
- 9 TRAVE IPE 100
- 10 PILASTRO TUB Ø400



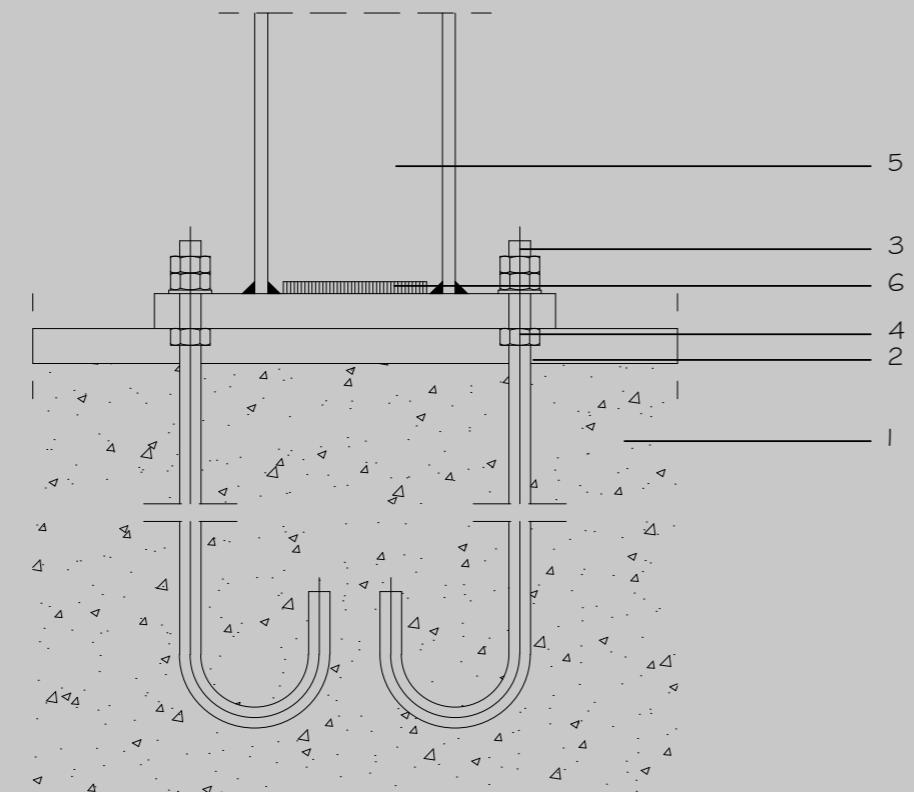
PROSPETTO NOR-OVEST_DIREZIONE X
SCALA 1 : 100

CARPENTERIE

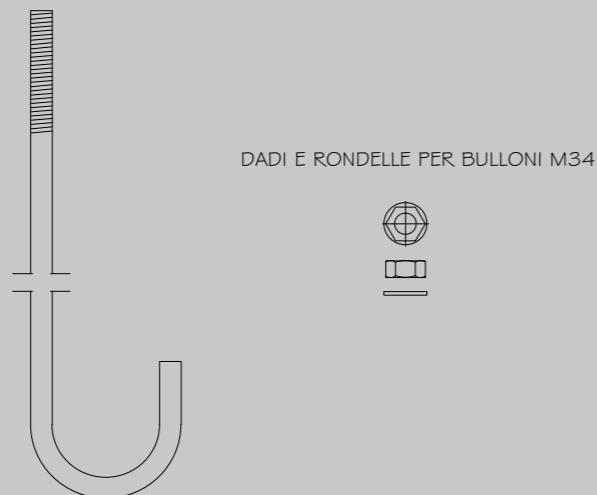


CARPENTERIE

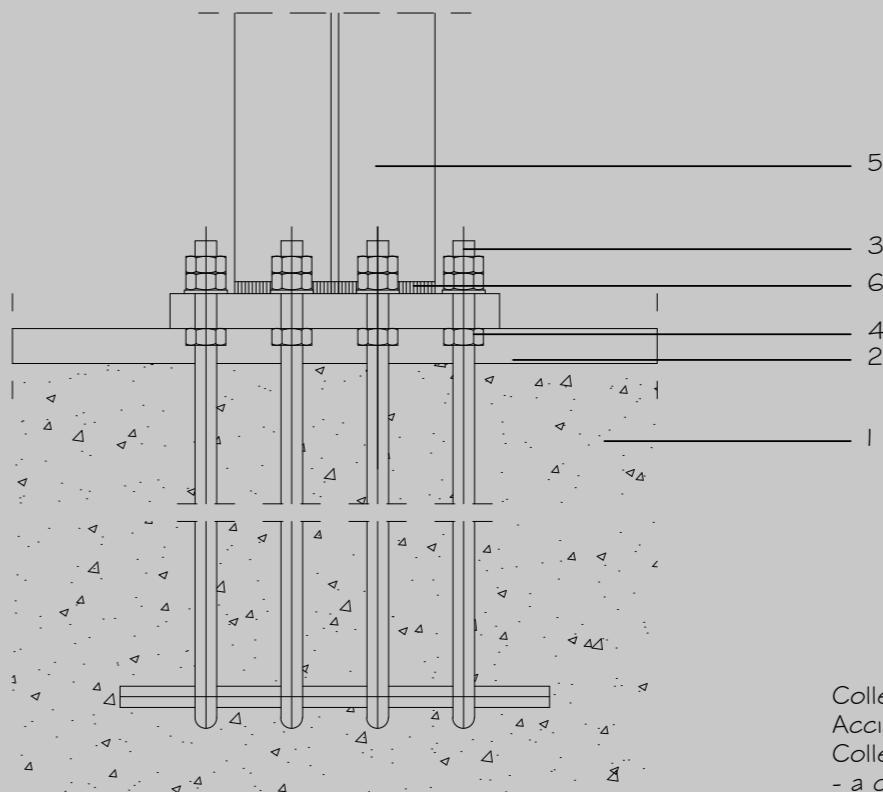
PARTICOLARE ATTACCO ALLA FONDAZIONE
SCALA 1:10



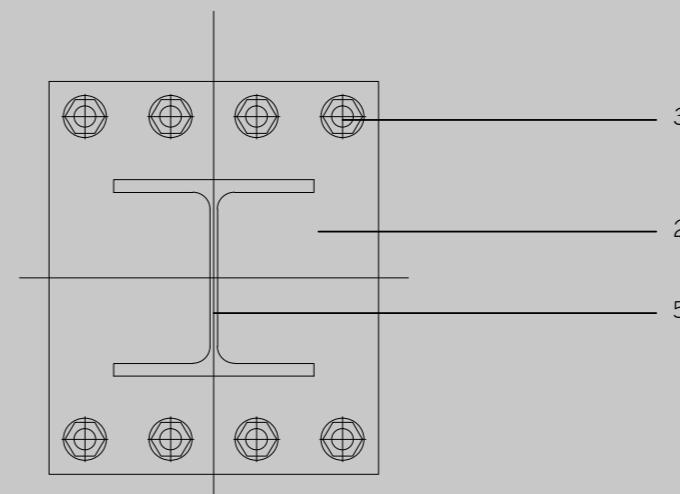
PARTICOLARE TIRAFONDI DI ANCORAGGIO Ø 34
SCALA 1:10



DADI E RONDELLE PER BULLONI M34



PARTICOLARE PIASTRA DI ANCORAGGIO
50 x 600 x 700
SCALA 1:10

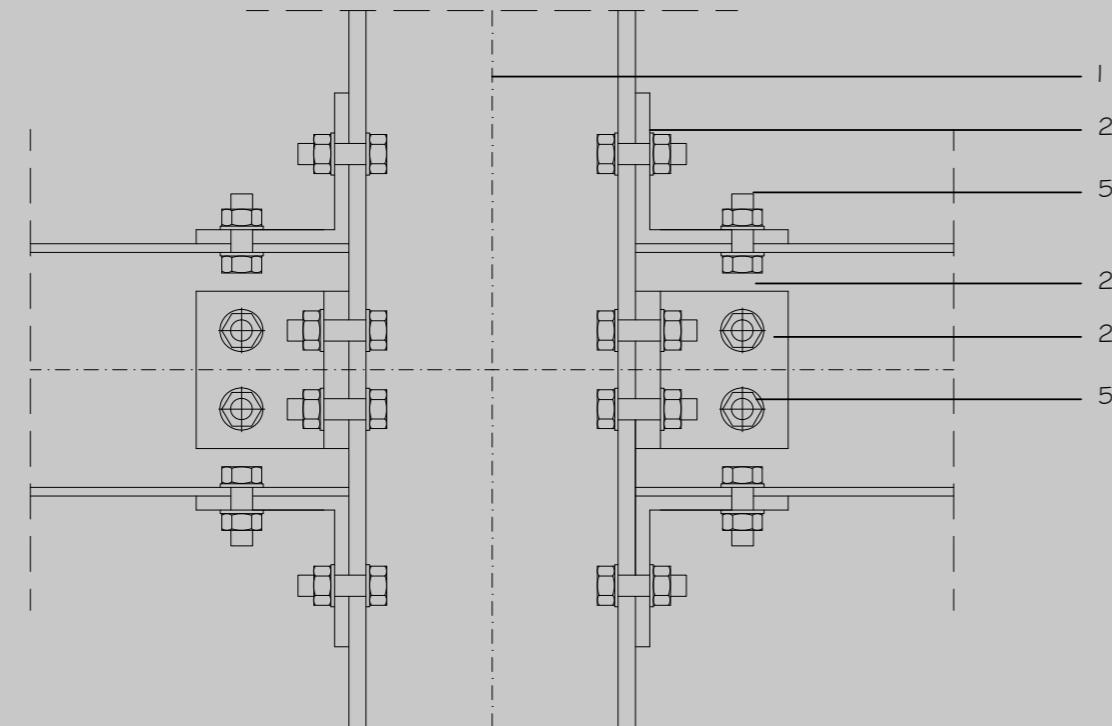


LEGENDA

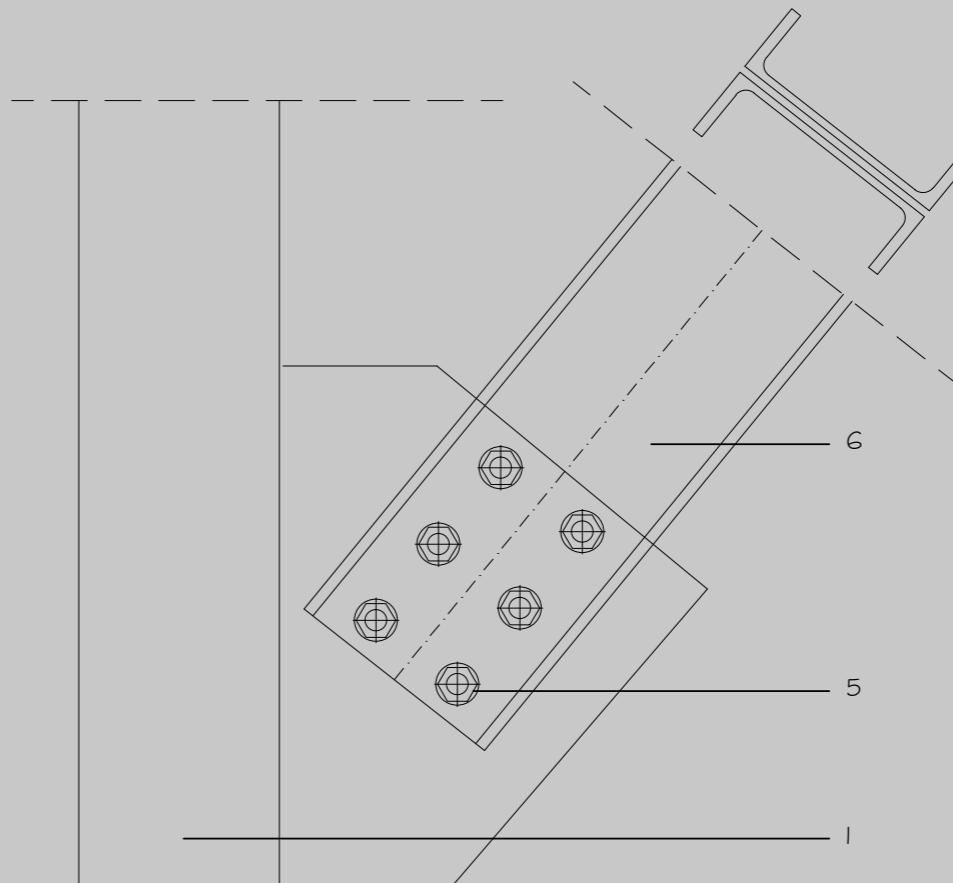
- 1 PLINTO DI FONDAZIONE
- 2 PIASTRA DI ANCORAGGIO
- 3 TIRAFONDI DI ANCORAGGIO Ø 34
- 4 DADI DI REGISTRO
- 5 PILASTRO HEB 400
- 6 SALDATURE

Collegamento Colonna-Fondazione:
Acciaio di carpenteria tipo Fe 430
Collegamenti in esecuzione saldata:
- a completa penetrazione.
Collegamenti bullonati:
- tirafondi in barre tondi di acciaio.
Plinto di fondazione:
- calcestruzzo classe Rck 250

PARTICOLARE NODO TRAVE COLONNA (continua) INCASTRO
SCALA 1 : 10



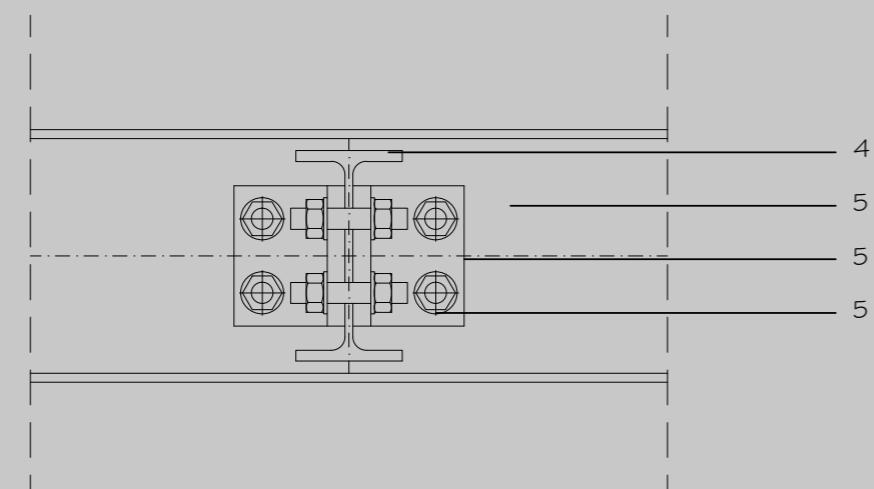
PARTICOLARE COLLEGAMENTO DIAGONALE DIREZIONE X
SCALA 1 : 10



CARPENTERIE

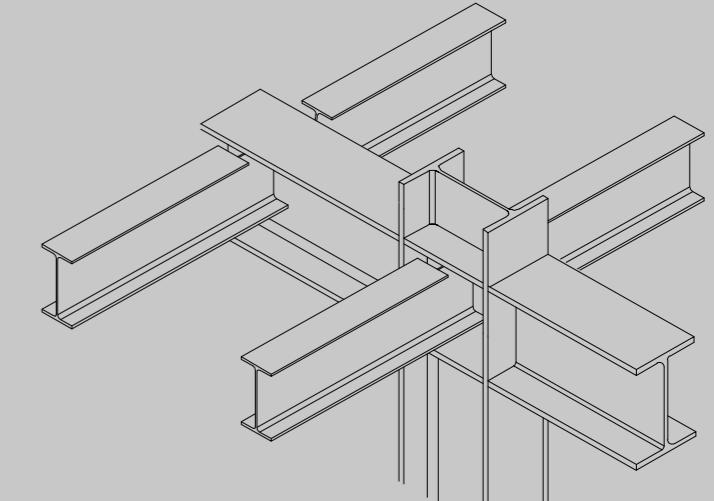
- 1 PILASTRO HEB 400
- 2 PIASTRA IN ACCIAIO
- 3 TRAVE PRINCIPALE IPE 360
- 4 TRAVE SECONDARIA IPE 300
- 5 BULLONI
- 6 CONTROVENTI UPN 220

PARTICOLARE NODO TRAVE PRINCIPALE (continua) TRAVE SECONDARIA_ CERNIERA
SCALA 1 : 10



CARATTERISTICHE PROFILO METALLICO

UPN 220	
h: 220 mm	
b: 80 mm	
a: 9 mm	
e: 12.5 mm	
r: 12.5 mm	
MOMENTI DI INERZIA	
Jx: 2691 cm ⁴	
Jy: 196 cm ⁴	
MODULI DI RESISTENZA	
Wx: 245 cm ³	
Wy: 33.50 cm ³	

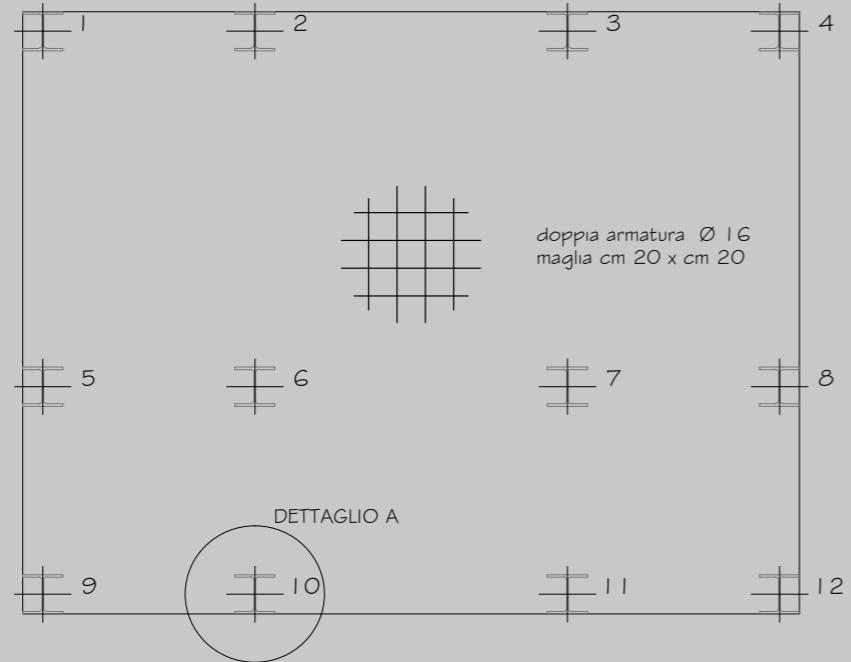


vista assonometrica nodo trave principale-trave secondaria-colonna

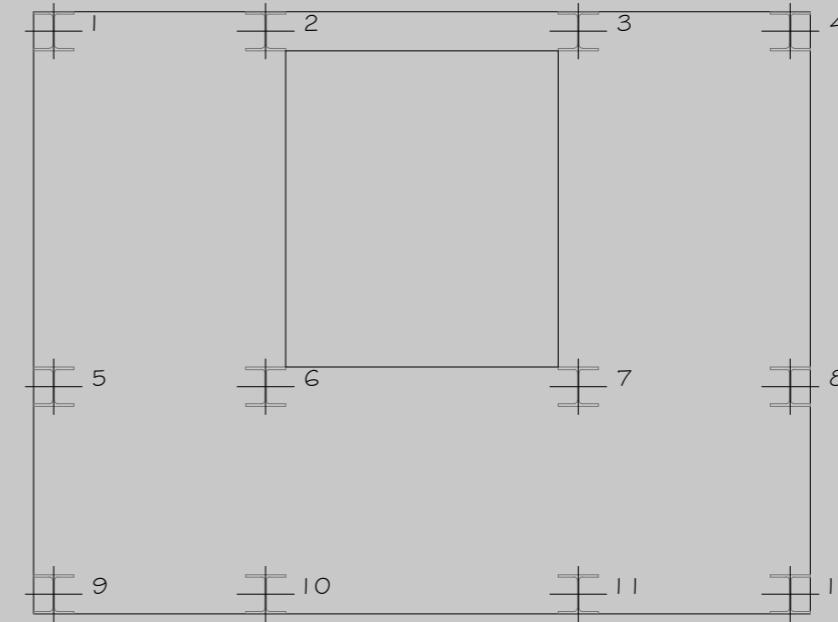
VANO SCALA-ASCENSORE

LEGENDA

PIANTA PILASTRI VANO SCALA_QUOTA +0.85
SCALA 1:50

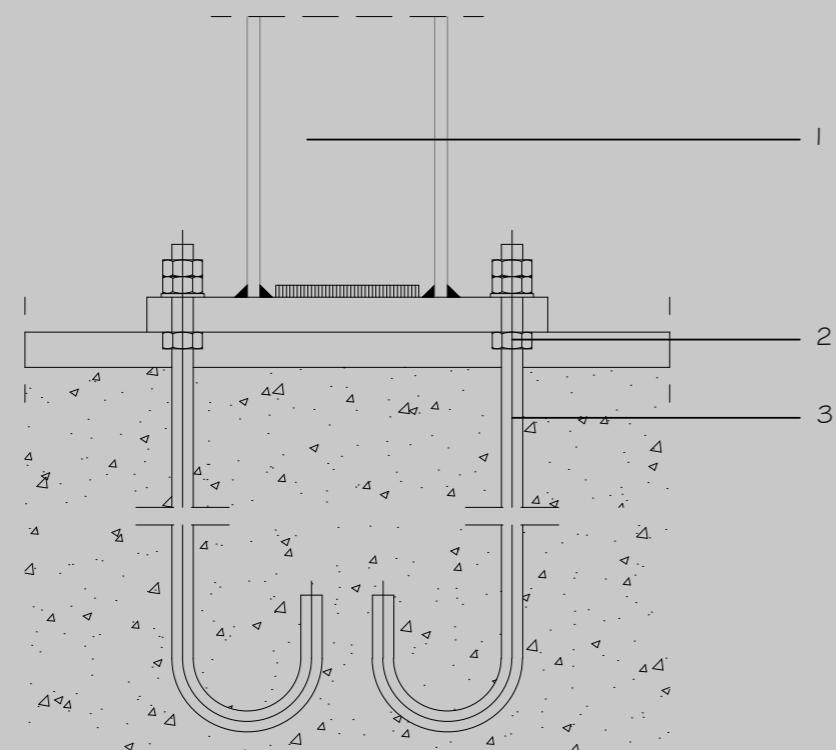


PIANTA PILASTRI VANO SCALA_QUOTA +3.85
SCALA 1:50

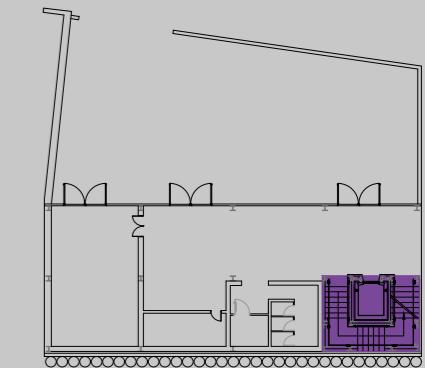
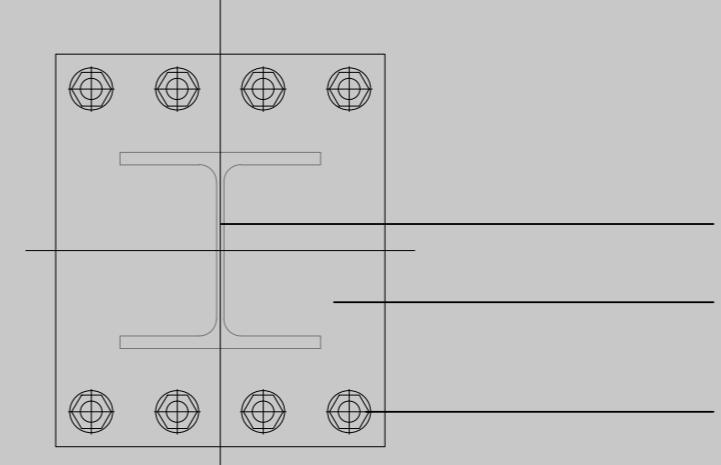


