Daniela Besana

VALORIZZAZIONE E RIUSO DELL'EX ORATORIO CARDINAL MAFFI

Proposte progettuali per una residenza studentesca



PAVIA UNIVERSITY PRESS

Daniela Besana

Valorizzazione e riuso dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi

Proposte progettuali per una residenza studentesca

PaviaUniversityPress

Valorizzazione e riuso dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi. Proposte progettuali per una residenza studentesca

Pavia: Pavia University Press, 2024. - 232 p. : ill. ; 21 cm.

(Prospettive multiple: studi di ingegneria, architettura e arte)

ISBN 978-88-6952-212-3
ISBN 978-88-6952-211-6 OA

La presente pubblicazione fa parte della serie "Prospettive multiple: studi di ingegneria, architettura e arte", che ha un comitato di referee internazionali. "Valorizzazione e riuso dell'ex Oratorio Cardinal Maffi. Proposte progettuali per una residenza studentesca" un testo scientifico valutato e approvato dal Comitato Scientifico Editoriale delle Edizioni Pavia University Press dell'Università.

Ciascun autore è a disposizione degli aventi diritti con cui non abbia potuto comunicare per eventuali omissioni o inesattezze.

Pavia University Press
Edizioni dell'Università degli Studi di Pavia
info@paviauniversitypress.it
www.paviauniversitypress.it

© Copyright 2026
Via Salasco, 5 - 20136 Milano
Tel: +39 02/5836.5751 - Fax 02 5836.5753
ww.egeaeditore.it

Editing
Daniela Besana
Graphic project
Carmine Isi

Printed by
DigitalAndCopy S.A.S., Segrate (MI)

ISBN 978-88-6952-212-3
ISBN 978-88-6952-211-6 OA

On cover: Graphic photocollage by Carmine Isi

I diritti di traduzione, archiviazione elettronica, riproduzione e persino adattamento parziale, con qualsiasi mezzo, sono riservati a tutti i paesi.

Le fotocopie per uso personale del lettore non possono superare il 15% di ogni libro e con pagamento a SIAE del compenso previsto dall'art. 68, c. 4, della legge 22 aprile 1941, n. 633 e previo accordo del 18 dicembre, tra SIAE, AIE, SNS e CNA, ConfArtigianato, CASA, CLAAI, ConfComercio, ConfEsercenti. Le riproduzioni per scopi diversi da quelli sopra menzionati possono essere fatte solo con l'espressa autorizzazione di coloro che hanno il copyright per l'editore.

Il volume restituisce gli esiti dell'esperienza di collaborazione tra l'Università degli Studi di Pavia e il Comune di Corteolona e Genzone, sviluppata intorno al tema della valorizzazione e del riuso dell'ex Oratorio Cardinal Maffi come possibile residenza studentesca. Un percorso che intreccia ricerca, conoscenza e didattica applicata, portando gli studenti a confrontarsi con un caso reale e con la complessità del progetto sull'esistente.

L'esperienza assume un importante valore reciproco: l'università mette a disposizione competenze, strumenti e conoscenze, mentre il confronto con il territorio e con l'amministrazione pubblica restituisce alla ricerca e alla didattica problemi concreti, stimolando nuove prospettive e modalità di apprendimento. Un processo di scambio e trasferimento della conoscenza nel quale il progetto diventa luogo di incontro tra università e territorio, tra formazione e pratica, tra patrimonio esistente e possibili scenari futuri.

UNIVERSITÀ DI PAVIA

DIPARTIMENTO INGEGNERIA CIVILE ARCHITETTURA DICAr

INGEGNERIA EDILE ARCHITETTURA

COMUNE DI CORTEOLONA E GENZONE

Laboratori sperimentali di didattica e di ricerca

STEP

PLAY
Photography and 3D Laser for virtual Architecture LaboratorY

Con il contributo di

a2a
LIFE COMPANY


ORATORIO CARDINALE

INDICE

Presentazioni

Angelino Dossena — Sindaco del Comune di Corteolona e Genzone — 11
Andrea Penna — Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia — 12
Carlo Berizzi — Presidente del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, Università di Pavia — 14

Prefazione

Daniela Besana — Responsabile dell'Accordo di collaborazione e delle attività, Università di Pavia — 19

Conoscenza

Daniela Besana
Il quadro conoscitivo preliminare 25
Il contesto territoriale 25
Analisi storica 28
L'Ex Oratorio Cardinal Maffi 38
Evoluzione storica dell'edificio 38
Rilievo geometrico architettonico 41
Implementazione tramite Laser scanner e creazione della nuvola di punti 42

Analisi

Daniela Besana
Valutazione funzionale pestazionale 49
Analisi del sistema dei collegamenti e delle connessioni 49
Analisi dei servizi del comune 52
Analisi delle azioni progettuali ammissibili previste dal PGT 55
Analisi della domanda: gli studenti fuorisede 60
Analisi tipologica per la progettazione di una residenza per studenti: L.338/2000 63

Didattica

Daniela Besana
Insegnamento di Architettura Tecnica 2 71
Obiettivi e metodo 71

Carmine Isi
Il concorso di idee per il progetto di una residenza per studenti 78

Marco Morandotti
Insegnamento di Recupero e Conservazione degli edifici 141
Conoscenza e conservazione: una sperimentazione di didattica applicata 141
Il recupero come processo di analisi integrata 141
Dalla frammentazione alla lettura sistemica 142

Progetto

Carmine Isi
La lettura dello stato di conservazione dell' edificio Ex Oratorio Cardinal Maffi 161

Daniela Besana
Prime valutazioni pre-progettuali: matrici di valutazione delle alternative progettuali 195
Descrizione dei parametri a scala edilizia 196
Descrizione dei parametri alla scala della stanza 200
Diagrammi di confronto delle alternative progettuali 216

Futuro

Daniela Besana
Dalla conoscenza al progetto: prospettive per una possibile attuazione 221

Bibliografia 225

Crediti e Ringraziamenti 229



PRESENTAZIONI



Angelino Dossena

Sindaco del comune di Corteolona e Genzone

A volte i sogni diventano realtà.
La pubblicazione di questo volume, che raccoglie i progetti realizzati dagli studenti della facoltà di ingegneria dell'Università di Pavia per la riqualificazione dell'Ex Asilo Cardinal Maffi ne è un esempio. Nel lontano 20 agosto 1888 le suore di Maria Bambina presero possesso di questo palazzo, già proprietà della famiglia Maccabruni; i ricordi mi portano al lontano 1950 quando iniziai a frequentarlo con il mio grembiulino azzurro, uguale per tutti.
Era appena terminata la Guerra e si respirava un vento di libertà, il diritto al voto per le donne, si vedeva la nostra Italia riprendersi dalla distruzione casata dalla guerra.
Con il passare del tempo si costruì un nuovo asilo moderno, le suore se ne andarono e la struttura fu chiusa.

Con la realizzazione di uno studentato faremo un grande passo in avanti partendo dal vecchio asilo arrivando all'università. Se mi chiedete il perché di questa scelta la risposta è semplice. Lo studentato deve essere uno stimolo per i giovani di Corteolona e Genzone per arrivare a conseguire una laurea, oramai indispensabile nella vita moderna per affrontare il mondo del lavoro.

Andrea Penna
Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia

Questo volume raccoglie e restituisce gli esiti di un percorso di ricerca, formazione e confronto istituzionale sviluppato nell'ambito dell'Accordo Quadro di collaborazione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAr) dell'Università degli Studi di Pavia e il Comune di Corteolona e Genzone, dedicato allo studio, alla valorizzazione e al possibile riuso dell'ex Oratorio Cardinal Maffi quale residenza per studenti.
Si tratta di un'esperienza che ritengo particolarmente interessante non soltanto per la qualità e la specificità del bene sul quale si è concentrata l'attenzione, ma, forse ancor di più, per il modo in cui il lavoro ha preso forma.
Ricerca, progetto e formazione non hanno infatti costituito momenti separati o semplicemente successivi, ma si sono intrecciati entro uno stesso percorso conoscitivo. La comprensione del patrimonio esistente – della sua storia, della sua consistenza materiale, delle sue trasformazioni e delle relazioni che intrattiene con il contesto – è divenuta il necessario fondamento per immaginarne il futuro; allo stesso tempo, il progetto è divenuto uno strumento per interrogare criticamente il presente dell'edificio e mettere alla prova possibilità, compatibilità e nuovi significati. In questa prospettiva, l'attività condotta rappresenta un esempio concreto di ricerca applicata orientata al territorio, nella quale il rapporto tra università e amministrazione pubblica non si configura come una semplice relazione di servizio, ma come un processo di costruzione condivisa della conoscenza. L'Accordo Quadro ha consentito di mettere in relazione competenze scientifiche ed esigenze territoriali, creando le condizioni per un confronto continuativo tra il sapere disciplinare, le istanze dell'ente locale e le potenzialità insite nel patrimonio costruito.
L'intero percorso si colloca inoltre nel più ampio quadro delle attività di valorizzazione delle conoscenze ("Terza Missione") dell'Università. Il trasferimento della conoscenza viene qui inteso in una prospettiva bidirezionale: da un lato, le competenze e gli strumenti elaborati in ambito accademico vengono messi a disposizione di un'amministrazione e di un territorio; dall'altro, il confronto con una situazione concreta consente alla ricerca e alla didattica di confrontarsi con problematiche, esigenze e condizioni che difficilmente potrebbero emergere con la stessa intensità in un contesto esclusivamente accademico.
È proprio questa reciprocità, a mio avviso, a conferire particolare rilievo alla collaborazione con il Comune di Corteolona e Genzone. L'ente locale non è stato soltanto il destinatario degli esiti dell'attività, ma un interlocutore all'interno di un processo nel quale la domanda territoriale ha contribuito a orientare la ricerca e il progetto. Per l'amministrazione, il percorso ha prodotto conoscenze e scenari utili a supportare una futura riflessione sul destino dell'immobile; per

l'Università, ha rappresentato un'opportunità per verificare sul campo l'efficacia dei propri strumenti di analisi, interpretazione e progetto.
In tale prospettiva, il caso dell'ex Oratorio Cardinal Maffi assume un valore che trascende la dimensione del singolo edificio. Il tema del riuso del patrimonio esistente, infatti, si colloca oggi al centro di una riflessione più ampia sulla sostenibilità delle trasformazioni urbane, sulla necessità di limitare il consumo di nuovo suolo, sulla rigenerazione dei tessuti esistenti e sulla capacità degli edifici storici di accogliere nuovi cicli di vita. La conversione in residenza studentesca introduce inoltre una relazione significativa con il sistema universitario, proponendo il patrimonio locale come possibile infrastruttura per una comunità contemporanea e come elemento di connessione tra territorio, formazione e vita sociale.
Il DICAr riconosce in esperienze di questo tipo una delle modalità attraverso cui l'università può esercitare pienamente la propria funzione pubblica. La produzione di conoscenza acquista infatti particolare significato quando è capace di entrare in relazione con i bisogni della società, di confrontarsi con la complessità dei territori e di contribuire alla costruzione di prospettive condivise. La collaborazione con il Comune di Corteolona e Genzone costituisce, in tal senso, un'esperienza esemplare di integrazione tra ricerca, didattica e valorizzazione delle conoscenze, nella quale il progetto diventa il luogo di incontro tra saperi specialistici, istituzioni, patrimonio e comunità.
Questo volume ne restituisce il percorso, documentando non soltanto ciò che è stato progettato, ma soprattutto il processo di conoscenza e di confronto che ha reso possibile quelle proposte. Ed è forse proprio in questa dimensione processuale che risiede il valore più duraturo di questa esperienza: nella possibilità di trasformare lo studio di un patrimonio fragile e sottoutilizzato in un'occasione di ricerca e di formazione, ma anche in un esercizio di responsabilità nei confronti dei luoghi e del loro futuro. Conoscere, in questo senso, non significa soltanto descrivere ciò che esiste, ma creare le condizioni per poterlo immaginare diversamente.
A tutti coloro che hanno contribuito a questo percorso – all'Amministrazione e agli uffici del Comune di Corteolona e Genzone, ai docenti e ai ricercatori del DICAr, agli studenti e a quanti hanno partecipato alle diverse fasi dell'attività – va il ringraziamento per aver reso possibile questa esperienza fondata sul dialogo, sulla condivisione delle competenze e sulla fiducia nel valore della conoscenza.
L'auspicio è che il lavoro raccolto in queste pagine possa costituire non solo la memoria di un'esperienza didattica e scientifica, ma anche uno strumento utile per alimentare la riflessione sul futuro dell'ex Oratorio Cardinal Maffi e, più in generale, sul ruolo che la conoscenza e il progetto possono assumere nei processi di valorizzazione e riuso del patrimonio costruito. Un patrimonio che non appartiene soltanto al passato, ma che proprio attraverso la capacità di essere conosciuto, interpretato e nuovamente abitato può continuare a essere parte del futuro dei territori.

Carlo Berizzi
Presidente del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile-Architettura, Università di Pavia

Il presente volume raccoglie gli esiti di un'esperienza didattica significativa sviluppata all'interno del Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Pavia, un percorso che coniuga la cultura del progetto architettonico con la formazione tecnico-scientifica propria dell'ingegneria.
Questa duplice matrice non rappresenta semplicemente l'accostamento di competenze differenti, ma costituisce il carattere specifico di una formazione che mira a fornire agli studenti gli strumenti per affrontare in maniera integrata la complessità del progetto dell'ambiente costruito, mettendo in relazione architettura, costruzione, tecnologia, città, territorio e sostenibilità.
Uno degli obiettivi della didattica del Corso è offrire agli studenti un percorso articolato, capace di mettere costantemente in relazione conoscenza teorica ed esperienza applicata. Per questo motivo il Corso affianca alla formazione disciplinare le attività laboratoriali, il confronto con casi reali, le esperienze sviluppate insieme ai laboratori di ricerca del Dipartimento e l'impiego dei nuovi strumenti digitali, mantenendo al tempo stesso uno sguardo attento alle trasformazioni della professione e del mondo del lavoro.
È all'interno di questa idea di formazione che assume particolare valore l'esperienza presentata in questo volume. Lavorare su un caso reale significa infatti introdurre nella didattica una complessità che appartiene direttamente alla pratica del progetto e che richiede, oltre a una solida base culturale e tecnica, la capacità di comprendere le esigenze espresse dalla comunità, interpretarle e tradurle in scelte progettuali.
La collaborazione con il Comune di Corteolona e Genzone ha reso possibile proprio questo passaggio, condividendo con l'Università un tema concreto legato all'ambito dell'ex Oratorio Cardinal Maffi e offrendo agli studenti l'opportunità di confrontarsi con interlocutori, esigenze e condizioni appartenenti a un contesto reale.
In questo quadro merita di essere sottolineato l'impegno della prof.ssa Daniela Besana che, nell'ambito dell'insegnamento di Architettura Tecnica 2, ha costruito e coordinato questa esperienza, portando all'interno del percorso di studi il confronto diretto con un caso concreto e con gli interlocutori coinvolti. Un lavoro che ha richiesto non soltanto la definizione dei contenuti didattici, ma anche la costruzione di un rapporto tra Università e territorio capace di trasformare un'esigenza reale in un'occasione di apprendimento.
Il terzo anno di studi, in cui si è svolta questa attività, rappresenta inoltre un momento significativo del percorso quinquennale: una fase nella quale gli studenti hanno già acquisito importanti conoscenze di base e disciplinari, ma sono ancora nel pieno processo di costruzione di quella capacità di sintesi che caratterizzerà gli anni successivi.

Questa scelta didattica interpreta bene una delle caratteristiche fondamentali di Ingegneria Edile-Architettura. Formare un ingegnere edile-architetto significa infatti evitare una separazione rigida tra progetto e costruzione, tra ideazione e fattibilità, tra cultura architettonica e competenze tecniche. Significa abituare progressivamente gli studenti a considerare contemporaneamente aspetti differenti, sviluppando non soltanto conoscenze specialistiche, ma anche capacità di interpretazione, sintesi, confronto e assunzione responsabile delle decisioni progettuali.
È proprio nel passaggio tra conoscenza e applicazione, tra aula e territorio, tra elaborazione teorica e responsabilità delle scelte che la formazione universitaria può contribuire a costruire una figura professionale capace non soltanto di possedere competenze, ma di metterle in relazione e utilizzarle criticamente.
A nome del Corso di Laurea desidero pertanto esprimere un sincero ringraziamento a tutti coloro che si sono adoperati per rendere possibile questa esperienza e agli studenti che hanno colto questa occasione di confronto e di crescita, mettendosi alla prova su un caso reale e confrontandosi anche con il giudizio della comunità, un interlocutore al quale il progetto è, in ultima istanza, sempre chiamato a rispondere.
Questo volume testimonia così non soltanto il lavoro svolto intorno a un caso specifico, ma anche un'idea di formazione nella quale teoria e pratica, architettura e ingegneria, ricerca e progetto, strumenti tradizionali e nuove tecnologie concorrono alla costruzione di una cultura progettuale solida, critica e aperta alla realtà e alle trasformazioni che attendono i nostri futuri laureati.



PREFAZIONE



PREFAZIONE

Daniela Besana
Responsabile dell'Accordo di collaborazione e delle attività, Università di Pavia

La presente pubblicazione restituisce gli esiti di un'esperienza di collaborazione tra il Comune di Corteolona e Genzone e l'Università degli Studi di Pavia, sviluppatasi nell'ambito di un Accordo Quadro di collaborazione sottoscritto nell'ottobre 2024 tra l'Amministrazione comunale e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAr). L'iniziativa nasce dalla volontà del Comune di approfondire ipotesi di sviluppo, rigenerazione e valorizzazione del proprio patrimonio immobiliare, individuando nell'Università e, in particolare, nelle competenze sviluppate dal gruppo di ricerca afferente al Laboratorio STEP, un interlocutore per affrontare tale processo.
A dare continuità operativa all'Accordo Quadro è stata, nel dicembre 2024, la sottoscrizione di una Convenzione per attività di ricerca avente per oggetto l'immobile dell'ex Opera Cardinal Maffi, di proprietà comunale, e finalizzata alla redazione di uno studio preliminare di fattibilità tipologica e costruttiva per una sua possibile trasformazione funzionale in residenza universitaria. La collaborazione, sviluppatasi nell'arco di un anno, ha assunto progressivamente una dimensione più ampia rispetto alla sola elaborazione di ipotesi progettuali, configurandosi come un'esperienza nella quale ricerca, didattica, trasferimento della conoscenza e rapporto con il territorio hanno trovato un terreno comune di sperimentazione.

La prima fase dell'attività, svolta tra gennaio e marzo 2025 dal gruppo di lavoro coordinato dalla Prof.ssa Daniela Besana, responsabile scientifico della ricerca, ha riguardato la valutazione della fattibilità progettuale dell'immobile e ha costituito la base conoscitiva e metodologica per le successive attività. Il lavoro si è concentrato sulla costruzione del quadro conoscitivo ed esigenziale, con particolare attenzione ai fabbisogni del contesto, agli obiettivi di trasformazione e ai correlati requisiti e indicatori di prestazione.
A partire da tali elementi sono state formulate prime ipotesi di configurazione funzionale dell'edificio come residenza universitaria, nel rispetto degli standard e dei requisiti previsti dalla normativa di riferimento per l'edilizia residenziale universitaria. La conoscenza dell'ex Oratorio Cardinal Maffi e del suo contesto ha rappresentato, in questa fase, un passaggio fondamentale. Le attività di ricerca hanno permesso di approfondire le caratteristiche architettoniche, costruttive e materiche dell'edificio, le relazioni con il tessuto urbano e territoriale e le condizioni che possono favorire o vincolare un possibile processo di riuso. La costruzione del quadro conoscitivo non è stata pertanto intesa come una fase meramente preliminare al progetto, ma come uno strumento interpretativo attraverso il quale rendere espliciti valori, criticità, vincoli e opportunità della preesistenza. Prima ancora di definire una soluzione, la ricerca ha

consentito di individuare le questioni alle quali ogni possibile trasformazione avrebbe dovuto rispondere. È a partire da questa conoscenza che si è sviluppata la seconda fase dell'esperienza, nella quale il patrimonio è diventato oggetto di sperimentazione progettuale attraverso il coinvolgimento degli studenti del Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Ingegneria Edile-Architettura (IEA) dell'Università di Pavia. Il tema dell'ex Oratorio Cardinal Maffi è stato affrontato, in particolare, nell'ambito dell'insegnamento di *Architettura Tecnica 2*, tenuto dalla Prof.ssa Daniela Besana, relativamente alla progettazione di una residenza per studenti e dell'insegnamento di *Recupero e Conservazione degli Edifici*, tenuto dal Prof. Marco Morandotti, per l'approfondimento delle strategie di conservazione dell'edificio storico. Le attività si sono sviluppate nel corso del semestre marzo-giugno 2025.

All'interno dell'insegnamento di *Architettura Tecnica 2*, l'ex Oratorio è stato assunto come caso progettuale reale e trasformato in un'esperienza strutturata secondo le modalità di un vero e proprio concorso di idee. Gli studenti sono stati chiamati a elaborare proposte per il riuso dell'edificio come residenza studentesca, confrontandosi con questioni proprie della progettazione sull'esistente: l'organizzazione funzionale, la qualità degli spazi abitativi e collettivi, il rapporto con il contesto, l'inserimento di nuovi elementi e il dialogo tra preesistenza e contemporaneità. La valutazione delle proposte è stata affidata a una giuria composta da docenti universitari e rappresentanti dell'Amministrazione comunale, restituendo così al lavoro didattico una dimensione di confronto con un interlocutore istituzionale e con un possibile scenario operativo. La scelta della forma del concorso ha introdotto un ulteriore livello di sperimentazione. La pluralità delle proposte ha infatti consentito di confrontare differenti interpretazioni di uno stesso problema progettuale, evidenziando come la complessità del patrimonio esistente non conduca necessariamente a una soluzione univoca, ma possa generare differenti scenari di trasformazione. La mostra finale, tenutasi a conclusione dell'attività nel novembre 2025 e la presentazione pubblica degli elaborati, hanno inoltre esteso il confronto oltre l'ambito strettamente universitario, coinvolgendo l'Amministrazione e il territorio e trasformando gli esiti della didattica in un'occasione di discussione pubblica sul possibile futuro dell'immobile .Il tema è stato contestualmente studiato nell'ambito dell'insegnamento di *Recupero e Conservazione degli Edifici*, attraverso un approfondimento rivolto alle strategie di conservazione e alle modalità di intervento compatibili con i caratteri e i valori dell'edificio esistente. La possibilità di affrontare lo stesso organismo edilizio attraverso differenti prospettive disciplinari ha consentito di mettere in relazione la conoscenza della preesistenza con le problematiche del recupero, della conservazione della materia, dell'adeguamento e dell'introduzione delle nuove prestazioni richieste dall'uso contemporaneo. L'esperienza ha posto così al centro una delle questioni fondamentali del progetto contemporaneo: come rendere nuovamente abitabile e funzionale un patrimonio esistente senza comprometterne i caratteri identitari e i valori culturali. Il possibile riuso dell'ex Oratorio come residenza studentesca ha costituito un'occasione concreta per interrogarsi sul rapporto tra conservazione e trasformazione, tra permanenza della materia e adeguamento alle esigenze contemporanee, tra riconoscibilità dell'esistente e introduzione di nuovi dispositivi spaziali, tecnologici e prestazionali.

Da questa prospettiva, il progetto di riuso può essere inteso come un processo di interpretazione del patrimonio, nel quale conservare non significa necessariamente sottrarre il bene alla trasformazione e trasformare non implica necessariamente la perdita dei suoi valori. Il progetto è chiamato piuttosto a costruire un equilibrio dinamico tra permanenza e innovazione, riconoscendo nel patrimonio una risorsa capace di accogliere nuovi usi, nuove prestazioni e nuovi significati. Le proposte raccolte in questo volume devono pertanto essere lette non come progetti definitivi, ma come possibili scenari interpretativi e strumenti di acquisizione di conoscenza. La loro pluralità rende visibili le diverse possibilità attraverso

le quali un edificio storico può essere reinterpretato e restituito a un uso contemporaneo. In questo senso, il progetto assume anche una funzione di ricerca: non soltanto risponde ad un problema, ma contribuisce a definirlo, formulando domande, mettendo a confronto alternative e aprendo possibilità di sviluppo che potranno essere ulteriormente approfondite dall'Amministrazione.

È proprio questa dimensione a rendere particolarmente significativo il valore formativo dell'esperienza. Il confronto con un caso reale, con un interlocutore istituzionale e con un patrimonio caratterizzato da specifiche condizioni storiche, architettoniche e costruttive ha consentito agli studenti di misurarsi con una complessità diversa da quella di un esercizio esclusivamente teorico. Il percorso ha richiesto di partire da un problema concreto, acquisire e interpretare informazioni, confrontarsi con vincoli e requisiti, elaborare alternative, assumere decisioni progettuali, argomentarle e comunicarle a interlocutori differenti.

Il processo sperimentato dagli studenti riproduce, seppure all'interno di un contesto didattico, alcune delle condizioni che caratterizzano la pratica professionale: la necessità di operare a partire da un quadro conoscitivo incompleto e progressivamente costruito, il confronto con esigenze e aspettative di un committente, la necessità di verificare la fattibilità delle proprie ipotesi, il lavoro interdisciplinare e la capacità di presentare e sostenere le proprie scelte. Anche la mostra finale e la presentazione pubblica dei risultati hanno contribuito a sviluppare competenze di comunicazione e di confronto che costituiscono parte integrante della formazione del progettista.

La collaborazione tra il Comune di Corteolona e Genzone e l'Università degli Studi di Pavia costituisce un esempio concreto di come il rapporto tra istituzioni possa tradursi in un processo di produzione e trasferimento della conoscenza. Da un lato, l'Amministrazione ha messo a disposizione dell'Università un problema autentico, un patrimonio reale e una concreta prospettiva di trasformazione; dall'altro, l'Università ha restituito competenze, strumenti interpretativi, conoscenze specialistiche e scenari progettuali utili a supportare una possibile futura azione dell'Amministrazione.

Si configura così una relazione bidirezionale nella quale il trasferimento della conoscenza non procede in una sola direzione. L'Università trasferisce al territorio conoscenze e competenze maturate attraverso la ricerca e la formazione; il territorio, a sua volta, entra nell'Università portando problemi concreti, condizioni specifiche e domande che contribuiscono ad alimentare la ricerca e a rendere più aderente alla realtà il processo formativo. La collaborazione istituzionale diventa pertanto uno spazio nel quale ricerca, didattica e realtà operativa possono incontrarsi e arricchirsi reciprocamente.

Questa prospettiva mostra come la collaborazione tra un'Amministrazione pubblica e un'istituzione universitaria possa costruire un ecosistema di conoscenza nel quale le esigenze del territorio diventano occasione di ricerca e formazione, mentre le competenze scientifiche e progettuali dell'Università vengono messe concretamente a servizio della comunità.

La lettura di sintesi proposta nella parte conclusiva del volume ricompone i diversi livelli dell'esperienza, mettendo in evidenza le principali questioni affrontate, le conoscenze acquisite e le prospettive che da esse possono derivare. Il valore del lavoro non risiede quindi esclusivamente nelle singole soluzioni progettuali presentate, ma nel processo complessivo che le ha generate: un processo nel quale il patrimonio è stato conosciuto attraverso la ricerca, interpretato attraverso il progetto, sperimentato attraverso la didattica e condiviso attraverso il confronto con il territorio.

Le proposte raccolte in queste pagine rappresentano, dunque, un patrimonio di conoscenza e di scenari a disposizione della comunità e dell'Amministrazione, uno studio preliminare che potrà contribuire, qualora il Comune lo ritenga opportuno, a trasformare le idee in future azioni concrete e a restituire un edificio ricco di storia e memoria a una nuova funzione e, soprattutto, alla collettività.



CONOSCENZA



QUADRO CONOSCITIVO PRELIMINARE

Daniela Besana
Università di Pavia

La prima azione sviluppata dal Gruppo di Ricerca afferente al Laboratorio STEP, preliminarmente al coinvolgimento degli studenti, è stata la predisposizione di un quadro conoscitivo sul contesto di intervento e, più nello specifico, sull'edificio oggetto di analisi dell'Ex Cardinal Maffi. Il processo di conoscenza sull'immobile oggetto di investigazione è avvenuto attraverso le informazioni e i materiali messi a disposizione dal Comune, in relazione ai documenti relativi allo strumento urbanistico e alla storia dell'edificio. Rispetto alla conoscenza morfologica del complesso ci si è basati sulle planimetrie in possesso dal Comune integrate attraverso un rilievo speditivo tramite laser scanner del Dipartimento per ottenere informazioni necessarie, ai fini del progetto, in merito agli alzati e alle sezioni dell'edificio. Questi rilievi, pur non configurandosi come un rilievo morfologico di dettaglio e non previsti all'interno dell'Accordo, sono stati usati dagli studenti come base per le loro proposte progettuali di trasformazione dell'edificio a residenza per studenti. Risulta evidente, nelle eventuali fasi di sviluppo del progetto con azioni concrete volte a realizzare effettivamente la trasformazione funzionale dell'immobile, la necessità di avviare una campagna di rilevamento puntuale sull'immobile per permettere il corretto svolgimento delle fasi progettuali e della contestuale valutazione economica dell'intervento.

Il contesto urbano-territoriale

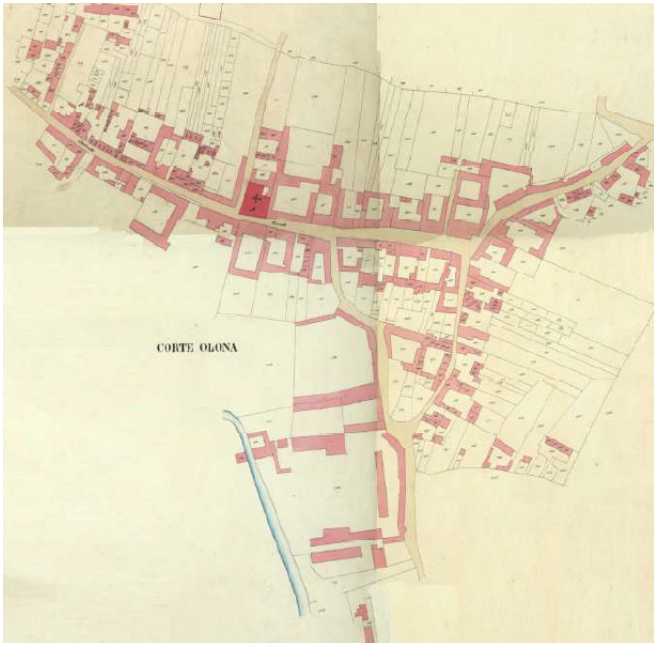
I Comuni di Corteolona e Genzone, pur essendo due differenti centri abitati limitrofi, costituiscono oggi un unico Municipio, con sede a Corteolona, a seguito della loro unione, avvenuta tra 2015 e 2016. Situato lungo l'asse viario che collega i centri maggiori di Pavia e Cremona, il Comune di Corteolona e Genzone ricade all'interno della provincia di Pavia; pertanto, la pianificazione urbanistica comunale ed i relativi strumenti urbanistici attuativi, devono riferirsi tanto



Mappa Corteolona, 1723, Catasto Teresiano. Fonte: PGT Corteolona 2023, Piano delle Regole, Fascicolo 6.



Mappa Corteolona, 1775, Carta militare francese. Fonte: PGT Corteolona 2023, Piano delle Regole, Fascicolo 6.