- 1 PROFILIO HEB 400
- 2 PIASTRA IN ACCIAIO
- 3 TIRAFONDI DI ANCORAGGIO Ø 34

SEZIONE VERTICALE DETTAGLIO A
SCALA 1:10

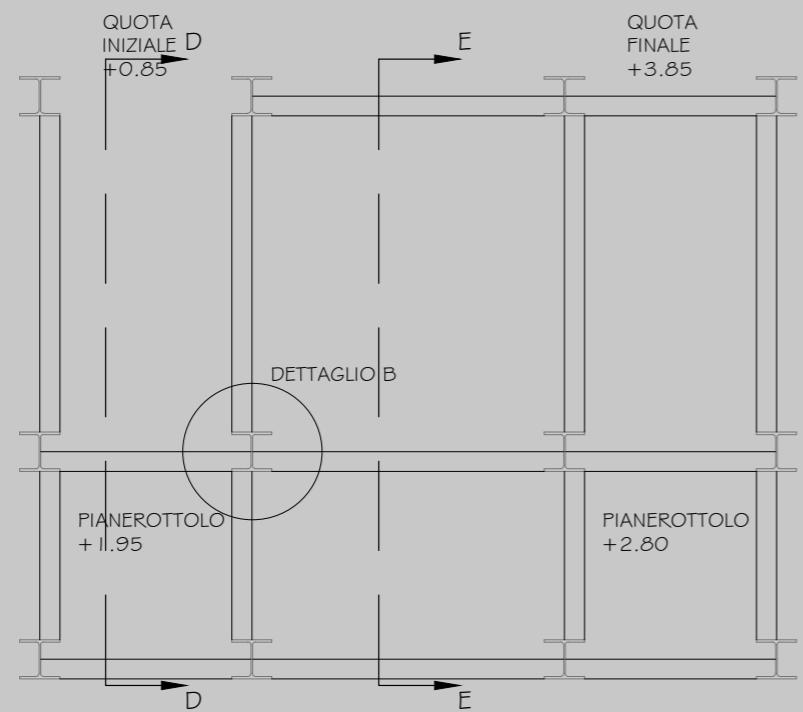


PIANTA DETTAGLIO A
SCALA 1:10



VANO SCALA-ASCENSORE

PIANTA TRAVI_PROFILO C 200
SCALA 1:50



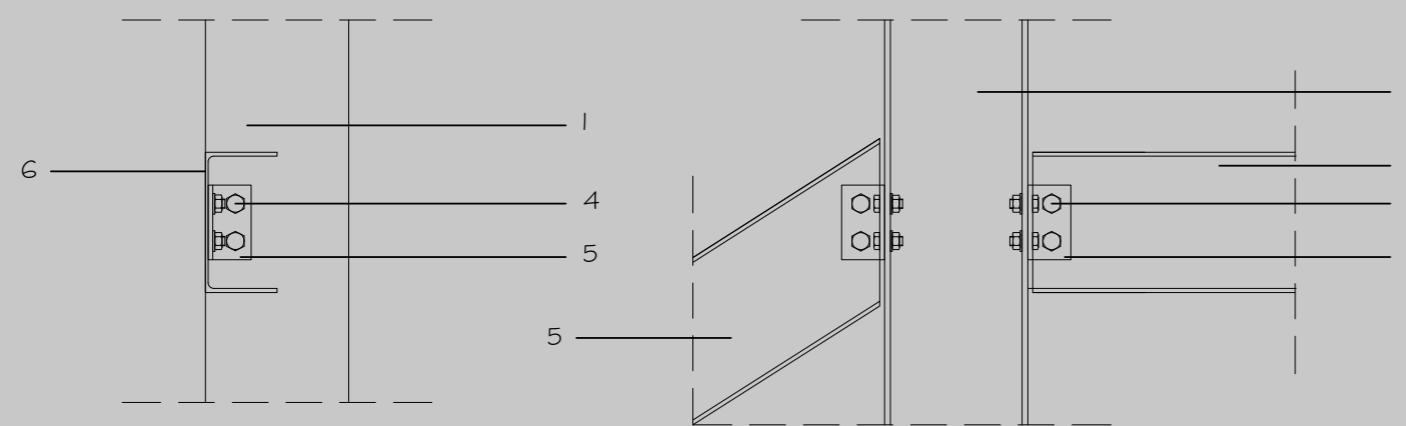
PARTICOLARE PIANTA GRADINI
SCALA 1:10



LEGENDA

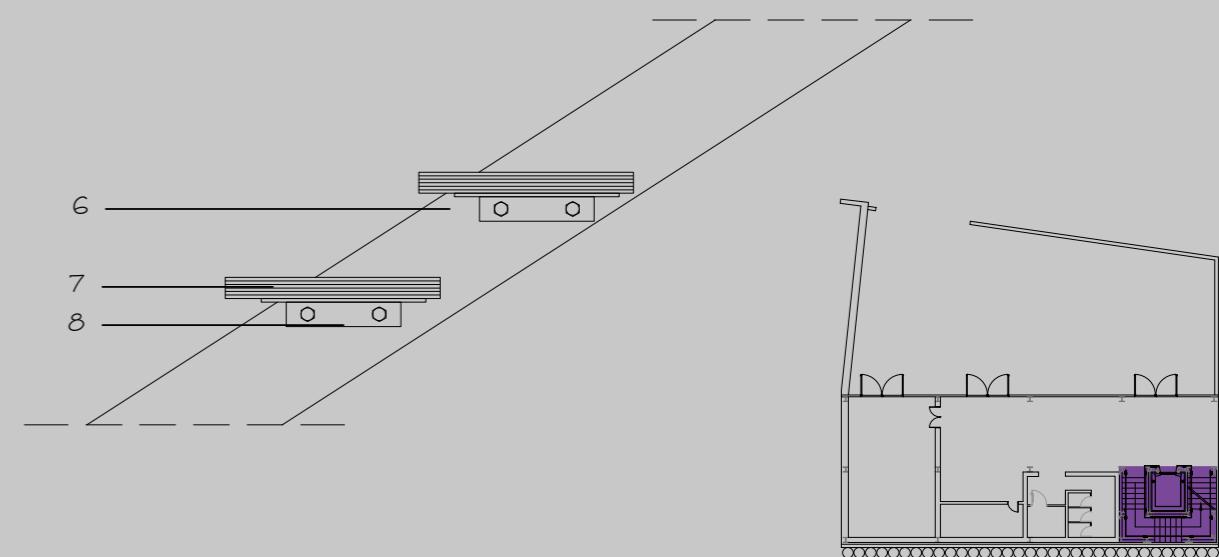
- 1 PROFIL HEB 400
- 2 PIASTRA IN ACCIAIO
- 3 TIRAFONDI DI ANCORAGGIO Ø 34 BULLONI
- 4 PROFIL L 50
- 5 PROFIL C 200
- 6 PEDATA IN VETRO 3cm
- 7 PROFIL L 40

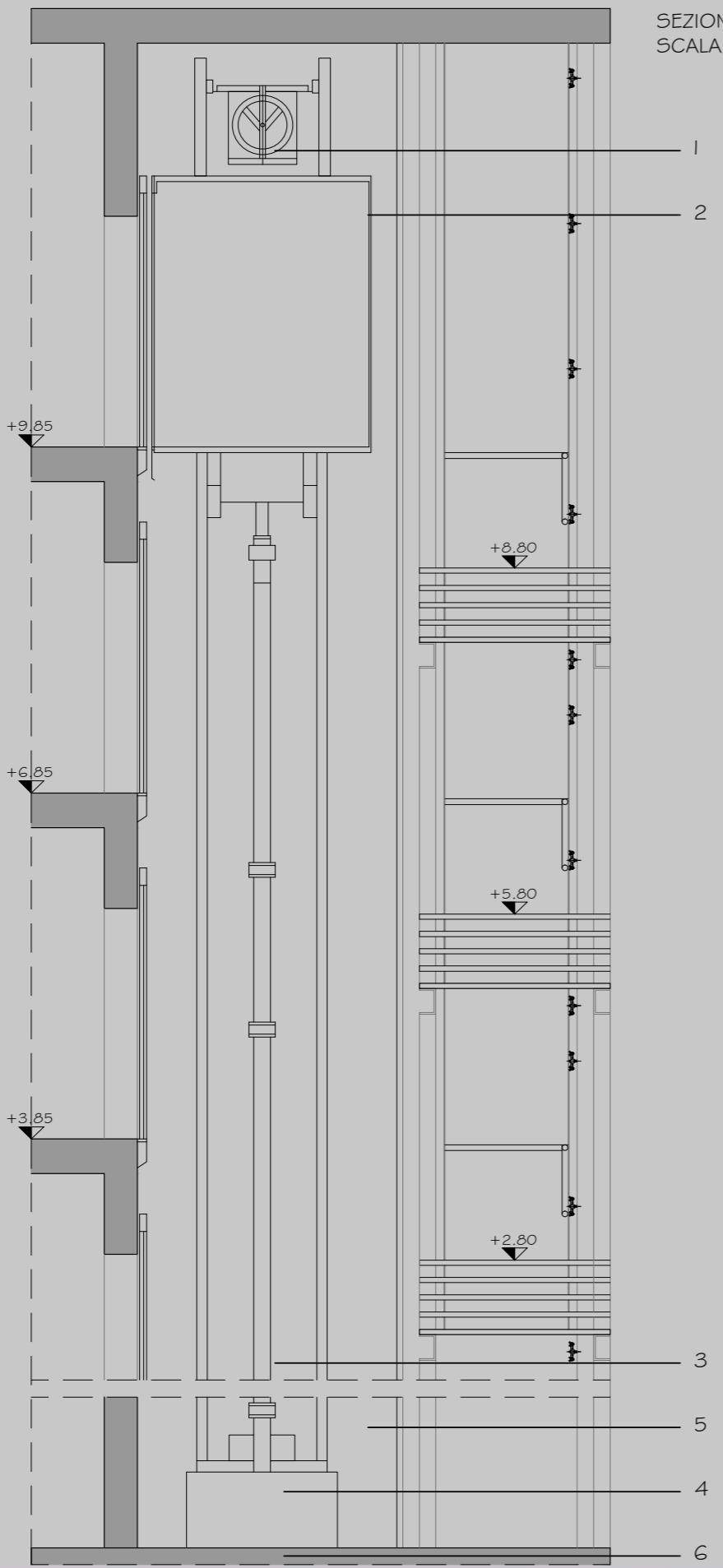
SEZIONE VERTICALE DETTAGLIO B
SCALA 1:10



PROSPETTO DETTAGLIO B
SCALA 1:10

PROSPETTO SEZIONE GRADINI
SCALA 1:10





SEZIONE E-E
SCALA 1:50

SCHEDA ASCENSORE OLEODINAMICO:

PORTATA 1000kg
CAPIENZA 10 persone
1 ACCESSO
CABINA PASSEGGERI 1.40m x 1.80m
ALTEZZA INTERNO CABINA 2.30m
ALTEZZA PORTA 2.00m
VELOCITA' 0.6m/s
FOSSA 2.00m (min 1.20m)

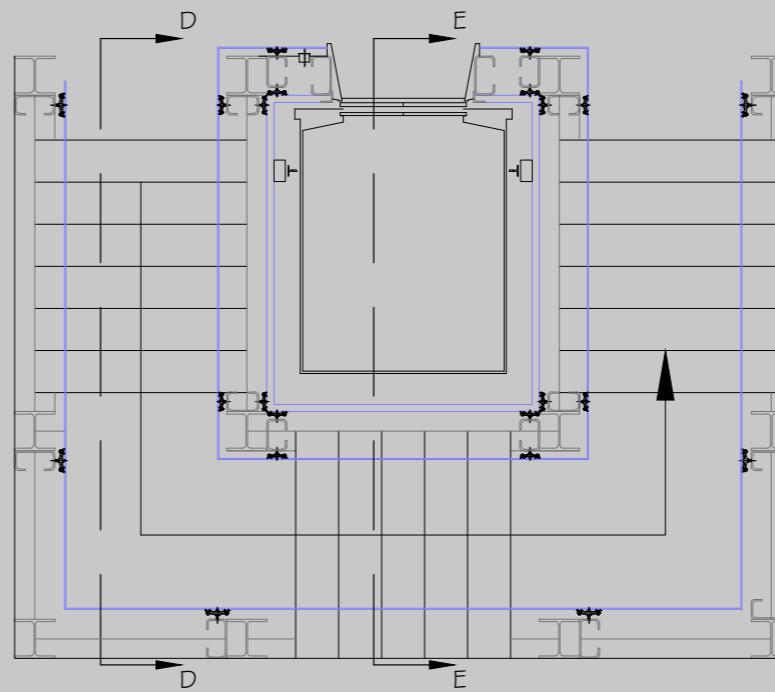
PARETI PANORAMICHE in vetro stratificato
PAVIMENTO FISSO in gomma liscia
DISPOSITIVO DI RITORNO AUTOMATICO al piano
in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica
AZIONAMENTO pistone composto da cilindro
metallico e stelo filante in acciaio, poggiante su un
pilastrino in acciaio e installato sulla trave
posizionata sul fondo della fossa
CENTRALINA OLEODINAMICA composta da pompa
silenziosa, gruppo valvole di precisione e motore
di adeguata potenza funzionante in bagno d'olio.
DISPOSITIVO DI SICUREZZA composto da una
valvola di blocco e da un paracadute.

VANO SCALA-ASCENSORE

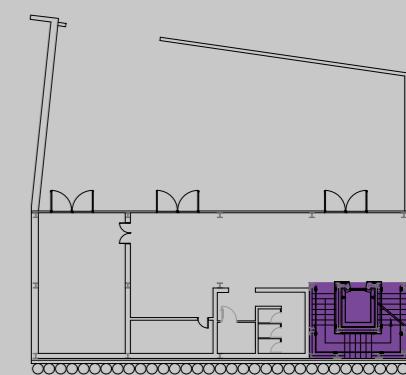
LEGENDA

- 1 DISPOSITIVO DI SICUREZZA
- 2 CABINA PASSEGGERI
- 3 CILINDRO E PISTONE
- 4 CENTRALINA IDRAULICA FOSSA
- 5 FOSSA
- 6 TERRAPIENO

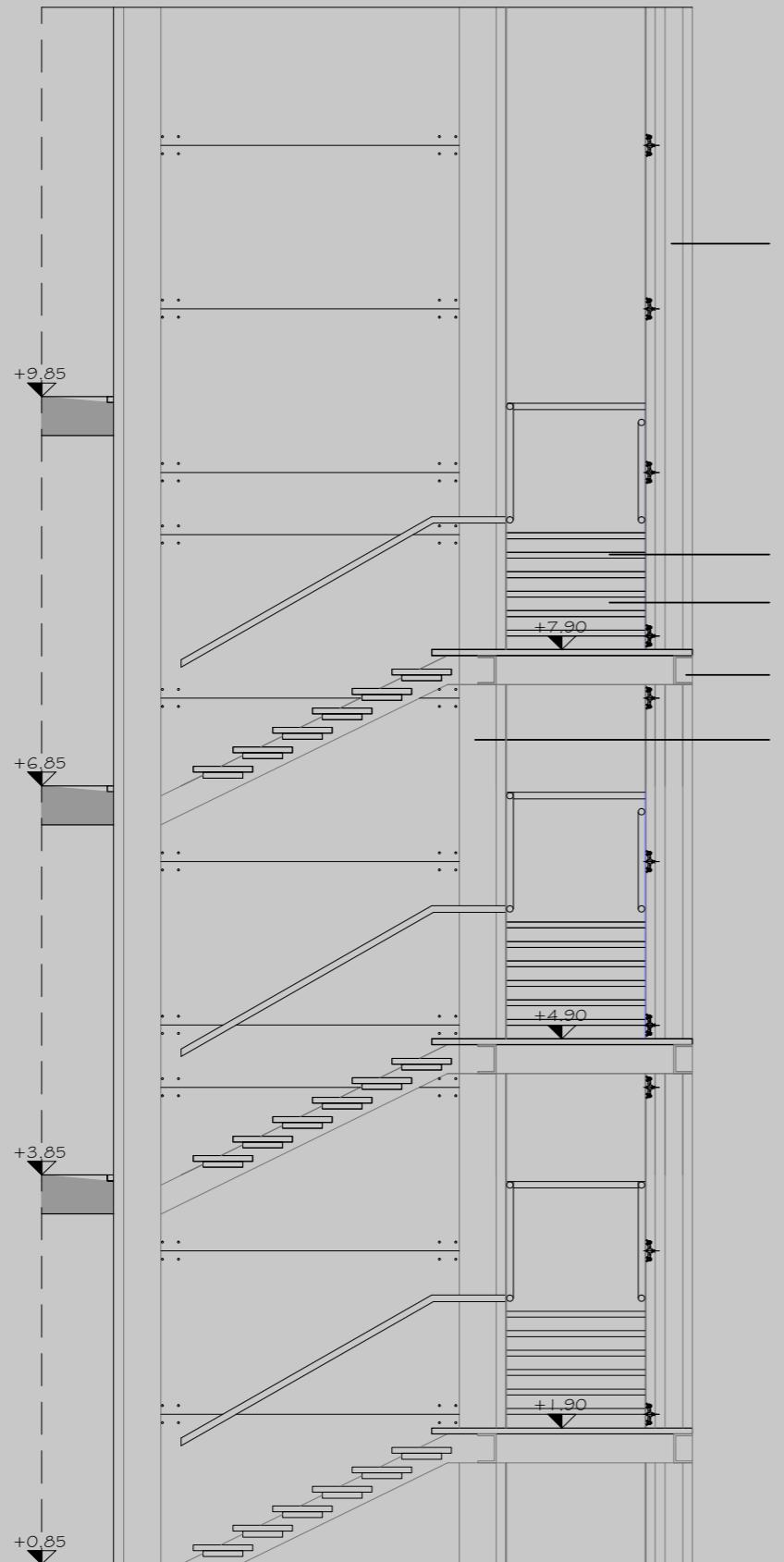
PIANTA VANO SCALA-ASCENSORE
SCALA 1:50



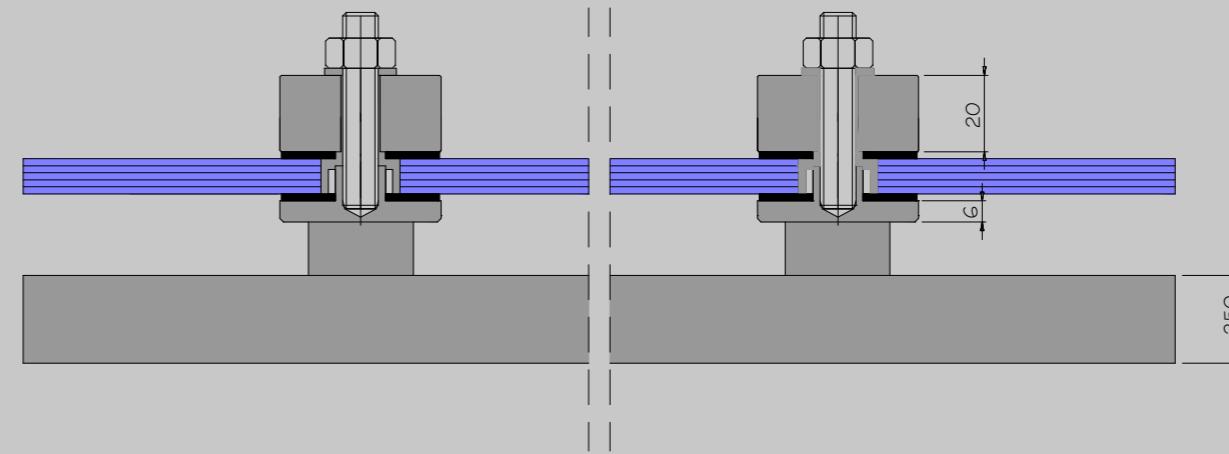
0 0.5 1 1.5 2 2.5



SEZIONE D-D
SCALA 1:50



CORRIMANO IN ACCIAIO INOX
SCALA 1:2



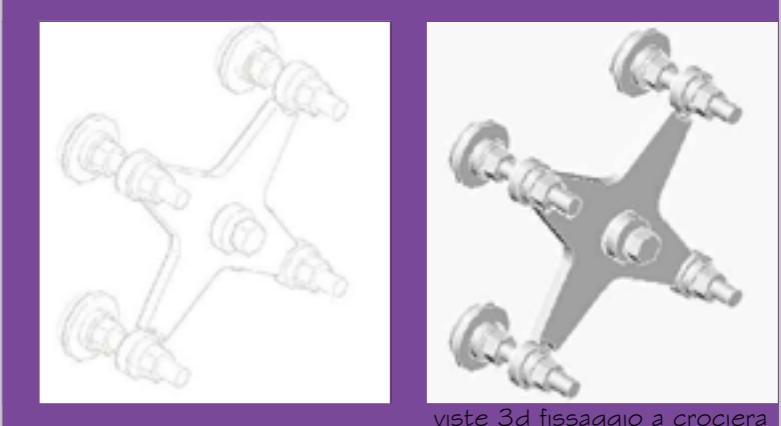
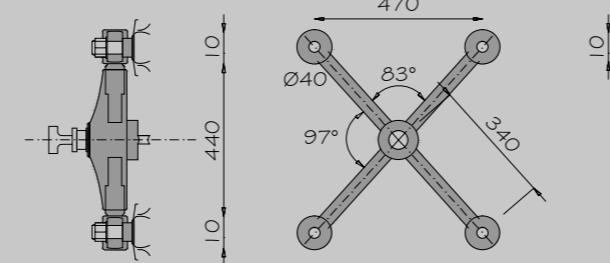
CORRIMANO TUBOLARE Ø 25
PERNO REGOLABILE
SPESORE VETRO 8-20 mm
FORO VETRO Ø 20

VANO SCALA-ASCENSORE

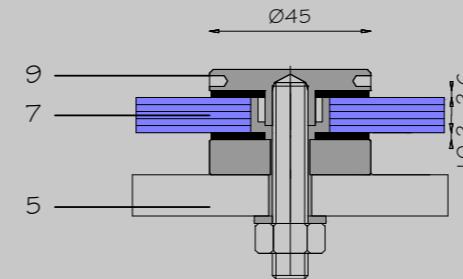
לענומן

- 1 PROFILO HEB 400
 - 2 PIASTRA IN ACCIAIO
 - 3 TIRAFONDI DI
ANCORAGGIO Ø 34
 - 4 BULLONI
 - 5 PROFILO L 50
 - 6 PROFILO C 200
 - 7 PEDATA IN VETRO 3cm
 - 8 PROFILO L 40
 - 9 FISSAGGIO IN ACCIAIO
INOX

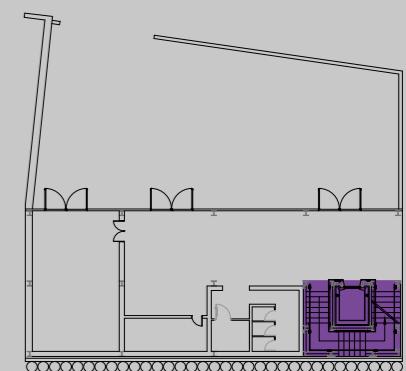
FISSAGGIO A CROCIERA PER FACCIATA IN ACCIAIO INOX
SCALAI 1:2



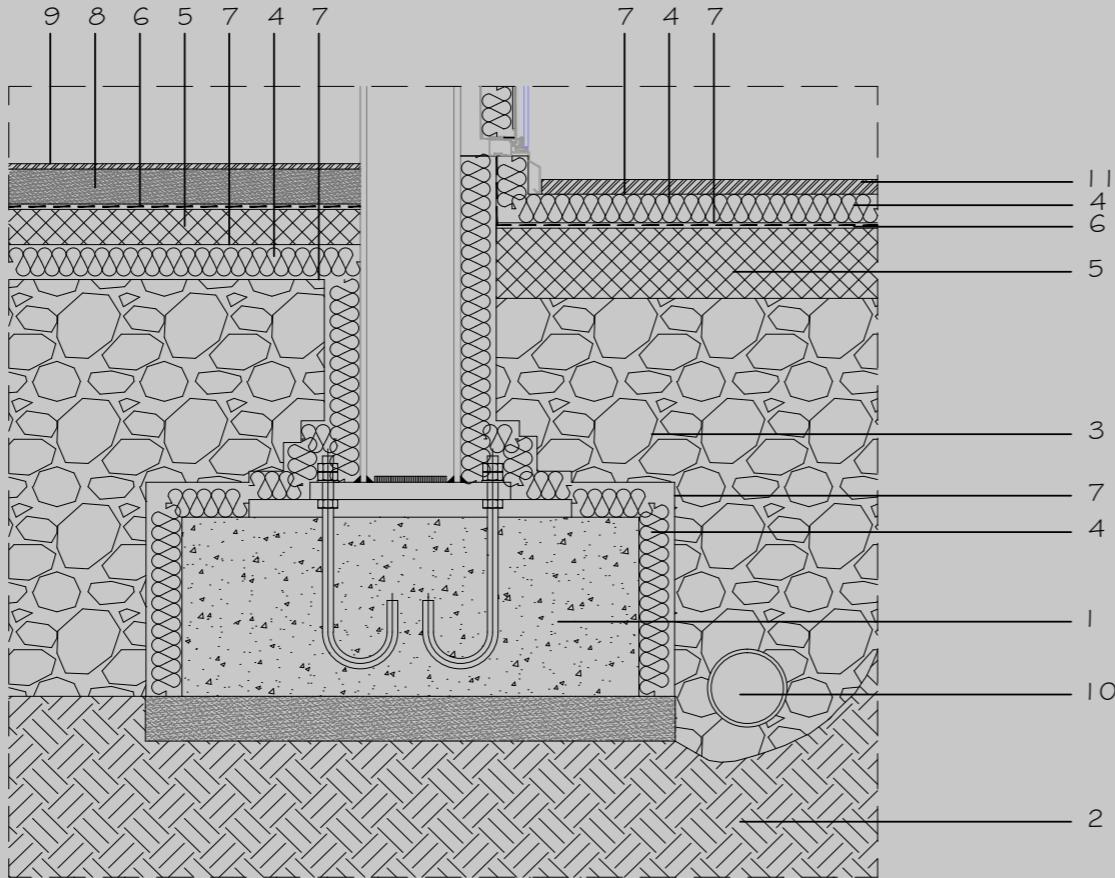
FISSAGGIO ACCIAIO INOX PEDATE
SCALA I:2



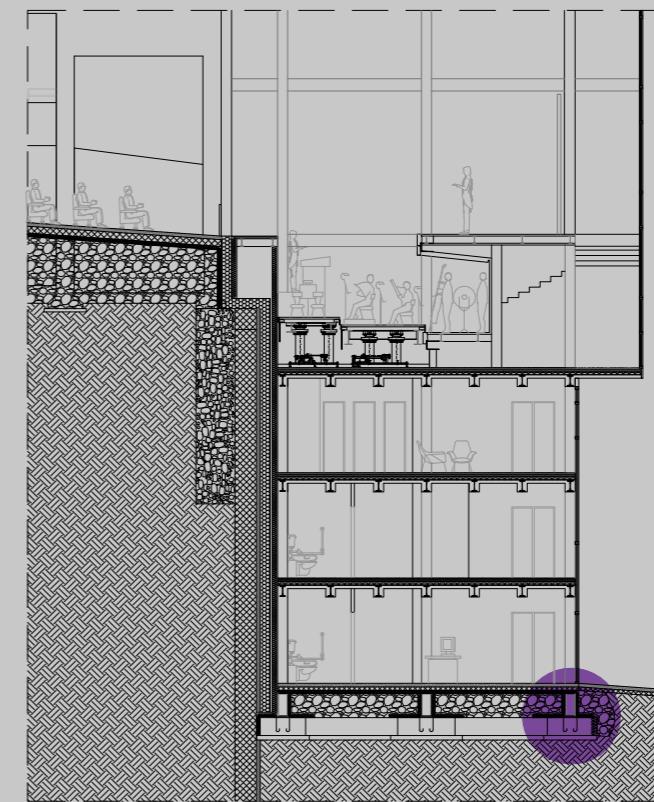
SPIGA VETRO 8-20 mm
FORO VETRO Ø 20
CARICO AMMISSIBILE 1.5 kN per
punto di fissaggio
DOPO LA POSA sistema invisibile per
consentire l'effetto ottico di superficie
in vetro omogenea



PARTICOLARE FONDAZIONE
SCALA 1:20



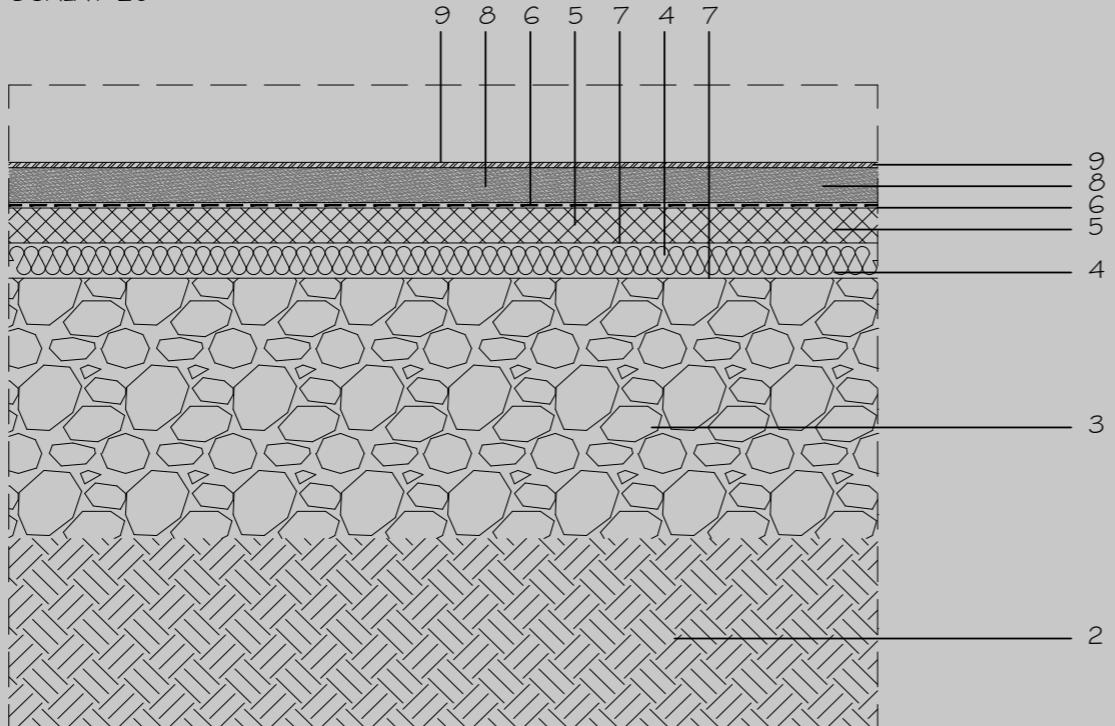
SEZIONE TRASVERSALE
SCALA 1:200



CHIUSURE ORIZZONTALI:
SOLAIO DI PIANO TERRA

- LEGENDA
- 1 PLINTO DI FONDAZIONE
 - 2 TERRENO VEGETALE
 - 3 VESPAIO
 - 4 ISOLANTE 8cm
 - 5 SOLETTA IN c.a.
 - 6 GUAINA IMPERMEABILIZZANTE TNT
 - 7 MASSETTO 8cm
 - 8 PAVIMENTO 1.5cm
 - 10 TUBO DRENANTE Ø 100
 - 11 PAVIMENTAZIONE ESTERNA 4cm

PARTICOLARE SOLAIO DI PIANO TERRA
SCALA 1:20



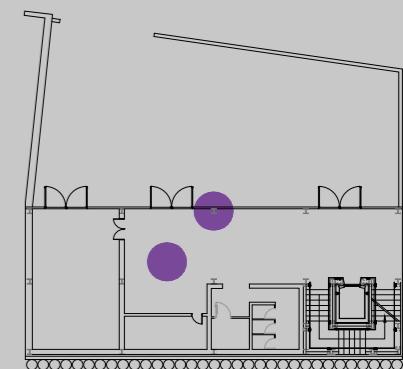
CARATTERISTICHE MATERIALI:

ISOLANTE: pannello monostrato di polistirene espanso estruso. E' un materiale anidrofilo e garantisce buone resistenze ai carichi, perciò indicato per le applicazioni a pavimento e a contatto con il terreno. Contiene un additivo retardante di fiamma in grado di inibire un accensione accidentale dovuta ad una piccola sorgente, tuttavia se soggetto ad una forte fonte di fuoco brucia rapidamente.

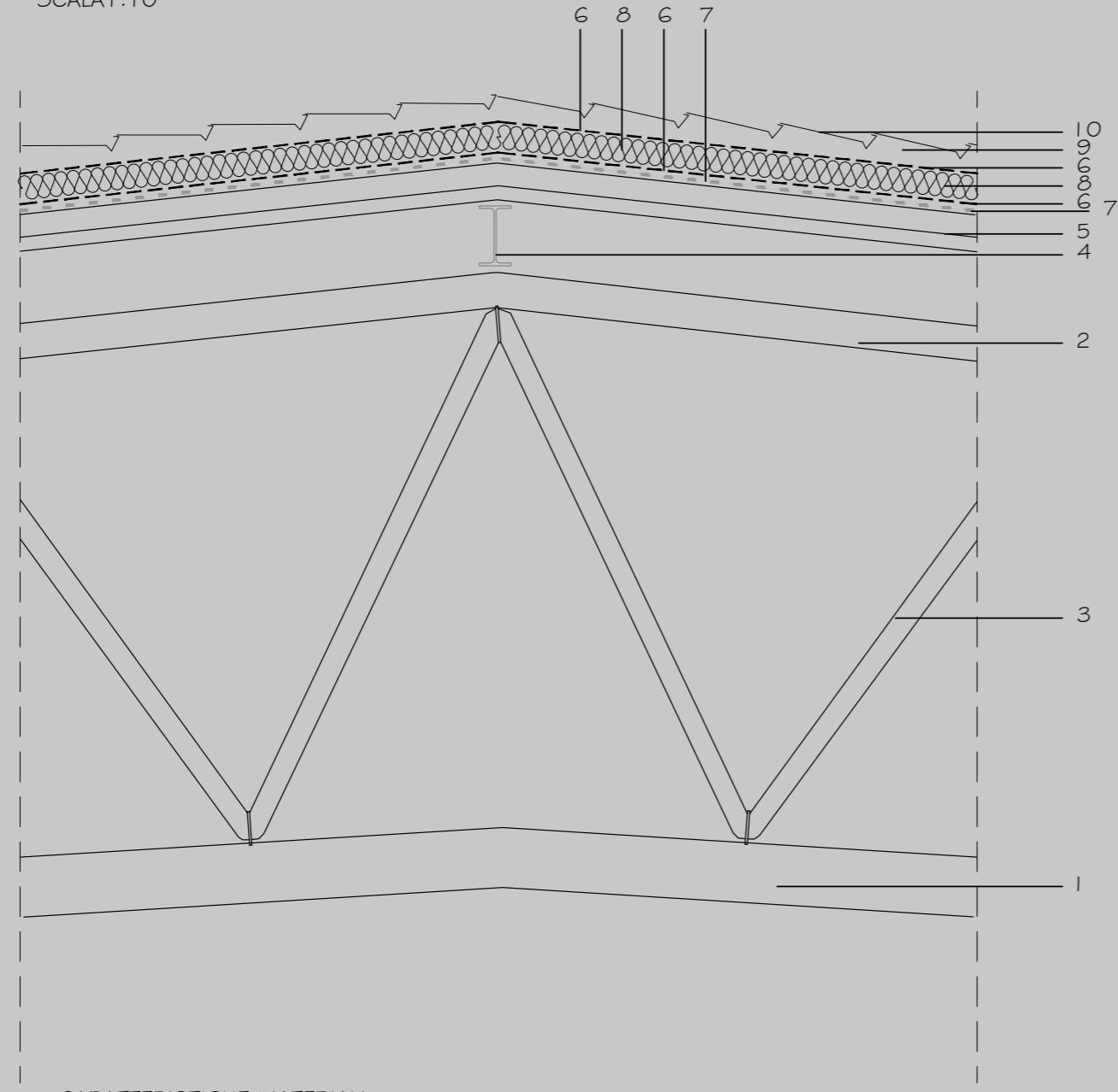
GUAINA IMPERMEABILIZZANTE: guaina elastomerica in PVC flessibile con spessore di 2mm, da accoppiare ad una rete di rinforzo in fibra di vetro o ad un telo di tessuto non tessuto per desolidarizzarla.

PAVIMENTO: parquet in rovere, in elementi modulari di facile montaggio, costituito da maxiplancia di dimensioni 1860x189x15 mm, con alta resistenza e durabilità, grazie all'applicazione di strati di finitura naturale ad essiccazione UV, che permettono di conservare l'aspetto naturale.

Grazie alla sua struttura e composizione è un buon smorzatore acustico sia per rumori da impatto che aerei.



PARTICOLARE TETTO ROVESCIATO_SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:10



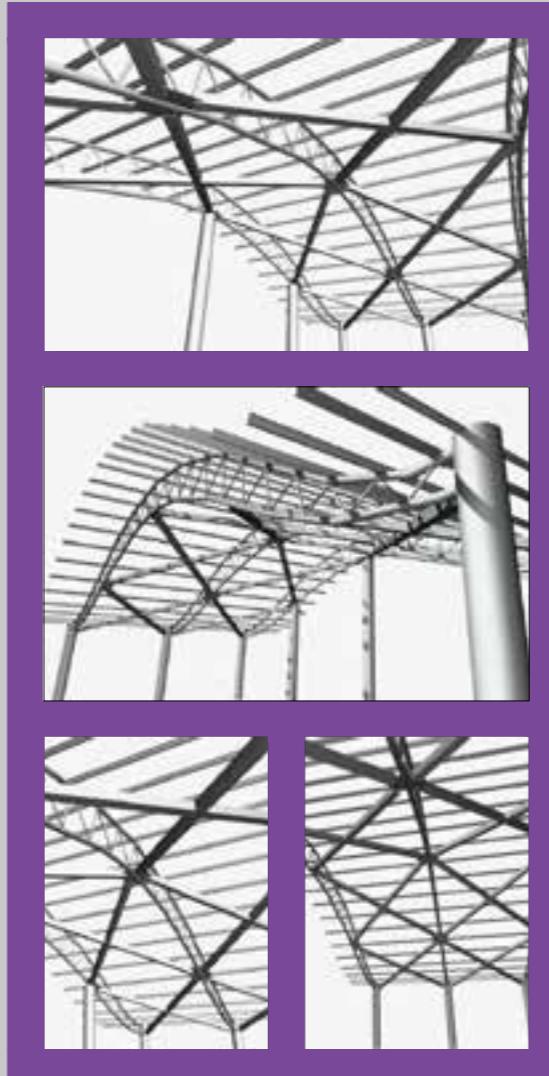
CARATTERISTICHE MATERIALI

ISOLANTE: pannello monostrato di polistirene espanso estruso. E' un materiale anidrofilo e garantisce buone resistenze ai carichi, perciò indicato per le applicazioni a pavimento e a contatto con il terreno. Contiene un additivo ritardante di fiamma in grado di inibire un accensione accidentale dovuta ad una piccola sorgente, tuttavia se soggetto ad una forte fonte di fuoco brucia rapidamente.

GUAINA IMPERMEABILIZZANTE: guaina elastomerica in PVC flessibile con spessore di 2mm, da accoppiare ad una rete di rinforzo in fibra di vetro o ad un telo di tessuto non tessuto per desolidarizzarla.

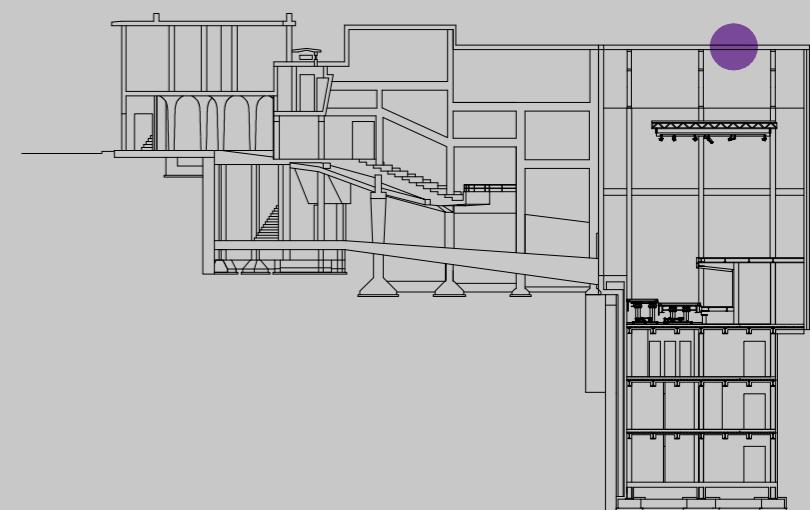
STRATO DI PROTEZIONE: lamiera in acciaio inossidabile con rivestimento di stagno puro su entrambe le facce. Ha un'elevata resistenza alla corrosione, grazie alla formazione spontanea di uno strato di autopassivazione che protegge il metallo sottostante. Ha un comportamento neutro a contatto con altri materiali, anche metalli. Altamente resistente alle variazioni termiche, richiede una minima manutenzione.

CHIUSURE ORIZZONTALI:
TETTO ROVESCIATO

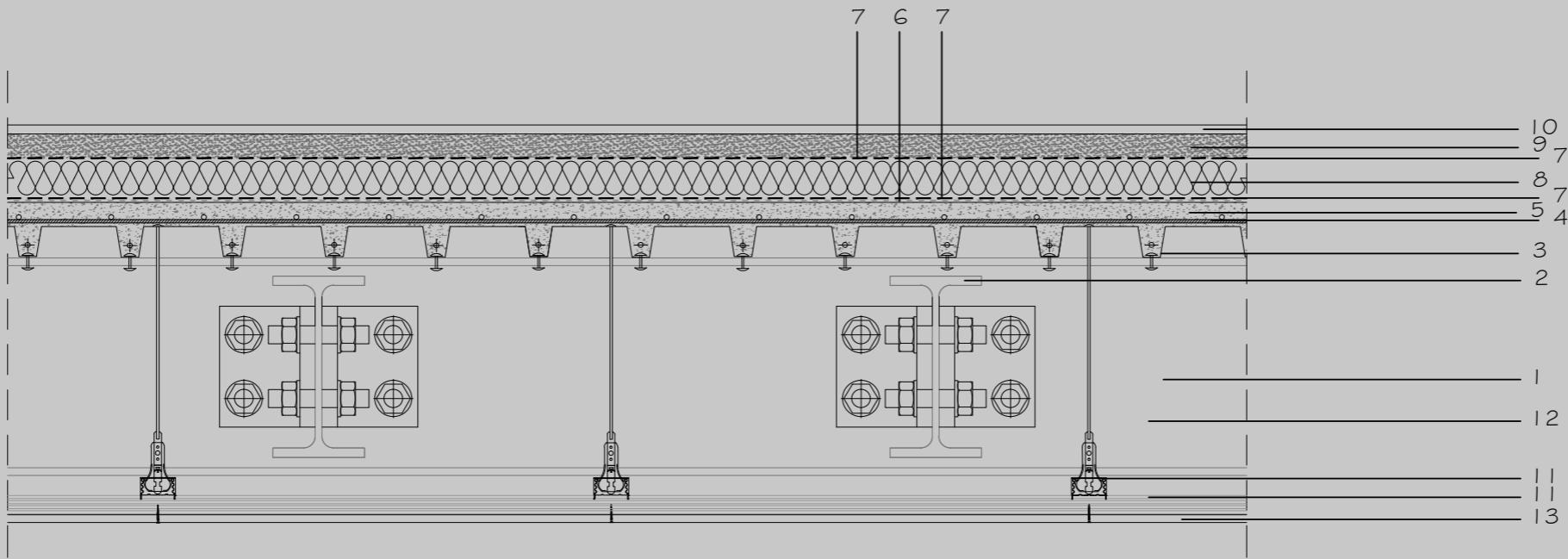


- LEGENDA
- 1 CORRENTE INFERIORE
TUB Ø80
 - 2 CORRENTE SUPERIORE
TUB Ø50
 - 3 ASTE DI PARETE
TUB Ø30
 - 4 TRAVE IPE 100
 - 5 LAMIERA GRECATA
 - 6 TNT
 - 7 GUAINA IMPERMEABILIZZANTE
ISOLANTE 12cm
 - 8 INTERCAPEDINE D'ARIA
 - 10 STRATO DI PROTEZIONE

viste 3d copertura



PARTICOLARE SOLAIO DI INTERPIANO_SEZIONE TRASVERSALE
SCALA 1:10

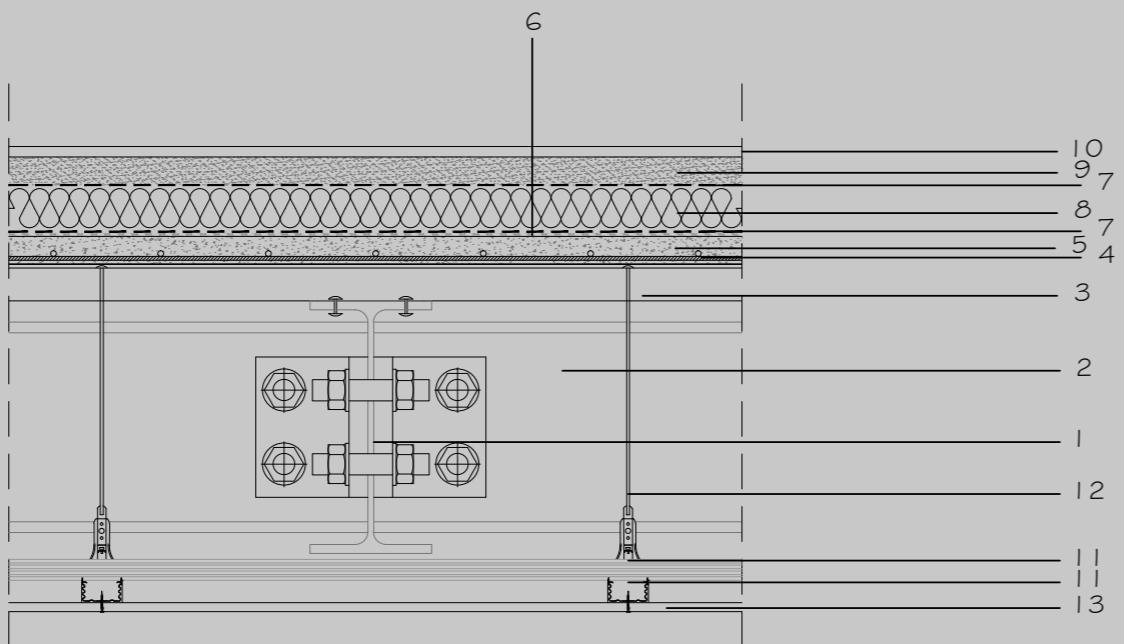


CHIUSURE ORIZZONTALI:
PAVIMENTO GALLEGGIANTE

LEGENDA

- 1 TRAVE PRINCIPALE
IPE 360
- 2 TRAVE SECONDARIA
IPE 300
- 3 LAMIERA GRECATA
5.5cm
- 4 RETE
ELETTROSALDATA
- 5 CALDANA cls 5cm
- 6 STRATO RESILIENTE
- 7 TNT
- 8 ISOLANTE 6cm
- 9 MASSETTO
GALLEGGIANTE 4cm
- 10 PAVIMENTO 1.5cm
- 11 PROFILO PORTANTE
PER CONTROSOFFITTO
- 12 GANCI DI
SOSPENSIONE
- 13 PANNELLO DI
CARTONGESSO

PARTICOLARE SOLAIO DI INTERPIANO_SEZIONE TRASVERSALE
SCALA 1:10



CARATTERISTICHE MATERIALI:

STRATO RESILIENTE: strato di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse, ad elevata densità accoppiato inferiormente con tessuto agugliato, per migliorare le prestazioni acustiche, e superiormente con un tessuto con funzione anti-lacerazione.

ISOLANTE: pannello di lana di vetro con struttura porosa ed elastica. L'intreccio delle fibre dei prodotti in lana di vetro conferisce un ottimo isolamento acustico, oltre che termico.