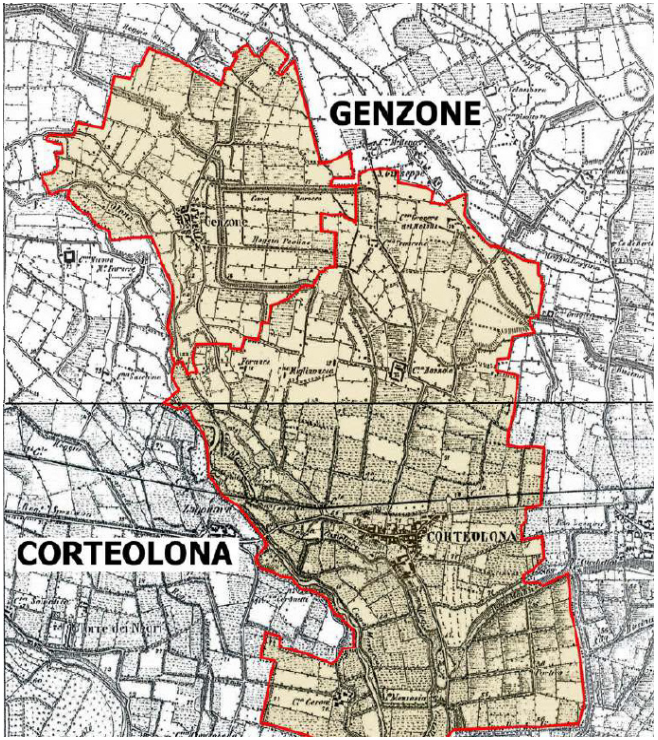


Mappa di Corteolona, 1854, Catasto Lombardo Veneto. Fonte: PGT Corteolona 2023, Piano delle Regole, Fascicolo 6.

alle previsioni del Piano Territoriale Regionale (PTR) della Lombardia, quanto al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Pavia. L'attuale Piano di Governo del Territorio del Comune unificato di Corteolona e Genzone è aggiornato al 2023, efficace con pubblicazione sul Bollettino Unico Regionale n.40 del 2/10/2024. Di particolare rilievo, nell'ambito territoriale del Comune di Corteolona, è la presenza del fiume Olona, che scorre a ovest dell'abitato, il cui alveo e le fasce fluviali costituiscono un corridoio ecologico, parte della Rete Ecologica Regionale (RER), tutelato a fini paesaggistici e di continuità ecologica tra ambiti naturali diversi e le relative faune ospitate. Il corridoio ecologico del fiume Olona rappresenta un elemento strategico per la tutela ambientale, la valorizzazione paesaggistica e la pianificazione sostenibile del territorio comunale. Con particolare riferimento al Comune di Corteolona, in cui risulta localizzata l'area di studio, il nucleo originario della cittadina risulta costituito dalla prima fascia di edifici prospiciente Via Cavallotti, Via Cardinal Maffi e Via XX Settembre, comprendendo anche alcune cascine storiche situate nella parte sud della città. L'evoluzione dell'insediamento urbano si estende a nord fino al limite del tracciato ferroviario che collega Milano e Piacenza; mentre a sud, lo sviluppo urbano segue la Strada Provinciale 31. La parte storica della città è, per la maggior parte, a destinazione d'uso residenziale e costituisce un tessuto urbano di media densità, caratterizzato da un rapporto equilibrato tra volumi edificati e spazi aperti; tale aspetto di densità deriva da caratteri tipologici delle costruzioni della città, in quanto prevale la presenza di edifici in linea dotati di cortili interni e di edifici a corte, la cui altezza massima, generalmente, sia attesta sui 2 piani fuori terra e che raramente raggiunge i 3 o 4 piani fuori terra. Cardini del sistema urbano del centro storico risultano Piazza Giuseppe Verdi con la adiacente Chiesa Parrocchiale di Santo Stefano p.m. e l'Ex oratorio Cardinal Maffi, oggetto di intervento e in abbandono da decenni. Gli ambiti del tessuto storico risultano caratterizzati da una sensibilità paesaggistica alta che

indica una particolare vulnerabilità di questa parte del territorio ai cambiamenti ed alle alterazioni del paesaggio; pertanto, tali aree sono soggette a vincoli paesaggistici, finalizzati alla tutela e valorizzazione del patrimonio storico, architettonico e ambientale. Inoltre, le medesime aree risultano considerate "zone di recupero del patrimonio edilizio esistente" ai sensi dell'art. 27 della L. n.457 del 5/8/1978, come specificato nel Piano delle Regole. Si evidenzia come, da una valutazione dello stato di conservazione degli edifici del tessuto storico, presente nel Piano delle Regole, una parte significativa degli immobili presenti segni di obsolescenza e richieda interventi di manutenzione e di riqualificazione; si segnala anche la presenza di edifici con un cattivo stato di conservazione ed in alcuni casi abbandonati, tra cui l'Ex Oratorio Cardinal Maffi, edificio dalla forte valenza storico-culturale e identitaria per la città.

Corteolona e Genzone è un Comune a vocazione prevalentemente agricola ma che presenta anche numerose attività produttive nel settore alimentare e nel settore della logistica industriale, che integrano l'economia locale e contribuiscono all'occupazione. A nord del centro abitato di Corteolona è situato un centro integrato per il trattamento dei rifiuti con la presenza di un termovalorizzatore per la produzione di energia elettrica da rifiuti non riciclabili; l'impianto svolge una funzione strategica nella gestione dei rifiuti



Mappa di Corteolona e Genzone, 1889, Istituto Geografico Militare (IGM). Fonte: PGT Corteolona 2023, Piano delle Regole, Fascicolo 6.



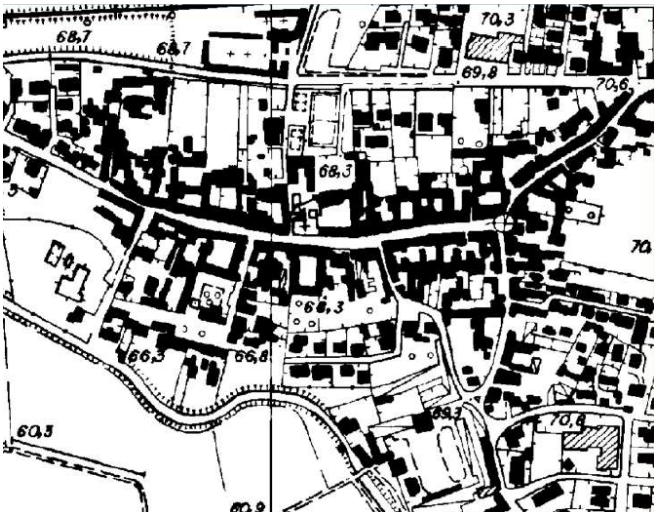
Ortofoto del centro abitato di Corteolona. Fonte: Google Earth.

dell'area sud della provincia di Pavia e rappresenta un'importante risorsa economica per il Comune, ma richiede monitoraggio costante e misure di mitigazione per garantire la compatibilità delle attività con il tessuto urbano, le aree residenziali vicine ed gli elementi con particolare sensibilità ambientale ed ecologica del territorio.

Analisi storica

Il Comune di Corteolona ha origine intorno alla fine dell'Impero Romano, quando un gruppo di coloni fondarono un piccolo insediamento rurale nei pressi del fiume Olona, uno degli affluenti del Po. Durante il periodo longobardo il piccolo villaggio romano crebbe di importanza, diventando sede della residenza suburbana di Liutprando, Re dei Longobardi, e della sua corte, nell'VIII secolo d.C. Il toponimo, che dà origine al nome attuale del comune, appare già nel basso Medioevo, quando in alcuni documenti feudali, compare come "Curte Ollona". Durante il periodo comunale, attorno al XIII secolo, è probabile che nacque la prima organizzazione comunale con il nome "Curtolona"; dal 1452, il comune risulta parte del territorio amministrato dal vicariato di Belgioioso, come registrato all'interno degli "Statuta Stratarum", ovvero i registri di manutenzione delle strade del territorio, in questo caso sotto il controllo di Belgioioso. Il territorio di Corteolona fino alla metà del '700 resta affidato come feudo, appartenente a Belgioioso, al Marchese dei principi della dinastia d'Este. Dal 1757 al 1796, con l'entrata in vigore del catasto teresiano, Corteolona viene assegnata alla compartimentazione di Pavia [1]; successivamente dal 1797 al 1801 il comune viene assegnato al distretto di Belgioioso. Dal 1801 viene aggregato al dipartimento dell'Olona avente per capoluogo Pavia. L'insediamento di Corteolona, dalle mappe del catasto teresiano, alla metà del '700 era costituita da un aggregato di edifici sviluppato attorno alle attuali Via Cavallotti e Via Cardinal Maffi. Circa alla metà del 1800, nelle mappe del catasto Lombardo Veneto, l'abitato di Corteolona si espande principalmente verso sud. Successivamente lo sviluppo dell'abitato si è esteso verso nord, anche a seguito della maggiore infrastrutturazione del territorio. Particolarmente importante è stata la realizzazione della ferrovia che, a partire dal 1868, divenne il mezzo di trasporto più utilizzato. Oggi il tessuto urbano risulta all'apice della densità abitativa, con una popolazione di 2540 unità (2023); la dinamica demografica risulta stabile, con una popolazione con una tendenza all'invecchiamento, come evidenziato dall'età media (45,37 anni) e dall'alto indice di vecchiaia [2]. Dal punto di vista amministrativo, tra 2015 e 2016 i Comuni di Corteolona e Genzone si uniscono sotto una unica municipalità.

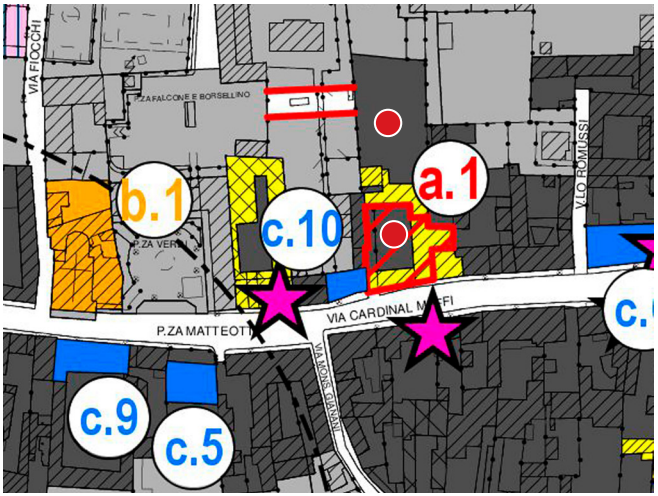
[1]https://www.lombardiabeniculturali.it/istituzioni/schede/9000135/
[2]https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/eta/corteolona-e-genzone/18192/4



Mappa di Corteolona, 1990, Carta Tecnica Regionale. Fonte: PGT Corteolona 2023, Piano delle Regole, Fascicolo 6.



L'abitato del comune di Corteolona e Genzone, 2026.
Fonte: Google Earth.



Estratto tavola 02, Documento di Piano, PGT Corteolona.
Carta del paesaggio e dei vincoli amministrativi, paesaggistici e monumentali.

L'Ex Oratorio Cardinal Maffi è tutelato con un vincolo diretto istituito con provvedimento specifico in data 8/5/2014 ai sensi del D.Lgs 42/2004 - Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, in relazione agli articoli n.13 (Dichiarazione di interesse culturale) e n. 45 (Prescrizioni di tutela indiretta); risulta inoltre in stato di abbandono e degrado.

LEGENDA

VINCOLI PAESAGGISTICI
Ambiti di rispetto di 150 m delle acque pubbliche vincolate (vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. n.42/2004, art. 142, c.1, lett.c)
Ambiti dei boschi (vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. n.42/2004, art. 142, c.1, lett.g)

VINCOLI MONUMENTALI (D. Lgs. n.42/2004, Parte I)
VINCOLI istituiti con specifico provvedimento Art. 13 (Dichiarazione dell'interesse culturale) e Art. 45 (Prescrizioni di tutela indiretta) D.Lgs 42/2004 (Beni culturali)
a.1 - Ex oratorio Cardinal Maffi
a.2 - Complesso di cascina Castellaro

VINCOLI "OPE LEGIS" Edifici pubblici risalenti a oltre settant'anni Art.12 comma 1 D.Lgs 42/2004 (Beni culturali)
b.1 - Chiesa parrocchiale S. Stefano p.m.
b.2 - Chiesa parrocchiale Madonna della Neve
b.3 - Casa municipale di Corteolona
b.4 - Ex municipio di Genzone
b.5 - Cimitero di Corteolona
b.6 - Alloggi comunali
b.7 - Caserma Carabinieri

DEGRADO PAESAGGISTICO
FENOMENI DI DEGRADO
Processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani
Aree produttive - industriali
Aree commerciali
Impianto di depurazione
Impianti di trattamento rifiuti
Impianti di trattamento inerti
Processo di conurbazione

Sottoutilizzo, abbandono e dismissione
Edifici in stato di abbandono o degrado

FENOMENI DETRATTORI
Potenziali elementi detrattori a rete
Ripetitori per la telecomunicazione
1) Impianto a radiofrequenza (antenna telefonica TIM e VODAFONE)
2) Impianto a radiofrequenza (antenna telefonica WIND TRE e ILIAD)
3) Impianto a radiofrequenza (ponte radio VODAFONE)

PREVISIONI DI RIGENERAZIONE URBANA (LR n.18/2019)
Ambiti residenziali di rigenerazione urbana soggetti a PCC/RIG-R
Ambiti produttivi di rigenerazione urbana soggetti a PCC/RIG-P
Ambiti polifunzionali di rigenerazione urbana soggetti a PCC/RIG-PP

AMBITI DELLE AREE AGRICOLE
Ambiti agricoli normali - E
Ambiti agricoli di supporto alla Rete Ecologica Comunale (REC)

AMBITI DI VALORE PAESAGGISTICO AMBIENTALE
Ambiti dei corsi d'acqua
Aste della rete dei canali e dei corsi d'acqua
Ambiti di rispetto dei corsi d'acqua
Ambiti di interesse naturalistico (PTCP vigente)

Alberature
Alberi
Filari alberati

AMBITI DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE
- ambito territoriale estrattivo ATEg54
- ambito territoriale estrattivo ATEa55
- giacimento GP05
- giacimento GP10

STRUTTURA URBANA
Ambiti del tessuto storico
Ambiti del tessuto consolidato
Ambiti del tessuto da consolidare
Ambiti di trasformazione

CONFINI
Confine comunale

SISTEMA DELLA MOBILITA'
Mobilità motorizzata
Ambiti ferroviari (Ferrovia Pavia-Cremona)
Viabilità esistente
Viabilità di progetto
Rotatorie di progetto indicative

Mobilità dolce
Piste ciclabili e pedonali esistenti
Piste ciclabili e pedonali di progetto

EMERGENZE PUNTUALI
Manufatti della cultura e della memoria popolare
Edicole votive
Pitture votive

Edifici di rilevanza storica
c.1 - Palazzina in linea
c.2 - Palazzina in linea
c.3 - Palazzina in linea
c.4 - Palazzina in linea
c.5 - Palazzina in linea
c.6 - Palazzina in linea
c.7 - Cassaforte
c.8 - Villa isolata
c.9 - Palazzina in linea
c.10 - Palazzina in linea
c.11 - Torrioni isolati



Estratto tavola 03, Documento di Piano, PGT Corteolona.
Carta dell'uso del suolo.

I manufatti oggetto dell'intervento sono individuati come facenti parte del tessuto residenziale continuo mediamente denso della città; l'area libera individuata dal mappale 1779 è contraddistinta come tessuto residenziale rado e nucleiforme.

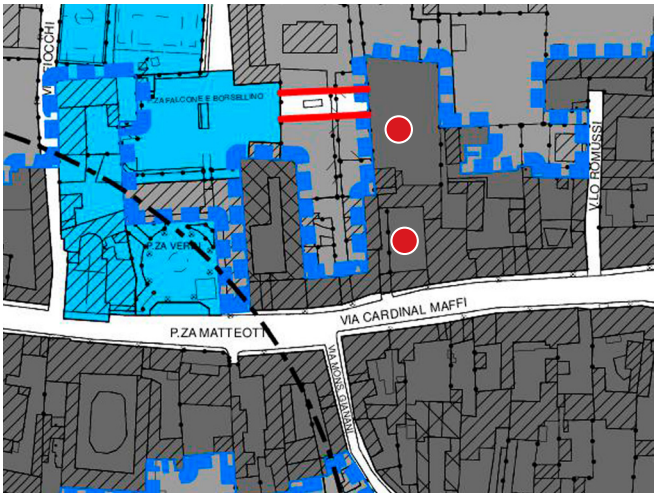
LEGENDA

USO DEL SUOLO (Dusaf 7 Regione Lombardia)

- Tessuto residenziale continuo mediamente denso
- Tessuto residenziale discontinuo
- Tessuto residenziale rado e nucleiforme
- Tessuto residenziale sparso
- Cave
- Insediamenti produttivi agricoli
- Colture orticole
- Cascine
- Seminativi semplici e arborati
- Insediamenti industriali, artigianali, commerciali
- Discariche
- Impianti tecnologici
- Cimiteri
- Impianti sportivi
- Reti stradali e spazi accessori
- Reti ferroviarie e spazi accessori
- Pioppeti, boschi e altre legnose agrarie
- Aree degradate non utilizzate e non vegetate
- Aree verdi incolte
- Formazioni ripariali
- Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree
- Cespuglieti in aree agricole abbandonate
- Prati permanenti con presenza e in assenza di specie arboree ed arbustive sparse
- Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
- Vigneti, frutteti e frutti minori
- Risaie
- Alvei fluviali, corsi d'acqua e bacini artificiali

CONFINI

- Confine comunale



Estratto tavola 04, Documento di Piano, PGT Corteolona.
Carta delle previsioni di piano dell'intero comune.

I manufatti oggetto dell'intervento sono individuati come facenti parte degli ambiti del tessuto storico della città consolidata.

LEGENDA

SISTEMA DELLO SPAZIO COSTRUITO

Città consolidata (disciplinata dal Piano delle Regole)

- Ambiti del tessuto storico
- Ambiti del tessuto consolidato

Città da consolidare (disciplinata dal Piano delle Regole)

- Piani attuativi residenziali e produttivi in atto - PUAV/R - PUAV/P

Città da trasformare

- Ambiti di trasformazione residenziali - ATR
- Ambiti di trasformazione produttivi - ATP
- Ambiti di trasformazione polifunzionali - ATPP

SISTEMA RURALE PAESISTICO AMBIENTALE

Ambiti agricoli

- Ambiti agricoli delle cascine storiche - EA
- Ambiti agricoli del centro abitato - BE
- Ambiti agricoli normali - E
- Ambiti agricoli di supporto alla Rete Ecologica Comunale (REC)
- Ambiti agricoli di frangia urbana

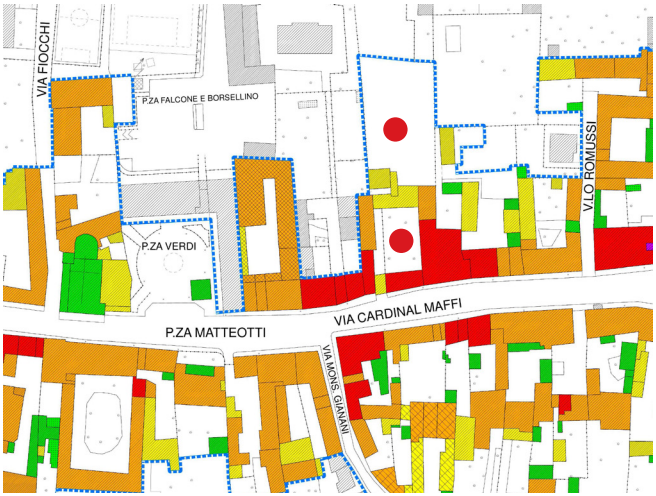
Ambiti di salvaguardia paesaggistica ed ambientale

- Ambiti dei corsi d'acqua
- Ambiti di rispetto dei corsi d'acqua
- Ambiti del verde di mitigazione ambientale
- Ambiti di interesse naturalistico (PTCP vigente)
- Ambiti dei boschi (vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. n.42/2004, art. 142, c.1, lett.g)
- Ambiti di rispetto di 150m del fiume Olona (vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. n.42/2004, art. 142, c.1, lett.c)
- Ambiti dei corridoi ecologici (RER)

Ambiti delle attività estrattive

Ambiti di cava individuati dal Piano Cave Provinciale

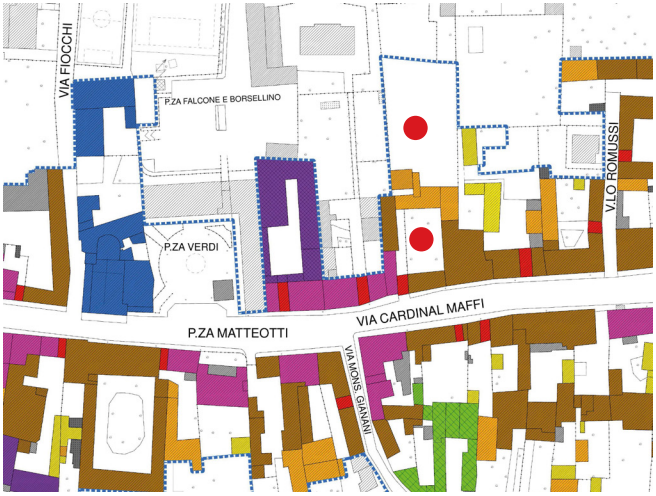
- ambito territoriale estrattivo ATEg54
- ambito territoriale estrattivo ATEa55
- giacimento GP05
- giacimento GP10



Estratto tavola 05a, Documento di Piano, PGT Corteolona.
Rilievo ecografico dello stato di fatto: La città storica - Carta de piani fuori terra.

I manufatti oggetto si trovano inseriti in un tessuto urbano in cui il n° di piani degli edifici varia da 1 a 3 piani fuori terra. Nell'intorno non sono presenti edifici con un numero di piani superiore a 3.

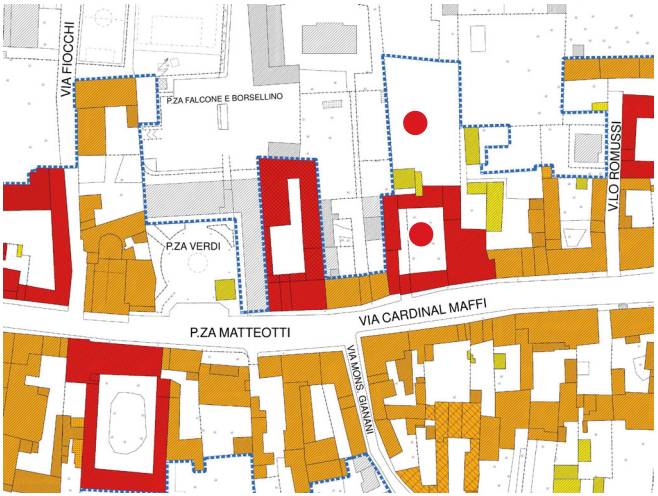




Estratto tavola 05b, Piano delle Regole, PGT Corteolona.
Rilievo ecografico dello stato di fatto: la città storica - carta della destinazione d'uso prevalente.

I manufatti oggetto presentano una destinazione d'uso di tipo residenziale e accessoria.



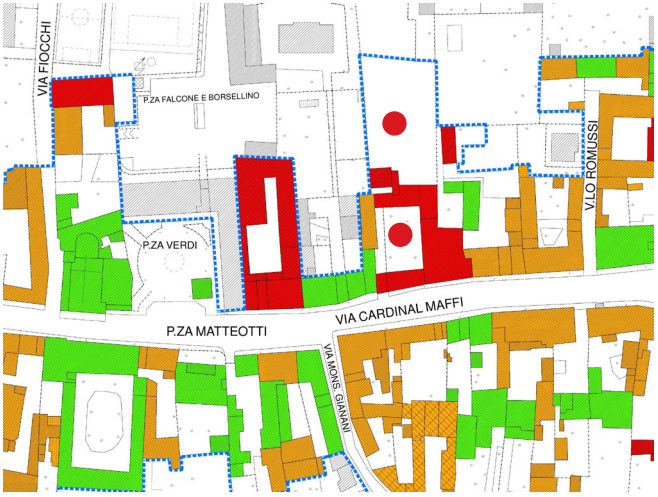


Estratto tavola 05c, Piano delle Regole, PGT Corteolona.
Rilievo ecografico dello stato di fatto: la città storica - carta delle tipologie edilizie.

I manufatti oggetto si caratterizzano a livello tipologico con una struttura di tipo a corte.

LEGENDA
TIPOLOGIA EDILIZIA DEGLI EDIFICI
- Tipologia a corte
- Tipologia in linea
- Tipologia isolata

CONFINI
- Perimetro centro storico
- Perimetro cascine storiche

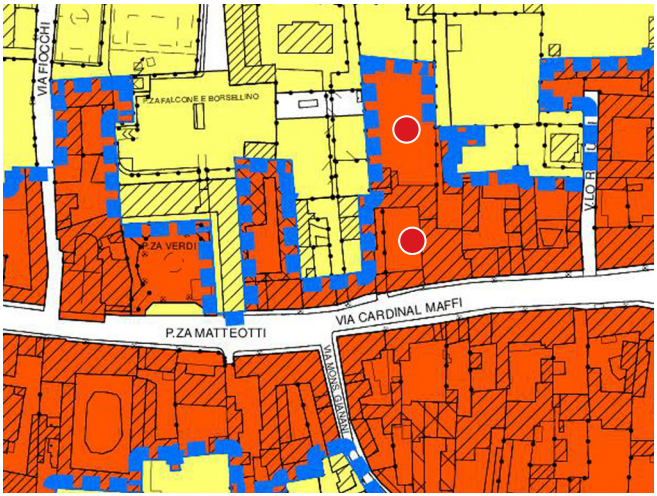


Estratto tavola 05d, Piano delle Regole, PGT Corteolona.Rilievo ecografico dello stato di fatto: la città storica - carta dello stato di conservazione degli edifci.

Gli immobili oggetto di studio risultano attualmente in uno stato di abbandono e degrado; In generale lo stato di conservazione degli edifici è cattivo, si evidenizano un avanzato stato di degrado e problemi strutturali molto rilevanti per la sicurezza dell'edificio.

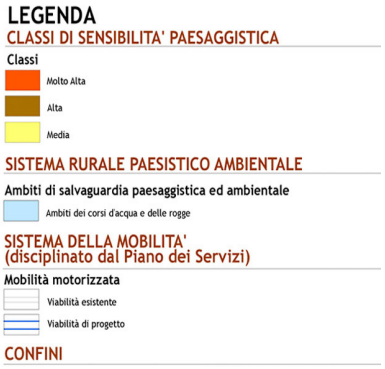
LEGENDA
STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI EDIFICI
- Buono
- Discreto
- Cattivo

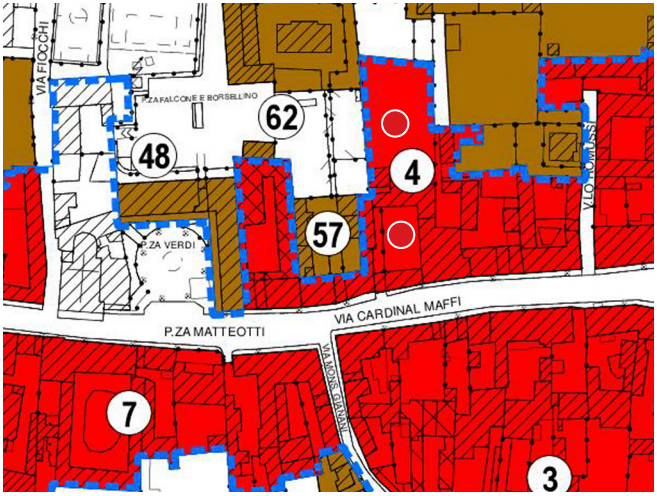
CONFINI
- Perimetro centro storico
- Perimetro cascine storiche



Estratto tavola 10, Piano delle Regole, PGT Corteolona.
Carta della sensibilità paesaggistica.

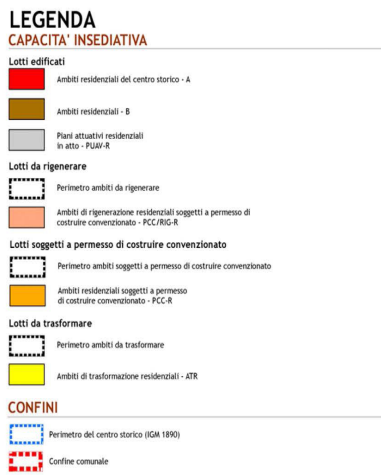
Le aree oggetto di studio rientrano in una fascia di tessuto urbano ad alta sensibilità paesaggistica.

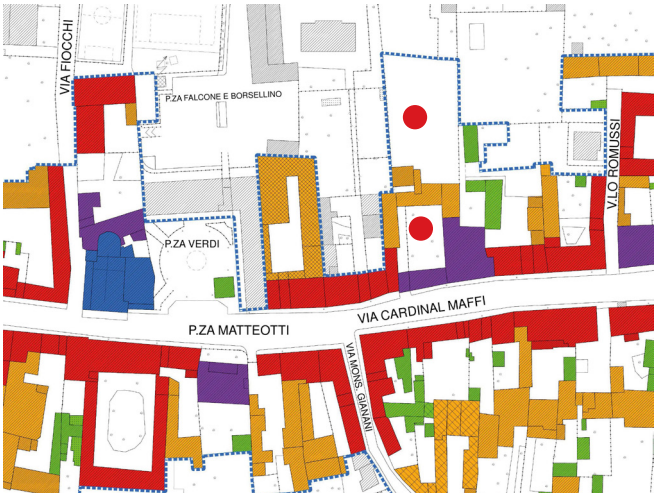




Estratto tavola 09, Piano delle Regole, PGT Corteolona.
Carta della verifica della capacità insediativa.

Le aree oggetto di studio sono parte degli ambiti residenziali del centro storico, la cui disciplina è contenuta negli articoli 21. 32 del Piano delle Regole.

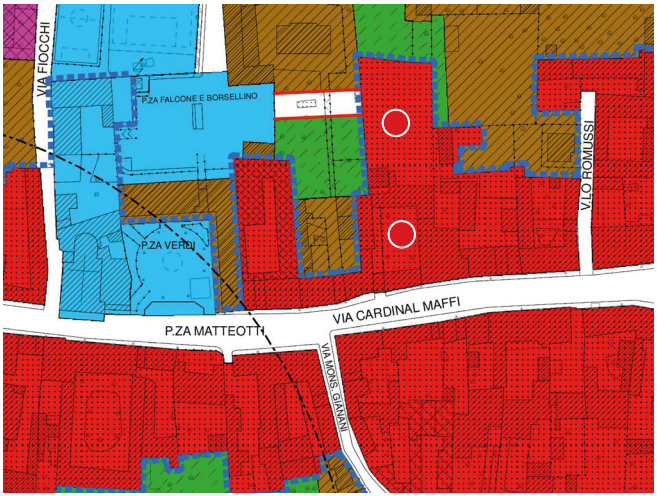




Estratto tavola 05c, Piano delle Regole, PGT Corteolona.
Rilievo ecografico dello stato di fatto: la città storica - carta delle tipologie edilizie.

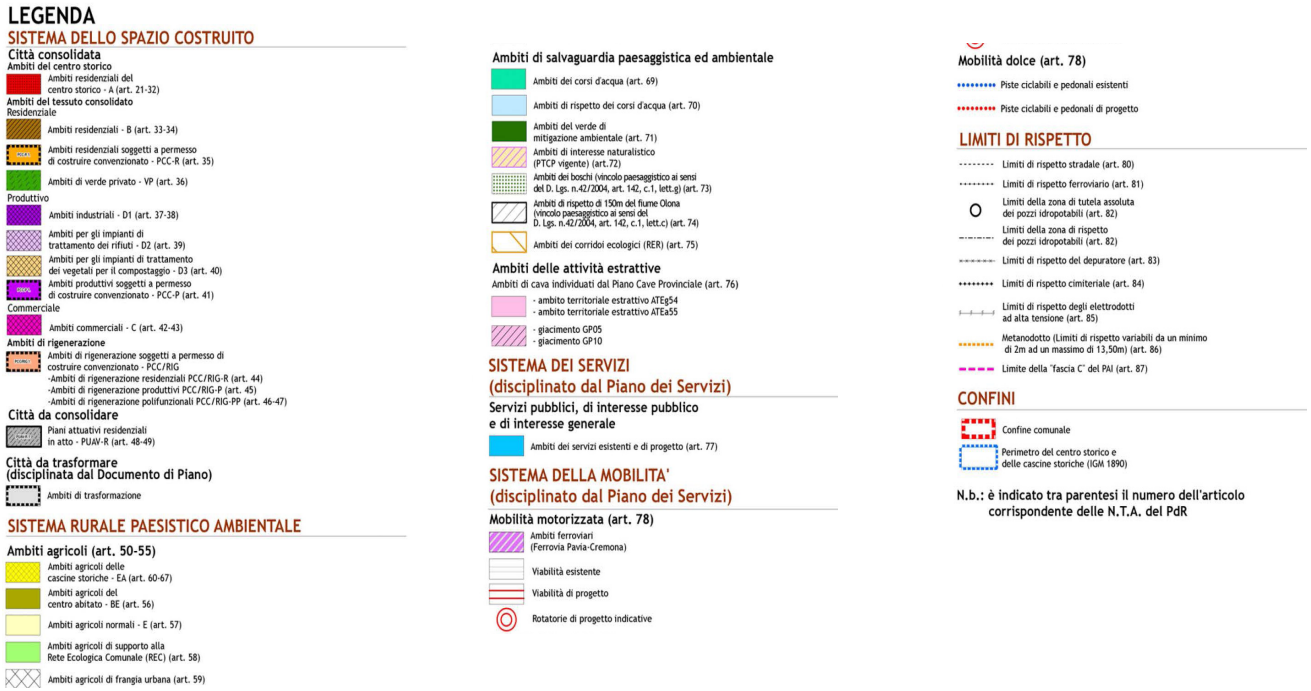
Gli interventi ammessi sugli immobili nelle aree di studio sono di risanamenti conservativo RC per i mappali 1772-1773-1778, sostituzione edilizia RE2 per i mappali 1773-1774-1775, reintegrazione edilizia RE3 per il mappale 1776. La definizione di tali interventi possibili è contenuta all'articolo 25 del Piano delle Regole.





Le aree oggetto di studio sono parte degli ambiti residenziali del centro storico, la cui disciplina è contenuta negli articoli 21 . 32 del Piano delle Regole.

Estratto tavola 02, Documento di Piano PGT, Corteolona.
Carta del paesaggio e dei vincoli amministrativi, paesaggistici e monumentali.



L'Ex oratorio Cardinal Maffi
Evoluzione storica dell'edificio

L'edificio ex-Oratorio Cardinal Maffi è probabilmente di origine Settecentesca, con due ali riunite, nella parte posteriore del lotto, da altri due corpi di fabbrica realizzati successivamente, determinando la configurazione di una corte chiusa, visibile ancora oggi. La forma a corte dell'edificio è rintracciabile nelle carte del Catasto Teresiano, opera di censimento delle proprietà fondiarie nel territorio della Lombardia austriaca, i cui rilievi furono realizzati negli anni Venti del '700 per volontà di Carlo VI; il catasto entrò in vigore solo nel 1760, quando al trono sedeva Maria Teresa d'Austria, da cui prende il nome di Catasto Teresiano. Pertanto, si suppone che l'edificio sia stato eretto in più fasi, nella prima metà del '700, per poi subire modifiche e ampliamenti nel secolo successivo.
È noto che l'immobile sia stato di proprietà e dimora della famiglia Maccabruni nel corso dell'800, fino al 1887. In quest'anno i fratelli Maccabruni, proprietari del palazzo ormai Ex Oratorio Cardinal Maffi, mettono in vendita l'edificio; il complesso fu acquisito dalle Suore della Congregazione di "Maria Bambina" che vi presero dimora nel febbraio del 1888. In poco più di due settimane queste organizzarono l'edificio per ospitare un asilo che si popolò molto rapidamente tanto da richiedere la costruzione di un salone più grande; fu poi aperta anche una Scuola Lavoro che



Casa natale del Cardinale Pietro Maffi, di fronte il complesso delle suore. Fonte: Gianani Faustino, La storia di Corteolona, Corteolona,1982.

anch'essa fu molto frequentata ed infine, nel novembre 1888, fu aperta la Scuola Elementare, fino alla quinta classe, che fece diventare quello delle suore un Istituto con un ruolo centrale nella vita della cittadina.
Negli anni successivi, con l'avvicendarsi delle Superiore alla guida delle suore furono offerte altre possibilità di studio, come lezioni di pittura, pianoforte ed anche lingue straniere. Le fortune dell'Istituzione condotta dalle suore durarono fino alla fine della Prima Guerra Mondiale, quando la successiva crisi economica generò una riduzione drastica del numero di alunni. Da quel momento l'attività delle suore seguì le difficoltà che di fatto costituivano i riflessi delle conseguenze dell'avvento della Seconda Guerra Mondiale e delle vicende successive a questa. Quindi, dalla fine dal 1887 fino alla metà del '900, l'edificio "Ex Oratorio Cardinal Maffi" è stato asilo e scuola elementare o centro ricreativo per la comunità offrendo attività culturali e di formazione per i giovani della città. L'intitolazione dell'edificio all'illustre cittadino di Corteolona, Cardinal Pietro Maffi, risale probabilmente al secondo decennio del '900, in quanto già prima della sua morte, nel marzo 1931, è noto che l'Istituto delle suore, scuola, asilo ed oratorio era da molti anni, dedicato a lui. Lo stesso Cardinale celebrava le messe all'interno della cappella, situata al primo piano dell'edificio; la casa natale del Cardinal Maffi era situata proprio di fronte all'edificio che ospitava l'attività delle suore. Nella seconda metà del '900, l'edificio ha subito ulteriori trasformazioni. Infatti, i due corpi di fabbrica che chiudono la corte a nord e ad ovest dell'area, seppur presenti nel catasto teresiano, sono stati oggetto di demolizione e ricostruzione tra il 1960 ed il 1964; le tecnologie costruttive ed i materiali impiegati sono certamente di origine molto più recente rispetto alle strutture originarie del complesso. L'edificio è rimasto in utilizzo fino agli anni '80 e '90, prima di essere progressivamente abbandonato, causando il degrado ed il danneggiamento, ancora in corso, delle sue strutture. L'edificio, in origine di proprietà della parrocchia di Santo Stefano p.m., è divenuto di proprietà dell'amministrazione comunale nel 2004, a seguito della richiesta di alienazione effettuata dalla parrocchia stessa; la condizione posta all'accoglimento della richiesta di alienazione è che i due edifici di interesse storico artistico, riconosciuto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, vengano restaurati in modo conservativo e destinati a funzioni sociali; successivamente l'edificio è stato ceduto dal Comune

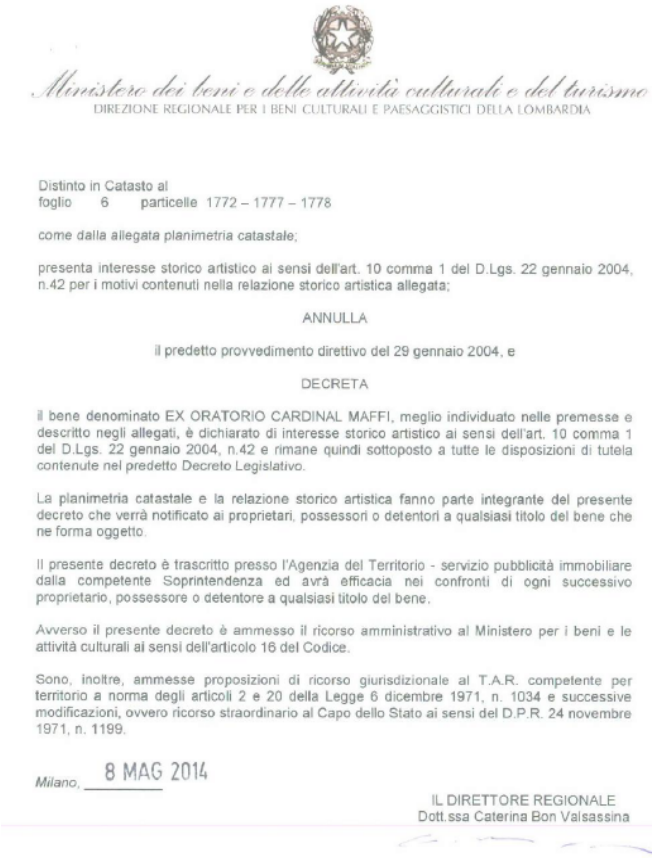


Ritratto del Cardinaleie Pietro Maffi. Fonte: Wikipedia.

a privati. L'autorizzazione all'alienazione è stata poi annullata e gli immobili sono stati dichiarati di interesse storico, artistico e culturale, nel 2014, e sottoposti a vincolo diretto istituito con provvedimento specifico ai sensi del D.lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio). Il pessimo stato di conservazione, tale da comprometterne potenzialmente le possibilità di consolidamento e restauro dei fabbricati di origine più antica, che costituivano il corpo fronte strada e l'ala a est del cortile, ha indotto l'amministrazione ad avanzare tentativi per ottenere la soppressione del vincolo istituito sull'edificio; tali richieste non sono mai state accettate. Nel 2016 sono stati messi in atto interventi di messa in sicurezza dei fabbricati; in particolare oggi si possono notare i ponteggi di sicurezza che caratterizzano il fronte strada e che non rendono più visibile il prospetto esterno dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi. L'edificio tutt'oggi resta vincolato ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e ne viene prescritto il restauro conservativo.



Vista sul cortile interno. Fonte: foto degli autori.



Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo
DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DELLA LOMBARDIA

Distinto in Catasto al
foglio 6 particelle 1772 – 1777 – 1778

come dalla allegata planimetria catastale;

presenta interesse storico artistico ai sensi dell'art. 10 comma 1 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42 per i motivi contenuti nella relazione storico artistica allegata;

ANNULLA

il predetto provvedimento direttivo del 29 gennaio 2004, e

DECRETA

il bene denominato EX ORATORIO CARDINAL MAFFI, meglio individuato nelle premesse e descritto negli allegati, è dichiarato di interesse storico artistico ai sensi dell'art. 10 comma 1 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42 e rimane quindi sottoposto a tutte le disposizioni di tutela contenute nel predetto Decreto Legislativo.

La planimetria catastale e la relazione storico artistica fanno parte integrante del presente decreto che verrà notificato ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo del bene che ne forma oggetto.

Il presente decreto è trascritto presso l'Agenzia del Territorio - servizio pubblicità immobiliare dalla competente Soprintendenza ed avrà efficacia nei confronti di ogni successivo proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo del bene.

Avverso il presente decreto è ammesso il ricorso amministrativo al Ministero per i beni e le attività culturali ai sensi dell'articolo 16 del Codice.

Sono, inoltre, ammesse proposizioni di ricorso giurisdizionale al T.A.R. competente per territorio a norma degli articoli 2 e 20 della Legge 6 dicembre 1971, n. 1034 e successive modificazioni, ovvero ricorso straordinario al Capo dello Stato ai sensi del D.P.R. 24 novembre 1971, n. 1199.

Milano, 8 MAG 2014

IL DIRETTORE REGIONALE
Dott.ssa Caterina Bon Valsassina

Decreto di interesse storico-artistico - in data 08.05.2014.
Fonte: PGT Corteolona 2023, Documento di piano, Fascicolo 1.

Rilievo geometrico - architettonico

Il rilievo architettonico costituisce una fase preliminare fondamentale nel processo di conoscenza e documentazione, specie nel caso di una attività progettuale che interessa un edificio esistente; l'acquisizione delle informazioni sulle caratteristiche spaziali, morfologiche, materiche, oltre che dimensionali del manufatto, è necessaria per supportare tutte le analisi e le valutazioni sulle strategie di intervento.
L'attività qui descritta, come anticipato precedentemente, si è basata sui documenti e i rilievi in possesso e condivisi dall'amministrazione comunale. Nel caso del complesso dell'Ex Oratorio "Cardinal Maffi", il materiale di rilievo a disposizione del gruppo di lavoro dell'Università di Pavia erano delle planimetrie geometriche bidimensionali. Pertanto, nella impossibilità di poter condurre un rilievo puntuale sull'edificio, in ragione di impegni temporali ed economici che esulavano dalla specifica attività, si è comunque resa necessaria una verifica ed aggiornamento delle planimetrie, al fine della sola corretta distribuzione planimetrica e l'integrazione, totalmente mancante ma indispensabile anche per la sola attività didattica degli studenti, delle informazioni relative ai prospetti e alle sezioni dell'edificio.
È importante sottolineare che la rilevazione degli alzati non si è potuta effettuare in modo rigoroso e completo per via della presenza di vegetazione ed altri ostacoli che non creavano le condizioni ideali di utilizzo di strumentazioni di rilievo come il laser scanner; inoltre, a causa dello stato dell'edificio, non sempre in condizioni di sicurezza, non è stato possibile effettuare un rilievo della parte interna, utile per restituire in modo più accurato la sagome e l'articolazione interna in sezione dell'edificio, e delle coperture al fine di ricostruirne la geometria. È stato comunque condotto un rilievo speditivo effettuato nel mese di febbraio 2025 che ha consentito di raccogliere informazioni utili allo sviluppo di analisi preliminari e delle valutazioni pre-progettuali legate alla fattibilità del progetto di una residenza per studenti universitari. Si segnala inoltre che, nonostante



Foto dello stato di fatto delle facciate sul cortile esterno. Fonte: foto di Carmine Isi.

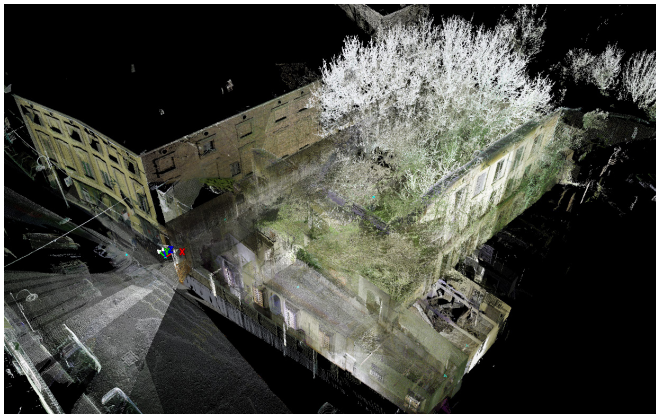


Foto dello stato di fatto delle facciata esterna. Fonte: Comune di Corteolona e Genzone.

una prima implementazione di informazioni, i dati raccolti non possono ancora ritenersi sufficienti per le successive fasi di approfondimento del progetto e pertanto sarà necessaria una campagna di rilievo più accurata ed estesa dei vari corpi di fabbrica che compongono l'edificio, eventualmente, e se richiesto, assorbibile dalle competenze multidisciplinari del Dipartimento stesso.
Il rilievo in oggetto assume un ruolo ancora più rilevante considerando che l'edificio dell'Ex Oratorio "Cardinal Maffi", oltre ad introdurre il tema dell'intervento sull'esistente, è sottoposto a vincolo di tutela, e pertanto ogni intervento di recupero, restauro o conservazione richiede una conoscenza approfondita e scientificamente verificata della costruzione ai fini di proporre ipotesi consapevoli e rispettose della fabbrica esistente. Solo attraverso un rilievo accurato è possibile garantire interventi coerenti con i valori storici, architettonici e materici del complesso, assicurandone la salvaguardia e la valorizzazione nel tempo.

Implementazione tramite Laser scanner e creazione della nuvola di punti

L'integrazione al rilievo dell'Ex Oratorio "Cardinal Maffi" a Corteolona, finalizzato principalmente alla rilevazione dei prospetti e alla costruzione di sezioni architettoniche, è stato effettuato mediante l'impiego del laser scanner terrestre Leica RTC 360 da un gruppo di lavoro del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, concesso in uso dal Laboratorio DADA. Il principio di funzionamento del laser scanner si basa sull'emissione di un fascio laser che, riflettendosi sulle superfici, consente di calcolare con precisione millimetrica la distanza di ciascun punto dal sensore, generando un insieme numerico di coordinate nello spazio che definisce la posizione dei punti dell'edificio. I parametri della rilevazione così come numero delle scansioni, la velocità di esecuzione e la quantità di punti rilevati, deve essere stabilita dall'operatore; in generale scansioni più rapide generano un dato di qualità inferiore, ma comunque sufficientemente buono, rispetto a scansioni più lente che determinano un dato acquisito di qualità più alta; inoltre il laser



Vista interna estratta dalla nuvola di punti. Fonte: elaborazione di Carmine Isi ed Elisabetta Doria.



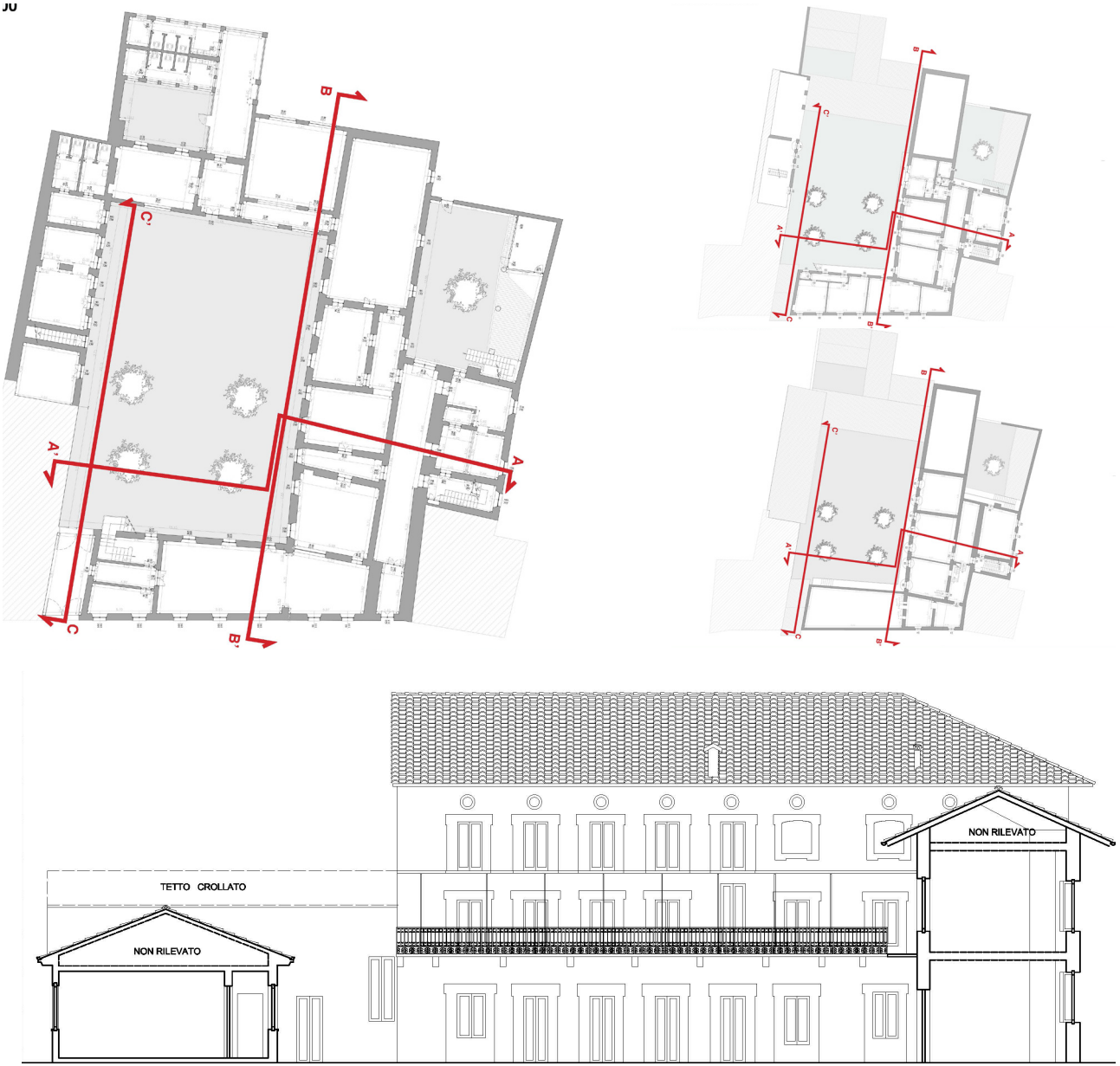
Vista interna estratta dalla nuvola di punti. Fonte: elaborazione di Carmine Isi ed Elisabetta Doria.

scanner, essendo dotato di fotocamera digitale integrata, può essere settato per scattare immagini fotografiche, dopo l'acquisizione dei dati geometrici, utili a costruire anche un database fotografico per effettuare una rilevazione materica delle superfici, associando ai dati numerici delle informazioni colore. In particolare, la rilevazione qui effettuata è stata condotta in modo speditivo, eseguendo un numero limitato di scansioni con una velocità media, in modo da condurre una campagna di rilievo rapida ma che consentisse di ottenere un dato finale di buona qualità per registrare una nuvola di punti che permettesse di ricostruire i prospetti. Il laser scanner è stato collocato in differenti punti del complesso a partire dall'esterno su via Cardinal Maffi e poi successivamente collegato nel cortile interno; la presenza di vegetazione molto fitta in diverse aree del cortile ha costituito un ostacolo poiché piante e arbusti generano ciò che, in termini tecnici, viene definito rumore, ovvero disturbo nell'acquisizione dei dati. La posizione dei punti in cui collocare la stazione del laser scanner è stata definita in modo tale da poter collegare tra loro le scansioni per costruire maglie triangolari; questa operazione consente di unificare tutte le scansioni in un unico sistema di riferimento coerente e ridurre gli eventuali errori di allineamento tra i diversi punti di stazione.
I dati acquisiti dalle diverse posizioni di scansione sono stati successivamente registrati e allineati mediante software Leica Cyclone Register 360, al fine di creare una nuvola di punti, rappresentativa della geometria complessiva dell'edificio rilevato. A partire da tale nuvola di punti, il processo di post-produzione, è proseguito in laboratorio con l'estrazione delle orto-immagini tratte dalla nuvola; le orto-immagini sono immagini correte geometricamente, ovvero sono prive di deformazioni prospettiche o altre distorsioni dovute alla morfologia del terreno o all'inclinazione del laser scanner. Le orto-immagini esportate dalla nuvola di punti sono state successivamente importate in un software CAD; ogni orto-immagine è corredata da un file di testo che riporta le coordinate spaziali ad essa associate e che devono essere correttamente inserite nel software CAD per poter posizionare in modo esatto, nello spazio di lavoro, le immagini. Per ogni prospetto sono state estrapolate diverse orto-immagini che inquadrano porzioni della facciata e che, sovrapposte l'una all'altra, permettono di ricostruire l'intera immagine dettagliata del fronte rilevato. Lo step successivo è stato quello del ridisegno. Le orto-immagini costituiscono la base su cui il rilevatore effettua un ridisegno delle geometrie dei prospetti e degli elementi architettonici che lo caratterizzano; questo processo permette di vettorializzare le informazioni contenute nelle orto-immagini, trasformandole in disegni tecnici accurati che costituiscono l'output finale dell'attività di rilievo. Spetta alla sensibilità del rilevatore, stabilire il grado di dettaglio con cui eseguire il ripasso delle orto-immagini. L'approccio laser scanner offre numerosi vantaggi rispetto ai metodi tradizionali: consente di rilevare rapidamente sia superfici complesse che punti di difficile accesso, riducendo il margine di errore e garantendo un'elevata densità di informazioni spaziali. La nuvola di punti ottenuta permette di analizzare in dettaglio le proporzioni, le altezze, le relazioni tra i corpi di fabbrica e gli spazi interni ed esterni, e costituisce una base indispensabile per la produzione di elaborati grafici aggiornati come piante, prospetti, sezioni e modelli tridimensionali. Come accennato precedentemente, per migliorare la qualità e la completezza del rilievo effettuato, si rende necessario eseguire ulteriori scansioni, migliorando preliminarmente le condizioni del sito per ridurre la presenza di ostacoli che limitano la visibilità degli strumenti e sarebbe opportuno integrare il rilievo laser scanner terrestre con un rilievo aereo mediante drone, che consenta di acquisire le coperture che, dalle attuali posizioni di stazione a terra, non risultano rilevabili in modo adeguato. Tali integrazioni consentirebbero di ottenere un modello complessivo più accurato e rappresentativo dell'intero bene, necessario per fasi di approfondimento progettuale successive allo studio di fattibilità che richiedono una maggiore

discesa di scala sugli interventi. Nel caso specifico dunque, il rilievo speditivo ottenuto con laser scanner ha permesso di completare il dato base mancante relativo alla costruzione di basi bidimensionali di lavoro tramite piante, prospetti e sezioni; è certamente utile sottolineare però come le potenzialità del rilievo con laser scanner non si limitano alla possibilità riprodurre vettorialmente piante e prospetti di un edificio; infatti a partire dalla nuova di punti costruita con le scansioni prodotte dal laser scanner è possibile ottenere altri elaborati e prodotti digitali più sofisticati. Le informazioni geometriche acquisite infatti possono essere utilizzate per valutazioni di degradi e dissesti delle strutture, analisi delle deformazioni in atto nelle strutture, o generare modelli tridimensionali mesh ad alta precisione, utili per analisi geometriche e visualizzazioni realistiche, oltre che ad ottenere dati numerici imprescindibili ai fini della valutazione economica dell'intervento e della sua estensione. Inoltre, le nuvole di punti possono costituire la base per la creazione di modelli BIM, fondamentali per una gestione informatizzata del bene o per attività di conoscenza, divulgazione e valorizzazione del patrimonio non solo nella fase specifica dello sviluppo del progetto ma anche in relazione al monitoraggio nel tempo dell'edificio, del suo stato di salute e della bontà dell'intervento effettuato, oltre che ricostruzione storica nel tempo delle vicende storiche e costruttive che hanno interessato l'immobile. Non in ultimo, attraverso procedure informatizzate, è possibile predisporre azioni di manutenzione e monitoraggio sull'edificio nel tempo.



Prospetto lato interno estratto dalla nuvola di punti. Fonte: elaborazione di Carmine Isi ed Elisabetta Doria.



A sinistra, pianta piano terra. In alto a destra, pianta del piano primo. In basso a destra, pianta del piano secondo.
In basso, sezione A-A'. Fonte: elaborazione di Carmine Isi e Cecilia Cazzola.



ANALISI



Valutazione Funzionale Prestazionale

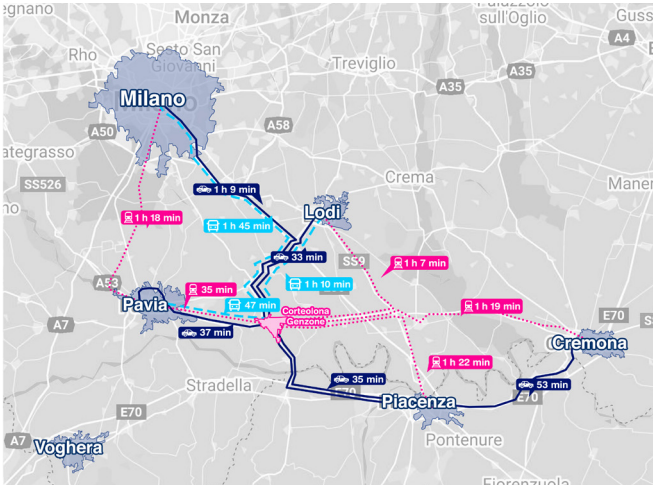
Daniela Besana
Università di Pavia

Analisi del sistema dei collegamenti e delle connessioni

Il Comune di Corteolona e Genzone si colloca lungo la direttrice che collega Pavia e Cremona e dista, in linea d'aria, circa 15 km dalla prima e circa 50 km dalla seconda. Nel raggio di circa 30 km si trovano i centri di Lodi, Piacenza, Stradella e Voghera; più a nord Milano distante 40 km.
La principale arteria stradale che attraversa il territorio è la Strada provinciale SP234 "Codognese" , a nord dell'abitato di Corteolona e che collega Pavia a Cremona; tale strada è caratterizzata da un flusso veicolare costituito sia da chi si sposta quotidianamente per motivi di lavoro, studio o servizi, ma anche da una percentuale elevata di mezzi pesanti poiché la SP234 permette di raggiungere diverse aree industriali e logistiche della zona, oltre all'autostrada A1 Milano–Napoli (Autostrada del Sole) tramite gli svincoli di Casalpusterlengo o Lodi, situati rispettivamente a 20 km e 25 km da Corteolona. Lungo la SP234, più distante dalla città, a circa 55 km, in direzione Cremona, si trova lo svincolo per l'ingresso nell'Autostrada A21 Torino–Piacenza–Brescia. La Strada provinciale SP231 garantisce il collegamento tra gli abitati di Corteolona e di Genzone e consente di raggiungere a nord la SP235, un'arteria stradale importante che collega Pavia con Lodi, ed è inserita tra le strade di ranghi primari per la mobilità est–ovest nel Pavese. In auto, in un tempo di percorrenza compreso tra 33 minuti e 37 minuti, da Corteolona è possibile raggiungere Lodi, Pavia e Piacenza. Per raggiungere Milano i tempi di percorrenza in automobile variano tra 45 minuti e 1 ora e 10 a seconda delle condizioni di traffico che possono congestionare la sua area metropolitana; Cremona risulta raggiungibile in un tempo stimato attorno ai 50 minuti. Il sistema del trasporto pubblico di Corteolona e Genzone si inserisce nella rete della mobilità intercomunale del Pavese orientale, articolata prevalentemente su linee di autotrasporto extraurbano, a cui si aggiunge il trasporto ferroviario. Per piccoli centri a vocazione prevalentemente residenziale come Corteolona e Genzone, il trasporto pubblico riveste un ruolo fondamentale per garantire la mobilità dei residenti verso i principali centri di riferimento dal punto di vista amministrativo, sanitario e scolastico come Pavia, Lodi e Milano. Le linee di autobus extraurbani che servono il territorio di Corteolona sono gestite da Autoguidovie con 4 linee che collegano il Comune con gli altri comuni del territorio pavese e lodigiano. In particolare, la linea 133 che collega Corteolona con

Belgioioso e Stradella, e la linea 165, che collega Pavia con Chignolo Po e altri comuni del basso pavese; a queste si aggiungono le linee 147 e la linea 97, che assicurano collegamenti verso i centri di Copiano, Inverno e Monteleone, Santa Cristina e Bissone e Pieve Porto Morone, garantendo una rete di trasporto diffusa anche nei comuni limitrofi. Pavia è collegata in modo diretto tramite autobus mentre altri centri importanti come Lodi e Milano non godono di collegamenti diretti con Corteolona. In bus, per raggiungere Pavia si impiegano circa tra i 30 minuti ed i 40 minuti, mentre per Lodi si stimano all'incirca tra 1 ora e 10 minuti e 1 ora e 30 minuti di percorrenza. La frequenza delle corse su Pavia è buona, con alcune carenze negli orari serali; mentre per raggiungere Lodi la bassa frequenza dei collegamenti, non diretti, in autobus tra Corteolona e Lodi può rappresentare una limitazione per gli spostamenti in questa direzione. Raggiungere Milano in autobus da Corteolona non risulta agevole. Corteolona è dotata di una stazione ferroviaria servita da Trenord, situata a nord del centro abitato. Si tratta di una piccola stazione, per la quale transita la tratta ferroviaria Pavia-Cremona che collega, con frequenza oraria, Corteolona a Pavia, senza necessità di cambi; il tempo di percorrenza in treno della tratta Corteolona-Pavia e viceversa è di circa 30 minuti. Codogno è il secondo centro raggiungibile senza cambi da Corteolona, con frequenza oraria e tempo di percorrenza di circa 40 minuti. Il collegamento ferroviario con Pavia permette di raggiungere facilmente Milano con un solo cambio, impiegando circa 1 ora e 20 minuti; anche Lodi è raggiungibile con un cambio in circa 1 ora, mentre per raggiungere Cremona, con un solo cambio, il tempo richiesto, può superare i 30 minuti, fino a 1 ora e 45 minuti o più.

Nel complesso Corteolona può essere considerata mediamente ben collegata con i comuni limitrofi ed i centri principali che del suo territorio. L'accesso alla viabilità stradale è molto buono con collegamenti efficaci con Pavia, Lodi e Cremona. Il trasporto pubblico su gomma può considerarsi discreto con alcune criticità legate alla frequenza delle connessioni, specie in orari serali; il trasporto ferroviario risulta invece molto limitato in termini di numero e frequenza delle corse, oltre che di centri raggiungibili.



COLLEGAMENTI

DISTANZE

CORTEOLONA	19 km →	PAVIA
CORTEOLONA	25 km →	LODI
CORTEOLONA	37 km →	PIACENZA
CORTEOLONA	53 km →	MILANO
CORTEOLONA	54 km →	CREMONA

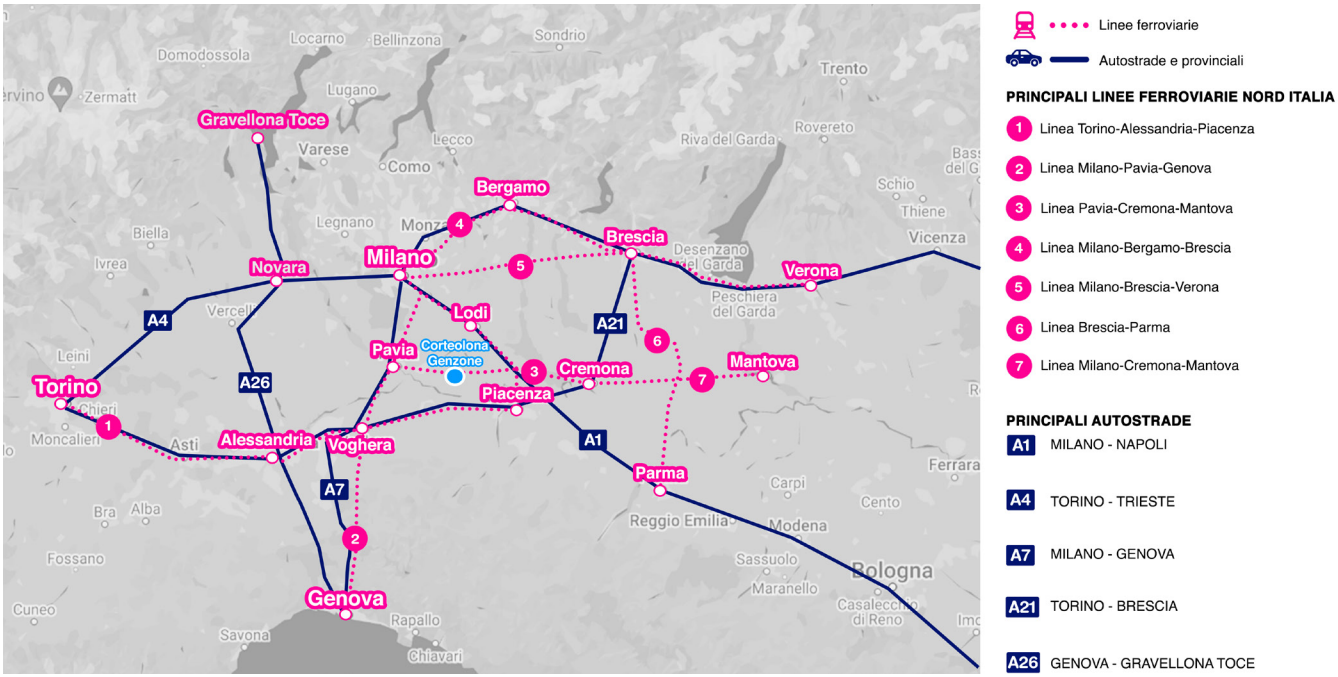
TRAGITTI

Autobus — Il servizio autobus offerto da Corteolona-Genzate si appoggia alle linee 97, 133, 147 e 165 di Autoguidovie

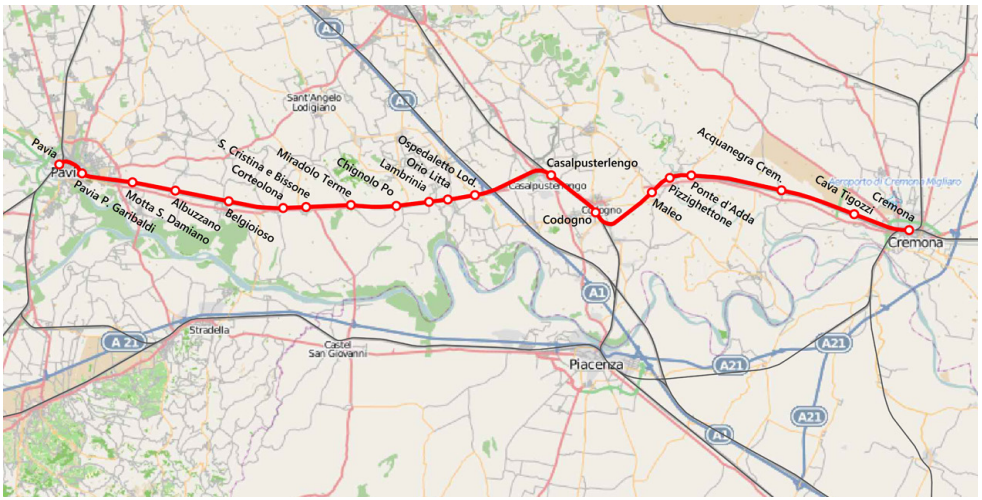
Auto — Corteolona-Genzate non possiede un ingresso diretto in autostrata, il più vicino è quello di Lodi che accede all'A1

Treno — Il comune di Corteolona-Genzone è servito dalla linea ferroviaria Pavia-Cremona

Distanze e tragitti tra Corteolona ed i principali centri limitrofi. Fonte: elaborazione di Cecilia Cazzola.