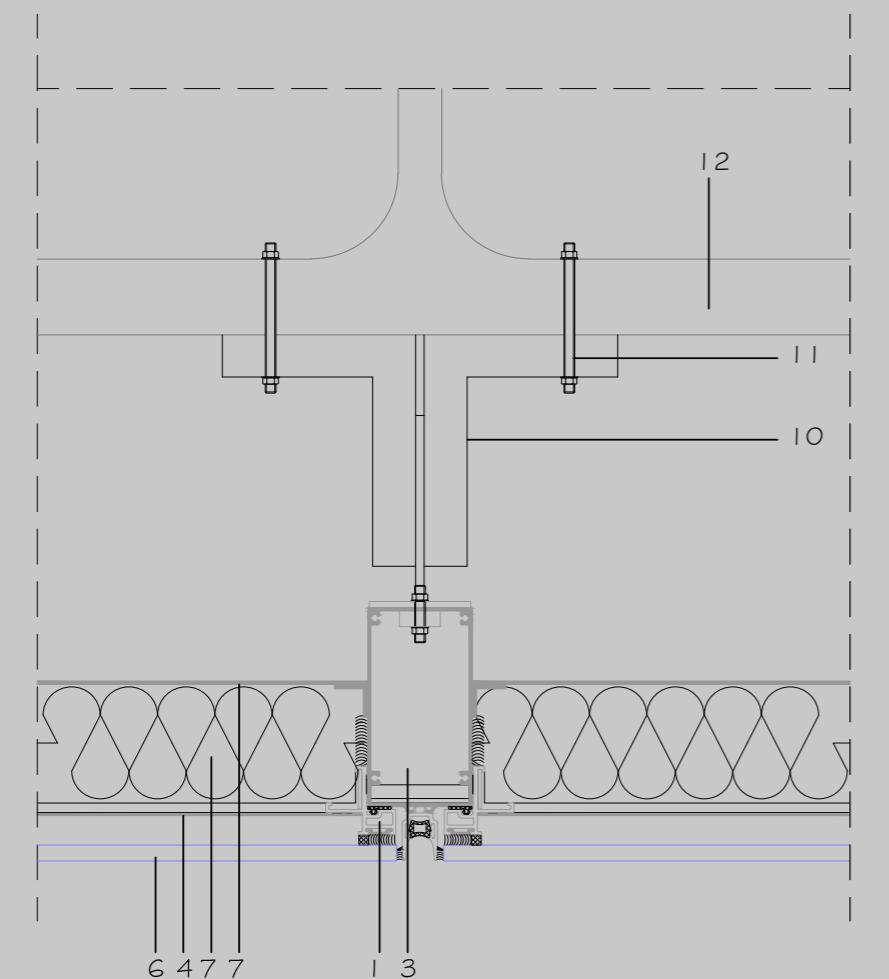
E' un materiale incombustibile, con elevata resistenza meccanica sia a trazione che a compressione, che aderisce facilmente alle superfici su cui viene fissato, con continuità.

PAVIMENTO: parquet in rovere, in elementi modulari di facile montaggio, costituito da maxiplancia di dimensioni 1860x189x15 mm, con alta resistenza e durabilità, grazie all'applicazione di strati di finitura naturale ad essiccazione UV, che permettono di conservare l'aspetto naturale.

Grazie alla sua struttura e composizione è un buon smorzatore acustico sia per rumori da impatto che aerei.

Il pavimento galleggiante è la miglior difesa nei confronti dei rumori da impatto. La scelta di realizzare un solaio di varia composizione, ostacola la trasmissione del rumore; inoltre l'utilizzo di materiali, quali lo strato resiliente e un isolante fonoassorbente, garantisce ottime prestazioni acustiche.

PARTICOLARE INFISSO_SEZIONE ORIZZONTALE
SCALA 1:2

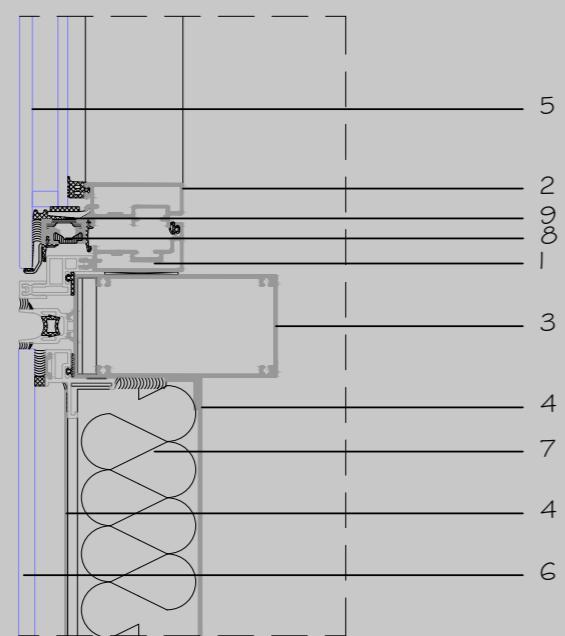


CHIUSURE VERTICALI:
FACCIATA CONTINUA

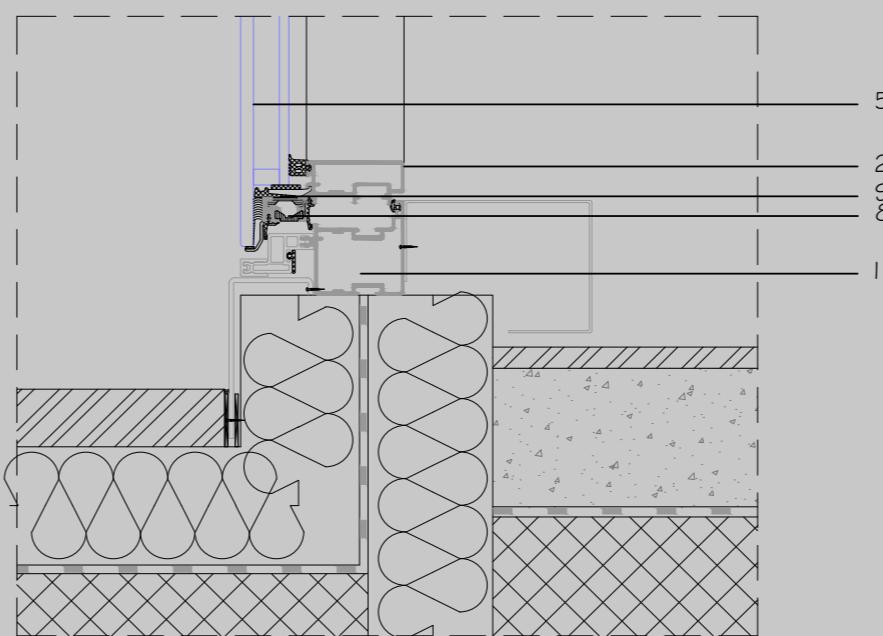
LEGENDA

- 1 TELAIO FISSO
- 2 TELAIO MOBILE
- 3 PROFILO PORTANTE IN ALLUMINIO
- 4 LAMIERA PRESSOPIEGATA
- 5 VETRO CAMERA
- 6 VETRO TEMPERATO
- 7 PANNELLO DI POLIURETANO
- 8 TAGLIO TERMICO
- 9 CUSCINETTO IN PLASTICA
- 10 PROFILO L
- 11 TASSELLO DI ANCORAGGIO
- 12 PROFILO HEB 400

PARTICOLARE INFISSO_SEZIONE VERTICALE
SCALA 1:2



PARTICOLARE INFISSO_ATTACCO A TERRA
SCALA 1:2

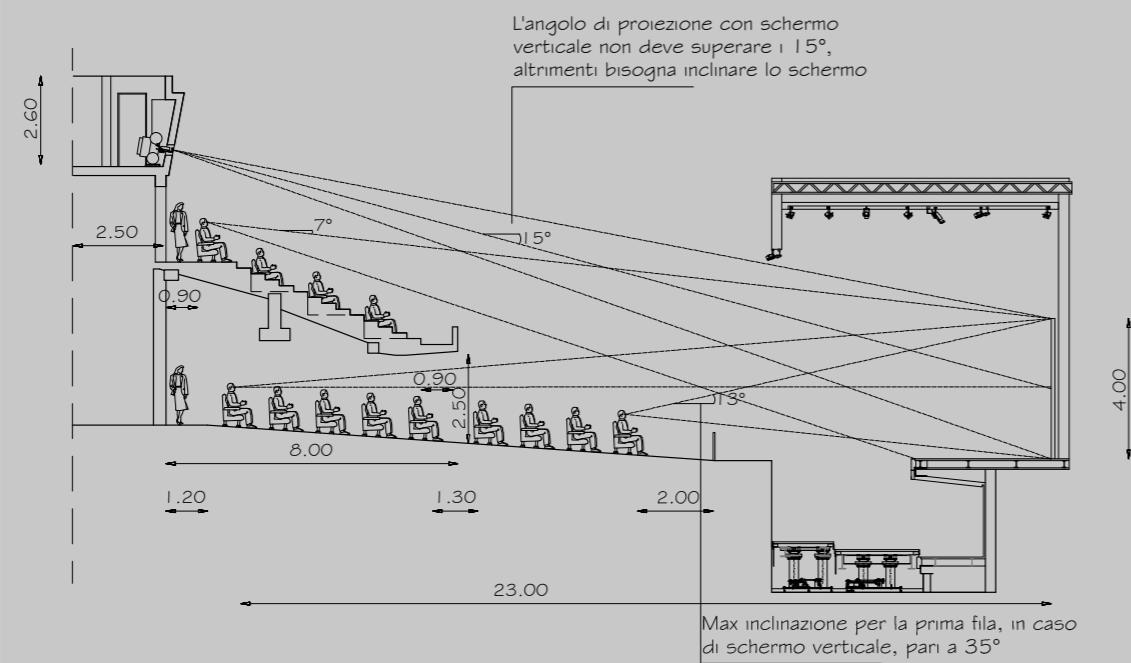


Il vetro pannello è una tipologia di facciata continua costituita dal vetro davanti al pannello per dare un effetto di fuoriscala.

E' costituito da un pannello di poliuretano espanso interno, unito a due lamiere presso piegate di alluminio. Il vetro è temperato poichè subisce forti shock termici, mentre il vetro camera è costituito da due vetri con lunghezze differenti.

Il taglio termico è costituito da distanziatori di separazione tra interno ed esterno, generalmente di materia plastica.

SCHEMA ACUSTICO_STRUTTURA PRIMARIA_SALA CINEMATOGRAFICA
SCALA I :200

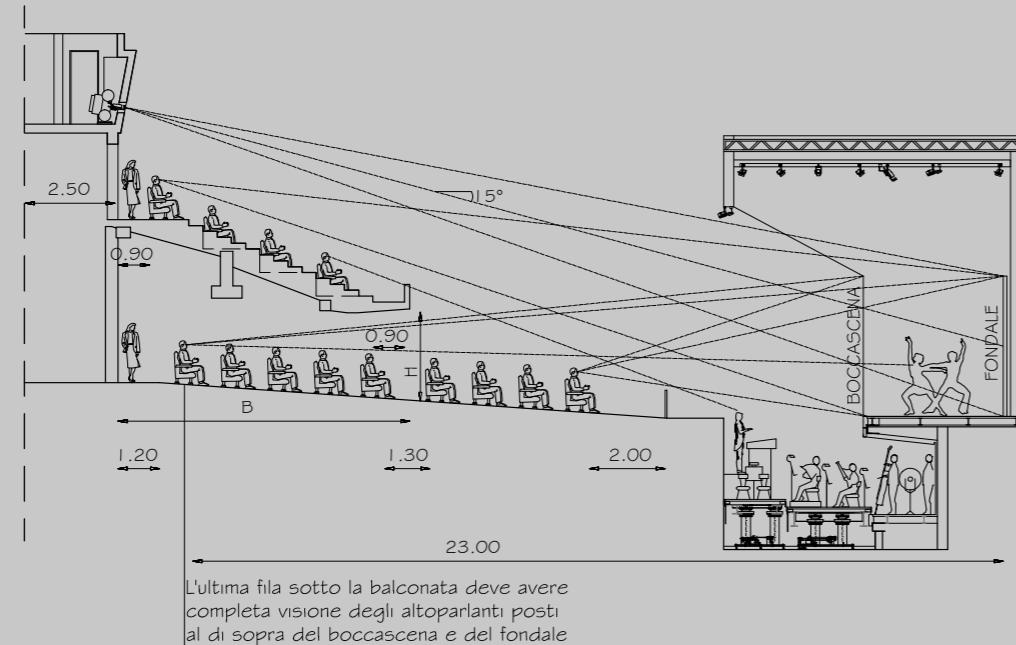


ALTEZZA SCHERMO: 4m

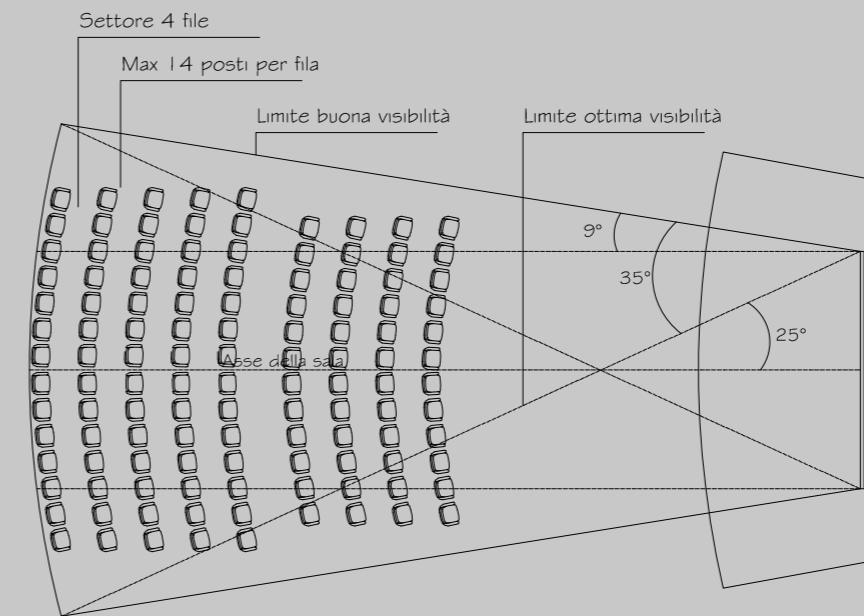
MASSIMA DISTANZA DI UNO SPETTATORE DALLO SCHERMO: non deve superare di 8 volte l'altezza dello schermo

MINIMA DISTANZA DI UNO SPETTATORE DALLO SCHERMO: tale che l'angolo formato dalla congiungente dell'occhio dello spettatore con il bordo superiore dello schermo e l'orizzontale non superi i 35°

SCHEMA ACUSTICO_STRUTTURA PRIMARIA_SALA TEATRALE
SCALA I :200

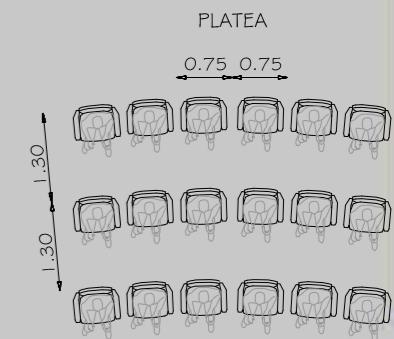


SCHEMA VISIBILITA'_PIANTA PLATEA
SCALA I :200



ANALISI ACUSTICA E DI VISIBILITA'_
STRUTTURA PRIMARIA

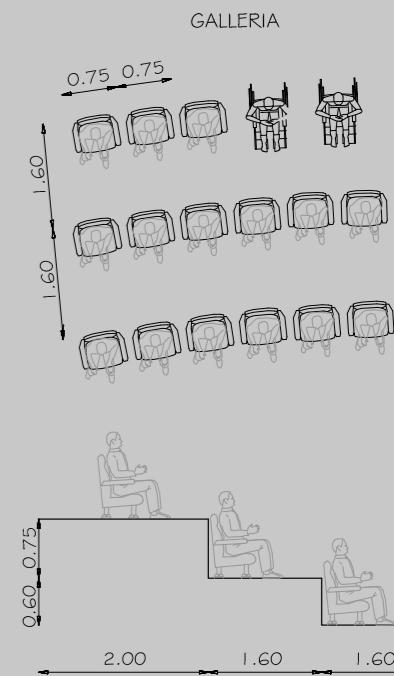
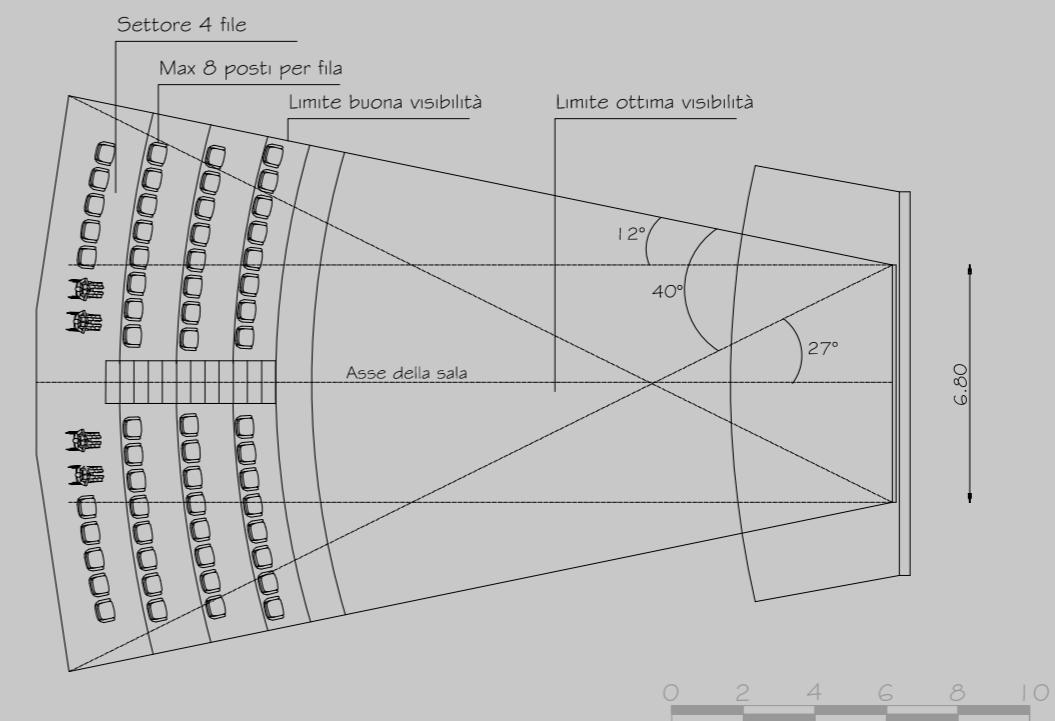
DISTANZE TRA LE POLTRONE
SCALA I :100



In Platea Il primo settore è composto da 70 posti articolati in 5 file ciascuna con 14 posti, il secondo settore è composto da 48 posti articolati in 4 file con 12 posti.

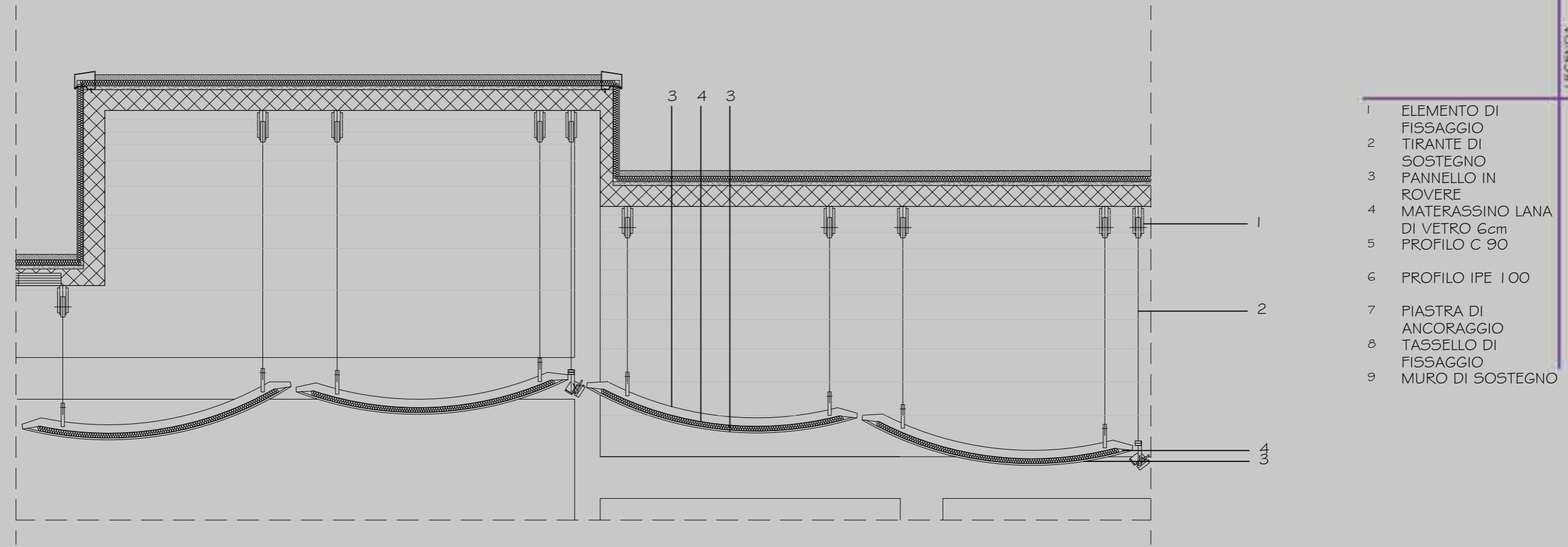
In Galleria sono presenti due settori simmetrici, articolati in 4 file, di cui 3 da 8 posti, e una da 5 posti più 2 per i diversamente abili, per un totale di 62 posti. Le poltrone sono disposte in modo sfalsato per garantire una migliore visibilità dello schermo.

SCHEMA VISIBILITA'_PIANTA GALLERIA
SCALA I :200

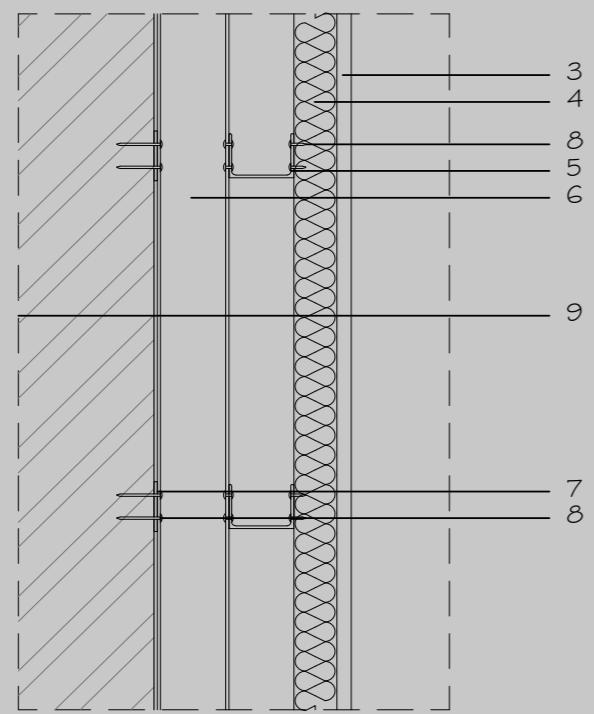


LEGENDA

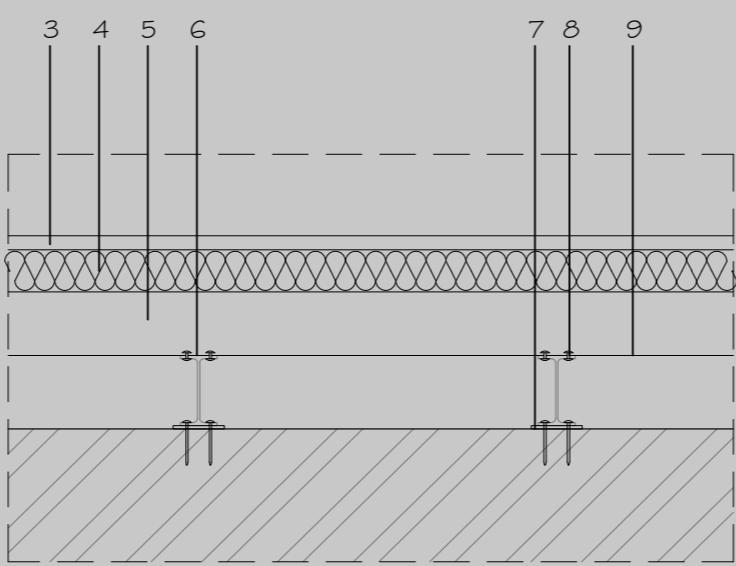
PARTICOLARE PANNELLI ACUSTICI CONTROSOFFITTATURA_STRUTTURA SECONDARIA
SCALA 1:50