Localizzazione di Corteolona rispetto alle maggiori linee ferroviarie e autostradali del Nord Italia. Fonte: elaborazione di Cecilia Cazzola.

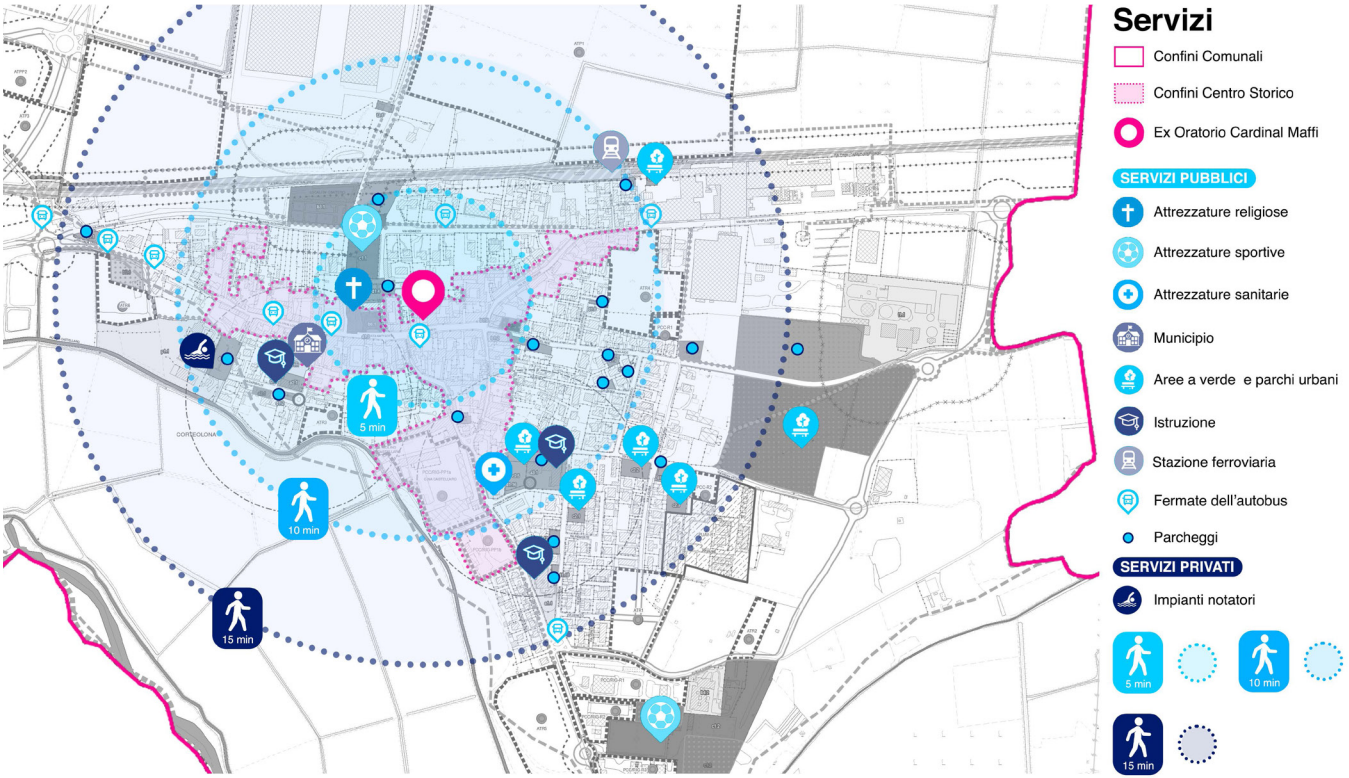


Tracciato della linea ferroviaria che collega Pavia e Cremona. Fonte: www.openstreetmap.org

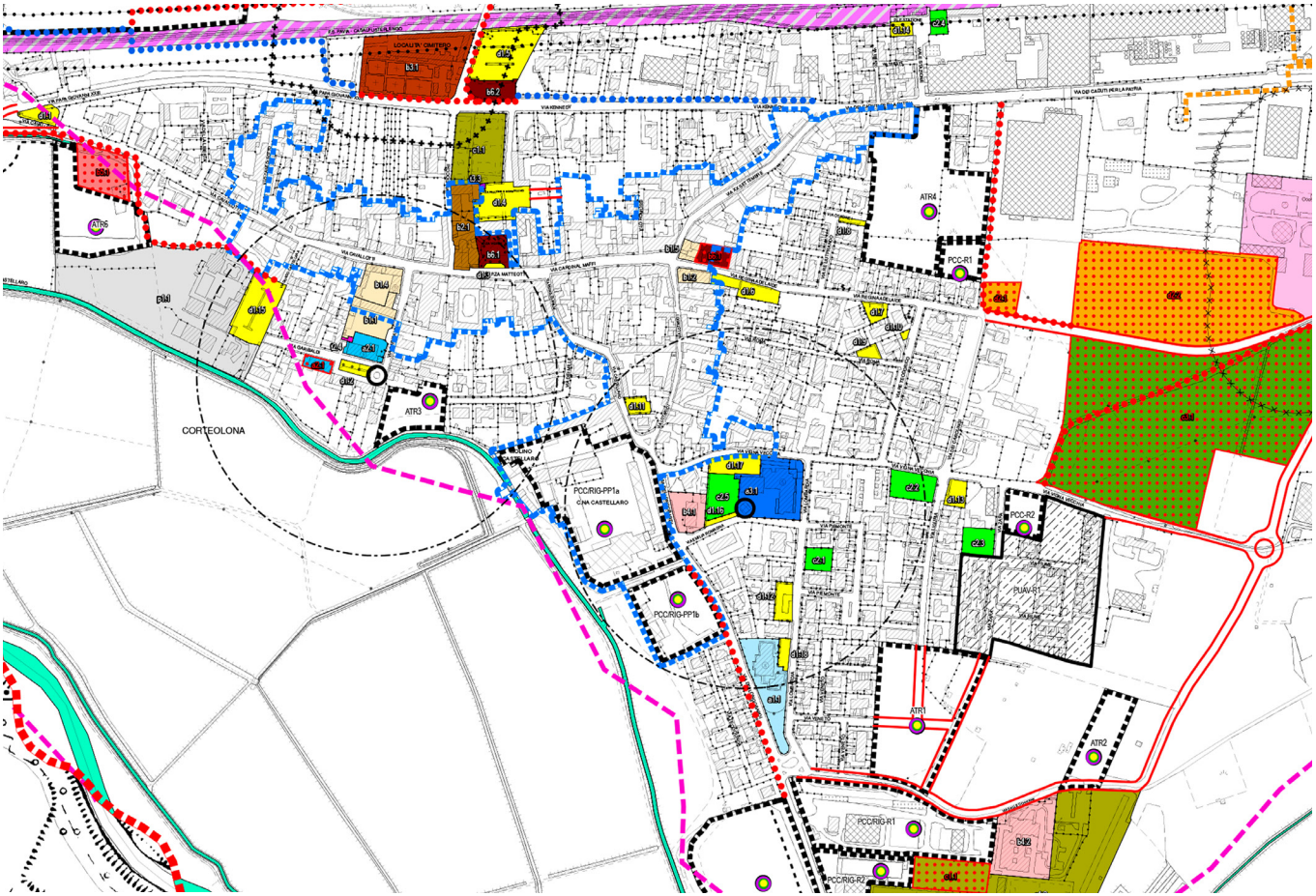
Analisi dei servizi del comune

Il sistema dei servizi ed il grado di dotazione e di accessibilità delle principali funzioni di interesse pubblico presenti all'interno di un Comune, quali ad esempio amministrative, educative, sociali, sanitarie e culturali, costituisce un elemento essenziale per la qualità della vita della popolazione; inoltre, valutare tale dotazione consente di comprendere la capacità del territorio di rispondere ai bisogni della popolazione residente e di supportare eventuali previsioni di sviluppo urbanistico o demografico previsto dal Piano di Governo del Territorio.
Alla luce di ciò, ai fini della valutazione di fattibilità tecnica per realizzare una residenza universitaria nel centro urbano di Corteolona, è stata condotta l'analisi dei servizi comunali ad oggi presenti.
L'obiettivo pertanto è valutare la capacità del contesto urbano e territoriale di offrire un sistema di servizi adeguato alle esigenze della popolazione studentesca.
Corteolona, sede del municipio dei Comune di Corteolona e Genzone, ospita proprio nei pressi della sede, la biblioteca comunale «Mario Bernazzani» che costituisce il principale polo culturale per la comunità locale; la biblioteca comunale offre servizi di prestito libri, catalogazione, prestito da biblioteche consorziate che garantisce un più ampio accesso ai materiali disponibili anche al di fuori del territorio comunale.
Inoltre, nell'abitato di Corteolona, servizi di pubblica utilità presenti, oltre al Municipio ed ai suoi uffici, sono l'Ufficio postale e la stazione dei Carabinieri.
A Corteolona è presente un poliambulatorio, presidio territoriale dell'ASST di Pavia, che eroga prestazioni sanitarie specialistiche di vario tipo, compresa l'assistenza sociale e psicologica. In generale il Comune risulta ben servito dal punto di vista sanitario beneficiando della vicinanza a diversi presidi ospedalieri, raggiungibili in tempi contenuti grazie alla rete viaria provinciale che collega il Comune ai poli sanitari di Broni-Stradella, Pavia e Lodi. Nella dotazione dei servizi sportivi è presente il centro sportivo comunale, situato nella parte sud dell'abitato di Corteolona, con campo da calcio utilizzato principalmente dalla squadra del paese; nei pressi dell'area di studio dell'edificio Ex Cardinal Maffi, si trova l'omonimo oratorio che ospita due campi da calcio ed un campo da tennis.
All'ingresso dell'abitato di Corteolona, provenendo da Pavia, si trova la struttura natatoria "Pianeta Acqua" che offre una piscina scoperta ed una piscina coperta, oltre palestra ed altri spazi ricreativi; pur essendo una struttura privata, questa arricchisce l'offerta di servizi sportivi della città e costituisce una attrattiva importante, rapportata alle dimensioni dell'abitato di Corteolona.
Pur essendo inserito in un contesto ambientale ricco di elementi naturali e agricoli, gli spazi a verde pubblico sono limitati e distribuiti in modo non omogeneo nell'abitato; nonostante la media densità del tessuto urbano, la gran parte degli spazi aperti non presentano aree verdi. Una grande area verde si estende nella parte ad est della città, ai confini dell'abitato, nei pressi dell'area produttivo-commerciale di Corteolona; questa può essere considerata come la zona in cui si concentra il verde della città e costituisce un elemento di filtro con le confinanti attività produttive.
La mobilità dolce, parametro chiave nelle analisi della qualità della mobilità urbana e dell'accesso ai servizi con spostamenti brevi, a Corteolona, è favorita da un tessuto urbano compatto che si presta a spostamenti pedonali e ciclabili a scala locale; tuttavia, questa risulta ancora limitata e discontinua, con potenzialità di sviluppo lungo gli assi principali e in connessione con i centri vicini. In generale, le ridotte dimensioni del Comune permettono di coprire, con spostamenti a piedi di al massimo 15-20 minuti, l'intero abitato, consentendo di raggiungere in modo agile i servizi presenti sul territorio. Le fermate del trasporto pubblico sono collocate lungo l'asse viario che attraversa

l'abitato, costituito da Via Cavallotti e Via Cardinal Maffi, con una fermata collocata lungo la SP234; la stazione ferroviaria è raggiungibile dal centro cittadino entro 10 minuti a piedi. Elemento fondamentale per la qualità della vita urbana e per la coesione sociale, specie in piccoli centri, è la presenza di piazze e spazi pubblici che diventano luoghi di aggregazione ed incontro. Piazza Verdi può essere considerata il cuore civico del paese; uno spazio di medie dimensioni per la scala della città, in prossimità della Chiesa Parrocchiale di S. Stefano p.m., vede la presenza di alcune attività commerciali e dell'Oratorio, distinguendosi come spazio di aggregazione e socialità quotidiana. Il livello di frequentazione non è particolarmente elevato, specie dalle fasce d'età più giovani ma durante il fine settimana e in occasione di eventi tale spazio diventa un riferimento per i residenti. In conclusione, Corteolona presenta un sistema di servizi equilibrato e accessibile, con strutture amministrative, educative, sanitarie e sportive adeguate alla dimensione del Comune.
La compattezza del tessuto urbano favorisce la mobilità dolce e l'accesso ai servizi. La distribuzione degli spazi verdi attrezzati e la continuità dei percorsi ciclopedonali rappresentano aree di possibili miglioramenti per aumentare la qualità degli spazi urbani. Sebbene sia garantito un buon livello di servizi e di vivibilità, l'offerta culturale e ricreativa può rappresentare margini di sviluppo per attrarre studenti universitari.



Mappa dell'analisi dei servizi di Corteolona. Fonte: elaborazione di Cecilia Cazzola.



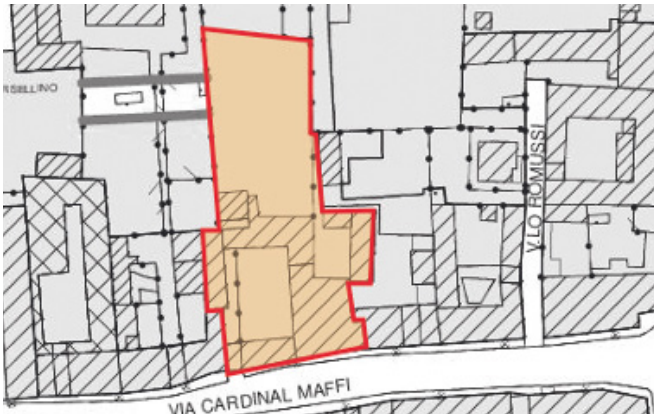
Estratto delle tavola 12, Piano dei Servizi, PGT di Corteolona, Carta dei servizi.

Analisi delle azioni progettualli ammissibili previste dal PGT

Le aree identificate dal Comune di Corteolona per la proposta di progetto per una residenza studentesca universitaria e oggetto di studio preliminare, sono collocate all'interno del centro cittadino di Corteolona. L'analisi dei mappali catastali rappresenta una fase fondamentale per individuare in modo preciso i limiti delle aree di progetto e verificare eventuali vincoli presenti su esse, al fine di garantire la coerenza tra la proposta progettuale e le condizioni tecnico-amministrative del territorio comunale.
Il complesso denominato "Ex Oratorio Cardinal Maffi" si compone di 7 particelle catastali, individuate al Foglio n.6 del Catasto dei terreni del Comune di Corteolona e Genzone. Le particelle in questione sono individuate dai numeri 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778. Nello specifico le particelle 1776, 1777, 1778 individuano i corpi di fabbrica che costituiscono l'edificio dell'Ex Oratorio di epoca Ottocentesca, con l'annesso cortile interno individuato dal mappale 1772; i mappali 1773, 1774, 1775 individuano i fabbricati che completano la corte interna e che risultano ricostruiti negli anni '60, a seguito della demolizione delle preesistenze.
In continuità con l'insieme dei corpi di fabbrica citati, e che costituiscono il complesso dell'Ex oratorio, si colloca una area libera, non edificata, oggi caratterizzata dalla presenza di vegetazione spontanea e non manutenuta, a cui è associata la particella 1779 del Foglio n.6. L'Ex Oratorio Cardinale Maffi, sito in Via Cardinal Maffi 13 a Corteolona, risulta soggetto a vincolo diretto istituito con provvedimento specifico (in data 8/5/2014) ai sensi del D. Lgs 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) in virtù dell'articolo 13 (Dichiarazione di interesse culturale) e dell'articolo 45 (Prescrizioni di tutela indiretta), vincoli sussistenti sugli immobili individuati al Foglio 6 del Catasto dei fabbricati, dalle particelle n. 1772, 1777 e 1778.
Il riferimento relativo all'Archivio MiBACT è al fascicolo n.478. Gli altri corpi di fabbrica, identificati dalle



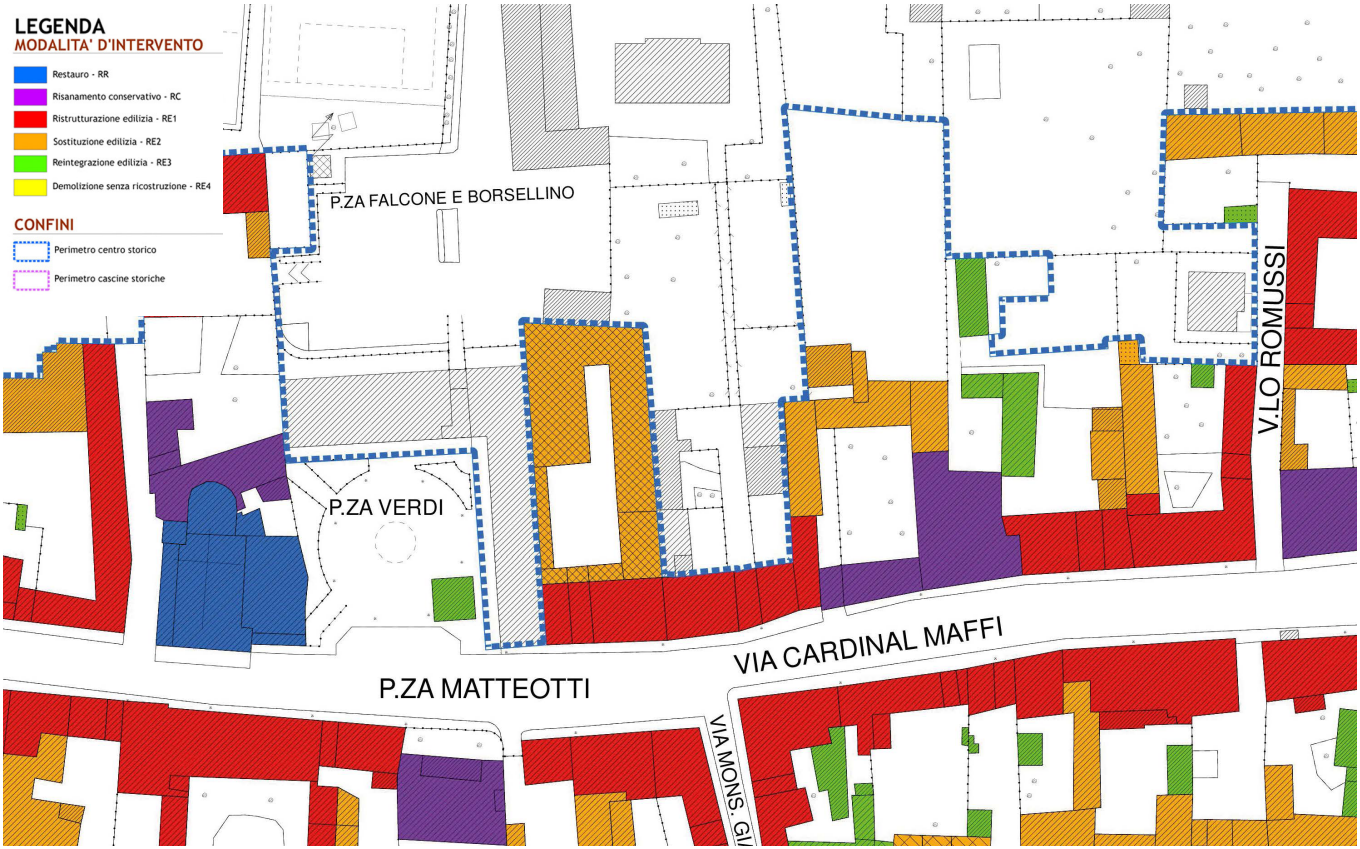
Individuazione delle aree di intervento.
Fonte: elaborazione di Carmine Isi.



Individuazione delle aree di intervento.
Fonte: elaborazione di Carmine Isi.

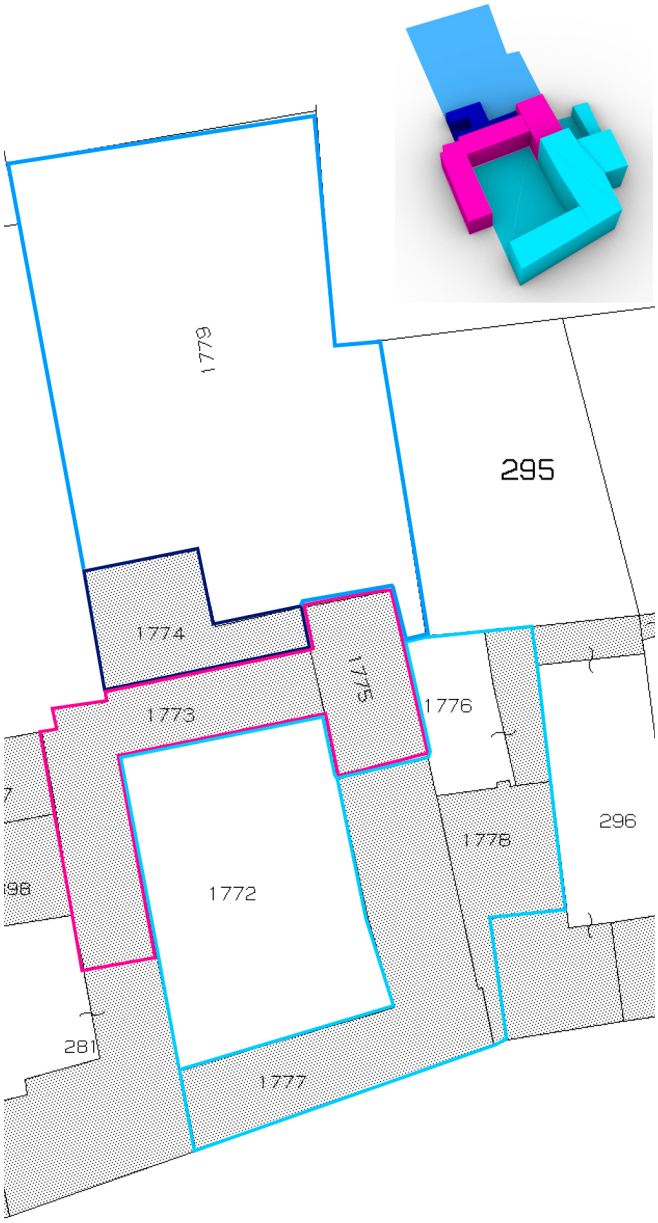
particelle 1773, 1774, 1775 e 1779 non hanno nessun particolare valore storico-artistico, pertanto, su essi non insistono vincoli di tutela. Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Corteolona e Genzone classifica lo stato di conservazione dei fabbricati del complesso come cattivo (tavola 5d, Piano delle Regole, Rilievo del centro storico e stato di conservazione); di fatto l'Ex Oratorio è abbandonato da decenni ed i sopralluoghi effettuati nel corso dell'anno 2025 hanno confermato il degrado generale dell'area ed evidenti problemi strutturali e di sicurezza degli edifici.

Le aree di intervento non rientrano all'interno di alcun ambito di trasformazione individuato nel Documento di Piano del PGT e delle relative schede; tuttavia queste rientrano all'interno degli ambiti del tessuto storico della città di Corteolona e pertanto, secondo le previsioni di Piano e della relativa Carta delle previsioni di piano, le aree sono considerate "zone di recupero del patrimonio edilizio esistente" ai sensi dell'art. 27 della Legge n.457 del 1978, come specificato all'art. 21 comma 3 del Piano delle Regole. L'art. 27 del Piano delle Regole, aggiunge che è concesso l'ampliamento,

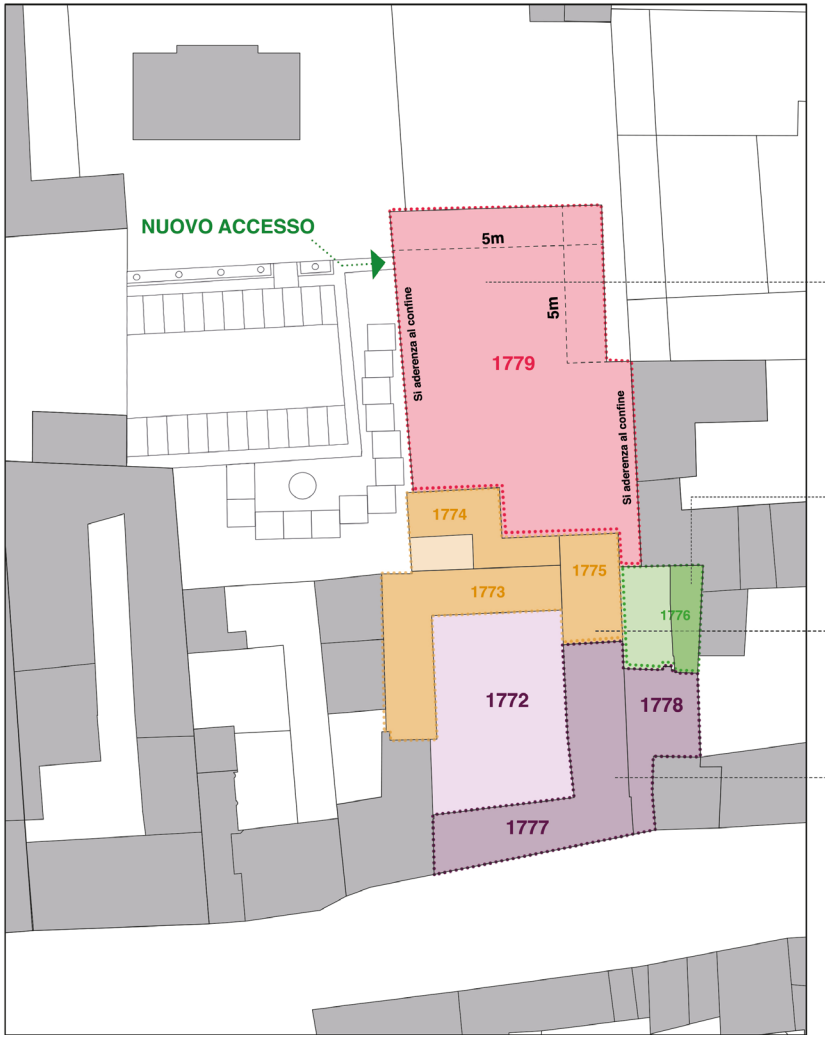


Interventi ammessi. Fonte: PGT Corteolona 2023, Piano delle Regole, Carta disciplina degli interventi della città storica.

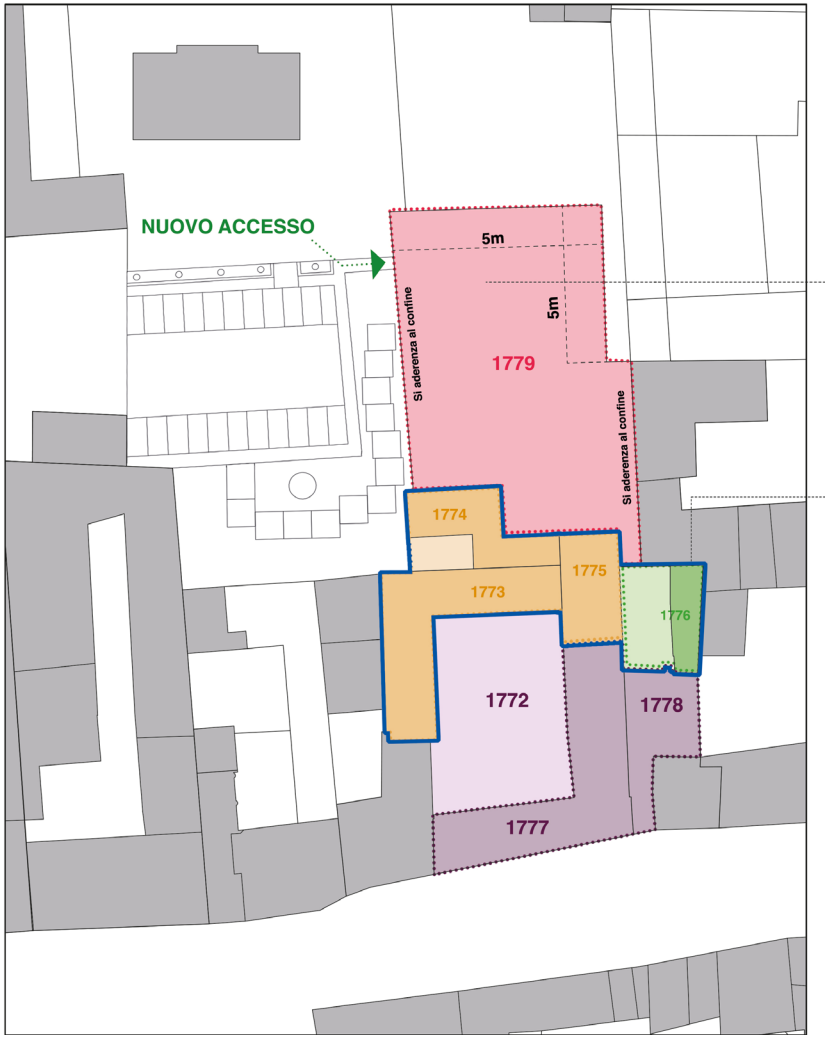
una sola volta, fino a 50 m² di SLP per ogni unità immobiliare, per realizzare interventi il cui scopo è migliorare le condizioni igieniche o funzionali degli immobili; inoltre è prevista la concessione un bonus volumetrico pari al 20% del volume esistente, per migliorare i caratteri morfologici e architettonici degli edifici, negli interventi fatti con Piano di Recupero o Permesso di Costruire Convenzionato. Se l'aumento volumetrico del 20% è inferiore a 50 m² di SLP per unità immobiliare, è concesso comunque l'ampliamento a 50 m². Tali premialità hanno come obiettivo quello di stimolare il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, senza favorire un'espansione urbana indiscriminata, garantendo che gli interventi migliorino la qualità abitativa e funzionale degli edifici e si inseriscano in modo organico e coerente nel tessuto urbano della città. Come specificato nel Piano delle Regole, all'art. 26 comma 3.2, nel caso di interventi ricadenti nella fattispecie della sostituzione edilizia e della reintegrazione edilizia, che interessano una superficie lorda di pavimento (SLP) superiore a 250 m², compresi ampliamenti ammessi per adeguamento igienico o funzionale, si richiede un Piano di Recupero o in alternativa un Permesso di Costruire Convenzionato. Secondo le indicazioni contenute nel Piano delle Regole, nello specifico nella Carta della disciplina degli interventi della città storica e delle cascine storiche, le modalità di intervento individuate prevedono il restauro conservativo per l'edificio storico definito dalle particelle 1777 e 1778, la sostituzione edilizia per i fabbricati associati alle particelle 1773, 1774 e 1775 ed infine la reintegrazione edilizia per i fabbricati della particella 1776. La definizione di tali interventi è specificata all'articolo 25 del Piano delle Regole. L'area con particella 1779 ad oggi non è considerata area edificabile ma fa parte delle cosiddette "aree libere", normate dall'art. 31 del Piano delle Regole; tuttavia, modifiche future del PGT, potrebbero muoversi nella direzione di rendere l'area edificabile, in funzione della realizzazione di una residenza per studenti universitari, il cui progetto è legato al recupero ed alla rifunzionalizzazione dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi.



Planimetria e modello 3D con individuazione dei mappali oggetto di studio. Fonte: elaborazione di Carmine Isi e Cecilia Cazzola.



Ipotesi di intervento 1. Fonte: elaborazione di Carmine Isi.



MAPPALE 1779
Nuova costruzione
Sf = 990 mq
If = 0,75 mq/mq
Slp =742,5 mq
Rc max = 0,5
N° piani fuori terra = 3

AUMENTO VOLUMETRICO
Incentivo volumetrico per interventi attuati mediante Piani di recupero (Art.27 PdR)

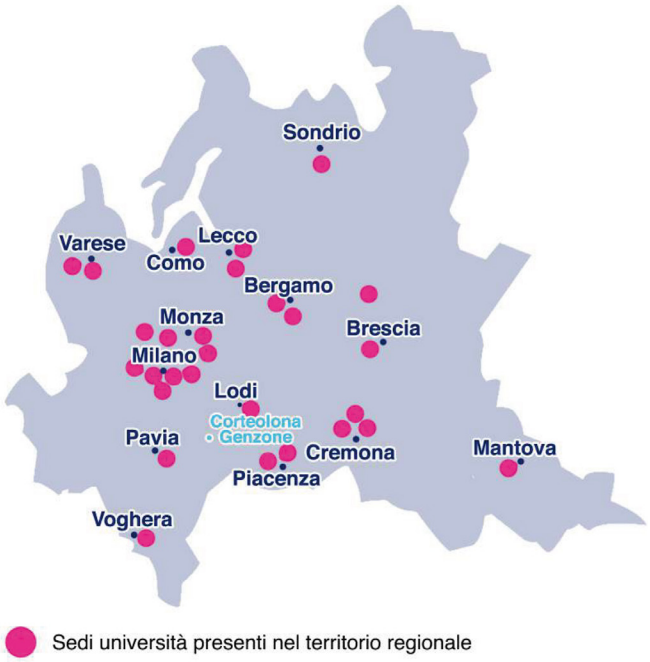
+20% Volume esistente
Vol esistente = 7151,65 mq
Incremento (20%) = 1430,33 mq
Slp = 476,77 mq

Tale incremento di Slp può essere sviluppato solo sui
MAPPALI 1773 -1774 - 1775
MAPPALE 1776

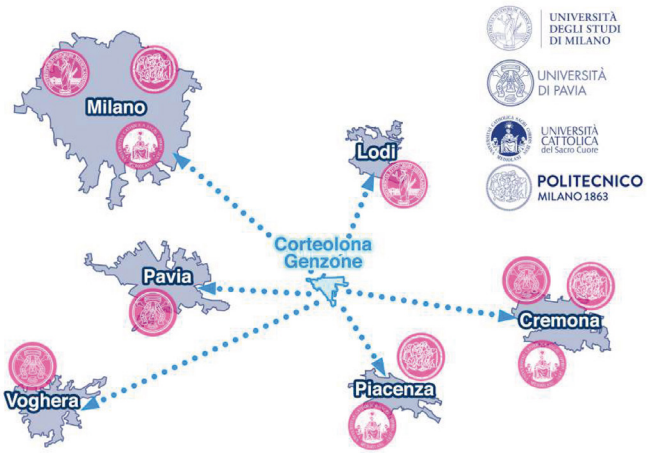
Ipotesi di intervento 2. Fonte: elaborazione di Carmine Isi.

Analisi della domanda
Gli studenti fuorisede

Il quadro conoscitivo preliminare, ai fini della valutazione di trasformabilità funzionale di un edificio storico del Comune, come visto, deve necessariamente avvalersi di una serie di dati interdisciplinari e specifici che, integrati tra loro, concorrono ad una conoscenza imprescindibile per una valutazione progettuale di trasformabilità. Da un lato è necessario ottenere un quadro diagnostico conoscitivo sull'immobile oggetto di intervento, in termini di ricostruzione storica, materica, tecnologica e del suo stato di salute; dall'altro è necessario verificare la trasformazione di fattibilità funzionale non solo nel rispetto della fabbrica vincolata esistente, come portatrice di valori architettonici e culturali, ma anche una valutazione di fattibilità specificatamente legata alla funzione da inserire; dunque, una valutazione sul sistema delle connessioni e dei trasporti, sui servizi già presenti nel Comune e sulle azioni progettuali possibili previste dal Documento di Piano è imprescindibile ai fini di un reale funzionamento di una struttura nuova a residenza



Mappa delle sedi delle Università in Lombardia.
Fonte: elaborazione di Cecilia Cazzola.



Sedi delle Università nell'intorno di Corteolona.
Fonte: elaborazione di Cecilia Cazzola.

per studenti. All'interno di questa valutazione, si è ritenuto necessario analizzare, non solo il quadro esigenziale legato alla utenza studentesca ma anche la reale domanda di utenza che esprime bisogno di residenzialità durante il percorso universitario e post-universitario. In particolare, ai fini della valutazione dell'attrattività di una residenza universitaria situata nel centro cittadino di Corteolona, è stato necessario effettuare un'analisi della domanda studentesca del bacino di territorio in cui si inserisce il Comune, con particolare riferimento alle categorie degli studenti fuori sede o dei pendolari su medio-lunghe distanze; queste due categorie di studenti costituiscono i potenziali interessati alla ricerca di un alloggio nelle aree limitrofe alle sedi universitarie.

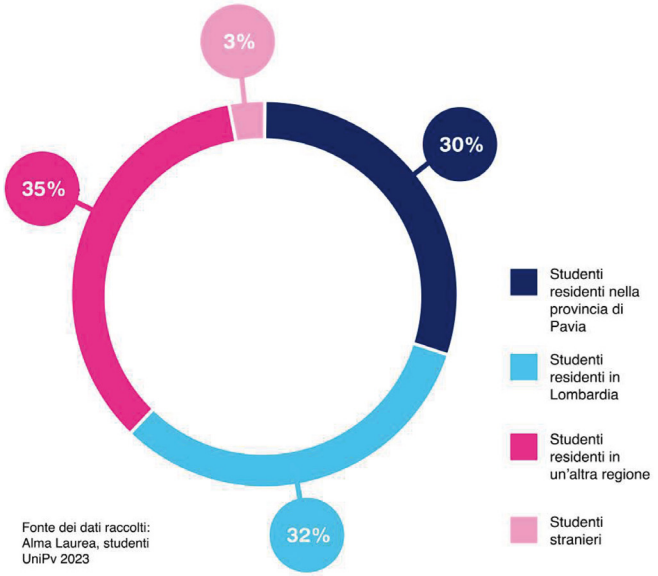
Il Comune di Corteolona e Genzone, si colloca in una posizione strategica rispetto agli Atenei di Pavia e di Milano e delle rispettive sedi dislocate sul territorio; pur essendo un comune di piccole dimensioni, i collegamenti ferroviari e stradali con i principali centri limitrofi sono buoni e consentirebbero di raggiungere le sedi universitarie vicine in tempi ragionevoli. Per mezzo del trasporto pubblico ferroviario è possibile raggiungere Pavia in circa 30 minuti, Lodi in circa 1 ora e Milano in tempi mediamente compresi tra 1 ora e 10 minuti ed 1 ora e 15 minuti. Se i tempi di viaggio sono certamente più lunghi rispetto a vivere all'interno delle città universitarie, la scarsa disponibilità di alloggi o il costo elevato degli affitti in queste città, possono spingere alla ricerca di soluzioni abitative in contesti mediamente più distanti dai maggiori centri, in cui il costo della vita risulta essere inferiore, pur mantenendo alta la qualità dei servizi offerti. I quattro Atenei più vicini al Comune in esame sono l'Università di Pavia, l'Università degli Studi di Milano, l'Università Cattolica del Sacro Cuore ed il Politecnico di Milano; l'Università di Pavia possiede una sede dei corsi di laurea triennale e magistrale in Scienze Motorie e Sportive a Voghera, mentre a Cremona ha sede il Dipartimento di Musicologia e Beni Culturali con i relativi corsi di laurea offerti; il Politecnico di Milano ospita proprie sedi nelle città di Lodi, Cremona e Piacenza; l'Università degli Studi di Milano ha una sede distaccata a Lodi, mentre l'Università Cattolica del Sacro Cuore ha sedi anche nelle città di Piacenza e Cremona. L'Ateneo pavese oltre 27.000 iscritti, di cui circa il 33-35% circa è costituito da fuorisede, quota che si alza al 58% se si considerano gli studenti pendolari in transito dal resto della Lombardia; spostando il focus su Milano, il Politecnico raccoglie 48.383 iscritti, di cui il 32% circa è rappresentato da fuorisede, mentre l'Università degli Studi di Milano registra 57.771 iscritti con una percentuale di fuorisede pari a 58,9%. L'Università Cattolica del Sacro Cuore, che non è un ateneo statale, conta 42.406 studenti con il 22,5% di fuorisede sul totale.

Questi dati descrivono un panorama in cui mediamente almeno il 30% degli studenti degli atenei è fuorisede e pertanto potrebbe necessitare di un alloggio per poter condurre i propri studi lontano da casa. La domanda di alloggi per studenti è decisamente superiore rispetto all'offerta del territorio; tale eccesso ha determinato un aumento smisurato del costo degli affitti, raggiungendo prezzi diventati insostenibili per le famiglie o per gli studenti lavoratori. Milano ad oggi è la città universitaria più costosa del paese.

Questi fattori spingono sempre più i fuorisede a cercare soluzioni abitative più accessibili in aree periferiche che consentano in ogni caso di raggiungere in modo agevole le grandi città. Pavia, la realtà universitaria più vicina a Corteolona, offre diverse opzioni per garantire una soluzione abitativa agli studenti; l'offerta si compone di posti in collegi gestiti da EDiSU (Ente per il Diritto allo Studio Universitario), residenze studentesche con accesso tramite bando pubblico con richiesta di assegnazione alloggio, e alloggi privati disponibili in affitto.

La disponibilità di alloggi nelle strutture collegiali pavesi e della città di Cremona, gestite da EDiSU è di circa 1.600 posti letto distribuiti in 12 collegi, senza contare i circa 100 posti letto previsti in una nuova struttura pronta nel 2026 in seguito alla trasformazione funzionale dell'edificio ospedaliero Ex-

Mondino situato nel centro storico della città. A questi posti letto si aggiungono quelli dei collegi di merito non gestiti da EDiSU e privati, portando il totale a circa 2500 posti letto, a fronte di un fabbisogno che si aggira sui 3400 posti letto. Le residenze studentesche private offrono circa 520 posti letto. La domanda complessiva anche sul territorio pavese resta elevata, i posti disponibili con assegnazione tramite bandi per il diritto allo studio o attraverso l'accesso a residenze studentesche copre solo una parte della domanda. Inoltre, l'ateneo pavese continua ad attrarre nuove matricole ogni anno, ma l'offerta di alloggi e stanze resta stabile o addirittura in calo per le soluzioni private, anche in ragione dell'innalzamento dei prezzi, generando un problema per il diritto allo studio. Sulla base dei dati analizzati, è possibile affermare che Corteolona, grazie alla sua posizione geografica intermedia tra i bacini universitari di Pavia e Milano, potrebbe attrarre una quota di studenti fuorisede o pendolari che non trovano una soluzione abitativa nei centri principali. Pur restando complesso stimare con precisione la domanda potenziale in termini quantitativi, è plausibile ritenere che esista una parte di domanda insoddisfatta che potrebbe orientarsi verso contesti più accessibili, anche economicamente, come quello in esame. Al di là degli aspetti numerici, Corteolona presenta tuttavia le caratteristiche tipiche dei piccoli centri, con una disponibilità limitata di servizi e opportunità di socialità rivolte ai giovani. Tale elemento potrebbe incidere, almeno in parte, sulla capacità attrattiva complessiva della località nei confronti della popolazione studentesca.



Studenti UniPv in relazione alla provenienza o residenza.
Fonte dati: Alma Laurea 2023 ed elaborazione di Cecilia Cazzola.

COMUNE	COLLEGI	POSTI LETTO	POSTI FORESTERIA
Pavia	Collegio Cairoli	95	
	Collegio Cardano	120	19
	Collegio Brugnatelli	140	8
	Collegio Don Bosco	95	
	Collegio del Maino	88	13
	Collegio Fraccaro	82	13
	Collegio Golgi	327	15
	Collegio Griziotti	90	6
	Collegio Spallanzani	75	7
	Collegio Valla	84	9
	Collegio Volta	198	13
	Collegio Senatore	198	198
	Collegio Maria Ausiliatrice	60	198
	Collegio Ghislieri	200	15
	Almo Collegio Borromeo	193	
	Collegio Nuovo	160	
	Collegio Universitario "S. Caterina da Siena"	85	
	Mondino (2026	100	
Piacenza	Collegio Morigi	90	
	Collegio San Vincenzo	89	
	Residenza Gasparini	50	
Cremona	Collegio Quartier Novo	42	
	Collegio San Luca	25	

Strutture collegiali nei territori di Pavia, Piacenza e Cremona.
Fonte: elaborazione di Rafael Geci.

Analisi tipologica per la progettazione di una residenza per studenti: L.338/2000

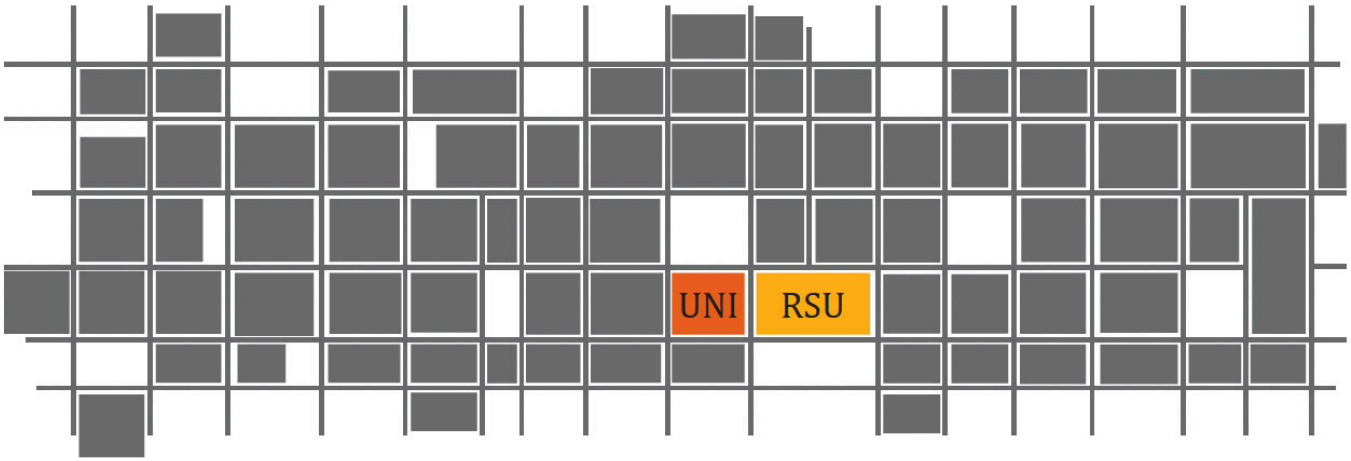
La progettazione dei collegi e residenze per la popolazione studentesca universitaria in Italia è disciplinata dalla Legge n. 338 del 14 novembre 2000, che, integrata dai successivi Decreti attuativi e dalle Linee Guida ministeriali, costituisce il principale riferimento normativo nazionale sul tema della progettazione di alloggi per studenti universitari; nell'ambito di tale legge, periodicamente, vengono pubblicati, sotto forma di Decreti Ministeriali del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), bandi che stabiliscono criteri e modalità per l'erogazione di contributi a titolo di finanziamento e cofinanziamento per interventi relativi a strutture residenziali universitarie. Di recente, nel contesto del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), sono stati emanati due decreti ministeriali attutativi, ovvero il D.M. n. 1256/2021 che specifica i criteri dimensionali, qualitativi e parametri tecnico-economici per la costruzione e riqualificazione di alloggi universitari, e il DM 1257/2021 (V bando) che riguarda le procedure per la presentazione dei progetti e l'assegnazione dei fondi per residenze universitarie.
I modelli organizzativi degli spazi residenziali di collegi e residenze, pur essendo liberamente configurabili, presentano quattro tipologie più ricorrenti: la *tipologia ad albergo*, che prevede un sistema di distribuzione orizzontale (corridoio) su cui si affacciano le camere, proprio come accade di solito nelle strutture alberghiere; *a minialloggi*, che prevede piccoli appartamenti autonomi dotati, oltre del posto letto, di zona cottura, bagno ed eventuale zona giorno, organizzati intorno a zone di distribuzione; *nuclei integrati*, che sono costituiti da un numero variabile di camere (generalmente 3-8 posti letto) che condividono alcuni spazi riservati, esterni alla stanza, come zona cottura, pranzo e zona soggiorno, dando origine a cluster o raggruppamenti di camere e altri spazi funzionali a costituire nuclei separati d'utenza; infine la *tipologia mista* che è generata da una combinazione delle precedenti tipologie.
È opportuno sottolineare una differenza fondamentale tra collegio e residenza; essi non sono e non possono essere considerati sinonimi; esiste infatti una differente interpretazione delle modalità di soggiorno e di vita dello studente, che distingue il collegio dalla residenza. Il collegio non solo offre allo studente un alloggio ma prevede anche la presenza di spazi di socializzazione e di supporto didattico che hanno come obiettivo la crescita personale e accademica dello studente, oltre che alla permanenza h24 di un custode che presidia il complesso.
La residenza invece ha come finalità principale quella di fornire un alloggio agli studenti garantendo la presenza di spazi comuni minimi ed essenziali ma senza offrire specifiche attività di formazione personale e didattica, tipiche della comunità collegiale. Un collegio deve, ad esempio, prevedere spazi specifici per rispondere alle esigenze non solo abitative degli studenti ma anche sociali e didattico-formative normate dal D.M. n.936/2016 e delle successive integrazioni del D.M. n.1256/202. In particolare l'Allegato A definisce gli "Standard Minimi Dimensionali e Qualitativi delle Residenze Universitarie" esplicitando che gli alloggi e le residenze universitarie devono garantire allo studente le necessarie condizioni di permanenza nella città sede di università, tali da agevolare la frequenza degli studi e il conseguimento del titolo di studio.
Poiché, inoltre, il servizio abitativo deve favorire l'integrazione sociale e culturale degli studenti nella vita cittadina, le presenti norme forniscono i criteri qualitativi di funzionalità urbanistica ed edilizia e



Il modello di campus universitario della città di Pavia. Fonte: Morandotti, M., Greco, A., Besana, D., & Pelini, F. (2023). Conservazione e valorizzazione del costruito per uno sviluppo sostenibile. Il caso del Collegio Spallanzani di Pavia. In Colloqui.AT.e 2023 – In Transizione, Bari, 14–17 giugno 2023.

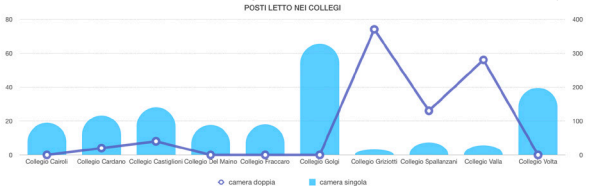
definiscono gli indici di dimensionamento delle residenze per studenti. Il dimensionamento è legato alla rispondenza delle esigenze specifiche. Le aree funzionali sono 4 denominate AF1 - Residenza, AF2 - Servizi culturali e didattici come aule studio, biblioteche, auditorium, AF3 – Servizi ricreativi come sale gioco e video, AF4 Servizi di supporto gestionali amministrativi come uffici, depositi, a cui si aggiungono gli spazi di accesso e distribuzione e gli spazi per funzioni di parcheggio e per i servizi tecnologici. Lo spazio per le funzioni residenziali, ovvero le camere per gli studenti, prevede uno standard minimo di almeno 11,0 m^2 per la camera singola e di almeno 16,0 m^2 per camera doppia; la camera è costituita dal posto letto e dal posto studio. Il numero massimo di posti letto per camera è pari a 2 persone. Il servizio igienico, che può essere condiviso al massimo da 3 posti alloggio, deve essere di almeno 3,0 m^2; nel caso si preveda, all'interno della camera, una zona cottura ed una zona consumazione pasti, si richiede almeno 1,0 m^2 aggiuntivi alla superficie della camera. La superficie netta destinata alle funzioni di servizio (AF2+AF3+AF4) deve essere pari ad almeno 5,0 m^2 per posto alloggio in tutte le tipologie di residenza universitaria, ridotta a 3,0 m^2 per posto alloggio solo nel caso delle tipologie a nuclei integrati. Del totale di 5,0 m^2 per le funzioni di servizio, devono essere dedicati 2,0 m^2 per i servizi culturali e didattici AF2 e 2,0 m^2 per i servizi ricreativi AF3; la restante quota di superficie può essere distribuita a seconda delle necessità del programma di intervento sulle varie funzioni. Per le funzioni di accesso e distribuzione deve essere occupata una superficie superiore al 35% del totale della superficie netta degli spazi per la residenza e per i servizi.

Ulteriori indicazioni e riferimenti per il dimensionamento sono rintracciabili all'interno dell'Allegato B del D.M. n.43/2007. Per interventi sul patrimonio edilizio esistente è possibile uno scostamento fino al 15% degli standard di superficie minimi previsti all'allegato A esclusivamente per le aree funzionali di servizio (AF2, AF3 e AF4), ove tali scostamenti non contrastino con le norme regionali urbanistico edilizie; per edifici non destinati a residenze universitarie e sottoposti a vincolo specifico di tipo artistico, storico, archeologico o etnoantropologico la deroga del 15% prevista per le aree funzionali e di servizio è estesa anche all'area

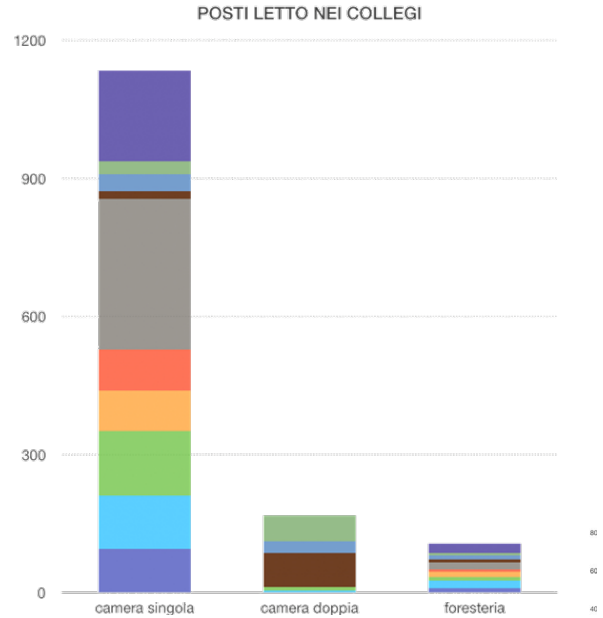


Modello integrato Città - Università. Fonte: Del Nord, R. (a cura di) [2014] Il processo attuativo del piano nazionale di interventi per la realizzazione di residenze universitarie, Edifir, Firenze.

COLLEGIO	CAMERA SINGOLA	CAMERA DOPPIA	FORESTERIA
Collegio Cairoli	95	0	10
Collegio Cardano	116	4	16
Collegio Castiglioni-Brugnatelli	140	8	8
Collegio Del Maino	88	0	11
Collegio Fraccaro	90	0	6
Collegio Golgi	327	0	15
Collegio Griziotti	16	74	6
Collegio Spallanzani	37	26	9
Collegio Valla	28	56	5
Collegio Volta	198	0	21
	1135	**168**	**107**



Fonte: D. Besana, A. Greco, M. Morandotti, Sistema e comunità collegiali in pandemia: caratteristiche, risposte e strategie nel caso pavese, Artec 2021, Salerno.



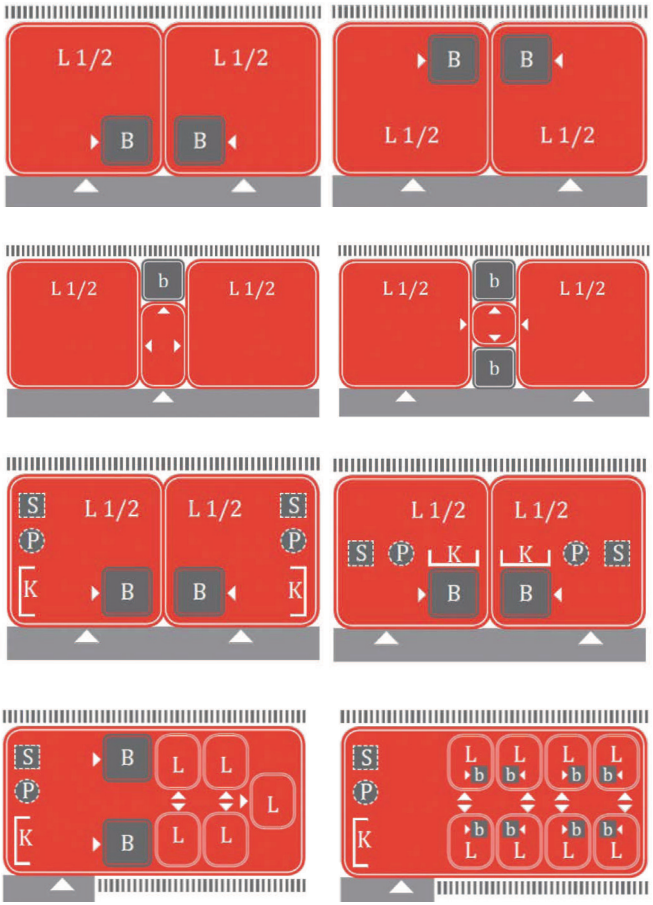
Fonte: D. Besana, A. Greco, M. Morandotti, Sistema e comunità collegiali in pandemia: caratteristiche, risposte e strategie nel caso pavese, Artec 2021, Salerno.

funzionale residenziale - AF1.Gli interventi di edilizia residenziale studentesca, inoltre, rappresentano un'occasione per la riqualificazione delle città.
La scelta del modello di relazione con la città è orientata da fattori contestuali come la vicinanza alle sedi didattiche, l'esistenza di aree o edifici, ma anche da opportunità e obiettivi strategici, come la disponibilità di un patrimonio architettonico da recuperare, la rivitalizzazione di aree urbane, centrali o periferiche, soprattutto dal punto di vista delle funzioni residenziali, la riqualificazione architettonica e degli spazi urbani.
A questo proposito, le caratteristiche funzionali e tipologiche delle residenze per studenti universitari sono descritte in funzione della relazione che esse stabiliscono alla scala territoriale, alla scala urbana e alla scala edilizia. Schematizzando, si possono distinguere: sedi universitarie localizzate nei centri storici; sedi universitarie localizzate in zone semi-periferiche, ma consolidate nel tessuto urbano; sedi universitarie localizzate in periferie ben collegate e caratterizzate dalla presenza di buoni servizi e sedi universitarie localizzate in zone di espansione e quindi non ancora ben servite all'interno di campus.
Più specificatamente, le linee guida progettuali emanate con l'allegato B del D.M. 118/2001 distinguono due modelli insediativi: il modello integrato città-università ovvero un insediamento integrato con facile accessibilità ai servizi didattici o un Insediamento isolato localizzate in zone distanti sia dalle aule universitarie sia da quei servizi quali biblioteche, librerie, luoghi di incontro culturale. Il modello separato dalla città, noto come modello campus, prevede invece che le aree funzionali di servizio non siano dislocate solamente all'interno della residenza ma in tutto il territorio, così che la socializzazione tra studenti e tra studenti e abitanti avvenga spesso esternamente alla residenza.
Il decentramento delle residenze studentesche e delle università, vista la quasi impossibilità di intervenire nelle zone centrali o semiperiferiche se non con interventi di restauro, è il modello di sviluppo attualmente più impiegato. In generale oggi è richiesto che sia collegi

che residenze universitarie siano capaci di integrarsi con il contesto urbano e ambientale, adottando soluzioni progettuali sostenibili e compatibili con i principi di risparmio energetico e tutela delle risorse; le proposte progettuali devono garantire un equilibrio tra spazi individuali e collettivi, favorendo socialità e benessere, e integrare tecnologie informatiche e multimediali per una gestione efficiente. Devono inoltre essere facilmente fruibili, manutenibili e garantire le prestazioni nel tempo, assicurando qualità, accessibilità degli spazi e l'integrazione con i servizi cittadini.

AREE FUNZIONALI	UNITA' AMBIENTALI		DIMENSIONAMENTO		NOTE
ACCESSO E DISTRIBUZIONE	INGRESSO		Sup. totale ≤35% della sup. netta totale degli spazi per residenza e per i servizi	[1]	/
	PERCORSI				/
	SERVIZI IGEINICI GENERALI				1 per piano accessibile per peronse con disabilità
FUNZIONI DI PARCHEGGIO E SERVIZI TECNOLOGICI	SPAZI DI PARCHEGGIO AUTO/MOTO		/	[1]	/
	PARCHEGGIO BICICLETTE E MEZZI MOBILITA' URBANA		2,3 mq a bicicletta	[2]	/
	VANI TECNICI E SERVIZI TECNOLOGICI		/	[1]	/
AF1 RESIDENZA	CAMERA	SINGOLA	≥ 11,0 mq	[1]	/
		DOPPIA	≥ 16,0 mq	[1]	/
		UTENTE CON DISABILITA'	+10% sup. camera	[1]	n. posti alloggio ≥ 5% del totale dei poti alloggio
	SERVIZIO IGIENICO		≥ 3,0 mq	[1]	condivisibile da max 3 posti alloggio
	ZONA PREPARAZIONE E CONSUMAZIONE PASTI	ANGOLO COTTURA	+1,0 mq sup. camera	[1]	/
AF2 SERVIZI CULTURALI E DIDATTICI	SALA/E STUDIO		circa 30 mq 1 ogni 40 utenti	[2]	quota minima 2,0 mq per posto alloggio
	AULA/E RIUNIONI		1 ogni 70 utenti capienza 10-15 utenti	[2]	
	BIBLIOTECA (INCLUSI VANI DI SERVIZIO)		/	[1]	
	AUDITORIUM (INCLUSI VANI DI SERVIZIO)		/	[1]	
AF3 SERVIZI RICREATIVI	EMEROTECA		/	[1]	quota minima 2,0 mq per posto alloggio
	SALA/E VIDEO E MUSICA		circa 25 mq 1 ogni 50 utenti	[2]	
	SALA/E GIOCHI		circa 50 mq 1 ogni 150 utenti	[2]	
	PALESTRA		0,625 mq/utente	[2]	
AF4 SERVIZI DI SUPPORTO GESTIONALI AMMINISTRATIVI	LAVANDERIA/STIRERIA		circa 20 mq 1 ogni 70 utenti	[2]	E' possibile omettere se presente nelle unità AF1
	PARCHEGGIO BICICLETTE E MEZZI MOBILITA' CHIUSO		50 - 60 mq	[2]	Deposito chiuso
	GUARDAROBA		/	[1]	/
	DEPOSITO BIANCHERIA E PRODOTTI PER PULIZIE		/	[1]	/
	DEPOSITO PACCHI		/	[1]	/
	MAGAZZINI		/	[1]	/
	SPAZI PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI		/	[1]	/
	UFFICI E SPAZI PER LA CONDUZIONE GESTIONALE		/	[1]	/
	MENSA/SELF SERVICE (INCLUSI VANI DI SERVIZIO)		/	[1]	E' possibile omettere se presente nelle unità AF1
	SPAZI DI PREPARAZIONE E CONSUMAZIONE PASTI		/	[1]	E' possibile omettere se presente nelle unità AF1
	SPOGLIATOI PER IL PERSONALE		/	[1]	/
	CAFFETTERIA BAR		/	[1]	/
	MINIMARKET		/	[1]	/
	INFERMERIA		/	[1]	/
	ALLOGGIO CUSTODE		/	[1]	/

Standard dimensionali minimi per la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari, tabella riassuntiva.



Dall'alto: tipologia ad albergo (variante 1 e 2), a minialloggio, a nuclei integrati, schemi. Fonte: Del Nord, R. (a cura di) [2014] Il processo attuativo del piano nazionale di interventi per la realizzazione di residenze universitarie, Edifir, Firenze.



DIDATTICA


AA'
VIETATO FUMARE

Insegnamento di Architettura Tecnica 2

Daniela Besana
Università di Pavia

OBIETTIVI E METODO

La seconda fase del Contratto di Convenzione per attività di ricerca stipulato tra il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAr) e il Comune di Corteolona e Genzone, come precedentemente specificato, ha previsto lo sviluppo di ipotesi progettuali per una residenza per studenti da parte degli alunni del 3° anno del Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Pavia, in particolare dell'Insegnamento di Architettura Tecnica 2. Tutti gli studenti dell'insegnamento, in totale 63, hanno lavorato durante il secondo semestre del corso con revisioni settimanali, circa 4-6 ore a settimana per 15 settimane di corso con un totale di 90 ore in aula. Questi studenti, divisi in 16 gruppi composti da circa 3 persone, hanno partecipato al Concorso di Idee *"Valorizzazione e riuso dell'edificio ex Cardinal Maffi a Corteolona. Progetto di una residenza per studenti"* condiviso con il Comune di Corteolona e Genzone al fine di ottenere idee e prime soluzioni progettuali sul progetto di trasformazione dell'immobile ex Cardial Maffi. Agli studenti è stato dunque consegnato un dossier di sintesi che riportava tutte le analisi precedentemente fatte dal gruppo di ricerca dell'Università volte a fornire un quadro conoscitivo esaustivo sul contesto urbano e territoriale, sull'analisi storico-architettonica dell'immobile, sull'analisi della domanda e dei servizi offerti e sulla definizione del quadro esigenziale condiviso con il Sindaco e l'amministrazione comunale che ha partecipato attivamente a tutte le fasi dello sviluppo del progetto. Nello specifico, affinché i progetti fossero tra loro confrontabili e comparabili, sono stati forniti agli studenti gli standard minimi dimensionali per alloggi e residenze studentesche, la lettura dello strumento urbanistico previsto dal PGT e gli interventi ammissibili proprio con lo scopo di far confrontare gli studenti con dati reali ed ottenere quindi soluzioni fattibili dal punto di vista normativo, oltre che rispettose del quadro esigenziale espresso dal Comune e verificato preliminarmente dal gruppo di lavoro. Secondo le prescrizioni della Carta della disciplina degli interventi della città storica e delle cascine storiche sono ammessi i seguenti tipi di interventi definiti all'art. 13: per i manufatti individuati dai mappali 1772, 1777, 1778 interventi di Risanamento Conservativo (RC); per i manufatti individuati dai mappali 1773, 1774, 1775 interventi di Sostituzione Edilizia (RE2) e per i manufatti individuati dai mappali 1776 interventi di Reintegrazione Edilizia (RE3).