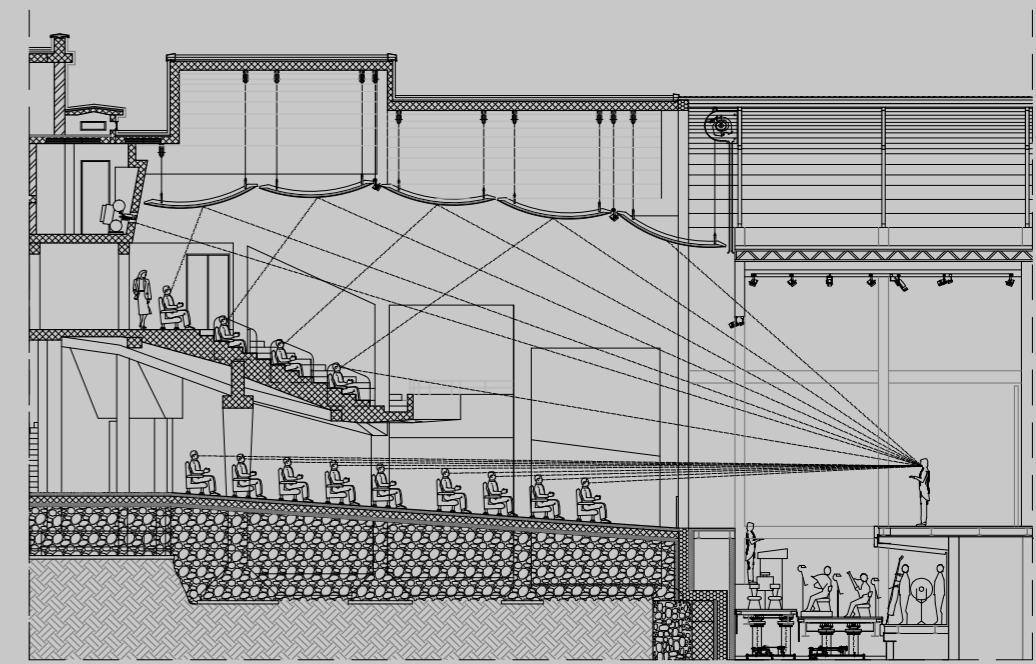
PARTICOLARE PANNELLI ACUSTICI_STRUTTURA SECONDARIA
SEZIONE VERTICALE
SCALA 1:10

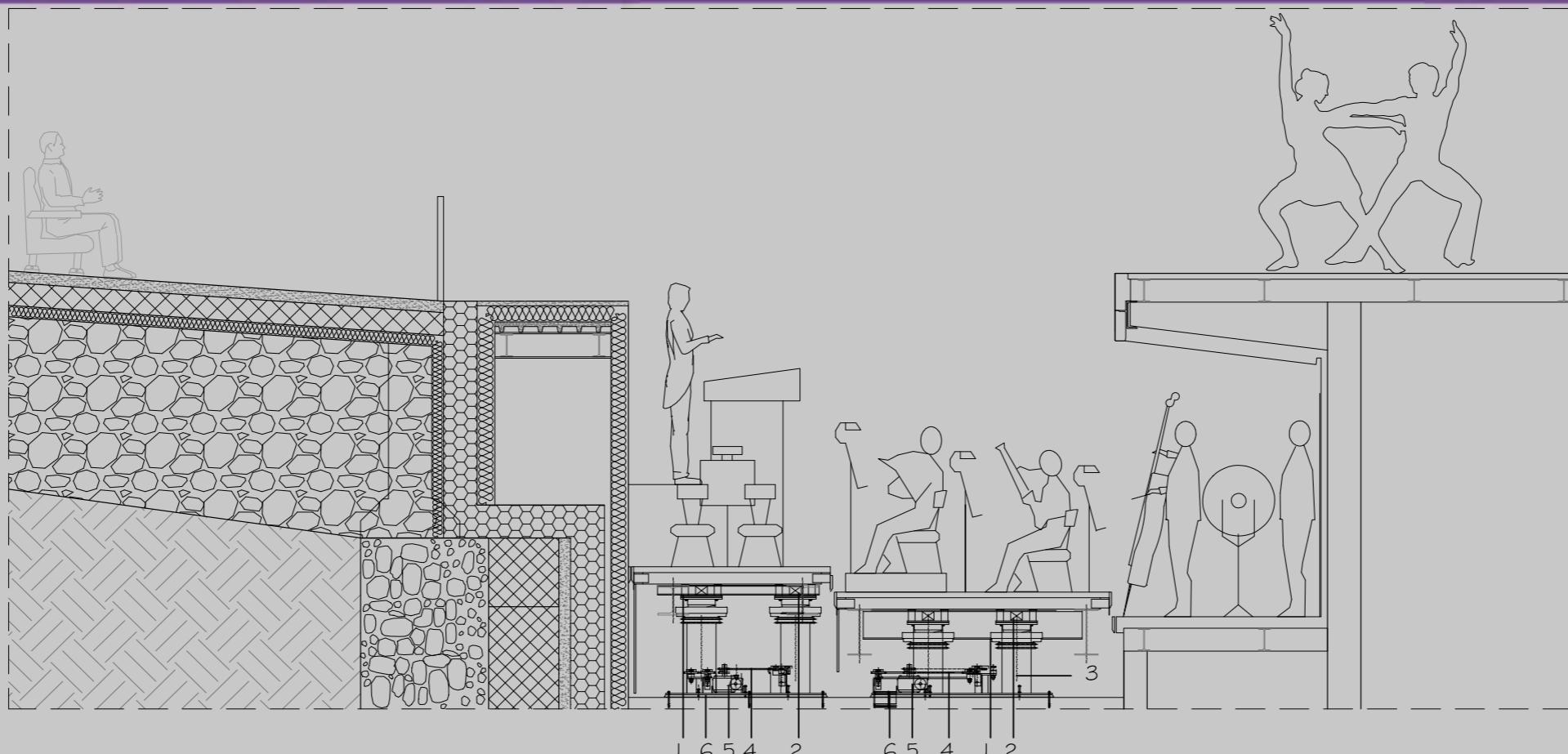


PARTICOLARE PANNELLI ACUSTICI_STRUTTURA SECONDARIA
SEZIONE ORIZZONTALE
SCALA 1:10



SCHEMA RIFLESSIONE ONDE SONORE_STRUTTURA SECONDARIA
SCALA 1:200

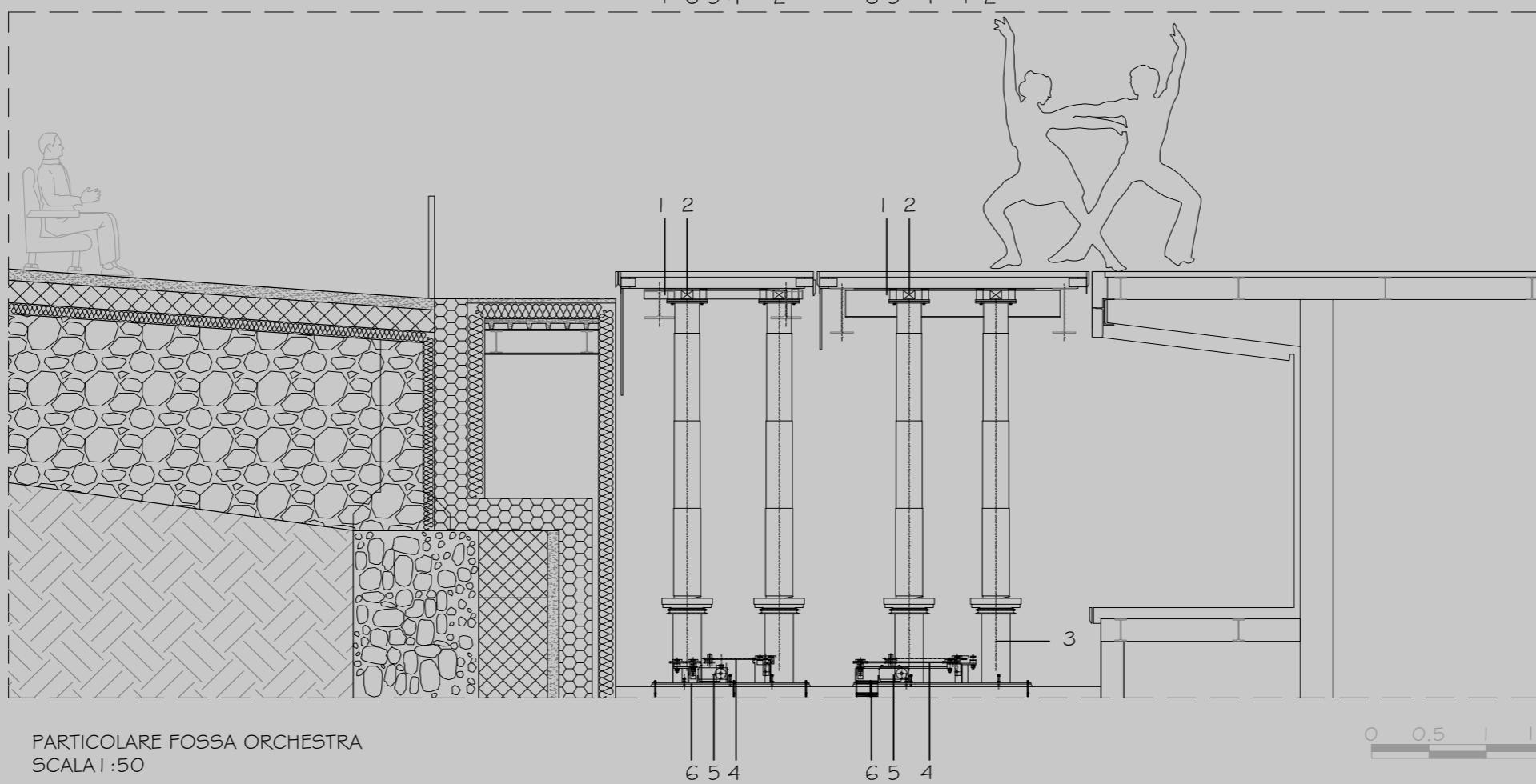




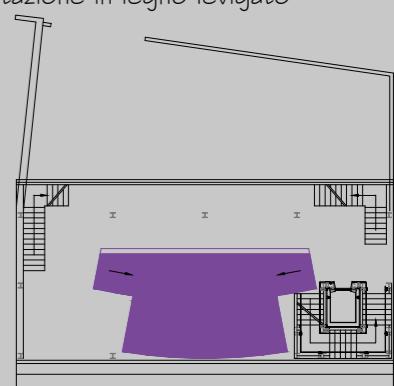
PALCOSCENICO MOBILE

Un sistema di sollevamento meccanico consente l'incremento della superficie del palcoscenico durante attività teatrali che non richiedono l'intervento dell'orchestra.

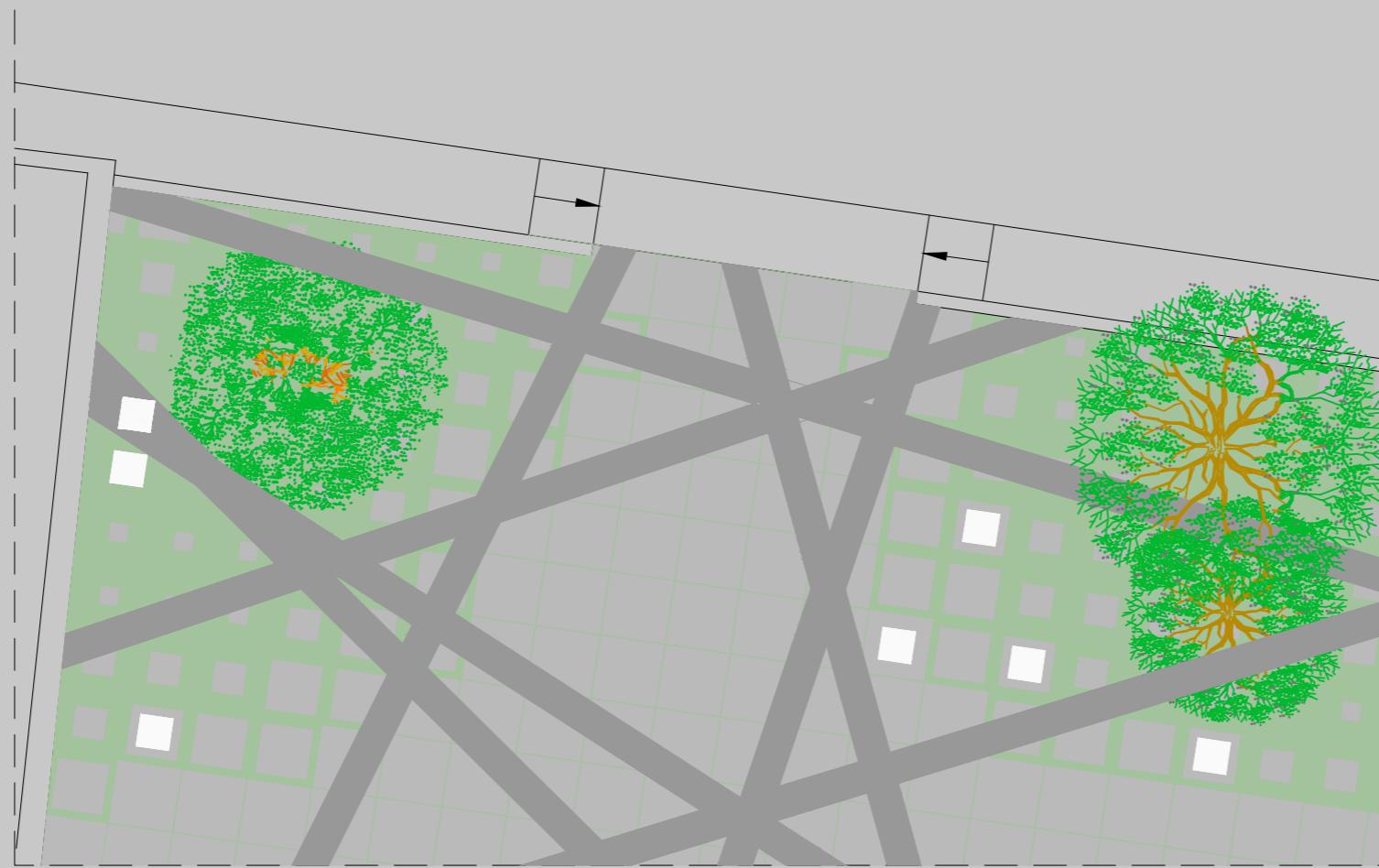
- 1 PIANALE SUPERIORE IN CARPENTERIA METALLICA
- 2 CUSCINETTI
- 3 CILINDRO A TRE STADI DI FUNZIONAMENTO
- 4 DISPOSITIVO ANTIROTAZIONE
- 5 SISTEMA DI BLOCCO MECCANICO DI SICUREZZA ANTICADUTA
- 6 PIASTRA DI ANCORAGGIO



PARTICOLARE FOSSA ORCHESTRA
SCALA 1:50

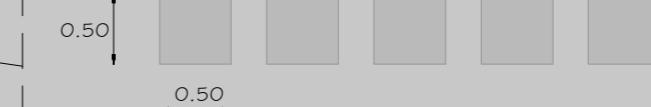


PIANTA CORTILE_ PAVIMENTAZIONE ESTERNA
SCALA 1:100



SISTEMAZIONE ESTERNA:
PRATO STRUTTURALE

PARTICOLARE ELEMENTI IN POLIETILENE
SCALA 1:50

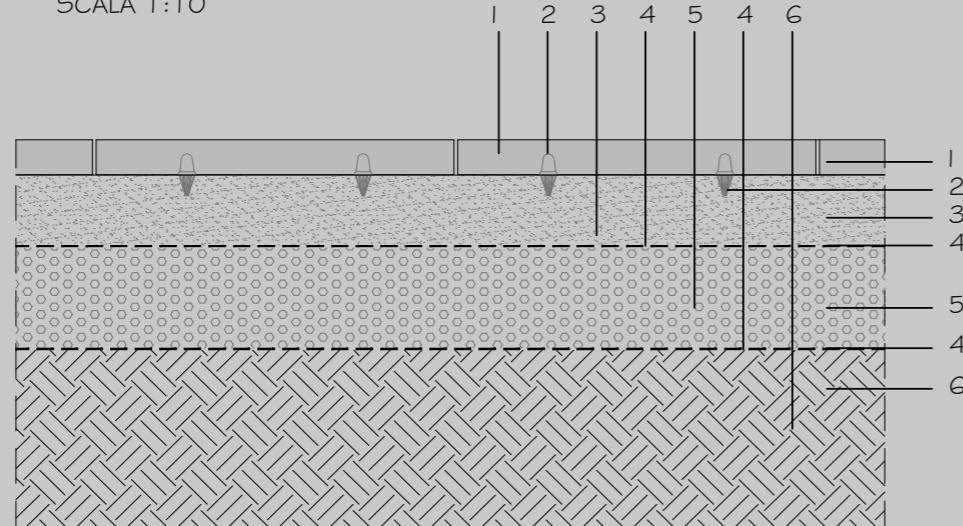


La superficie pavimentata è costituita da blocchi in polietilene ad alta densità $0.50 \times 0.50\text{m}$ che definiscono le direttive geometriche dei percorsi, riprendendo la scansione della facciata, e diversificando gli spazi che caratterizzano il cortile. Attraverso tali elementi vengono individuati gli spazi della sosta e del movimento.

- 1 ELEMENTO IN POLIETILENE
- 2 PERNI DI FISSAGGIO
- 3 SABBIA E TERRICCIO 10cm
- 4 TNT
- 5 GHIAIA COMPATTA 15cm
- 6 TERRENO
- SEDUTE



PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE ESTERNA_SEZIONE TRASVERALE
SCALA 1:10

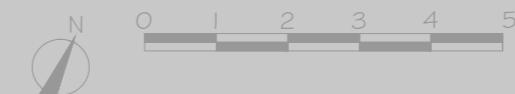


PARTICOLARE ELEMENTI IN POLIETILENE
SCALA 1:50



La superficie pavimentata è costituita da una maglia rettangolare di blocchi in polietilene ad alta densità $1.00 \times 1.00\text{m}$. Gli elementi in polietilene si riducono progressivamente, lasciando spazio alla natura, e creando così zone verdi di maggior grandezza. In questo modo si ottiene un passaggio graduale dalla pavimentazione al verde.

- Le sedute, in plastica resistente, con luci a LED, hanno una forma cubica $0.50 \times 0.50\text{cm}$, utilizzabili su tutti i lati. Sono piccoli "salotti" inseriti nelle zone di sosta. Resistono alle diverse condizioni atmosferiche e all'atto vandalico; infatti il lavaggio a pressione consente di ripulire perfettamente le superfici.



8.5 AGIBILITÀ E SICUREZZA²⁸

Trattandosi di una struttura per lo spettacolo, caratterizzata da un notevole affollamento, bisogna far riferimento alla normativa “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo” del 1996, che definisce gli interventi e le dotazioni minime che le sale devono avere nel raggiungimento di livelli di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e alla tutela dei beni.

Per tali ragioni, i locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo devono essere realizzati e gestiti in modo da minimizzare le cause di incendio, garantire la stabilità delle strutture portanti, limitare la propagazione dell’incendio all’interno dell’edificio e/o ai locali contigui ed assicurare il soccorso in caso di necessità.

È necessario, pertanto, garantire l’evacuazione degli occupanti velocemente ed in sicurezza e prevedere e definire il numero e la distribuzione dei posti a sedere in relazione alle possibili vie di fuga, individuare nell’edificio su cui si interviene.

L’organizzazione dei posti divisi in settori e serviti da corridoi longitudinali e trasversali con larghezza non inferiore a 1.20m deriva dalla necessità di facilitare il raggiungimento delle uscite di sicurezza e, dunque, dei luoghi sicuri.

²⁸ Cfr. “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo” di cui al D.M. 19 agosto 1996

Cfr. L. Zevi, “Il nuovissimo manuale dell’architetto”, Mancosu Editore, 2008

È stato indispensabile, a tal proposito, calcolare la capacità di deflusso o sfollamento, intesa come il numero di persone che possano defluire attraverso un “modulo” di vie di uscita.²⁹ Tale dato, stabilito dalla norma, considera il tempo necessario per lo sfollamento ordinario di un comparto.

Con il termine modulo si intende l’unità di misura della larghezza delle uscite, pari a 0.60m che rappresenta la larghezza media occupata da una persona. Le vie di uscita, pertanto, devono essere proporzionate in base al numero massimo di persone che possono trovarsi nell’ambiente e rappresentano il numero complessivo di moduli necessari allo sfollamento totale.

La capacità di deflusso è definita in relazione alla quota del piano di calpestio dell’ambiente considerato rispetto al piano di riferimento.

Pertanto, assumendo una capacità di deflusso pari a 50 per la galleria e pari a 37.5 per la platea, è stato opportuno realizzare, per garantire il totale sfollamento degli occupanti, in platea due uscite di sicurezza di larghezza di 2.10m ciascuna, che rappresentano 6 moduli, mentre in galleria un’unica uscita composta da due moduli.

Infine, è stato studiato il sistema delle vie di uscita, caratterizzate da precise prescrizioni relative alla larghezza, all’altezza e alla lunghezza. Negli elaborati che seguono, è possibile valutare l’organizzazione dei percorsi di esodo e le caratteristiche conformi alle prescrizioni

normative, tali da considerare la massima lunghezza inferiore a 50m e l’altezza maggiore di 2m.

Avendo proposto un organismo caratterizzato dalla completa separazione tra sala e scena, ottenibile mediante l’interposizione di strutture resistenti al fuoco almeno REI 90, è possibile considerare l’intero complesso diviso in due componenti autonomi, di cui si valutano separatamente le caratteristiche di resistenza, di tenuta al fuoco e di organizzazione delle vie di uscita.

Bisogna analizzare, inoltre, l’ubicazione dei mezzi ed impianti di estinzione degli incendi, che devono essere realizzati a regola d’arte e in conformità con quanto previsto dalla norma.

Gli estintori portatili disposti e distribuiti in modo uniforme negli ambienti ed in particolar modo in prossimità degli accessi e vicino le aree di maggior pericolo e devono essere facilmente accessibili e visibili, con appositi cartelli di segnalazione in modo da poter essere individuati anche a distanza.

Gli idranti DN 45 vengono installati in relazione alla capienza della sala e, nel caso specifico, è possibile individuare due reti distinte, di cui una posizionata nella sala e l’altra in prossimità del palcoscenico, in modo da consentire il raggiungimento, con il getto, di ogni punto dell’area che risulterà, pertanto, protetta.

Anche la segnaletica di sicurezza che deve essere di tipo luminoso, sempre accesa durante l’esercizio dell’attività ed alimentata in emergenza, rappresenta un aspetto fondamentale.

²⁹ Cfr. L. Zevi, “*Il nuovissimo manuale dell’architetto*”, Mancosu Editore, 2008

Infatti, quest'ultima deve permettere l'individuazione dei percorsi per il raggiungimento delle uscite di sicurezza, le uscite, e l'ubicazione di mezzi fissi e portatili di estinzione degli incendi.

Particolare attenzione va posta nel caso della cabina di proiezione, dimensionata in relazione al numero e all'ingombro degli apparecchi installati, in modo da consentire il lavoro e la manutenzione degli addetti. Deve essere opportunamente aerata verso l'esterno e deve essere realizzata con elementi aventi resistenza al fuoco almeno REI60, con accesso tramite un disimpegno munito di porte REI30 e dotata di almeno un estintore portatile.

Per quanto riguarda la zona destinata alla Scuola di Teatro, le vie di fuga sono state posizionate al solo piano terra, in relazione alla capacità di affollamento del comparto e dalle dimensioni.

Per il dimensionamento e le caratteristiche del vano scala e ascensore si è fatto riferimento alle “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo” del 1996, e alle “Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione” del 1987.³⁰

Considerando l'altezza antincendio dell'edificio, ossia l'altezza massima misurata dal livello inferiore dell'apertura più alta dell'ultimo piano abitabile e/o agibile, rispetto al livello del piano esterno più basso³¹, che

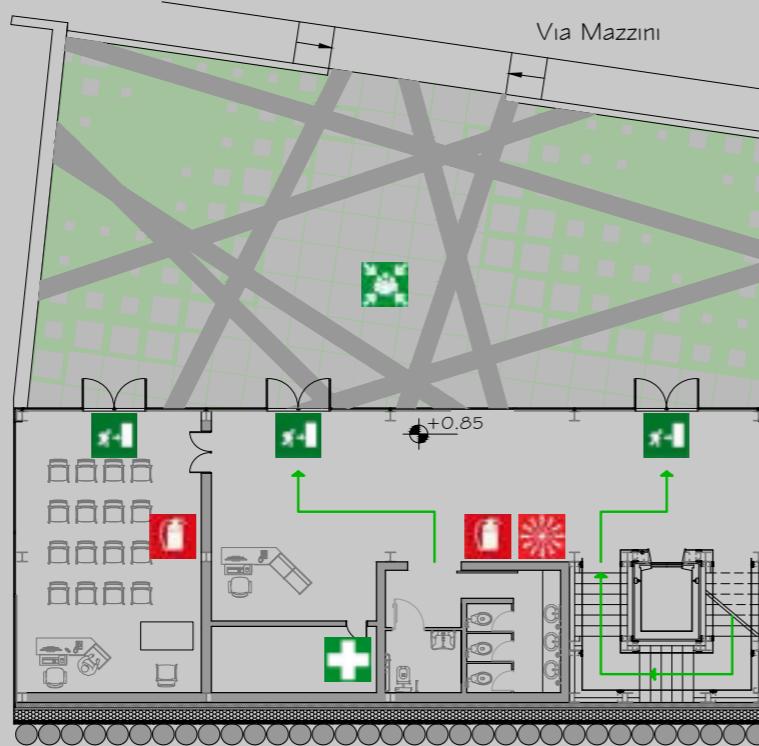
nel caso specifico è inferiore a 12m, ed in relazione alla massima superficie del compartimento e di competenza della scala per ogni piano, non vengono definite alcune prescrizioni relative al tipo di vano scala, ma la normativa stabilisce che la resistenza al fuoco degli elementi deve essere almeno REI60³². Per tali ragioni è stato possibile progettare un vano scala con struttura in acciaio e vetro, in cui ogni componente risponde alle esigenze di sicurezza imposte.