In particolare, gli interventi posti sotto la voce risanamento conservativo sono finalizzati a conservare l'organismo edilizio esistente e ad assicurarne la



Sopralluogo sull'area d'intervento con gli studenti dell' insegnamento di Architettura Tecnica 2. Fonte: foto di Cecilia Cazzola

funzionalità, mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, distributivi, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentono il recupero. È consentito un mutamento di destinazione d'uso. Gli interventi posti sotto la voce sostituzione edilizia sono rivolti a rigenerare gli organismi edilizi esistenti senza aumentare la volumetria preesistente, ma con possibilità di modificare la posizione originaria e la forma di tutto l'involucro esterno, nel rispetto delle prescrizioni planivolumetriche e delle prescrizioni morfologiche del tessuto storico, mentre per reintegrazione edilizia si intendono interventi rivolti a riordinare gli spazi esterni, mediante operazioni di demolizione con ricostruzione delle unità edilizie, nel rispetto delle prescrizioni planivolumetriche e delle prescrizioni morfologiche del tessuto storico, anche con traslazione e riorganizzazione, con forma, materiali e



Sopralluogo sull'area d'intervento con gli studenti dell'insegnamento di Architettura Tecnica 2. Fonte: foto di Cecilia Cazzola.

posizione più adatte. Alla luce di questo sono state fornite due modalità distinte di ipotesi possibili di intervento, come evidenziato negli schemi riportati a pagina 58 - 59, uniti ad indici urbanistici (quali Sf=SLP/If=990 mq - If=0,75 - Slp=742,5 mq - Rc= max 0,5 - N° piani fuori terra= max 3 e possibilità di costruire in aderenza sul lato ovest del lotto e su parte del lato est e mantenimento di distanza 5 m dai confini). In particolare, l'Indice di Fabbricabilità Fondiaria (IF), parametro fondamentale che stabilisce la quantità massima di superficie edificabile realizzabile su una specifica superficie di terreno (la superficie fondiaria), è stata ipotizzata in accordo con il Comune sull'area ad oggi libera.
Ogni soluzione progettuale proposta dagli studenti ha dunque dovuto confrontarsi con questi dati di ingresso e con un numero di posti letto compreso tra 45-55 per una valutazione di sostenibilità del progetto. Ad ogni



Revisione generale intermedia nell'ambito dell'insegnamento di Architettura Tecnica 2. Fonte: foto di Daniela Besana.



Revisione generale intermedia nell'ambito dell'insegnamento di Architettura Tecnica 2. Fonte: foto di Daniela Besana.

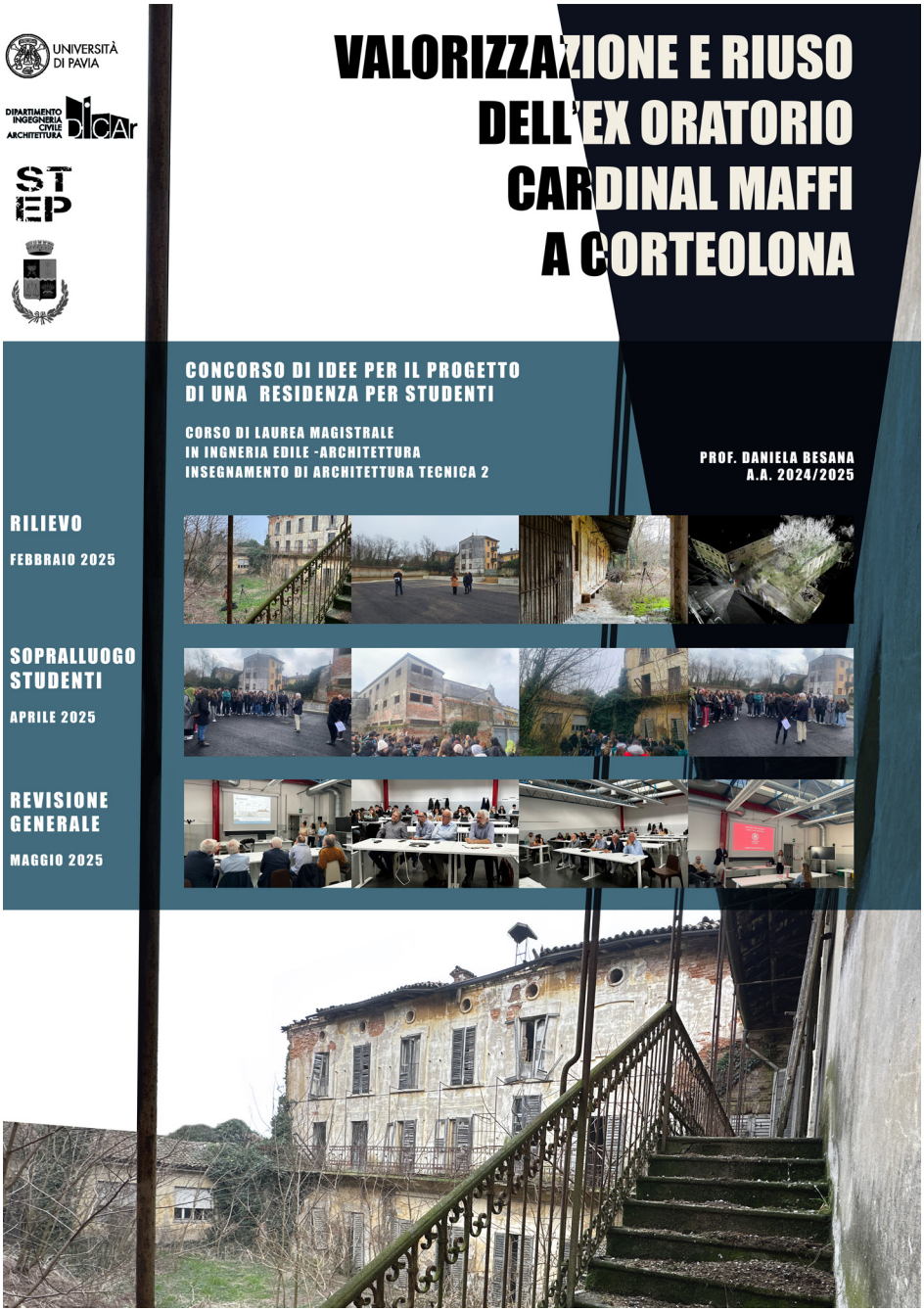


Mostra dei progetti dell' insegnamento di Architettura Tecnica 2.
Fonte: foto di Carmine Isi.



Locandina della revisione generale di Maggio 2025.

gruppo è stato chiesto di riassumere il progetto in 3 tavole in formato A1 verticale e in un dossier in A3 esplicativo del progetto al fine di porre in mostra le soluzioni progettuali. Il tema di progetto e del concorso di idee è stato dunque presentato all'interno delle aule della Facoltà di Ingegneria all'inizio del secondo semestre, a marzo 2025. Nelle settimane successive gli studenti, accompagnati dalla docente e dagli assistenti, hanno effettuato un sopralluogo nell'area di progetto (aprile 2025) incontrando l'amministrazione comunale e il Sindaco. Successivamente, a metà semestre, il 09 maggio 2025 è stata organizzata una revisione generale intermedia, al fine di verificare con l'Amministrazione comunale e alcuni docenti del Corsi di Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile e Architettura i progetti proposti, sebbene ancora in fieri, per validare le decisioni prese fino a quel momento e successivamente con gli appelli d'esame della sessione estiva (luglio e settembre) completare la loro proposta progettuale. L'insegnamento afferente alla disciplina dell'Architettura Tecnica ha voluto con questa esperienza progettuale non solo far confrontare gli studenti con una esigenza concreta ma anche portare il progetto ad un controllo, nei limiti del corso di studio ancora in essere, della sua fattibilità costruttiva secondo uno sviluppo progettuale che parte dal contesto territoriale e urbano, la definizione di un planivolumetrico complessivo dell'area e una successiva discesa di scala sulla distribuzione funzionale e tipologica delle soluzioni proposte, fino alla scelta del linguaggio architettonico dell'insieme, attraverso la definizioni dei prospetti, il controllo del dettaglio costruttivo e delle possibili soluzioni strutturali, accompagnando la proposta con schemi e render di progetto. Tutti i progetti sono stati dunque esposti in mostra il 21 novembre 2025 presso la sala consiliare del Comune di Corteolona e Genzone attraverso una presentazione pubblica e la relativa premiazione dei tre progetti migliori.


UNIVERSITÀ DI PAVIA
DIPARTIMENTO INGEGNERIA CIVILE ARCHITETTURA DICAr
ST EP
VALORIZZAZIONE E RIUSO DELL'EX ORATORIO CARDINAL MAFFI A CORTEOLONA
CONCORSO DI IDEE PER IL PROGETTO DI UNA RESIDENZA PER STUDENTI
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGNERIA EDILE -ARCHITETTURA
INSEGNAMENTO DI ARCHITETTURA TECNICA 2
PROF. DANIELA BESANA
A.A. 2024/2025
RILIEVO
FEBBRAIO 2025
SOPRALLUOGO STUDENTI
APRILE 2025
REVISIONE GENERALE
MAGGIO 2025



Il concorso di idee per il progetto di una residenza per studenti

Il concorso di idee per il progetto di una residenza per studenti

1°Classificato - Gruppo 11 "The Brick"

Studenti: Noemi Pellico, Elena Maria Schiappapietra, Michela Teboni, Lucia Trobbiani

Tutor: Ilaria Benzoni, Beatrice Zanetti

MOTIVAZIONE: Il progetto si è distinto per la capacità di reinterpretare in chiave contemporanea l'architettura storica esistente attraverso un dialogo innovativo tra tradizione e valorizzazione. La soluzione proposta è particolarmente convincente per impostazione planivolumetrica, qualità architettonica, funzionalità distributiva e rispondenza al quadro esigenziale. Rilevante è infine la rappresentazione grafica, efficace ed adeguata a supporto dell'idea progettuale.



Premiazione del gruppo 1° Classificato.
Fonte: foto di Alessandro Greco.

2°Classificato - Gruppo 12 "The Drop"

Studenti: Elisa Arrighi, Giulia Ballerio, Sara Strini, Nicole Vimborsati

Tutor: Carmine Isi

MOTIVAZIONE: Il progetto si è distinto per l'originalità della proposta presentata, in netto contrasto tipologico, formale e materico con l'architettura esistente. La soluzione ha dunque saputo interpretare in chiave contemporanea le esigenze di una residenza per studenti proponendo camere a mini-alloggio e spazi esterni privati. La Commissione ne ha dunque apprezzato la concezione innovativa e il controllo tecnologico-costruttivo della soluzione proposta.



Premiazione del gruppo 2° Classificato.
Fonte: foto di Alessandro Greco.

3°Classificato - Gruppo 13 "DcCampus"

Studenti: Lorenzo Cozza, Kirules Hanna, Angelo Ingarra, Karim Othman

Tutor: Miriana Luciani, Beatrice Zanetti

MOTIVAZIONE: Il progetto si è distinto per l'efficace reinterpretazione della tipologia a ballatoio propria dell'edificio storico esistente con l'ideazione di un complesso articolato composto da quattro corpi di fabbrica, collegati da un sistema di ballatoi esterni concepiti come luoghi di socializzazione ed incontro. Dal punto di vista funzionale, la proposta presentata risulta coerente ed attenta alle esigenze insediative definite nel programma progettuale.



Premiazione del gruppo 3° Classificato
Fonte: foto di Alessandro Greco.



Mostra dei progetti dell'insegnamento di Architettura Tecnica 2.
Saluti istituzionali del Presidente EDiSU Prof. Giuseppe Faita.
Fonte: foto di Daniela Besana.

Gruppo 01 - Pixel Housing

Studenti: Greta Brezzani, Roberta Massara, Silvia Perotti, Sara Zilioli

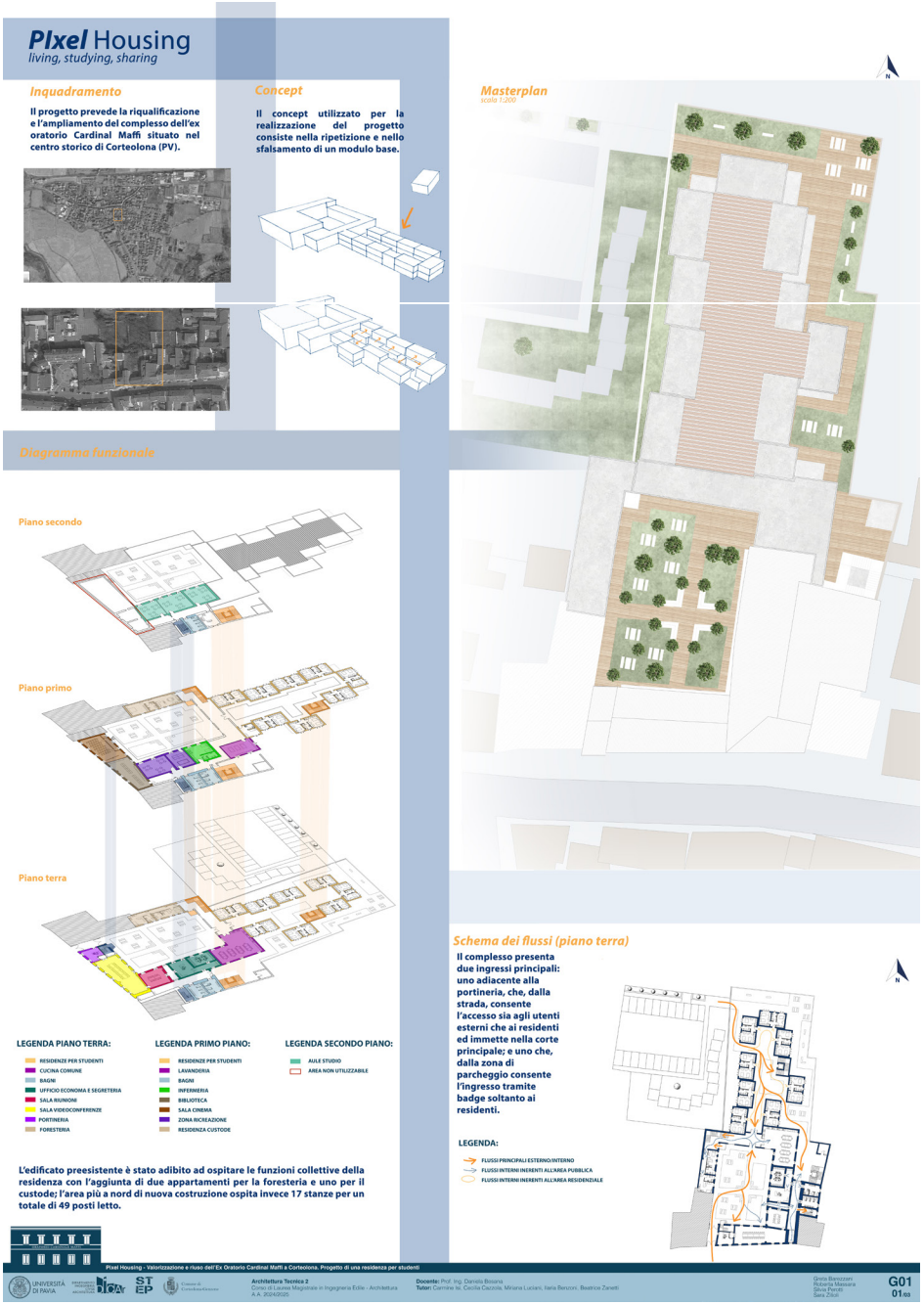
Tutor: Miriana Luciani, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
La proposta progettuale sviluppa l'idea di due corti distinte, una attorno all'edifico storico ed una generata dalla disposizione dei moduli abitativi nell'area destinata alla nuova edificazione. Le due corti si presentano diverse nella loro organizzazione: la prima, quella storica, è caratterizzata dal disegno geometrico in settori quadrangolari delle aree verdi; la seconda, quella del nuovo edificato, si distingue per il suo sviluppo longitudinale ed una struttura di copertura permeabile lignea che scherma l'intera corte.

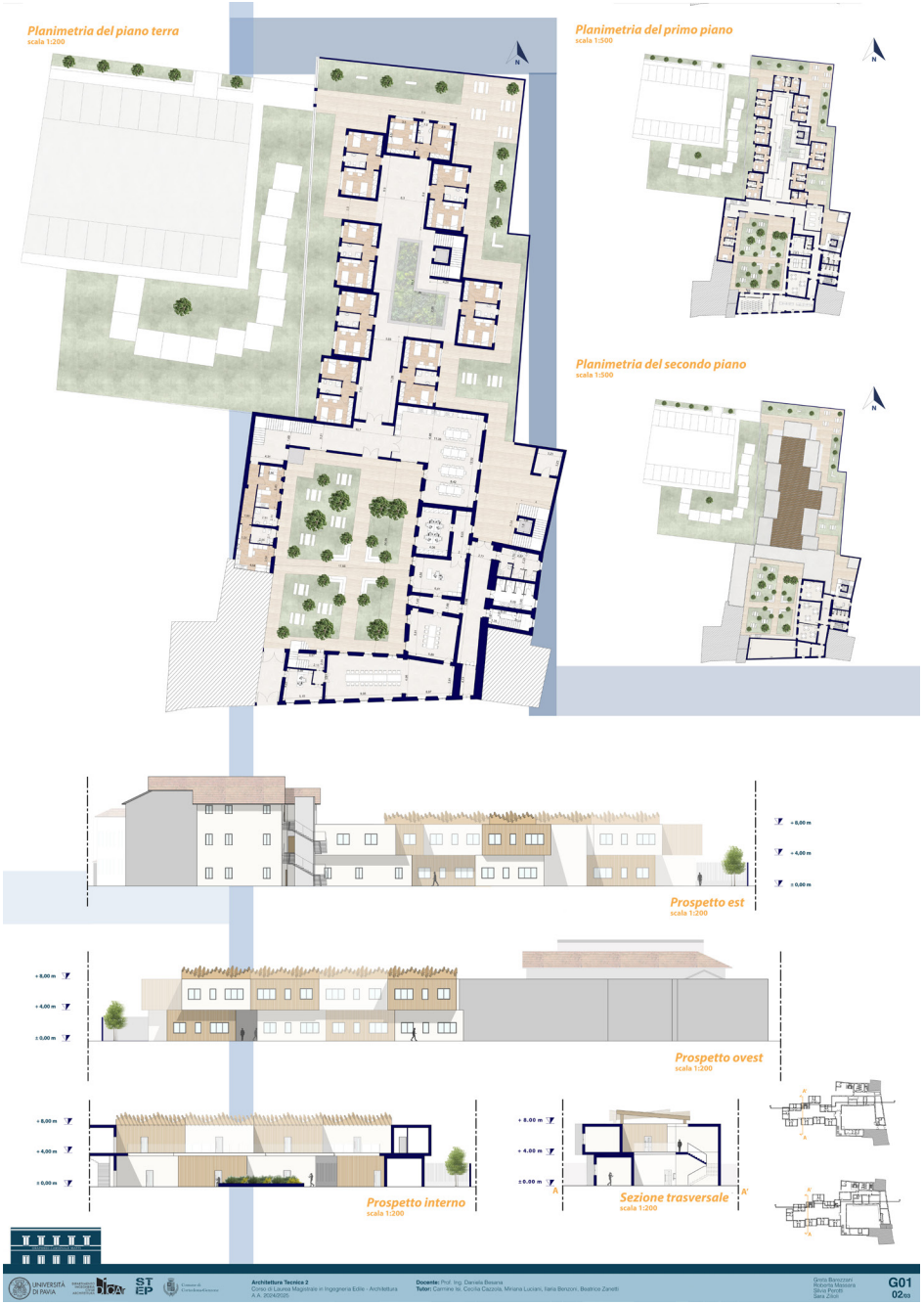
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
L'edificio di nuova costruzione è costituito da moduli abitativi che si aggregano su due livelli, serviti da un sistema di ballatoi esterni; i moduli sono disposti a formare una corte con una direzione di sviluppo longitudinale e sono posizionati in modo sfalsato tale da creare un profilo dell'edificio caratterizzato da aggetti e reintranze. I singoli moduli abitativi prevedono una camera doppia ed una camera singola che condividono un bagno comune; questa scelta progettuale, in linea con le normative, permette di massimizzare il rapporto tra posti letto e servizi igienici ad essi associati. Gli spazi dedicati allo studio ed alla socialità sono collocati nell'edificio storico Ex Cardinal Maffi, che risulta collegato all'edificio con destinazione residenziale, attraverso percorsi esterni ed un volume che separa le due corti e che ospita uno spazio adibito a mensa a servizio degli studenti residenti.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
La struttura dell'edifico residenziale è costituita da telai in acciaio e solai in lamiera grecata realizzati a secco. I sistemi costruttivi a secco permettono di realizzare strutture più leggere rispetto allo stesso tipo di struttura ma con l'integrazione e l'utilizzo di getti di calcestruzzo armato e tempi di realizzazione ridotti. Le pareti sono anch'esse a struttura metallica leggera e l'involucro della costruzione prevede un sistema di facciata ventilata con un rivestimento esterno in lamiera grecata, che costituisce lo strato di finitura della facciata ventilata e definisce l'immagine dell'edificio. L'elemento caratteristico della costruzione è la presenza di telai metallici colorati che inquadrano le aperture finestrate creando cromatismo e movimento nella facciata.

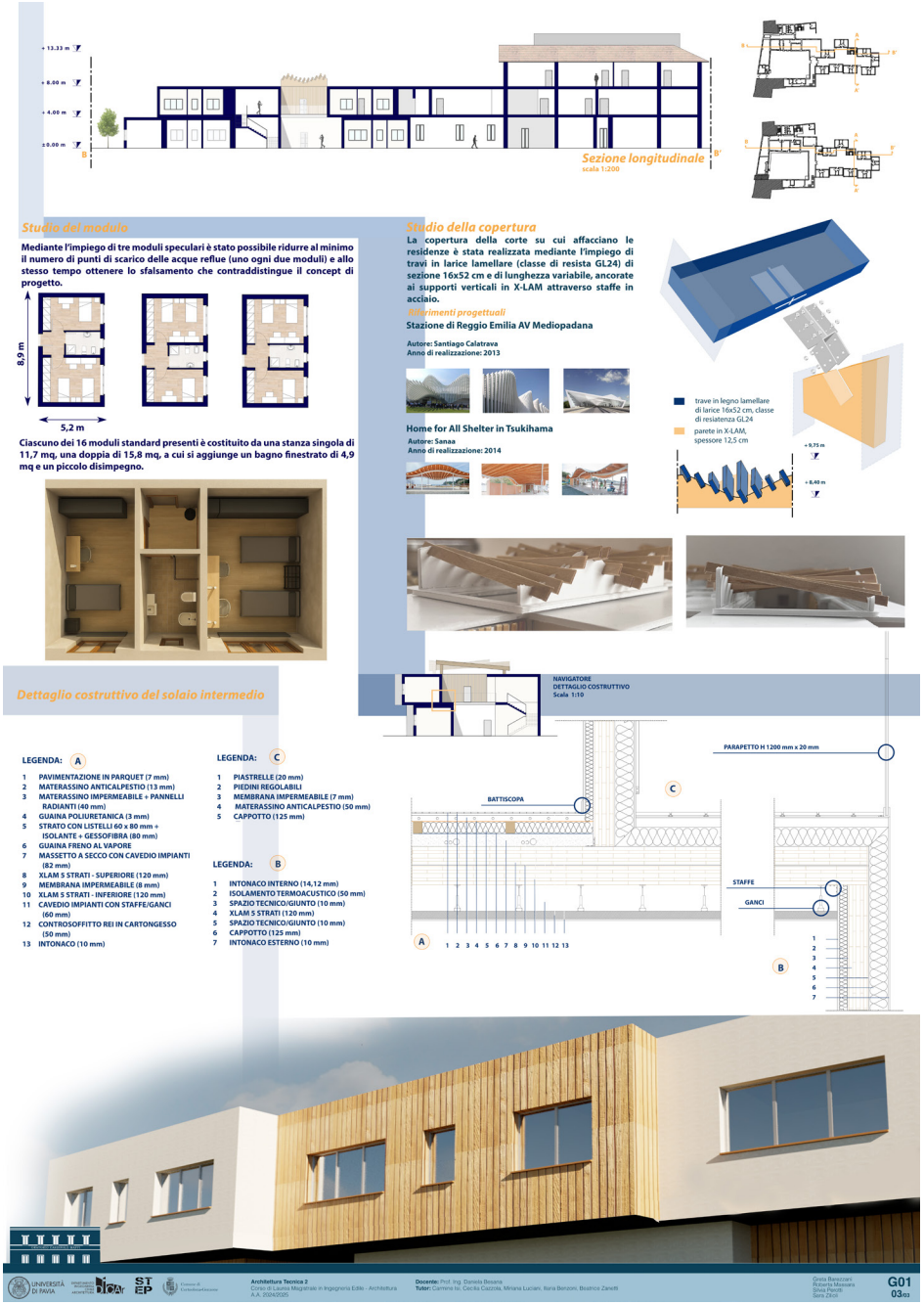
POSTI LETTO COMPLESSIVI
50 disposti su 24 camere singole e 13 camere doppie.



Tav. 1 - G.01, studenti: Greta Brezzani, Roberta Massara, Silvia Perotti, Sara Zilioli.



Tav. 2 - G.01, studenti: Greta Brezzani, Roberta Massara, Silvia Perotti, Sara Zilioli.



Tav. 3 - G.01, studenti: Greta Brezzani, Roberta Massara, Silvia Perotti, Sara Zilioli.

Gruppo 02 - Student Residence

Studenti: Martyna Gierszewska, Kalina Kozlowska, Hanna Lukowska, Alexandru Samoila

Tutor: Cecilia Cazzola

MASTERPLAN
Il progetto intende porre il nuovo intervento in continuità con gli edifici esistenti. La proposta progettuale presenta due corpi di fabbrica principali, uno che chiude la corte storica rispettando le sagome degli edifici demoliti ed uno che si estende nella nuova area, attorno ad uno spazio a verde. Tutte le aree esterne sono state ripensate per generare uno spazio unitario nella sua concezione, creando due grandi aree verdi ed un unico percorso che dalla corte storica raggiunge il nuovo edificio e si muove attorno ad esso.

TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
La forma del nuovo edificio residenziale riprende il profilo del lotto per adattarsi ad esso. La stessa pianta tipo si sviluppa su tre livelli sovrapposti e prevede camere doppie o singole dotate di bagno condiviso, alle quali si accede da un corridoio che, nei punti a contatto con l'esterno è vetrato. All'interno dello spazio ad aula unica dell'Ex Cardinal Maffi, demolito e ricostruito su tre livelli, si colloca una cucina comune per piano a disposizione degli studenti. Al piano terra dell'edificio storico trovano posto spazi aperti al pubblico come sale conferenze, mentre ai livelli superiori trovano posto aule studio e spazi ricreativi per gli studenti.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
L'edificio ha una struttura portante in calcestruzzo armato con le pareti perimetrali realizzate in blocchi di silicato di calcio autoclavati; si tratta di blocchi in calcestruzzo cellulare autoclavato che presentano buone proprietà di isolamento termico ed acustico, oltre ad una massa tale da garantire una elevata inerzia termica alla parete, rendendo l'involucro più efficiente sia in regime estivo che invernale. Il sistema dell'involucro è completato con isolamento ed una parete ventilata. La copertura dell'edificio è a due falde che riprende il sistema di copertura dell'esistente, con un manto in coppi.

POSTI LETTO COMPLESSIVI
62 disposti su 16 camere singole e 23 camere doppie.



Tav. 1 - G.02, Studenti: Martyna Gierszewska, Kalina Kozlowska, Hanna Lukowska, Alexandru Samoila.

STUDENT RESIDENCE
CORTEOLONA, LOMBARDIA, ITALY







Tav. 2 - G.02, Studenti: Martyna Gierszewska, Kalina Kozlowska, Hanna Lukowska, Alexandru Samoila.



Tav. 3 - G.02, Studenti: Martyna Gierszewska, Kalina Kozlowska, Hanna Lukowska, Alexandru Samoila.

Gruppo 03 - Lungo l'asse

Studenti: Mattia Bosoni, Ilenia Enna, Giulia Maraschi, Giulia Mantovan

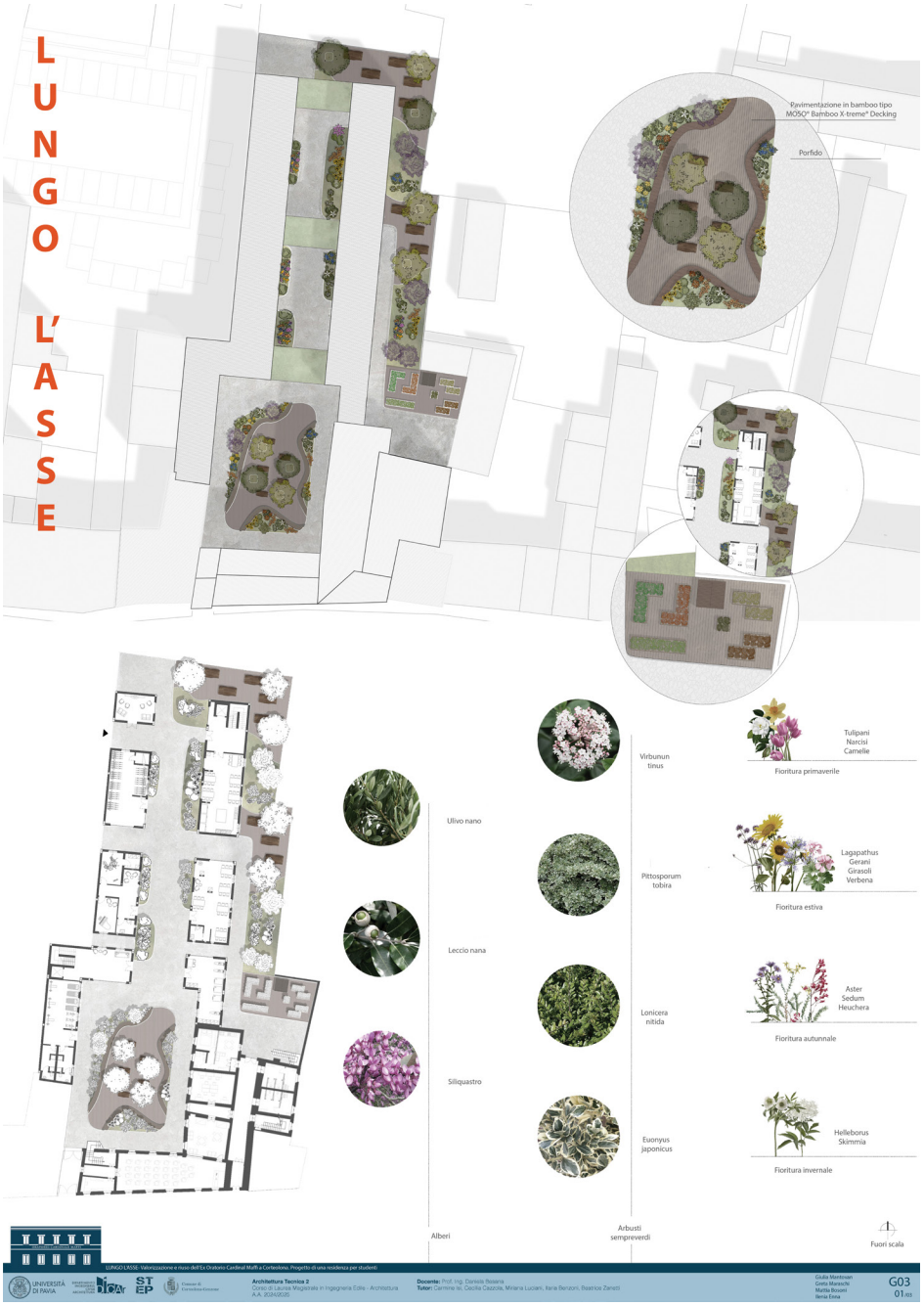
Tutor: Cecilia Cazzola

MASTERPLAN
Il progetto si sviluppa lungo la direttrice longitudinale che attraverso la corte storica e la nuova area di progetto, con l'idea di collegarle entrambe. Il nuovo edificio dedicato alla residenza per studenti si estende su due ali contrapposte, separate al piano terra, ma collegate ai piani successivi da strutture a ponte che creano l'idea di due patii interni attorno a cui si sviluppa l'edificio. Lo spazio interno tra gli edifici viene svuotato creando uno spazio di incontro e socializzazione, mentre la fascia ad est dell'area di progetto viene destinata a spazi a verde attrezzato con aree pavimentate con deck in legno e sedute.

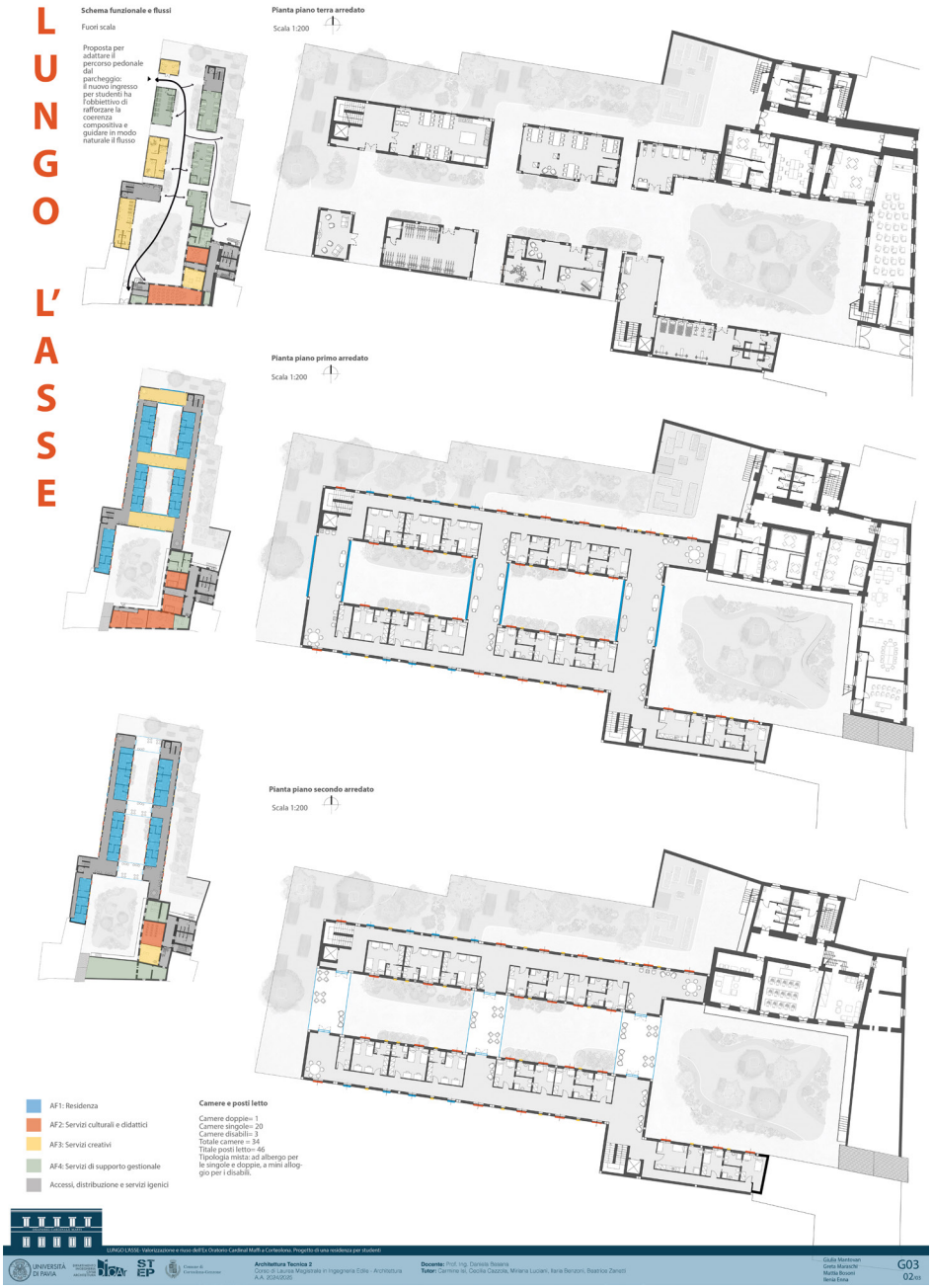
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
L'edificio residenziale si sviluppa su tre piani, di cui il piano terra destinato a spazi comuni, mentre i piani superiori destinati alla residenza. Le camere sono collocate al filo interno dell'edificio, distribuite da un sistema di corridoio che corre lungo l'intero perimetro dell'edificio. I tre blocchi a ponte trasversali alle stecche che ospitano le camere costituiscono spazi di connessione ma anche luoghi per la sosta e la socialità degli studenti. Le camere sono singole con bagno privato e camere doppie con bagno privato condiviso; poiché le camere non sono dotate di uno spazio cottura interno, è previsto uno spazio condiviso per la preparazione dei pasti, riservato agli studenti, al piano terra. L'edificio Ex Cardinal Maffi viene destinato ad ospitare servizi gestionali della struttura e servizi culturali e didattici, fruibili dagli studenti ma anche dalla comunità.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
La struttura dell'edifico residenziale è costituita da telai in acciaio e solai in lamiera grecata realizzati a secco. I sistemi costruttivi a secco permettono di realizzare strutture più leggere rispetto allo stesso tipo di struttura ma con l'integrazione e l'utilizzo di getti di calcestruzzo armato, e tempi di realizzazione ridotti. Le pareti sono anch'esse a struttura metallica leggera e l'involucro della costruzione prevede un sistema di facciata ventilata con un rivestimento esterno in lamiera grecata, che costituisce lo strato di finitura della facciata ventilata e definisce l'immagine dell'edificio. L'elemento caratteristico della costruzione è la presenza di telai metallici colorati che inquadrano le aperture finestrate creando cromatismo e movimento nella facciata.

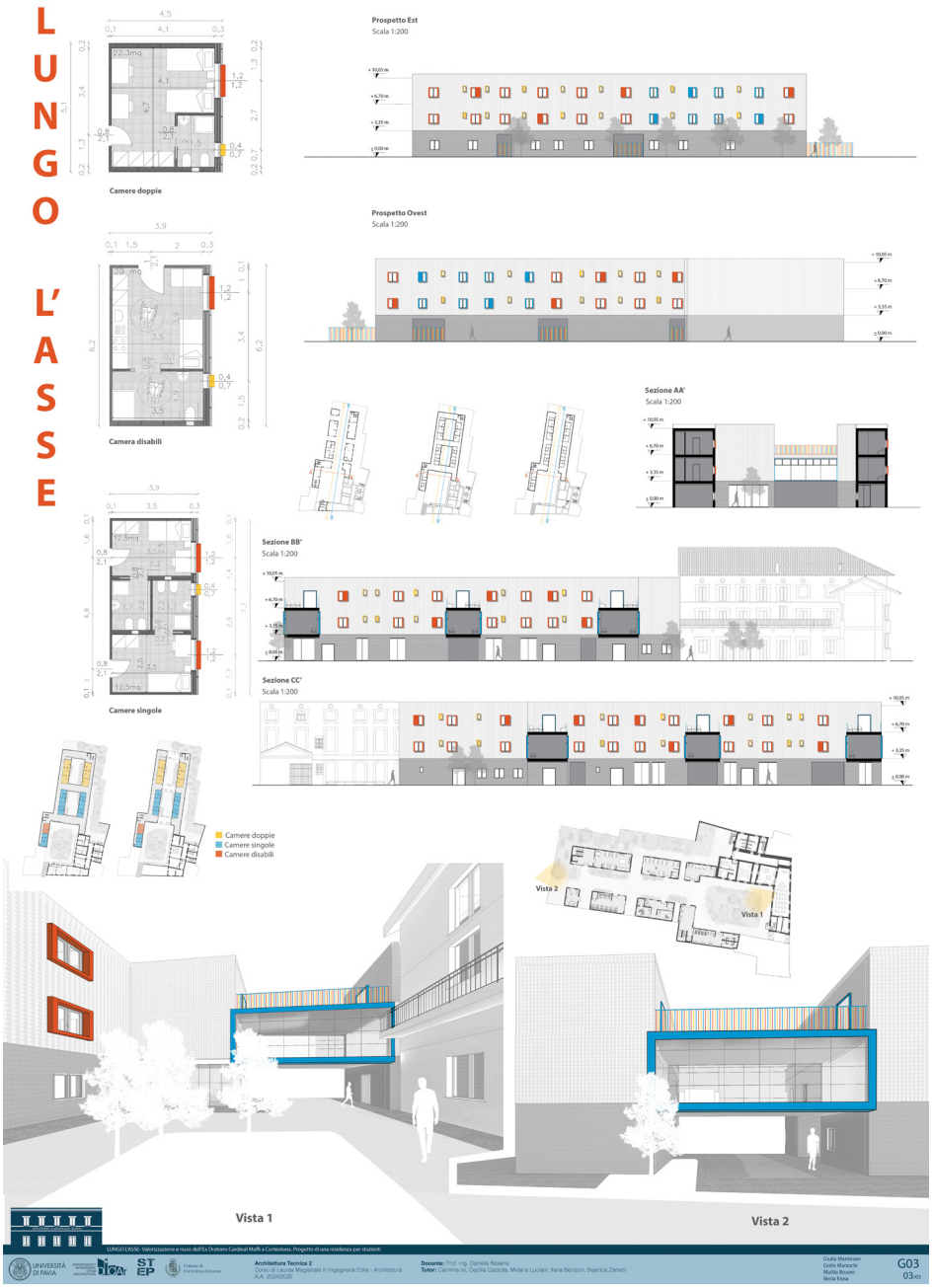
POSTI LETTO COMPLESSIVI
50 disposti su 24 camere singole e 13 camere doppie.



Tav. 1 - G.03, Studenti: Mattia Bosoni, Ilenia Enna, Giulia Maraschi, Giulia Mantovan.



Tav. 2 - G.02, Studenti: Mattia Bosoni, Ilenia Enna, Giulia Maraschi, Giulia Mantovan.



Tav. 3 - G.02, Studenti: Mattia Bosoni, Ilenia Enna, Giulia Maraschi, Giulia Mantovan.

Gruppo 05 - Residenza Universitaria Upperhaus

Studenti: Amina Es-Serghini

Tutor: Ilaria Benzoni, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
La proposta di progetto ricostruisce la configurazione originale dellacorte dell'edificio Ex Cardinal Maffi, attraverso la realizzazione di un nuovo volume ad "L" che sostituisce le preesistenze e introduce nella area di nuova edificazione un nuovo edificio costituito da due corpi a piano terra, sormontati da un volume disposto trasversalmente a creare una struttura a ponte. L'area del cortile storico e quella di progetto della nuova residenza risultano collegate tra loro da un passaggio che garantisce la continuità dei percorsi.

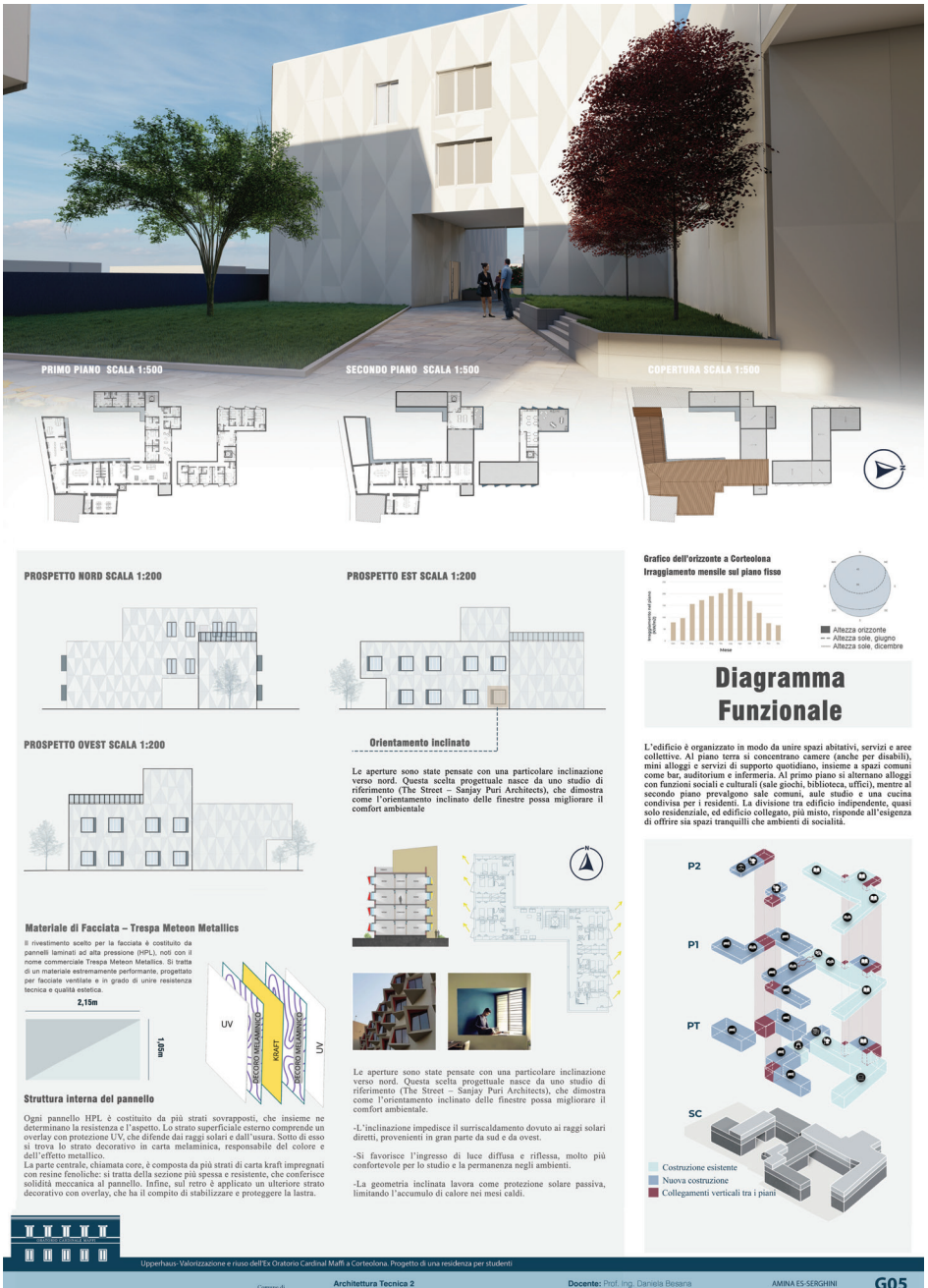
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
L'edificio di nuova costruzione prevede unicamente spazi residenziali, mentre le aree collettive e gli spazi per lo studio e le attività ricreative vengono concentrati nell'edificio dell'Ex Cardinal Maffi. La nuova costruzione, destinata alla residenza per studenti, si caratterizza per la presenza di corpi sporgenti tipo bow-window che ospitano le finestre, inclinate per garantire una migliore illuminazione naturale delle camere. Le camere, servite da un corridoio, sono di tipo doppio con un bagno condiviso; non essendo previsto uno spazio di consumazione pasti all'interno delle stanze, al secondo piano del blocco centrale è presente una cucina condivisa con spazi di consumazione pasti per gli studenti, con la possibilità di accesso ad una terrazza esterna.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
Il nuovo edificio e le strutture di ampliamento prevedono una struttura portante a telaio in acciaio e solai in lamiera grecata realizzati a secco. La struttura dell'edificio è completata da pareti di tamponamento a telaio metallico leggere; l'involucro è completato con un sistema di isolante con facciata ventilata realizzata con pannelli HPL, pannelli laminati a caldo, ottenuti dall'unione di diversi strati impregnati con resine termoindurenti, tramite un processo ad alta pressione. La superficie esterna dell'edificio grazie alla finitura riflettente dei pannelli HPL, presenta superfici cangianti che riflettono la luce solare, cambiando la percezione dell'aspetto dell'edificio.

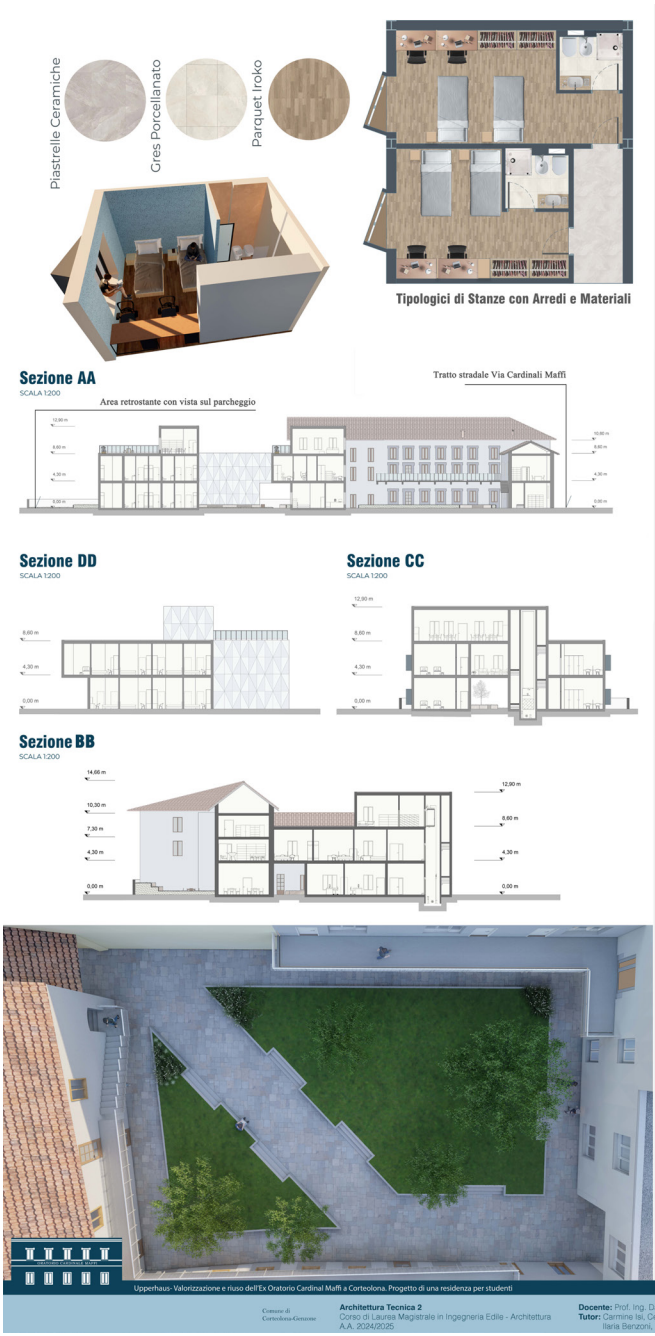
POSTI LETTO COMPLESSIVI
50 disposti su 8 camere singole e 21 camere doppie.



Tav. 1 - G.05, Studenti: Amina Es-Serghini.



Tav. 2 - G.05, Studenti: Amina Es-Serghini.



Tav. 3 - G.05, Studenti: Amina Es-Serghini.

Gruppo 06 - La Corte degli Studi

Studenti: Mariola Alcantara Garcia, Giulia Carboni, Omnia Zen Elabedin Shaaban

Tutor: Carmine Isi

MASTERPLAN
Il masterplan del nuovo edificio prevede la realizzazione di un volume dalla forma a "C" che si sviluppa attorno ad una corte lunga e stretta, su cui si affacciano le due stecche principali dell'edificio, disposte una di fronte all'altra. Il nuovo corpo di fabbrica è circondato dalla presenza di un'area a verde attrezzata per l'utilizzo da parte degli studenti. La corte interna dell'edificio Ex Cardinal Maffi viene mantenuta con la sua impostazione originale preservando la traccia dell'impianto del cortile storico.

TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
La nuova residenza per studenti si sviluppa su un edificio costituito da due stecche con differente numero di piani. La stecca ad est si estende su due livelli, mentre la stecca ad ovest raggiunge tre livelli in altezza; questa configurazione permette di garantire le migliori condizioni di illuminazione all'ala ovest dell'edificio che risulterebbe svantaggiata rispetto all'illuminazione naturale.
Al piano terra si dispongono, nell'ala est spazi destinati ai servizi gestionali e amministrativi, mentre nell'ala ovest, uno spazio bar ed i relativi servizi. Ai piani superiori si collocano le camere per gli studenti; si tratta di camere sia singole che doppie, in entrambi i casi con bagno e spazio cucina condiviso, all'interno della stanza. Il sistema distributivo prevede un corridoio che corre lungo l'intero perimetro della corte interna e si affaccia su di essa.Nell'edificio dell'Ex Cardinal Maffi sono collocati principalmente servizi ricreativi e didattici.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
L'edificio destinato alla residenza prevede una struttura portante in acciaio con solai in lamiera grecata realizzati a secco. Le parti esterne sono realizzate con sistema a struttura metallica leggera. L'involucro presenta un sistema a cappotto esterno con una finitura in mattoni faccia vista che intende richiamare, in chiave contemporanea,
l'utilizzo del mattone tipico dell'architettura lombarda. Le finestre sono caratterizzate da cornici in calcestruzzo aggettanti che enfatizzano la posizione delle aperture finestrate. Verso l'interno, la struttura è interamente vetrata per consentire di massimizzare la diffusione della luce naturale nel corridoio interno e negli spazi residenziali.

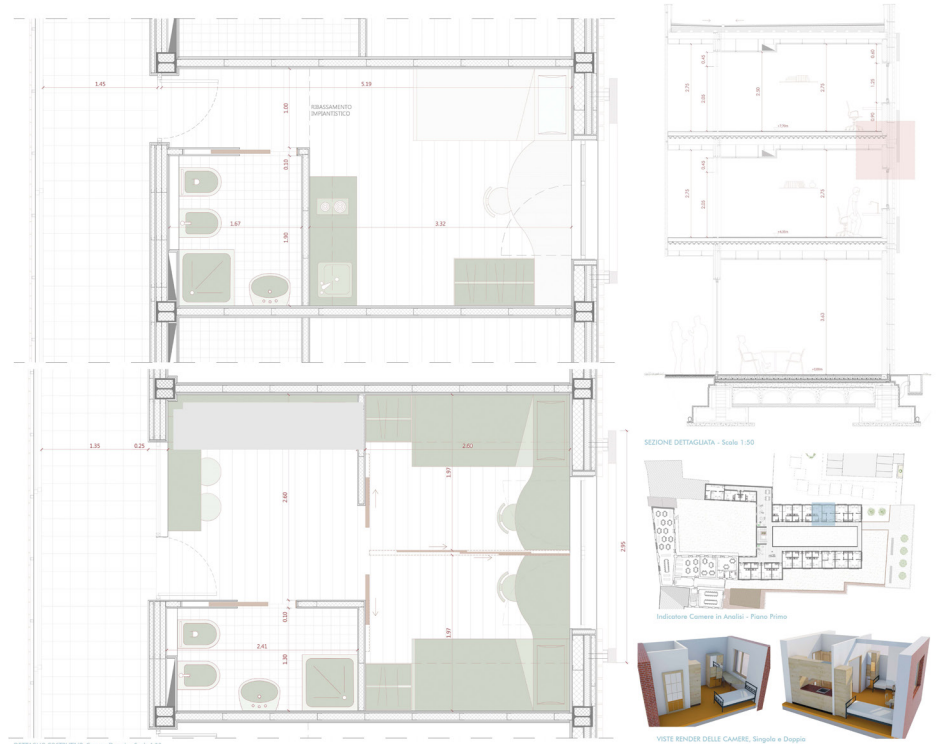
POSTI LETTO COMPLESSIVI
46 disposti su 28 camere singole e 11 camere doppie.



Tav. 1 - G.06, Studenti: Mariola Alcantara Garcia, Giulia Carboni, Omnia Zen Elabedin Shaaban.



Tav. 2 - G.06, Studenti: Mariola Alcantara Garcia, Giulia Carboni, Omnia Zen Elabedin Shaaban.





Tav. 3 - G.06, Studenti: Mariola Alcantara Garcia, Giulia Carboni, Omnia Zen Elabedin Shaaban.

Gruppo 07 - Corte fra le epoche

Studenti: Gabriele Conte, Letizia Dall'Osta, Alice Piran, Lorenzo Piselli

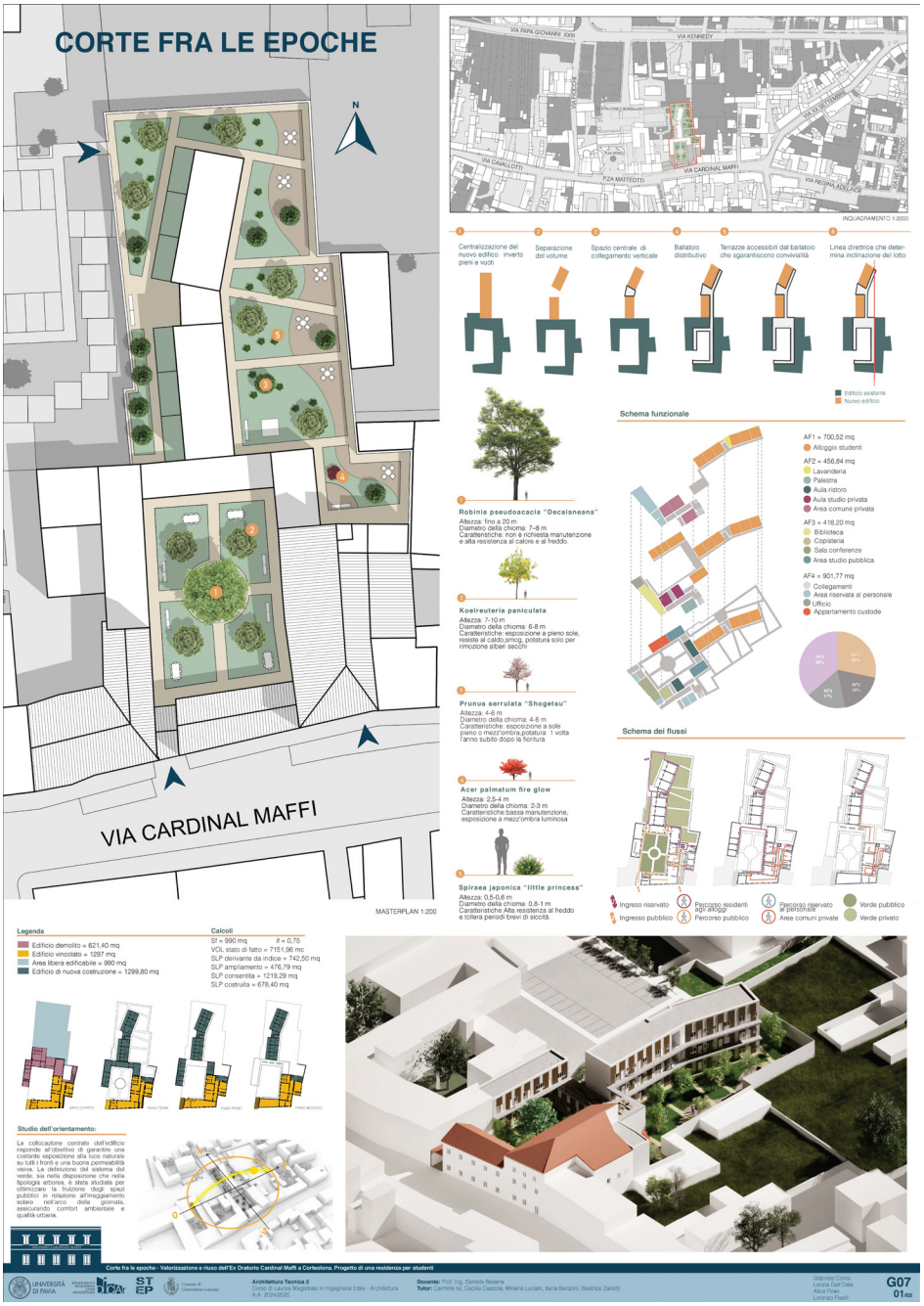
Tutor: Cecilia Cazzola

MASTERPLAN
La proposta progettuale sviluppa il concetto di inversione dei pieni e dei vuoti; infatti al contrario dell'organizzazione a corte dell'edificio Ex Cardinal Maffi, propone un rapporto tra volume costruito e spazio esterno che vede il nuovo edificio in posizione centrale mentre gli spazi verdi si sviluppano attorno ad esso. Il nuovo volume destinato alla residenza per studenti si disarticola in due ali distinte dalla presenza di un vano scala in posizione baricentrica; l'impronta a terra ridotta del fabbricato riduce la superficie coperta dando ampio spazio alle aree verdi ed agli spazi di socializzazione ed incontro all'aperto.

TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
Il corpo di fabbrica dell'edificio residenziale presenta due stecche, di cui quella terminale dell'edificio risulta inclinata rispetto alla prima, rompendo il suo sviluppo lineare. La nuova residenza studentesca è distribuita con un sistema a ballatoio esterno, raggiungibile da un vano scala posto in posizione centrale tra i due copri di fabbrica che costituiscono la nuova costruzione. La tipologia di camere scelta è di tipo a nuclei integrati con cluster da 2 camere singole che condividono un bagno ed una cucina comune; ogni camera è dotata di un balcone privato. Spazi di servizio, aule studio ed altri spazi con funzione ricreativa e sociale sono posti nell'edificio Ex Cardinal Maffi; tali spazi, in parte, sono pensati come privati ad uso degli studenti ed, in parte, aperti all'utilizzo da parte della comunità di Corteolona.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
Il sistema costruttivo dell'edificio è costituito da un sistema a telaio in legno del tipo platform frame. Il platform frame è un sistema costruttivo in legno a struttura leggera, formato da telai in montanti e traversi di legno, completati da tamponamenti costituiti da materiale isolante e pannellature di solito anch'esse in legno; tale sistema prevede che ogni piano dell'edificio costituisca una "piattaforma" su cui si appoggia il piano superiore, garantendo rapidità di montaggio, leggerezza ed una struttura che, se ben realizzata, è in grado di garantire buone prestazioni termiche e sismiche. La struttura dell'edificio è coibentata con un cappotto esterno con una finitura intonacata che si alterna ad un rivestimento in listelli di alluminio.

POSTI LETTO COMPLESSIVI
49 disposti su 35 camere singole e 7 camere doppie.



Tav. 1 - G.07, Studenti: Gabriele Conte, Letizia Dall'Osta, Alice Piran, Lorenzo Piselli.



Tav. 2 - G.07, Studenti: Gabriele Conte, Letizia Dall'Osta, Alice Piran, Lorenzo Piselli.



Tav. 3 - G.07, Studenti: Gabriele Conte, Letizia Dall'Osta, Alice Piran, Lorenzo Piselli.

Gruppo 08 - Green Stairs Residence

Studenti: Gabriele Boni, Edoardo Cazzola, Riccardo Girotto, Cristiano Titta

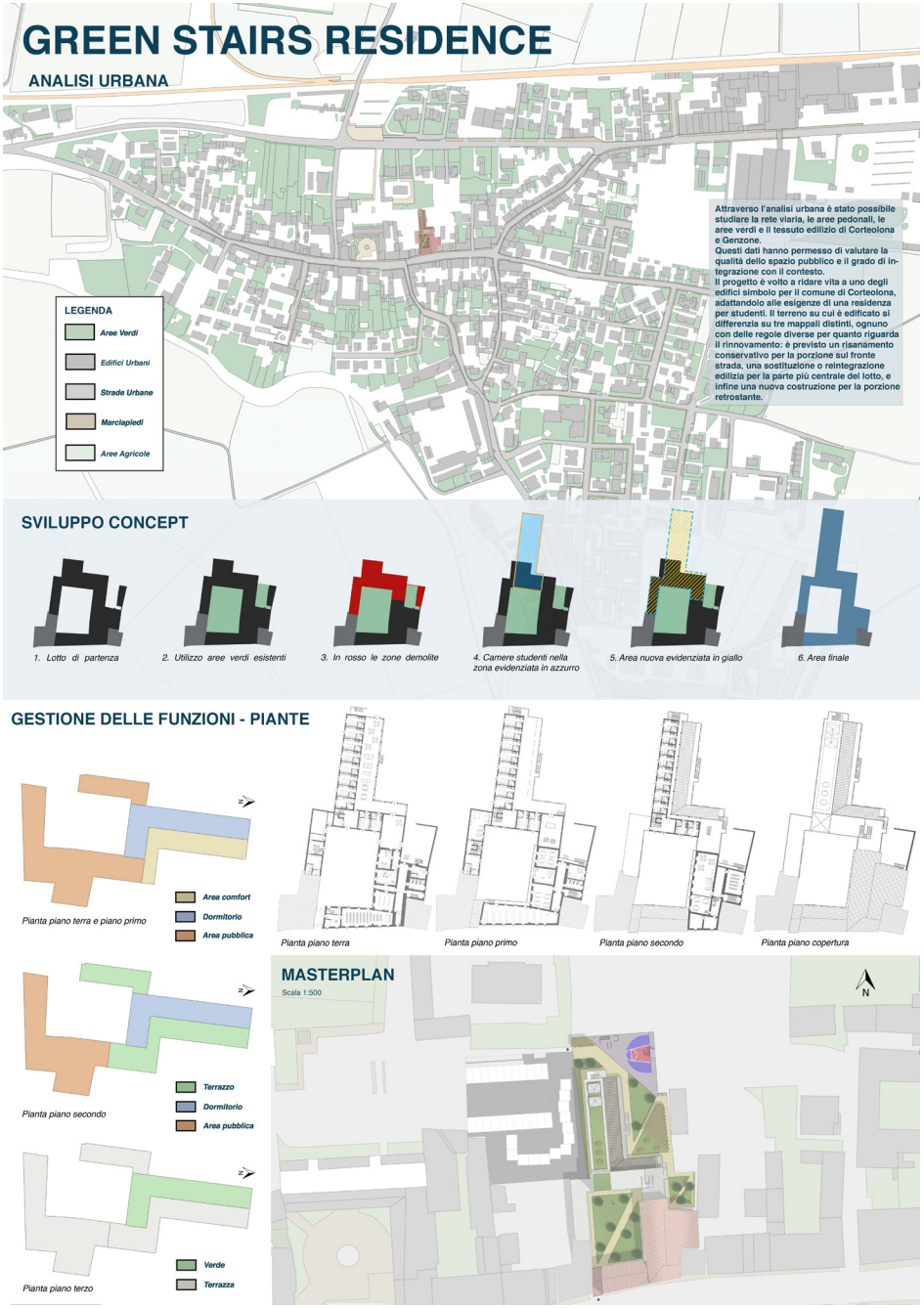
Tutor: Carmine Isi

MASTERPLAN
Il nuovo intervento residenziale consiste in un volume dalla sagoma ad" L" disposto sul perimetro est del lotto, in modo da liberare un ampio
spazio interno da destinare ad aree verdi e attività sportive a servizio degli studenti. In particolare, vengono previsti in campo sportivo polifunzionale e due grandi aree verdi attrezzate, di cui una dotata di un pergolato in legno che offre uno spazio coperto riparato da intemperie o dalla radiazione solare. Nel cortile storico viene proposta una nuova configurazione dell'area esterna, con un percorso diagonale che taglia in due la corte e che porta verso il nucleo dei collegamenti verticali che distribuisce l'accesso al nuovo edificio residenziale.