³⁰ Cfr. “Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione” di cui al D.M. 16 maggio 1987

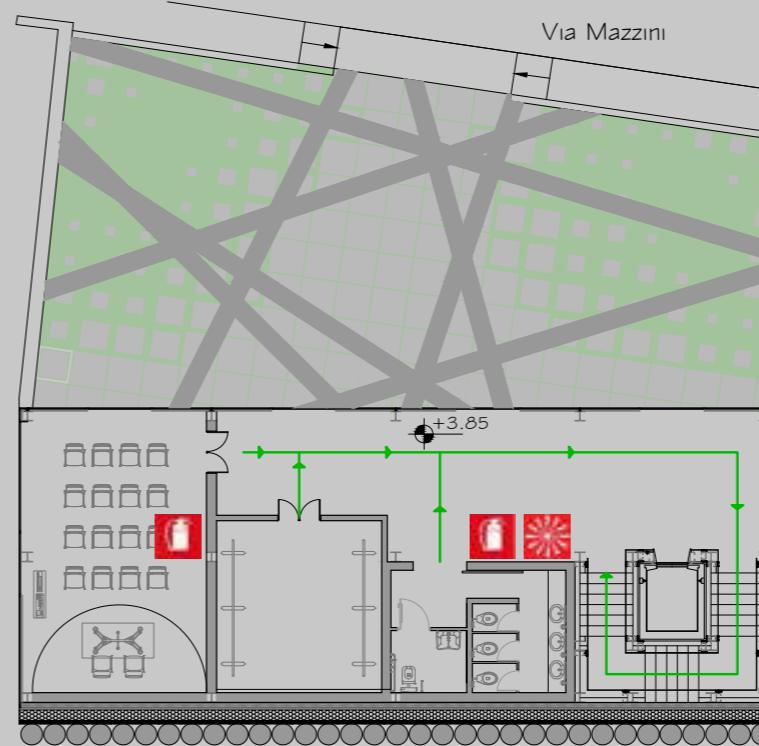
³¹ Cfr. “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo” di cui al D.M. 19 agosto 1996

³² Cfr. Tabella A 2.5 in “Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione” di cui al D.M. 16 maggio 1987

PIANTA PIANO TERRA $q:+0.85$
SCALA 1:200



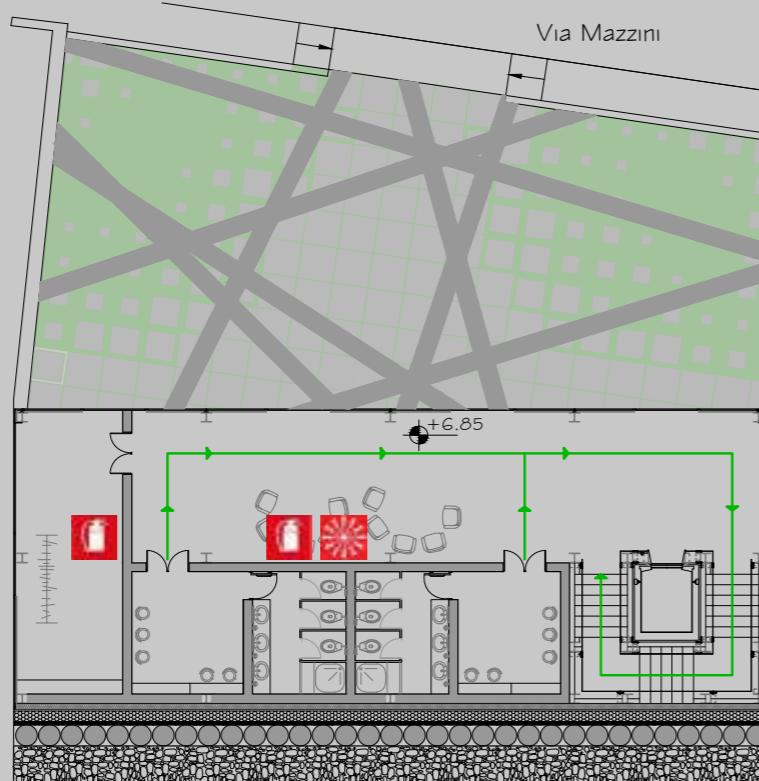
PIANTA PIANO PRIMO $q:+3.85$
SCALA 1:200



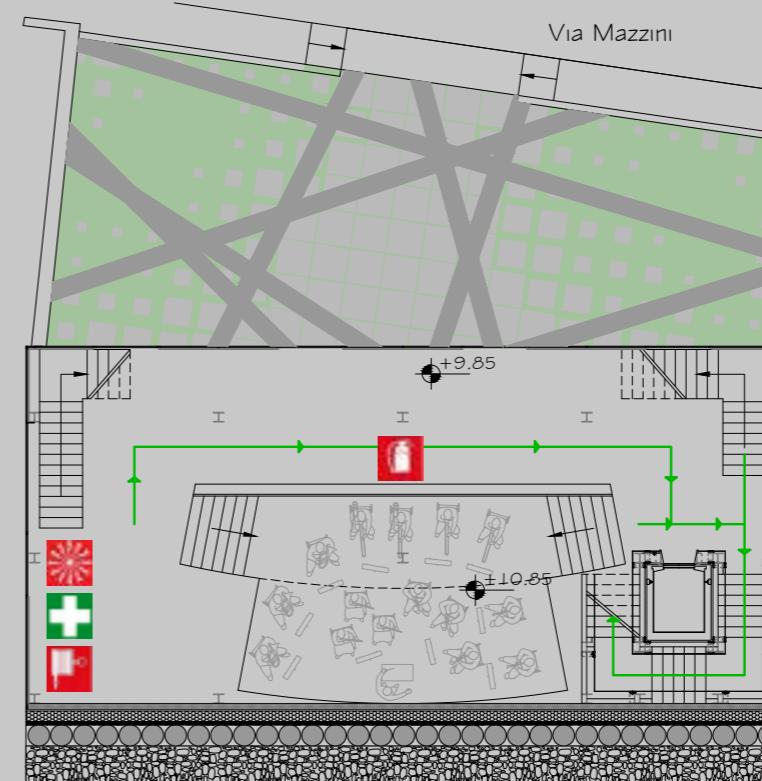
PIANO ANTINCENDIO E
DI EVACUAZIONE

- LEGENDA
- PERCORSO DI ESODO
 - USCITA DI SICUREZZA
 - SCALA DI SICUREZZA
 - ALLARME ANTINCENDIO
 - ESTINTORE
 - IDRANTE
 - CASSETTA PRONTO SOCCORSO
 - LUOGO SICURO

PIANTA PIANO SECONDO $q:+6.85$
SCALA 1:200



PIANTA PIANO TERZO $q:+9.85$
SCALA 1:200



VIE DI USCITA

N° VIE DI USCITA	
PIANO TERRA	3
LARGHEZZA VIA DI USCITA	1.80 m

MEZZI E IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

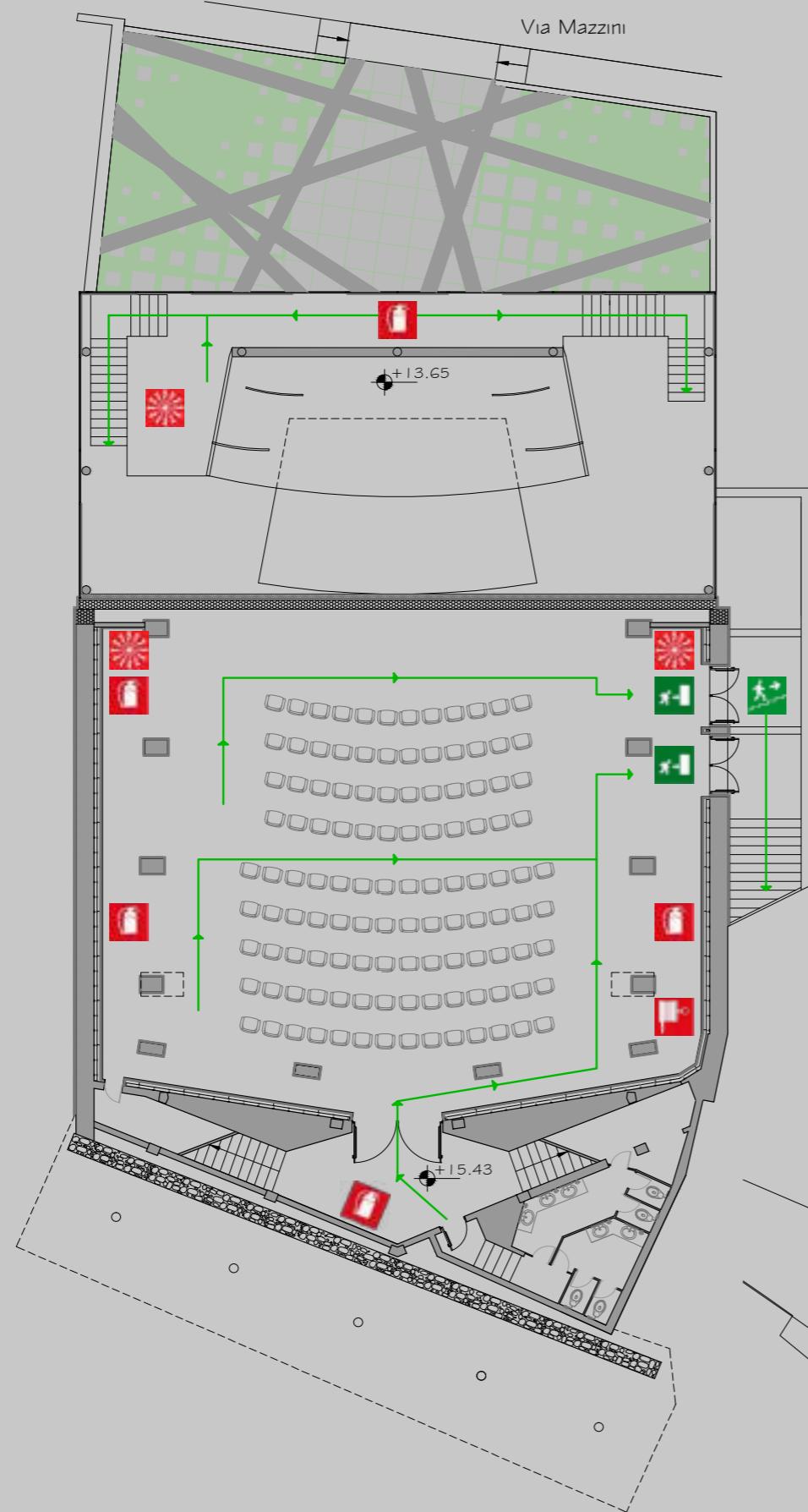
IDRANTI	1
ESTINTORI	7

DISPOSITIVI ED ELEMENTI DI SICUREZZA

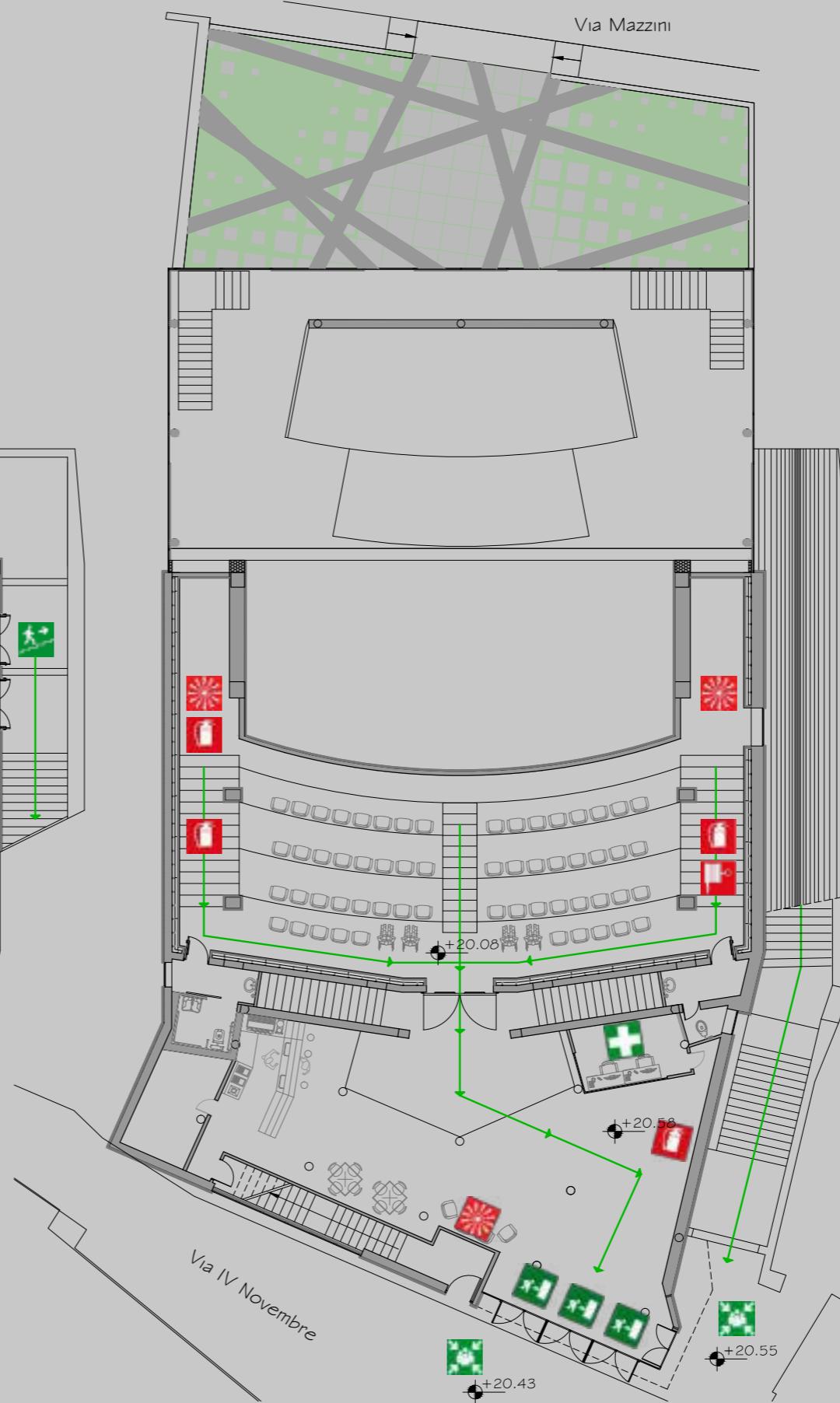
ALLARME ANTINCENDIO	4 (1 per piano)
CASSETTA PRONTO SOCCORSO	2 (1 piano terra, 1 piano terzo)



PIANTA PLATEA q:+15.43
SCALA 1:200



PIANTA ATRIO e GALLERIA q:+20.58
SCALA 1:200



PIANO ANTINCENDIO E
DI EVACUAZIONE

LEGENDA

- PERCORSO DI ESODO
- USCITA DI SICUREZZA
- SCALA DI SICUREZZA
- ALLARME ANTINCENDIO
- ESTINTORE
- IDRANTE
- CASSETTA PRONTO SOCCORSO
- +■ LUOGO SICURO

AFFOLLAMENTO

PLATEA	118
GALLERIA	58 + 4 per disabili
TOTALE	180

VIE DI USCITA

CAPACITA' DI DEFLUSSO	PLATEA 37.5
	GALLERIA 50
N° VIE DI USCITE ≥ 3	
PLATEA	2
GALLERIA	1
ATRIO	3
LARGHEZZA VIA DI USCITA	
PLATEA	2.10 m
GALLERIA	2.40 m
ATRIO	1.80 m
LUNGHEZZA VIE DI USCITA	
PLATEA	I < 50 m
GALLERIA	I < 50 m
ATRIO	I < 50 m

MEZZI E IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

IDRANTI	2
ESTINTORI	9

CONCLUSIONI

Le numerose tematiche trattate nel presente lavoro di tesi hanno consentito lo sviluppo di un tema complesso e pluridisciplinare che ha permesso la formulazione di importanti considerazioni finali.

Il Cinema Ariston, infatti, nonostante da anni sia abbandonato e non sia oggetto di progetti futuri che mirino al recupero ed alla riqualificazione, ha rivelato caratteri e potenzialità proficue ed interessanti.

Le numerose e controversie vicende burocratiche, la difficile situazione orografica del sito e la pericolosità del manufatto, hanno comportato il mancato interesse verso la valorizzazione architettonica dello stesso.

Tuttavia, l'importanza storica e culturale che il Cinema dimostra ancora di possedere ha richiesto un approccio consapevole e diretto per l'elaborazione di un progetto che possa rispondere alle esigenze del costruito e della collettività.

L'intervento sul manufatto architettonico, come è facilmente intuibile, complesso e difficoltoso, ha richiesto un impegno ed un'accuratezza sia nella fase di analisi e conoscenza, che in quella di progettazione.

Formulare interventi legati alla conservazione, alla riabilitazione strutturale, al recupero e alla valorizzazione, senza cancellare importanti tracce storiche, architettoniche ed artistiche, ha comportato un impegno costante per la proposta di un creativo progetto che, spinto e stimolato dall'entusiasmo provato nell'affrontare e risolvere problemi

di ogni genere e grandezza, ha consentito di accrescere il grado di sensibilità, che si acquisisce solo attraverso il confronto diretto con l'architettura.

La comprensione dell'oggetto architettonico, finalizzata al suo riuso, si è rilevata primaria per lo svolgimento del tema del recupero di un'architettura complessa per la varietà e differenziazione di tematiche ad essa connessa.

La spinta creativa, relativa alla fase di progettazione legata alle caratteristiche proprie del manufatto, ha dimostrato la possibilità di accrescimento di funzioni e, dunque, di offerte, sufficienti per poter definire una rinnovata identità, proiettando il Cinema Ariston verso una nuova e ritrovata utilità.

Inoltre, dotare il centro storico di un importante punto di aggregazione e riferimento, potrebbe comportare un ulteriore slancio verso la "rinascita" del centro urbano originario, attualmente carente di attrezzature, servizi e luoghi di intrattenimento culturale e sociale.

ALLEGATI

A: RISULTATI POST-INTERVENTO VC

B: VERIFICHE CARATTERISTICHE TERMICHE ED IGROMETRICHE TERMUS

Sezione 7 - Riepilogo Resistenze ai differenti piani

Resistenza solo c.a.

Piano		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Vx	3896	1737	0	0	0	0	0	KN
Vy	3005	1942	0	0	0	0	0	KN

Resistenza solo tamponature e tramezzature

	Piano	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
Vx	0	189	0	0	0	0	0	0	KN
Vy	0	780	0	0	0	0	0	0	KN

Resistenza totale (c.a. * coeff. contemp + tamponature)

Coeff. di contemporaneità della resistenza a taglio dei pilastri, con quella delle tamponature e tramezzature

dir X dir Y

0.8

Piano							
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Vx_tot	3116	1579	0	0	0	0	0
Vy_tot	2404	2334	0	0	0	0	0

Sezione 8 - Caratteristiche di Regolarità della Struttura

Indicare se tutta la struttura è priva di tamponature **no** **SI** (cambiare in SI se la struttura è completamente sprovvista di tamponature)

Indicare se le tamponature presenti nella struttura sono state inserite **NO** (cambiare in **NO** se le tamponature non sono state inserite, benché presenti)

num.piano

dir X 

dir Y 

Presenza di piano soffice

Se presente un piano soffice, per assenza di tamponatura, definire, per ognuna delle due direzioni, qual è il livello in cui è localizzato il piano soffice,

0.9 Regolarità geometrica della struttura, a giudizio dell'Utente

(Valore che l'utente deve assegnare in base alla regolarità posseduta dalla struttura)

0.9 Irregolarità di Rigidezza e/o di resistenza in pianta.

(Valore che l'utente deve assegnare in base alla regolarità posseduta dalla struttura)

Ricalcola
TUTTO

1.5 Coefficiente di duttilità degli elementi, nel caso in cui si consideri anche il contributo delle tamponature, indifferentemente se in termini di forza o di smorzamento.

Sezione 9 - Calcolo forze statiche equivalenti

Calcolo forze statiche equivalenti
 $\gamma = \frac{\sum W_i}{\sum (W_i * h_i)}$

numero di piani

piano	Wi	h interp	hi (m)	gamma i	acc /g	Fi	Taglio V
P.Terra	2337	4.34	4.34	0.749824	1	1752	3963
1° P	1625	3.53	7.87	1.359704	1	2210	2210.12
2° P	0	0.00	7.87	1.359704	1	0	0
3° P	0	0.00	7.87	1.359704	1	0	0
4° P	0	0.00	7.87	1.359704	1	0	0
5° P	0	0.00	7.87	1.359704	1	0	0
6° P	0	0.00	7.87	1.359704	1	0	0
						3962.509	

$\Sigma (W_i * h_i)$

Calcola Periodo Proprio

T periodo proprio - dir X

solo c.a. integro

c.a. integro con tamp

solo c.a. fessurato

c.a. fessurato con tamp

c.a. fessurato con tamp fessurate

T periodo proprio - dir Y

solo c.a. integro

c.a. integro con tamp

solo c.a. fessurato

c.a. fessurato con tamp

c.a. fessurato con tamp fessurate

Sezione 10 - Calcolo Accelerazioni Spettrali

Accelerazione spettrale

modello con contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.786	0.714					
dir Y	0.607	1.056					

Accelerazione spettrale

modello senza contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.983	0.786					
dir Y	0.758	0.878					

Accelerazione spettrale - priva degli effetti del 2° ordine

modello con contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.786	0.714					
dir Y	0.607	1.056					

Accelerazione spettrale - priva degli effetti del 2° ordine

modello senza contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.983	0.786					
dir Y	0.758	0.879					

Drift di collasso $\rightarrow d_{coll} = (Vj_{coll} / Vj_{oper}) * 5\%$

modello con contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.000	0.001					
dir Y	0.001	0.001					

Drift di collasso $\rightarrow d_{coll} = (Vj_{coll} / Vj_{oper}) * 5\%$

modello senza contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.000	0.001					
dir Y	0.001	0.001					

Sezione 11 - Riepilogo condizioni critiche

(eccessivo carico sui pilastri, meccanismo di rottura per taglio che anticipa la rottura per flessione)

Riepilogo num. di pilastri con rottura a taglio anticipata

	Piano						
Terra	6	0	0	0	0	0	0
dir X	6	0	0	0	0	0	0
dir Y	2	7	0	0	0	0	0

Riepilogo coeff. di deformabilità medi di piano

	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	0.522	0.544	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
dir Y	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500

Riepilogo Vrott a taglio / Vres

modello **con** contributo delle **tamponature**

	Piano						
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X	0.708	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dir Y	0.277	0.695	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

coeff. Ri per la valutazione automatica della Regolarità strutturale in altezza

	Piano						
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X	1.101	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
dir Y	0.575	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Coeff. riduttivo dovuto all'irregolarità di resistenza in altezza (p_{1b})

	Piano						
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
dir Y	0.830	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Coeff. adut del piano soffice, dovuto al solo c.a.

	Piano						
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X							
dir Y							

Riepilogo pilastri sollecitati con sigma > 0,3 fc

Valore medio delle tensione normale ai differenti piani

	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano
Terra	0	0	0	0	0	0	0
num pilastri	0	0	0	0	0	0	0
simga media	0.771	0.450	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
num Tot pilastri	12	12	0	0	0	0	0
simga max	1	1	0	0	0	0	0
simga min	1	0	0	0	0	0	0

Riepilogo Vrott a taglio / Vres

modello **senza** contributo delle **tamponature**

	Piano						
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X	0.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dir Y	0.222	0.835	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

coeff. Ri per la valutazione automatica della Regolarità strutturale in altezza

	Piano						
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X	1.251	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
dir Y	0.863	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Coeff. riduttivo dovuto all'irregolarità di resistenza in altezza (p_{1b})

	Piano						
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
dir Y	0.945	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Coeff. riduttivo dovuto alla presenza di piani soffici (p_{1a})

	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano
Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
dir X	1.000	1.000	1.000	1.000</td			

Coeff. di duttilità α DUT, con contrib. tamp. e tram., in termini di resist.

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
dir Y	1.008	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

Limitazione dei valori di duttilità imponendo che: $1 \leq \alpha$ dut

Coeff. di DUTTILITA' α DUT con contrib. resistente tamp. e tram.

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
dir Y	1.008	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

Coeff di DUTTILITA' α DUT - contrib. tamp. e tram. in termini di resistenza

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
dir Y	1.008	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

Coeff. di duttilità α DUT, con contrib. tamp. e tram., in termini di dissip

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
dir Y	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

Limitazione dei valori di duttilità imponendo che: $1 \leq \alpha$ dut

Coeff. di DUTTILITA' α DUT con contrib. tamp. In termini di smorzamento

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
dir Y	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

Coeff di DUTTILITA' α DUT - pcontrib. tamp. e tram. in termini di smorz.

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
dir Y	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

Coeff di DUTTILITA' α DUT - utilizzato per contrib. tamp. e tramezz.

	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
dir Y	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

Coeff. riduttivo qrid 1= min (p1a , p1b)

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
dir Y	0.945	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Prodotto dei coeff riduttivi (p1 *p2 *p3)

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	0.810	0.810	0.810	0.810	0.810	0.810	0.810
dir Y	0.766	0.810	0.810	0.810	0.810	0.810	0.810

Coeff. di duttilità α DUT, così come calcolato ai diversi piani

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.867	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dir Y	2.556	1.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori di duttilità come ottenuti dalle valutazioni con le penalizzazioni

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.512	2.430	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dir Y	1.957	1.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Limitazione dei valori di duttilità imponendo che: $1 \leq \alpha$ dut

Calcolo del Coefficiente di DUTTILITA' α DUT - solo c.a.

	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	1.512	2.430	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
dir Y	1.957	1.077	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Coeff di DUTTILITA' α DUT - per la valutazione del solo c.a., da utilizzare nel calcolo seguente

	Piano	Piano	Piano	Piano	P

Sezione 12 - Calcolo Accelerazioni al Suolo (PGA)

smorzamento della struttura 5 %
smorz. strutt. e tamponatura 10

Tipo di terreno	b
Integrità cls da considerare	i
Integrità tamponature	i

Calcolo Amplificazione
Spettrale

$$S_a = PGA \cdot \alpha_{PM} \cdot \alpha_{AD} \cdot \alpha_{DS} \cdot (1/\alpha_{DUT})$$

Periodo Propr. con tamp. 0.127248 0.1620
 Periodo Propr. solo c.a. 0.129319 0.1742

α_{PM}	coeff. partecipazione modale (1 per edif ad 1 piano, 0.9 per edif 2 piani, 0.8 più piani)	0.8
α_{AD}	amplificazione spettrale	2.27
α_{DS}	coeff. che tiene conto delle capacità dissipative dell'edificio.	0.8
α_{DUT}	coeff. di struttura che tiene conto della presenza di una certa duttilità strutturale (val. definito nella sez. precedente, per la valutazione priva di contributo diretto delle tamponature)	

dir X	dir Y
0.9	0.9
2.27248	2.5
0.82	0.82

	dir X	dir Y
α_{PM}	0.9	0.9
α_{AD}	2.29319	2.5
α_{DS}	1.00	1.00

Coefficiente trasformazione Accelerazione spettrale in PGA

- per valutazione con contributo diretto delle tamponature **1.66993** **1.8371**
- per piano soffice **2.0452** **2.25** dir X dir Y

Coefficiente trasformazione Accelerazione Spettrale in PGA
-per valutazione priva del contributo diretto delle tamp. **2.064** **2.25**

PGA modello con tamponature

PGA
modello **senza contributo delle tamponature (solo c.a.)**

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.572	0.520					
dir Y	0.401	0.698					

	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
Vres/V1c	0.720	0.925					
dir X	0.660	0.420					
dir Y							

PGA di piano - valori massimi individuati tra il modello considerato con e senza contributo delle tamponature

	Piano						
Vres/V1g	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	0.720	0.925					
dir Y	0.660	0.698					

minimo	piano critico
0.720	Terra
0.660	Terra

L'accelerazione al suolo (PGA) che mette in crisi il piano Terra dir Y, e quindi la struttura, è pari a:

Sezione 13 - Calcolo Periodo di Ritorno

Determinazione accelerazioni su suolo rigido (PGA su roccia = ag)

Accelerazione di ancoraggio
dello spettro

ag

modello con contributo diretto delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.458	0.416					
dir Y	0.321	0.559					

ag

modello senza contributo diretto delle tamponature

Vres/V1c	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	0.576	0.740					
dir Y	0.528	0.336					

ag

modello considerato con e senza contributo diretto delle tamponature

Vres/V1g	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°	minimo piano critico	piano critico
dir X	0.576	0.740						0.576	Terra
dir Y	0.528	0.559						0.528	Terra

0.528 g

L'accelerazione al suolo rigido (ag = PGA su roccia)
che mette in crisi il piano **Terra dir Y**,
e quindi la struttura, è pari a:

Il periodo di ritorno sarà quindi:
 $T = K * e^{\alpha * \ln(ag)}$

α K
2.365806 28153.7
(media)

α K
2.260205 13205.212
(media + deviazione standard)

cod. ISTAT
17076063

Comune
POTENZA

Periodo di ritorno
6205.12

Periodo di ritorno
3113.7

Sezione 14 - Livello Prestazionale: Operatività

Integrità cls da considerare

Deformazione imposta

Valori utilizzati per la riduzione della rigidità, se nella cella G426 si opti per la sezione fessurata

Coefficiente per la riduzione della rigidità sezonale dei pilastri a seguito della fessurazione

Coefficiente per la riduzione della rigidità delle tamponature a seguito della fessurazione

Rigidezza K (kN/cm) modello con contributo delle tamponature							
K	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	18932	5644	0	0	0	0	0
dir Y	8305	4975	0	0	0	0	0

Rigidezza K (kN/cm) modello senza contributo delle tamponature							
K	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	18932	5362	0	0	0	0	0
dir Y	7320	4165	0	0	0	0	0

Rigidezza K (kN/cm) con cls fessurato e tamp fessurate modello con contributo delle tamponature							
K	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	9466	2822	0	0	0	0	0
dir Y	4153	2487	0	0	0	0	0

Rigidezza K (kN/cm) con cls fessurato modello senza contributo delle tamponature							
K	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	9466	2681	0	0	0	0	0
dir Y	3660	2082	0	0	0	0	0

Rigidezza K (kN/cm) con cls integro modello con contributo delle tamponature							
K	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	18932	5644	0	0	0	0	0
dir Y	8305	4975	0	0	0	0	0

Rigidezza K (kN/cm) con cls integro modello senza contributo delle tamponature							
K	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	18932	5362	0	0	0	0	0
dir Y	7320	4165	0	0	0	0	0

Taglio resistente (KN) - al limite dell'Operatività modello con contributo delle tamponature							
Vres	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	41083	9961	0	0	0	0	0
dir Y	18023	8780	0	0	0	0	0

Taglio resistente (KN) - al limite dell'Operatività modello senza contributo delle tamponature							
Vres	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X	41083	9464	0	0	0	0	0
dir Y	15885	7351	0	0	0	0	0

PGA = PGAslu con αdut = 1 modello con contributo delle tamponature							
Vres	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X		0.000					
dir Y							

PGA = PGAslu con αdut = 1 modello senza contributo delle tamponature							
Vres	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°
dir X		0.476	0.381				
dir Y		0.337	0.391				

Accelerazione Spettrale
modello con contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	10.368	4.507					
dir Y	4.548	3.973					

Accelerazione Spettrale
modello senza contributo delle tamponature

Vres/V1c	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano	Piano
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	10.368	4.282					
dir Y	4.009	3.326					

Conversione in PGA per il livello prestazionale dell'Operatività

Coefficienti utilizzati

$$S_a = \text{PGA} * \alpha_{PM} * \alpha_{AD} * \alpha_{DS} * (1/\alpha_{DUT})$$

α_{PM} coeff. partecipazione modale (1 per edif ad 1 piano, 0.9 per edif 2 piani, 0.8 più piani)

α_{AD} amplificazione spettrale

α_{DS} coeff. che tiene conto delle capacità dissipative dell'edificio.

p_2 coeff. di duttilità, comprensivo coeff p2 che tiene conto dell'irregolarità di rigidezza in pianta

dir X	dir Y
0.9	0.9
2.27248	2.5
1	1
0.9	0.9

dir X	dir Y
0.9	0.9
2.29319	2.5
1	1
0.9	0.9

1.0 Coefficiente di duttilità degli elementi allo stato prestazionale di Operatività

Coefficiente trasformazione Accelerazione spettrale in PGA

- per valutazione priva del contributo delle tamponature **2.27248** **2.5**

Coefficiente trasformazione Accelerazione Spettrale in PGA

- per valutazione priva del contributo diretto delle tamp. **2.293** **2.5**

PGA
modello con tamponature

Vres/V1c	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X							
dir Y							

PGA
modello senza contributo delle tamponature (solo c.a.)

Vres/V1c	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	4.521	1.867					
dir Y	1.603	1.330					

PGA per il livello prestazionale: Operatività
modello senza contributo tamponature

Vres/V1g	Piano						
	Terra	1°	2°	3°	4°	5°	6°
dir X	0.476	0.381					
dir Y	0.337	0.391					

minimo
0.381 1°
0.337 Terra dir X
 dir Y

L'accelerazione al suolo (PGA)
che mette in crisi il piano Terra dir Y ,
e quindi la struttura, è pari a:

0.337 g

Sezione 15 - Calcolo Periodo di Ritorno per il mantenimento dell' Operatività

Accelerazione su roccia, al limite dell'Operatività

Accelerazione di ancoraggio
dello spettro

ag (accelerazione su roccia) - livello preastionale: Operatività
modello senza contributo delle tamponature

Vres/V1g	Piano Terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°	Piano 4°	Piano 5°	Piano 6°	minimo	1°	dir X
dir X	0.381	0.305						0.305	1°	dir X
dir Y	0.270	0.312						0.270	Terra	dir Y

L'accelerazione sul suolo rigido (PGA su roccia)
che provoca il danneggiamento del piano Terra in dir Y è : 0.270 g

Il periodo di ritorno sarà quindi:

$$T = K * e^{[\alpha * \ln(ag)]}$$

α K
2.365806 28153.7
(media)

α K
2.260205 13205.212
(media + deviazione standard)

cod. ISTAT
17076063

Comune
POTENZA

Periodo di ritorno
1267.65

Periodo di ritorno
682.833

END - Fine procedura

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

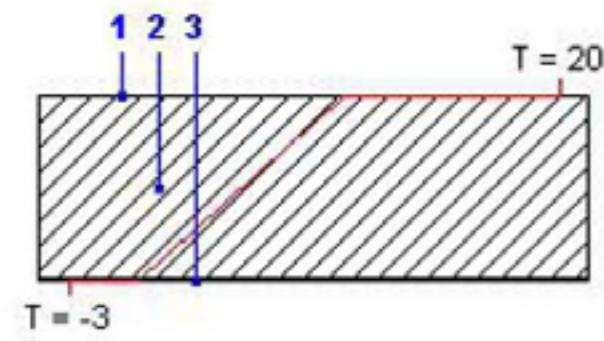
Codice Struttura: SL.01.A

Descrizione Struttura: Solaio di estradosso struttura esistente.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [Wm ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0.130
2	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2200.	200	1.613	8.063	2.200	1.950	0.124
3	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.V. = Massa/Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati

STRATIGRAFIA STRUTTURA



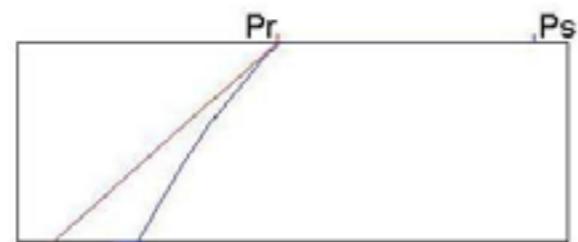
Sp. 200 mm

SPESSORE = 200 mm

TRASMITTANZA = 3.403 W/m²K

RESISTENZA = 0.294 m²K/W

VERIFICA DI GLASER



VERIFICA IGROMETRICA

CONDIZIONE	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2 339	1 216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2 339	1 170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2 065	1 446	18.0	2 065	1 446

Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Nella situazione limite la struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

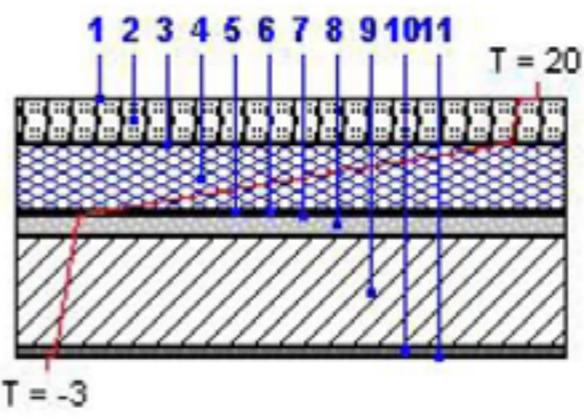
Codice Struttura: SL.01.B

Descrizione Struttura: Solaio di estradosso struttura esistente.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [Wm ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0.130
2	Ghiaia grossa senza argilla.	80	1.200	15.000	1 700	37.500	0.067
3	Tessuto non tessuto.	2	0.058	29.000	32	62.500	0.034
4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 25	120	0.043	0.358	25	3.750	2.797
5	Tessuto non tessuto.	2	0.058	29.000	32	62.500	0.034
6	Guaina PVC.	4	0.160	40.000	1 400	0.019	0.025
7	Tessuto non tessuto.	2	0.058	29.000	32	62.500	0.034
8	Malta di cemento.	40	1.400	35.000	2 000	8.500	0.029
9	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2200.	200	1.613	8.063	2.200	1.950	0.124
10	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	1 400	18.000	0.021
11	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.V. = Massa/Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati

STRATIGRAFIA STRUTTURA



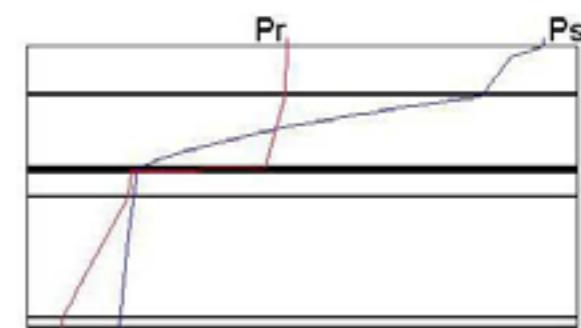
Sp. 465 mm

SPESSORE = 465 mm

TRASMITTANZA = 0.300 W/m²K

RESISTENZA = 3.336 m²K/W

VERIFICA DI GLASER



VERIFICA IGROMETRICA

CONDIZIONE	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2 339	1 216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2 339	1 170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2 065	1 446	18.0	2 065	1 446

Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a 0.0892 Kg/m³, tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

Nella situazione limite la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

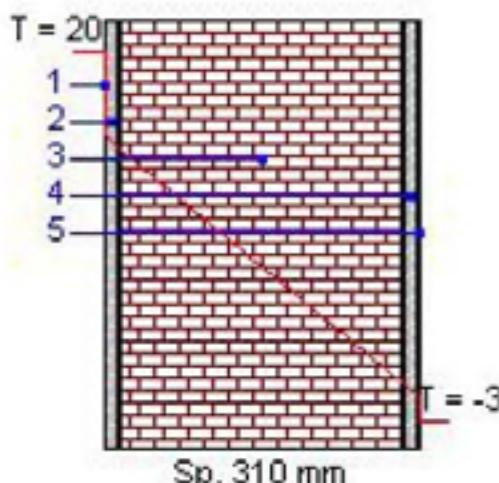
Codice Struttura: MR.02.A

Descrizione Struttura: Tamponatura realizzata con mattoni pieni.

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [Wm ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	1.400	18.000	0.021
3	Mattono pieno di laterizio (280*140*60) spessore 280	280		2.778	1.800	20.570	0.360
4	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	1.800	8.500	0.017
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttoranza unitaria; M.V. = Massa Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati

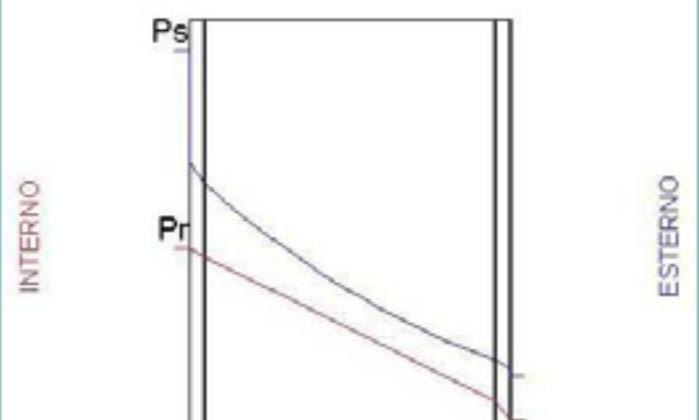
STRATIGRAFIA STRUTTURA



SPESSORE = 310 mm

TRASMITTANZA = 1.761 W/m²K

VERIFICA DI GLASER



RESISTENZA = 0.568 m²K/W

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

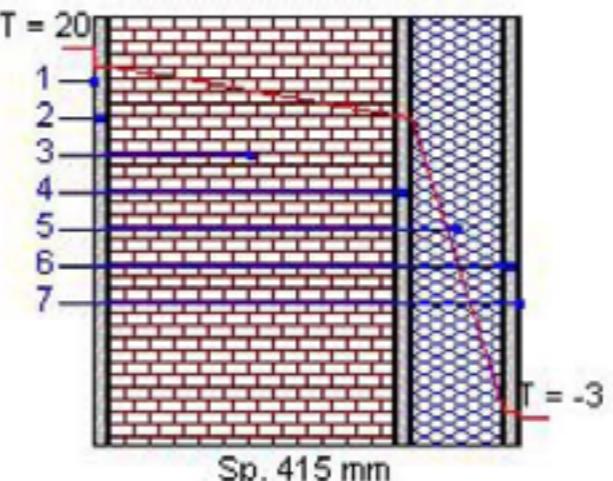
Codice Struttura: MR.02.B

Descrizione Struttura: Tamponatura realizzata con mattoni pieni.

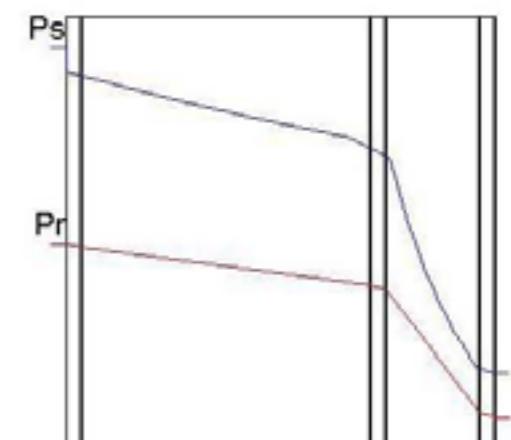
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [Wm ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	1.400	18.000	0.021
3	Mattono pieno di laterizio (280*140*60) spessore 280	280		2.778	1.800	20.570	0.360
4	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	1.800	8.500	0.017
5	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	90	0.041	0.452	30	2.080	2.211
6	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	1.800	8.500	0.017
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttoranza unitaria; M.V. = Massa Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati

STRATIGRAFIA STRUTTURA



VERIFICA DI GLASER



SPESSORE = 415 mm

TRASMITTANZA = 0.358 W/m²K

RESISTENZA = 2.796 m²K/W

VERIFICA IGROMETRICA

CONDIZIONE	T _i [°C]	P _{si} [Pa]	P _{ri} [Pa]	T _e [°C]	P _{se} [Pa]	P _{re} [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2.339	1.216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2.339	1.170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2.065	1.446	18.0	2.065	1.446
Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.						
Nella situazione limite la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.						
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna.						

VERIFICA IGROMETRICA

CONDIZIONE	T _i [°C]	P _{si} [Pa]	P _{ri} [Pa]	T _e [°C]	P _{se} [Pa]	P _{re} [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2.339	1.216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2.339	1.170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2.065	1.446	18.0	2.065	1.446
Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.						
Nella situazione limite la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.						
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna.						

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

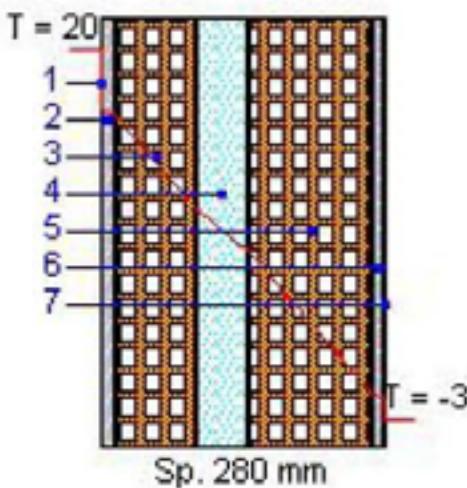
Codice Struttura: MR.01.A

Descrizione Struttura: Tamponatura con camera d' aria, realizzata con entrambi i paramenti costituiti da mattoni forati .

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Interna	0	7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	1 400	18.000	0.021
3	Mattono forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	80		5.000	1 800	20.570	0.200
4	Strato d'aria verticale - spessore tra 2 cm. e 10 cm.	50	0.550	11.000	0	193.000	0.091
5	Mattono forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	1 800	20.570	0.310
6	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	1 800	8.500	0.017
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.V. = Massa Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati

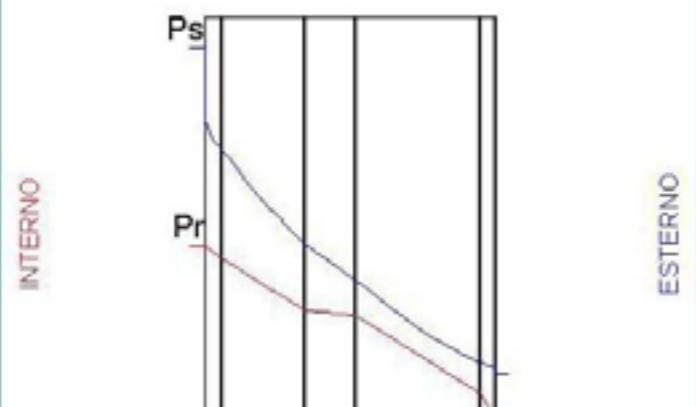
STRATIGRAFIA STRUTTURA



SPESSORE = 280 mm

TRASMITTANZA = 1.236 W/m²K

VERIFICA DI GLASER



RESISTENZA = 0.809 m²K/W

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

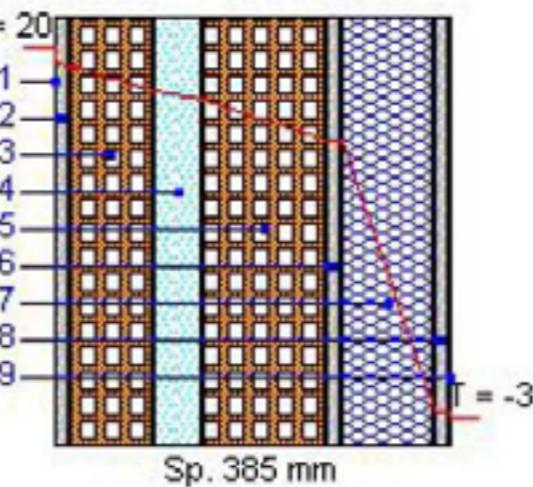
Codice Struttura: MR.01.B

Descrizione Struttura: Tamponatura con camera d' aria, realizzata con entrambi i paramenti costituiti da mattoni forati .

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Interna	0	7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	1 400	18.000	0.021
3	Mattono forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	80		5.000	1 800	20.570	0.200
4	Strato d'aria verticale - spessore tra 2 cm. e 10 cm.	50	0.550	11.000	0	193.000	0.091
5	Mattono forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	1 800	20.570	0.310
6	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	1 800	8.500	0.017
7	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	90	0.041	0.452	30	2.080	2.211
8	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	1 800	8.500	0.017
9	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.V. = Massa Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati

STRATIGRAFIA STRUTTURA

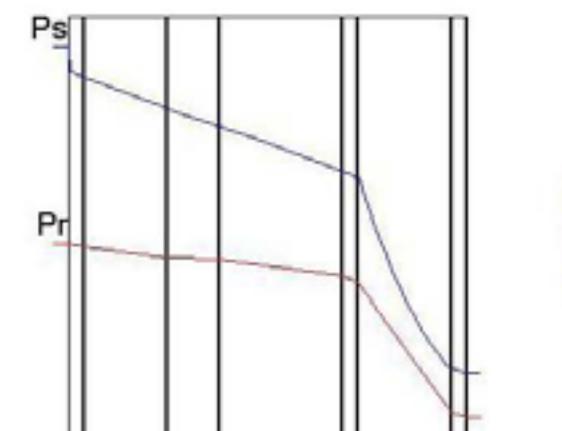


SPESSORE = 385 mm

TRASMITTANZA = 0.329 W/m²K

RESISTENZA = 3.037 m²K/W

VERIFICA DI GLASER



VERIFICA IGROMETRICA

CONDIZIONE	T _i [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	T _e [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2 339	1 216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2 339	1 170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2 065	1 446	18.0	2 065	1 446
Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.						
Nella situazione limite la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.						
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna.						

SPESSORE = 385 mm

TRASMITTANZA = 0.329 W/m²K

RESISTENZA = 3.037 m²K/W

VERIFICA IGROMETRICA

CONDIZIONE	T _i [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	T _e [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2 339	1 216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2 339	1 170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2 065	1 446	18.0	2 065	1 446
Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.						
Nella situazione limite la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.						
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna.						

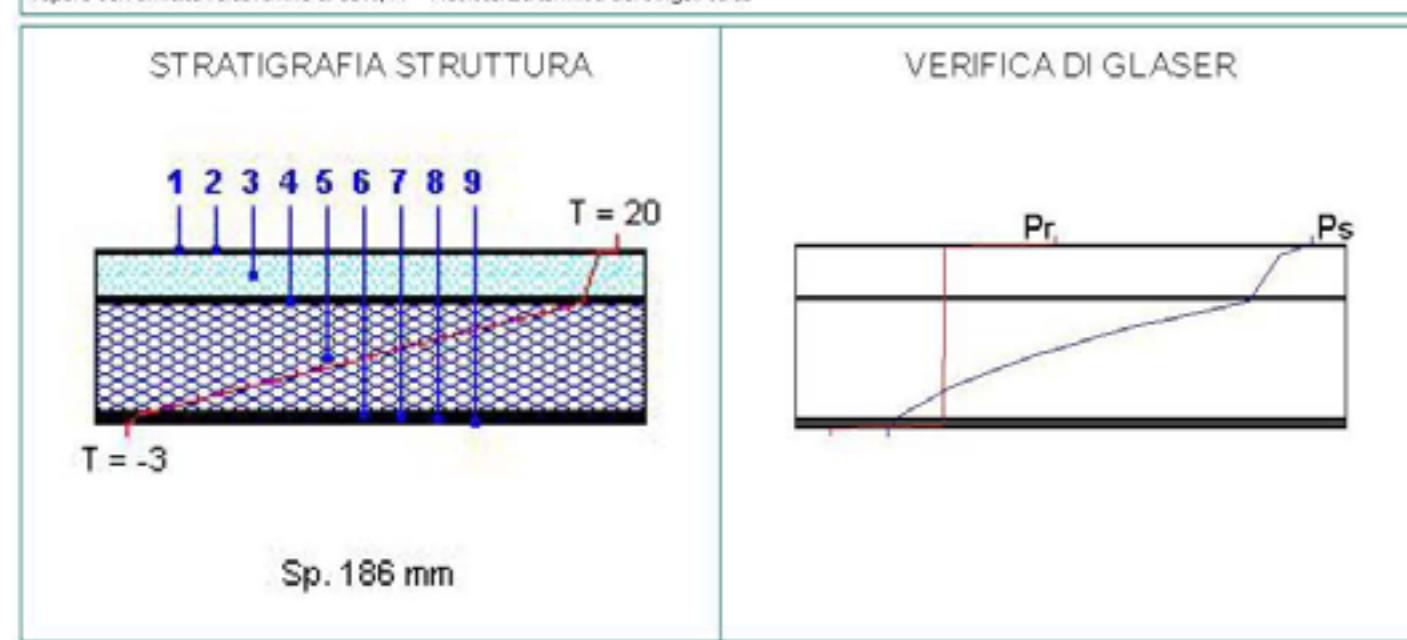
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.02.A

Descrizione Struttura: Copertura realizzata mediante pannelli isolanti.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [Wm ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0.130
2	Acciaio inossidabile.	4	17.000	4 250.000	8 000	193.000	0.000
3	Strato d'aria verticale - spessore tra 2 cm. e 10 cm.	50	0.550	11.000	0	193.000	0.091
4	Tessuto non tessuto.	2	0.058	29.000	32	62.500	0.034
5	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	120	0.041	0.339	30	2.080	2.948
6	Tessuto non tessuto.	2	0.058	29.000	32	62.500	0.034
7	Guaina PVC.	4	0.180	40.000	1 400	0.019	0.025
8	Acciaio inossidabile.	4	17.000	4 250.000	8 000	193.000	0.000
9	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttoranza unitaria; M.V. = Massa Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati



VERIFICA IGROMETRICA						
CONDIZIONE	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2 339	1 216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2 339	1 170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2 065	1 446	18.0	2 065	1 446

Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a 0.0003 Kg/m², tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

Nella situazione limite la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore.

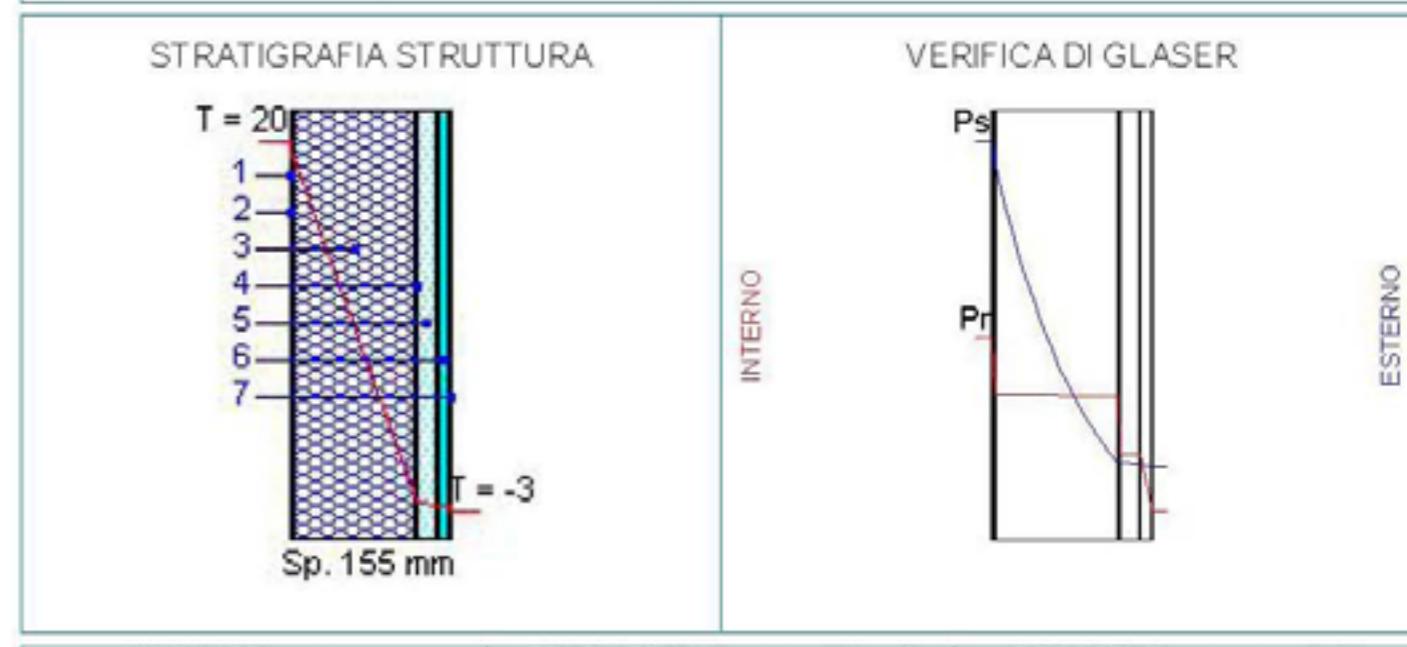
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: VP.01

Descrizione Struttura: Vetro pannello.

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [Wm ² K]	M.V. [Kg/m ³]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Acciaio inossidabile.	2	17.000	8 500.000	8 000	193.000	0.000
3	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	120	0.041	0.339	30	2.080	2.948
4	Acciaio inossidabile.	2	17.000	8 500.000	8 000	193.000	0.000
5	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	20	1.280	64.000	0	193.000	0.016
6	Da finestre.	11	1.000	90.909	2 500	193.000	0.011
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttoranza unitaria; M.V. = Massa Volumica; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati



VERIFICA IGROMETRICA						
CONDIZIONE	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]
SITUAZIONE LIMITE (vedi grafico)	20.0	2 339	1 216	-3.0	490	239
CONVENZIONALE INVERNALE (60 gg)	20.0	2 339	1 170	-3.0	490	441
CONVENZIONALE ESTIVA (90 gg)	18.0	2 065	1 446	18.0	2 065	1 446

Dalla Verifica Convenzionale risulta che la struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità stagionale di condensato è pari a 0.0003 Kg/m², tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

Nella situazione limite la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna.

Descrizione Struttura: infisso apribile.

SERRAMENTO SINGOLO							
DESCRIZIONE	λ_g [m²K]	λ_f [m²K]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	k_l [W/mK]	Uw [W/m²K]
INFISSO	1.280	0.250	4.800	1.570	4.200	0.050	2.156
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica elemento vetrato; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza linea (nula se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento.							



RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.125 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	8.000 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.464 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.156 W/m²K

FONTI BIBLIOGRAFICHE

"Il Gran Padiglione Egiziano" in "L'Esposizione nazionale", Editori Roux Frasati & C. Editori, Torino, 1898

G. Lavini, in "l'Architettura Italiana", Torino, 1918

D. Donghi, "Manuale dell'architetto", Utet, Torino 1930

C. Autore, "Cinema-Teatri. Sicurezza dei teatri. L'acustica e l'isolamento fonico", Libreria Vincenzo Ferrara, Messina, 1939

P. Carbonara, "Architettura Pratica", Unione tipografica editrice Torinese, Torino, 1954

A. Mango, Elaborati Progettuali "Cinema a Potenza", Impresa Sorbo, Potenza, 1954

G. Sadoul, "Storia generale del cinema. Le origini e i pionieri", Einaudi, Torino, 1965

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica" Legge n°1086, 5 novembre 1971

Circolare del Ministero degli Interni n°72 del 1971, "Norme di sicurezza per la costruzione, l'esercizio e la vigilanza dei teatri, cinematografi e altri locali di spettacolo in genere"

G. C. Argan, M. Fagiolo, "Guida a la storia dell'arte", Sansoni, Firenze 1974

UNIDO, "Natural Disaster and Vulnerability Analysis" Report of Expert Group Meeting, Geneva, 1979

- G. Caniggia, G.L. Maffei, "Composizione Architettonica e Tipologia Edilizia. Lettura dell'Edilizia di base", Marsilio Editori, Venezia, 1979
- A. Motta, "Memorandum per il centro storico di Potenza", Tipografia Zafarone Di Bello, Potenza, 1981
- C. Arnold, R. Reitherman, "Building Configuration and Seismic Design", Wiley - Interscience Publication, New York 1982
- E. Giangreco, "Teoria e Tecnica delle costruzioni", Liguori Editore, Napoli, 1982
- P. Bocca, F. Cianfrone, "Le prove non distruttive sulle costruzioni: una metodologia combinata", L'industria Italiana del Cemento, Roma, 1983
- Norma UNI 8290 "Edilizia residenziale, Sistema tecnologico, Classificazioni e terminologia", 1983
- J. Ruskin, "The Seven Lamps of Architecture", 1984
- C. Shah Chairman "Terms for Probabilistic Seismic-Risk and Hazard Analysis EERI Committee on Seismic Risk" Earthquake Spectra, vol. n°1, novembre 1984
- G.P. Brunetta, "La storiografia italiana: problemi e prospettive" in "Bianco e Nero", XLVI n°2, aprile-giugno 1985
- "Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione" di cui al D.M. 16 maggio 1987
- G. Caterina, "Tecnologia del recupero edilizio", UTET, Torino, 1989
- V. Di Battista, "Le parole e le cose. Recupero, manutenzione, restauro", in Recuperare n°43 PEG Editrice, Milano, 1989

"Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento delle barriere architettoniche", di cui al D.M. n°236 14 giugno 1989

B. Lo Russo, "Interventi per l'eliminazione delle barriere architettoniche" in "Progetto di Riqualificazione ambientale e di Riordino Urbanistico di una zona in via Mazzini, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1989

B. Lo Russo, "Relazione tecnica e scheda urbanistica" in "Progetto di Riqualificazione ambientale e di Riordino Urbanistico di una zona in via Mazzini, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1989

B. Lo Russo, Elaborati Progettuali "Progetto di Riqualificazione ambientale e di Riordino Urbanistico di una zona in via Mazzini, conseguente all'ampliamento ed alla trasformazione a Cine-Teatro del Cinema Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1989

P.G. Bardelli, "Il recupero: metodi e modi", Be-Ma Editore, Milano, 1990

F. Lembo, "Isolare dall'esterno_ teoria, tecnica e manutenzione", Faenza Editrice, Faenza, 1990

V. Marsico, "Metamorfosi di una città: Potenza", Lalli Editore, Firenze, 1990

R. Nelva, B. Signorelli, "Avvento ed evoluzione del calcestruzzo armato in Italia: il sistema Hennibique", Aitec Associazione Italiana Tecnico Economia del cemento, Edizioni di Scienza e Tecnica, Milano, 1990

C. Fontana, "Recuperare le parole e le cose_ Recupero Edilizio e Urbano Teorie e Tecniche", Alinea, Firenze 1991

Censimento della popolazione ISTAT, 1991

C. Formicola, "La città senza cinema per due anni chiude pure l'Ariston", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 1993, 6 luglio

J. Lucan, "Jean Nouvel. Teatro dell'Opera a Lione", Domus n°752, settembre 1993

RILEM, NDT 4 "Recommendations for in situ concrete strength determination by combined non-destructive methods", Compendium of RILEM Technical Recommendations, E&FN Spon, London, 1993

A. Sa., "Proprio Roba di altri tempi, Sale cinematografiche", in Lucania, 7 settembre 1993

A. Di Leo, G. Pascale, "Prove non distruttive nelle costruzioni in c.a.", il Giornale delle Prove non Distruttive n°4, 1994

G. Domenici, "Le tecniche per il recupero edilizio: dal rilievo al progetto", La Nuova Italia Scientifica Editore, Roma, 1994

G. Rivelli, "Cinema e teatri, si chiude? Sono aperti solo tre su dieci", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 14 aprile 1994

A. Baglioni, G. Guarnerio, "La ristrutturazione edilizia_Tecnologie per il recupero delle vecchie costruzioni, Aspetti socio-ambientali, economici, legislativi", Hoepli, Milano, 1995

V. Giamborsio, "Guida all'architettura del Novecento a Potenza", Libria, Melfi, 1995

AA.VV., "Manuale del calcestruzzo", Hoepli, Milano 1995

"Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo" di cui al D.M. 19 agosto 1996

A. Maroscia, "Relazione e dati significativi dell'intervento" in "Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1997

A. Maroscia, "Relazione" in "Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1997

A. Maroscia, Elaborati Progettuali, "Progetto per la realizzazione del nuovo Ariston", archivio Comunale, Potenza, 1997

M. Brancati, "Cala il sipario sul cinema Ariston? – il caso: il progetto di ampliamento della sala giace al Comune da oltre un anno e mezzo", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 18 marzo 1998

S. Sabatino, "Cercasi cinema disperatamente, in città soltanto due le sale Dopo 4 anni ancora cantieri aperti all'Ariston", in la Nuova Basilicata, 8 settembre 1998

A. Savino, "Vecchio cinema Ariston un rudere dimenticato", in la Nuova Basilicata, 25 novembre 1998

"Jean Nouvel 1987-1998", El Croquis n°65-66, 1998

AA.VV., "Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione postsismica degli edifici", Dei Editore, Roma, 1999

L. Acito, "Il Cinema-Teatro Duni di Matera_Un'architettura moderna da tutelare", Libria, Melfi, 1999

M. Brancati, "L'Ariston sta per risorgere - Sarà abbattuto. Dalle sue ceneri nascerà una multisala", in La Gazzetta del Mezzogiorno, 6 gennaio 1999

E. Neufert, "Enciclopedia pratica per progettate e costruire", Hoepli, Milano, 1999

C. Scjittich, G. Staib, D. Balkow, M. Schuler, W. Sobek, "Atlante del vetro", Utet, Torino, 1999

H.C. Schulitz, W. Sobek, K.J. Habermann, "Atlante dell'acciaio", Utet, Torino, 1999

R. Vittone, "Batir Manuel de la Construction", Presses Polytechniques Romandes, Losanna, 1999

SIAE, "Lo spettacolo in Italia", edizione 1999

AA.VV., "Archeologia Industriale_Metodologie di Recupero e fruizione del bene industriale", da Atti del Convegno, Prato, 16-17 Giugno 2000

Mediasalles, Annuario statistico edizione 2000

A. Savino, "Un piano per salvare l'Ariston - il vecchio cinema da vent'anni è chiuso. Nei prossimi giorni si avviano le procedure", in la Nuova Basilicata, 5 aprile 2000

A. Bernardini, "Cinema italiano dalle origini. Gli ambulanti", La Cineteca del Friuli, Gemona, 2001

A. Masi, M. Dolce, M. Vona, F.R. Telesca, "Valutazione della vulnerabilità sismica di edifici in c.a. a struttura intelaiata realizzati dopo il 1970", Potenza 2001

UNI, 2001, UNI EN 12504-2, "Prove sul calcestruzzo nelle strutture-Prove non distruttive - Determinazione indice sclerometrico", dicembre 2001

L. Zevi, "Il Manuale del Restauro Architettonico", Mancosu Editore, Roma, 2001

G. Mantegazza, "Nuove tecnologie" in "Innovazioni per il recupero degli edifici", da Atti del Convegno, Roma, 19 Novembre 2002

UNI, 2002, EN 12504-1, 2 "Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Carote - Prelievo, esame e prova di compressione", aprile 2002

P. Angeletti, A. Baratta, A. Bernardini, C. Cecotti, A. Cherubini, R. Colozza, L. Decanini, P. Diotallevi, G. Di Pasquale, M. Dolce, A. Goretti, A. Lucantoni, A. Martinelli, D. Molin, G. Orsini, F. Papa, V. Petrini, M. Riuscetti, G. Zuccaro "Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici con particolare riferimento a quelli strategici per la protezione civile" in Rapporto finale, Dipartimento della Protezione civile Ufficio Servizio Sismico Nazionale, Roma, 2003

P. Gentile, "La città delle scale - Tre strade una città-Potenza-La storia di una vita intrecciata a quella di una comunità", Grafiche Miglionico, Potenza, 2003

Ordinanza 3274 "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", 20 marzo 2003

- P. Rocchi, "Trattato sul consolidamento", Mancosu Editore, Roma, 2003
- G. Ballio, C. Bernuzzi, "Progettare costruzioni in acciaio", Hoepli, Milano, 2004
- A. Masi, M. Vona, Atti del XI Congresso Nazionale "L'ingegneria sismica in Italia", Genova, 25-29 maggio 2004
- UNI, 2004, EN 10002-1, "Materiali metallici - Prova di trazione - parte 1 Metodo di prova a temperatura ambiente", ottobre 2004
- M. Augè, "Nonluoghi", a cura di D. Rolland, Eleuthera Edizione, Milano, 2005
- M. Dolce, C. Moroni, Atti di Dipartimento - vol. n°4 anno 2005 "La valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico degli edifici pubblici mediante le procedure VC (vulnerabilità c.a.) e VM (vulnerabilità muratura), Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'ingegneria dell'Università della Basilicata, Potenza, 2005
- M. Dolce, A. Masi, C. Cianciarulo, D. Ferrara, C. Moroni, C. Samela, G. Santarsiero, M. Vona, "Linee guida per la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici strategici e rilevanti", a cura di Regione Basilicata Dipartimento Infrastrutture, Opere Pubbliche e Mobilità e Cris, Centro di Competenza Regionale sul Rischio Sismico, 2005
- E. Gazzera "Domani è un altro giorno. Breve storia delle sale cinematografiche", Marco Valerio Editore, Torino, 2005
- A. Masi, "La stima della resistenza del calcestruzzo in situ mediante prove distruttive e non distruttive" in Il Giornale delle Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica 1/2005
- R. Giacchetti, S. Bufarini, V. D'Aria, "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura", EPC Libri, Roma, 2005
- Ordinanza 3274 "Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", come modificato dall'OPCM 3431 del 3 maggio 2005
- UNI, 2005, UNI EN 12504-4, "Prove sul calcestruzzo nelle strutture- Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici", gennaio 2005.
- Mappe di pericolosità sismica redatte dal Servizio Sismico Nazionale (SSN), e dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004-2006
- L.V. Zarrilli, "Vi (ri)presento il Niccolini", in Il Firenze, 25 novembre 2006
- G. Turchini, "L'arte del recupero edilizio", in Arketipo n°10, gennaio-febbraio 2007
- V. Licari, "Il teatro Niccolini di Firenze sarà riportato all'antico splendore", in Il Corriere del Teatro, 1 gennaio 2007
- "Parigi il teatro più grande del Mondo", a cura di S. Franceschini, febbraio 2008
- AA.VV., "Potenza Capoluogo 1806-2006 – Edizione speciale per il Bicentenario di Potenza città capoluogo", Cangiano Grafica srl, Napoli, 2008
- E. Cosenza, G. Manfredi, G. Monti, Atti del Convegno "Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in c.a.", Polimetrica International Publisher, Roma, 29 e 30 maggio 2008

Eurocodice 8, 2008

S.G. Longhitano, "Interazione tra sollevamento Tettonico ed Eustatismo di alta frequenza all'interno della successione del Deltizia del Pliocene medio-superiore del Bacino di Potenza (Appennino Meridionale)" tratto da Geologica Romana 41, 2008

L. Zevi, "il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

"Teatro Comunale Luigi Russolo, 2007-2009. Dal vecchio cinema Silvio Pellico al nuovo teatro Luigi Russolo. Storia di un cantiere", a cura di

SACAIM, città di Portogruaro, 2009

"Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

L. Zevi, "Il nuovissimo manuale dell'architetto", Mancosu Editore, 2008

Circolare 2 febbraio 2009 n°617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

A. Borri, M. Corradi, E. Speranzini, "Caratterizzazione meccanica di murature del XX secolo: alcune sperimentazioni", da Atti del XIII Convegno ANIDIS L'ingegneria Sismica in Italia, Bologna, 28 Giugno - 2

luglio 2009

M. Di Ludivico, E. Mola, A. Prota, G. Manfredi, E. Cosenza, "Rinforzo sismico di una struttura in c.a. in scala reale, Parte II: criteri di progetto e modellazione", Università Federico II di Napoli, Politecnico di Milano, 2009

S. Salamino, "Architetti e Cinematografi- Tipologie, architetture, decorazioni della sala cinematografica delle origini 1896-1932", Prospective, Roma, 2009

A. Schopenhauer, "Il mondo come volontà e rappresentazione", a cura di

P. Savj-Lopez e G. De Lorenzo, Editore Laterza, 2009

N. Scibilia, "Progetto di strutture in acciaio", Flaccovio Editore, Palermo, 2010

B. Calderoni, E.A. Cordasco, A. Prota, "L'analisi del comportamento degli edifici in muratura 'moderni' di L'Aquila in relazione alla normativa tecnica del 1900", da Atti del XIV Convegno ANIDIS L'ingegneria Sismica in Italia, Bari, 18-22 Settembre 2011

A. Strollo, S. Parolai, D. Bindi, L. Chiauzzi, R. Paglica, "Microzonation of Potenza (Southern Italy) in terms of spectral intensity ratio using joint analysis of earthquakes and ambient noise", tratto da Bull Earthquake engineering, marzo 2011

"Comune di Cagliari. Monumenti aperti", a cura di Fondazione Teatro Lirico di Cagliari

Acca Software, "Manuale Operativo TerMus"

www.comune.fossano.cn.it

www.operadeparis.fr