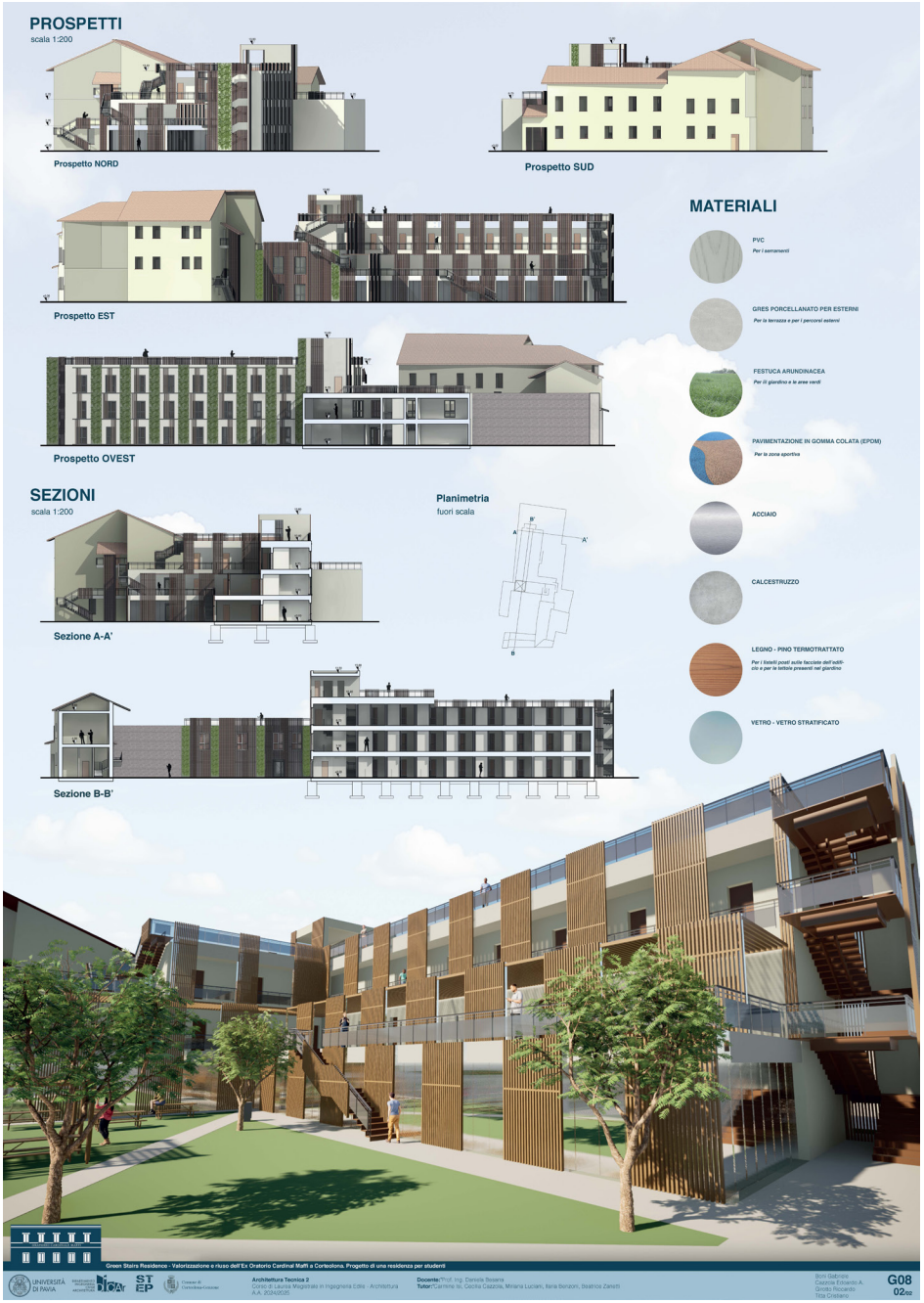
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
Il nuovo edificio residenziale si sviluppa su tre livelli di differente profondità del corpo di fabbrica a costituire una sezione dell'edificio che ricorda una scala; questa articolazione del volume permette di ricavare ampie terrazze esterne da utilizzare come spazi comuni aperti da parte degli studenti. Le camere sono minialloggi per due persone con bagno privato ai piani terra e primo, mentre al secondo piano le camere diventano minialloggi per una persona con bagno privato. La configurazione dell'edificio per piani di differente profondità consente di ricavare al piano primo una terrazza a disposizione degli studenti come spazio di socialità e incontro. Spazi dello stesso tipo si trovano anche al piano terra che, grazie alle pareti vetrate si aprono verso l'esterno. Nell'edificio Ex Cardinal Maffi trovano posto una biblioteca, una sala conferenza, aule studio e spazi per la didattica.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
La struttura dell'edificio è costituita da un sistema a telaio in acciaio con solai in lamiera grecata con getto in calcestruzzo armato collaborante. Le pareti di tamponamento sono realizzate con sistemi per pareti leggere metalliche, mentre il piano terra presenta una facciata vetrata con elementi di schermature costituiti da listelli in legno. Lo stesso sistema di listelli in legno a tutta altezza viene ripreso anche per i piani superiori come elemento di linguaggio che caratterizza il sistema di ballatoio che, ai piani primo e secondo, distribuisce gli alloggi. Il prospetto esterno presenta un rivestimento che alterna pareti verdi a superfici semplicemente finite ad intonaco. Le finestrature sono schermate con listelli di legno mobili che è possibile orientare a seconda delle esigenze di illuminazione.

POSTI LETTO COMPLESSIVI
48 disposti su 12 camere singole e 18 camere doppie.



Tav. 1 - G.08, Studenti: Gabriele Boni, Edoardo Cazzola, Riccardo Girotto, Cristiano Titta.



Tav. 2 - G.08, Studenti: Studenti: Gabriele Boni, Edoardo Cazzola, Riccardo Girotto, Cristiano Titta.

Gruppo 09 - 24 ALLOGGI

Studenti: Sergio Caballero, Alessandra Dessi, Lucia Garcìa Camara, Veronica Melfi

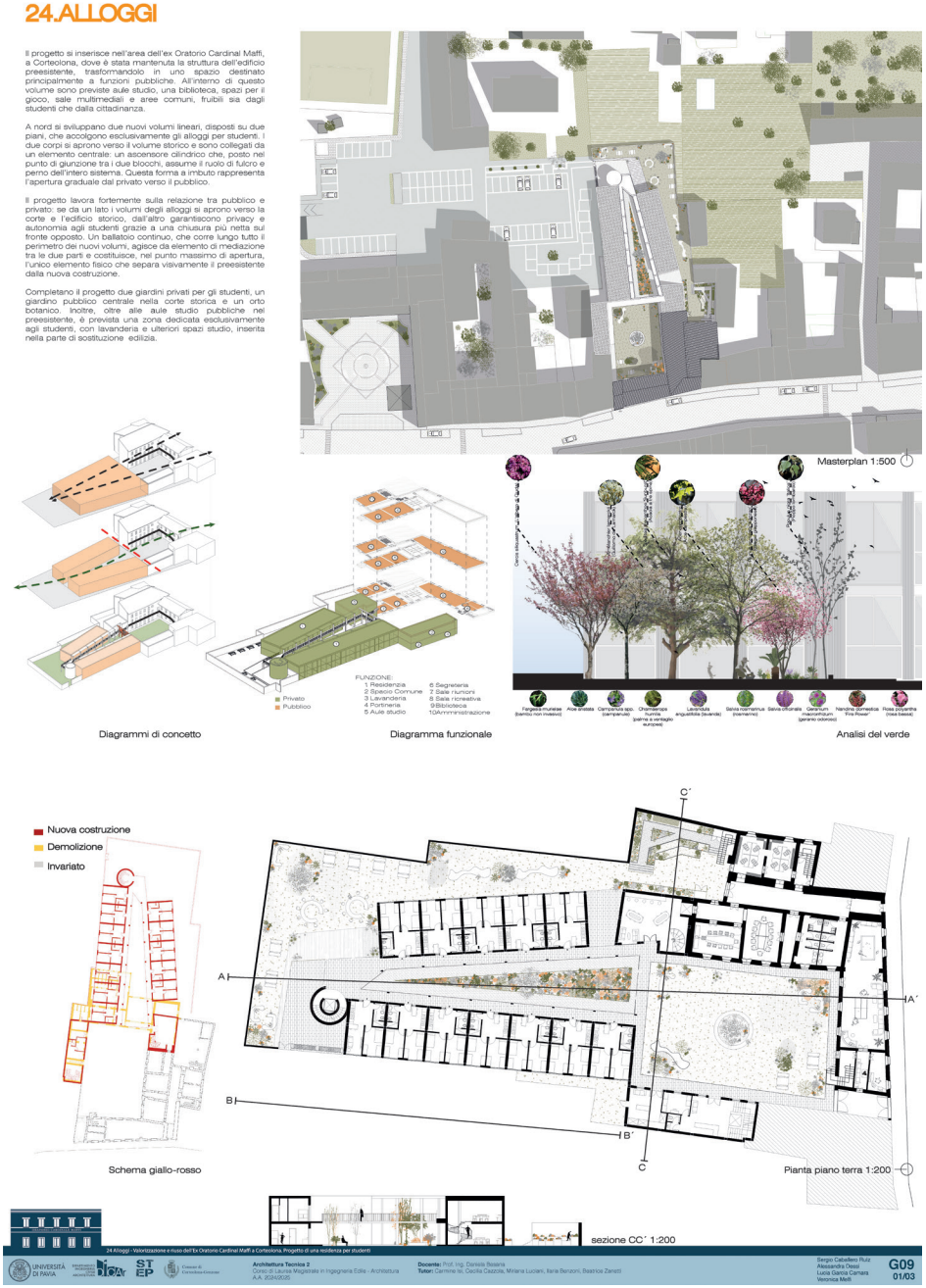
Tutor: Cecilia Cazzola

MASTERPLAN
Il progetto nasce dall'idea di mettere in relazione pubblico e privato, integrando il preesistente – vincolato e destinato a funzioni pubbliche come biblioteca, aule studio e spazi comuni – con due nuovi volumi dedicati esclusivamente agli alloggi per studenti. Questi corpi, lineari e disposti su due livelli, si aprono verso la corte centrale e l'edificio storico, sottolineando il dialogo tra le due parti. Nel punto di giunzione, un ascensore cilindrico funge da perno visivo e distributivo, segnando il punto di connessione tra i volumi. Lo spazio interno ai nuovi volumi edificati diventa una corte verde che ospiterà una ampia varietà di piante e arbusti, diventando un vero e proprio giardino il cui cromatismo diventa valore aggiunto per lo spazio verde.

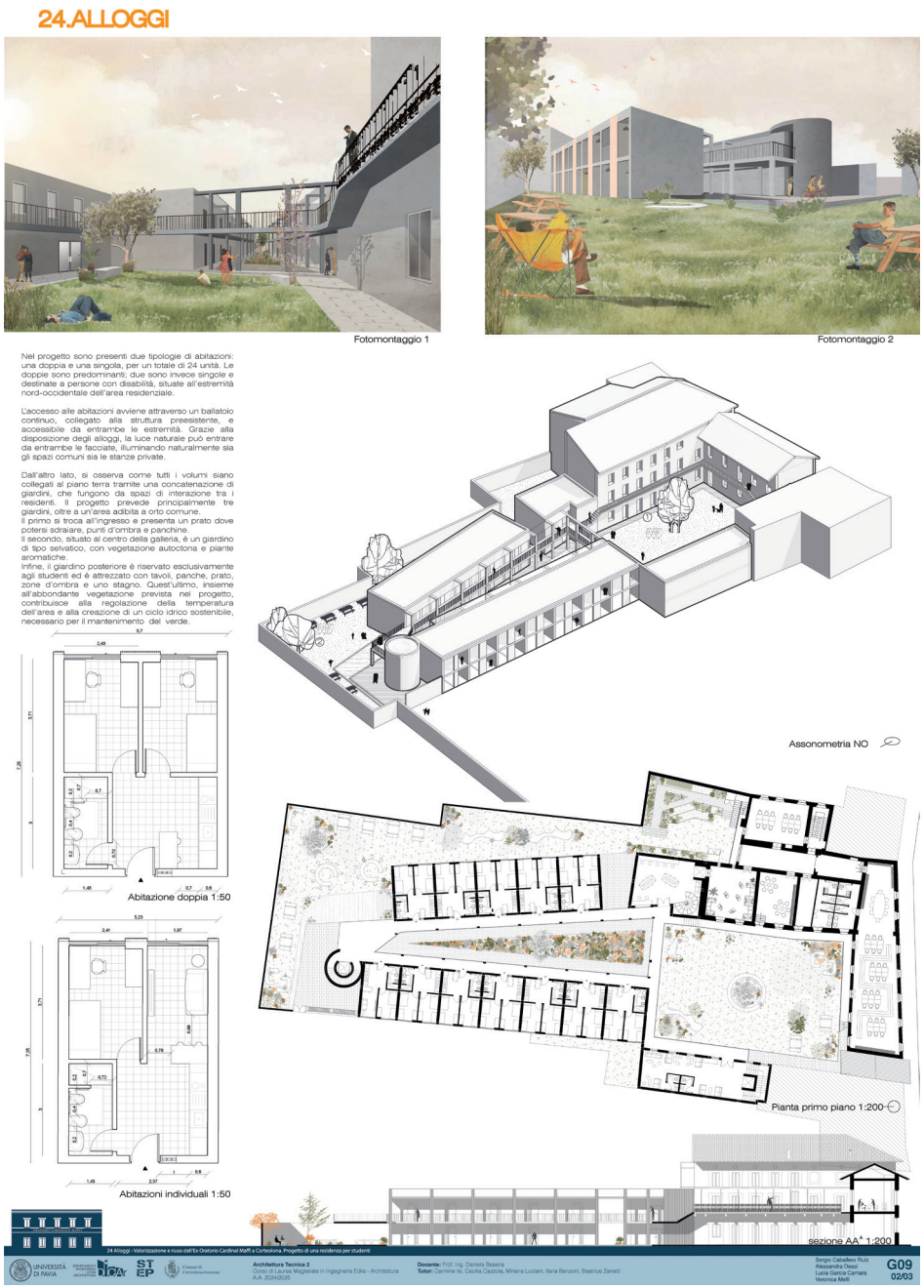
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
Il nuovo edificio residenziale si articola in due stecche, una disposta a filo del confine est dell'area di progetto ed una che si dispone secondo una direttrice inclinata, a creare una corte interna di forma triangolare. Il vertice del triangolo che viene a configurarsi con la forma dell'edificio è costituito da un vano scala a pianta circolare che consente di raggiungere i due livelli dell'edificio. Il sistema distributivo prevede un ballatoio esterno che consente l'accesso agli alloggi; si tratta di cluster a nuclei integrati costituiti da due camere singole che condividono un bagno ed una cucina. Gli spazi destinati alla socializzazione, lo studio e le attività ricreative degli studenti sono collocate all'interno dell'edificio storico dell'Ex Cardinal Maffi, pensato come il fulcro della socialità della nuova residenza studentesca.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
L'edificio è realizzato con struttura portante in calcestruzzo armato e solai latero-cementizi con l'utilizzo di travetti prefabbricati. La struttura è isolata mediante l'utilizzo di isolamento esterno con facciata ventilata, il cui strato di finitura è costituito da pannelli in calcestruzzo fibrorinforzato con di fibra di vetro. Le grandi vetrate utilizzate sul profilo esterno dell'edificio sono dotate di un sistema di schermatura costituito da listelli di legno che corrono a tutta altezza per l'intero prospetto dell'edificio. Il contrasto materico tra legno e calcestruzzo caratterizza l'aspetto estetico dell'edificio.

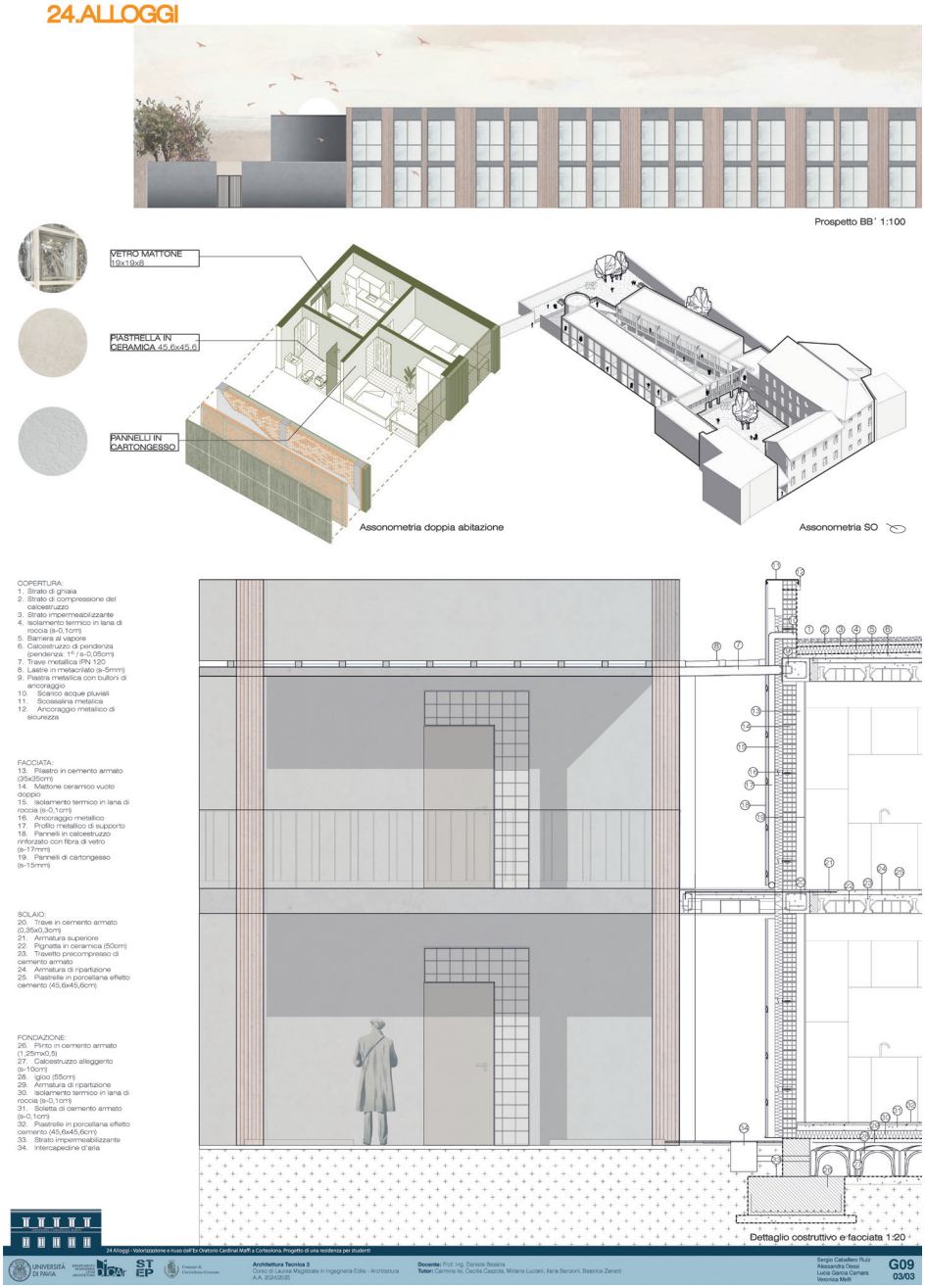
POSTI LETTO COMPLESSIVI
46 camere singole.



Tav. 1 - G.09, Studenti: Sergio Caballero, Alessandra Dessi, Lucia Garcìa Camara, Veronica Melfi.



Tav. 2 - G.09, Studenti: Sergio Caballero, Alessandra Dessi, Lucia Garcìa Camara, Veronica Melfi.



Tav. 3 - G.09, Studenti: Sergio Caballero, Alessandra Dessi, Lucia Garcìa Camara, Veronica Melfi.

Gruppo 10 - Baloss e Ballatoi

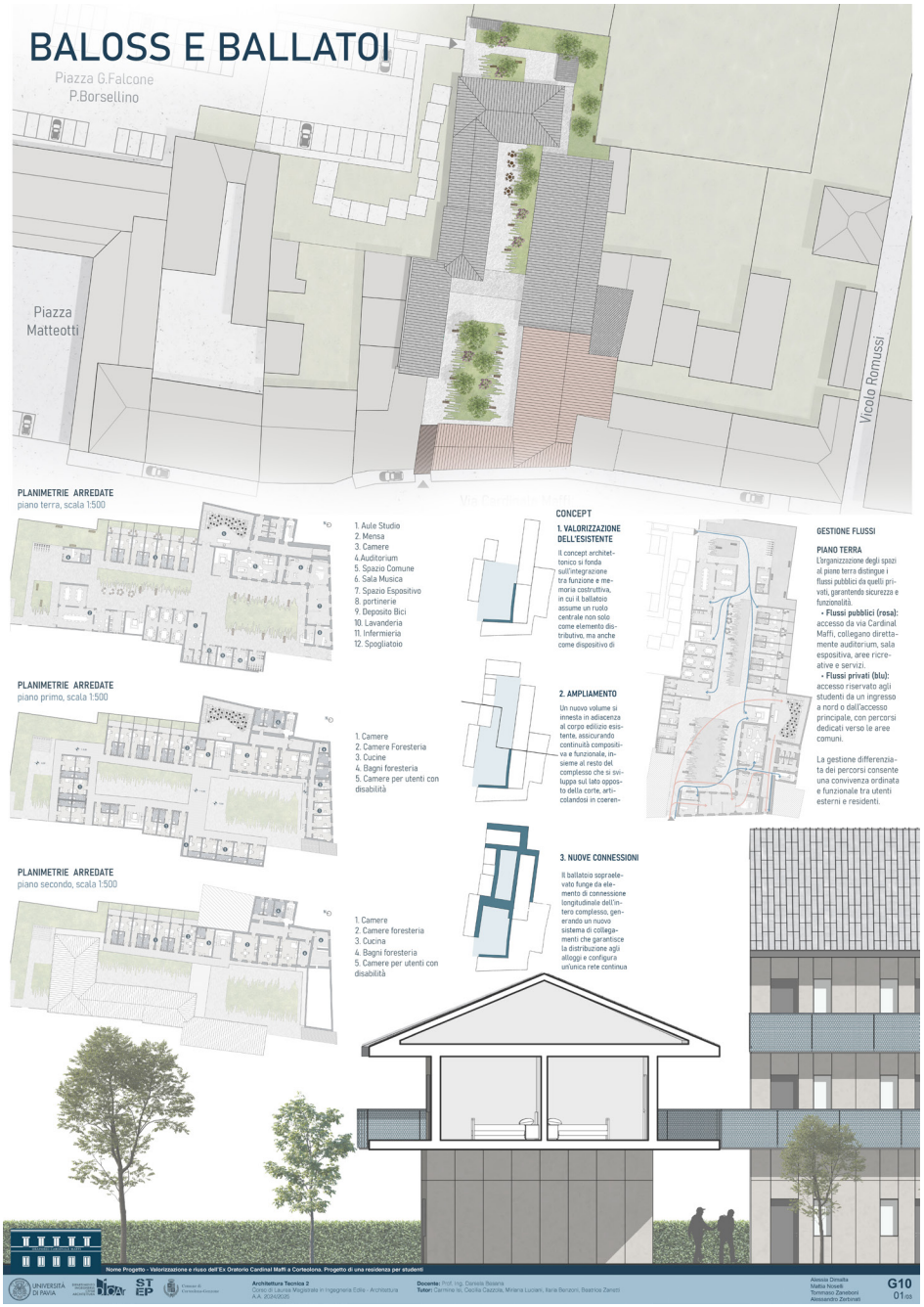
Studenti: Alessia Dimalta, Mattia Noselli, Tommaso Zaneboni, Alessandro Zerbinati

Tutor: Miriana Luciani, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
Il progetto vuole creare uno sviluppo in continuità tra edifico esistente e nuova costruzione, affidando al tema del ballatoio il ruolo di elemento non solo di distribuzione, ma anche di connessione e continuità tra gli edifici. Le due ali della nuova residenza per studenti si dispongono in continuità con i corpi di fabbrica delle preesistenze, sperimentando un ricongiungimento tra vecchio e nuovo. Il rapporto tra i due edifici genera una corte unica che si estende per tutta l'area di progetto, attorno alla quale si dispongono i nuovi edifici.

TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
L'edifico si compone di due volumi distinti ma collegati tra loro attraverso il sistema di ballatoi e ad un ponte pedonale. Il ballatoio si colloca alla stessa quota del ballatoio dell'edificio storico, generando un percorso in quota che consente di collegare efficacemente la parte residenziale con quella destinata agli spazi collettivi. Le camere sono principalmente di tipo singolo con bagno privato; non è previsto uno spazio di preparazione e consumazione pasti interno alla camera, ma in sostituzione è stata collocata, al piano terra dell'edificio, una cucina comune con annessa sala per la consumazione dei pasti, gestita in autonomia dagli studenti. L'edificio Ex Cardinal Maffi ospita spazi collettivi in parte aperti al pubblico al piano terra e camere della tipologia a nuclei integrati con bagno comune al piano primo.
SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
La struttura della nuova residenza per studenti è pensata a setti portanti prefabbricati e solai in plastbau, un sistema costruttivo prefabbricato brevettato, che prevede pannelli o elementi in polistirene espanso sinterizzato (EPS) che fungono da cassero a perdere per il getto di una cappa in calcestruzzo armato che completa il solaio. Lo stesso sistema è impiegato anche per la realizzazione della copertura a falde, rivestita con lastre di zinco titanio aggraffate. Le pareti esterne sono realizzate con struttura metallica leggera ed isolamento esterno con facciata ventilata completata da pannelli in fibrocemento. Il ballatoio esterno è costituito da una struttura metallica, con una orditura di travi in acciaio e lamiera grecata completata da una cappa in calcestruzzo armato collaborante.

POSTI LETTO COMPLESSIVI
52 disposti su 40 camere singole e 6 camere doppie.



Tav. 1 - G.10, Studenti: Alessia Dimalta, Mattia Noselli, Tommaso Zaneboni, Alessandro Zerbinati.



Tav. 2 - G.10, Studenti: Alessia Dimalta, Mattia Noselli, Tommaso Zaneboni, Alessandro Zerbinati.



Tav. 3 - G.10, Studenti: Studenti: Alessia Dimalta, Mattia Noselli, Tommaso Zaneboni, Alessandro Zerbinati.

Gruppo 11 - THE BRICK

Studenti: Noemi Pellico, Elena Maria Schiappapietra, Michela Teboni, Lucia Trobbiani

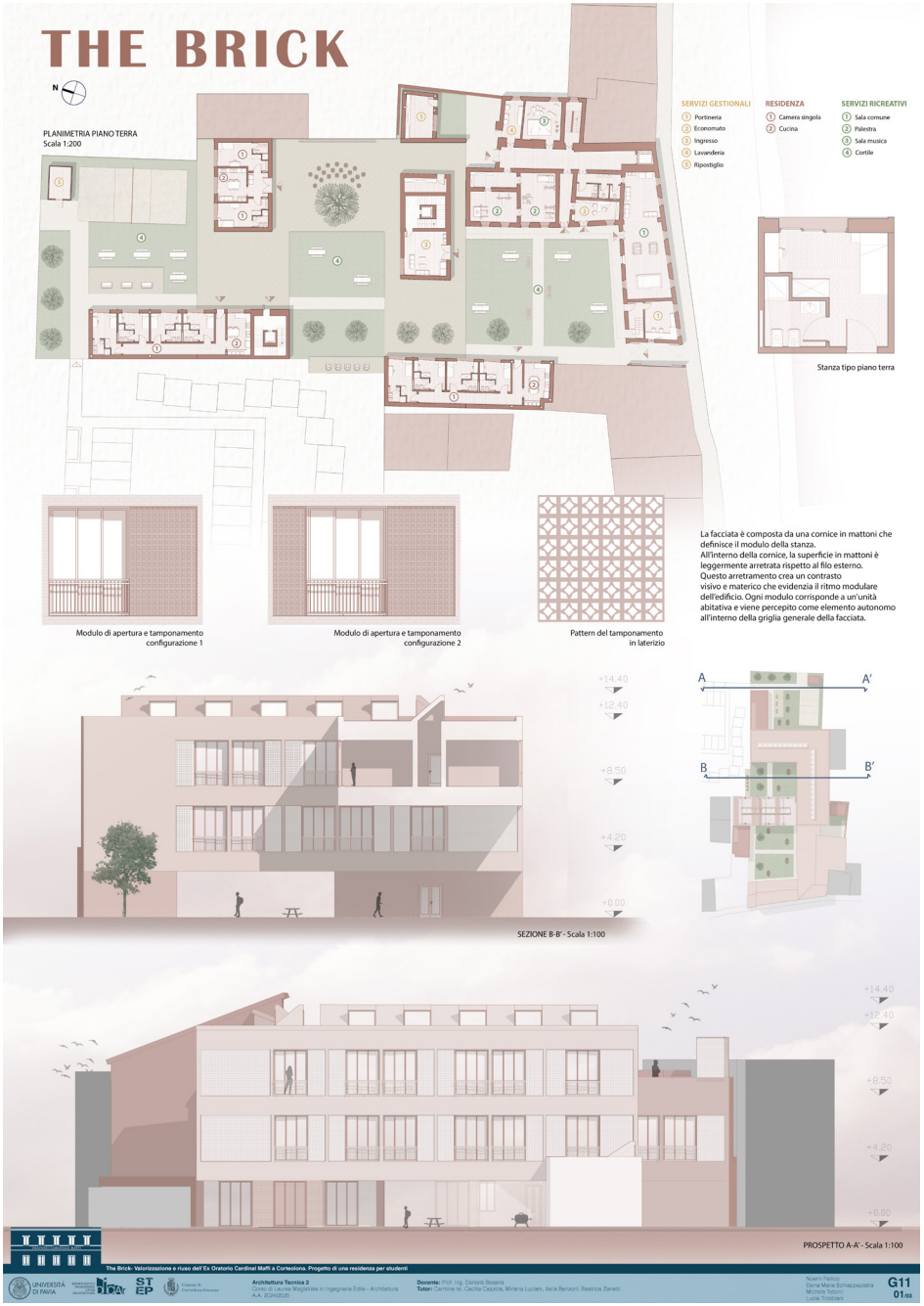
Tutor: Ilaria Benzoni, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
Il progetto si compone di diversi corpi di fabbrica sovrapposti tra loro che generano, al piano terra, dei passaggi tra i vari blocchi del nuovo edificio. È possibile riconoscere due stecche principali dispostetrasversalmente allo sviluppo dell'area di progetto e che costituiscono le parti dell'edificio in cui si concentrano gli spazi residenziali. La disposizione dei blocchi della nuova costruzione ritaglia le aree verdi esterne e gli spazi all'aperto destinati all'utilizzo da parte degli studenti della residenza. La corte storica e l'area di progetto della nuova edificazione sono pensati come spazi interconnessi.

TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
Il nuovo edificio residenziale si sviluppa su più blocchi sovrapposti collegati da 2 diversi vani scala. L'organizzazione planimetrica prevede uno sviluppo distributivo del tipo ad albergo, con camere disposte su ambo i lati di un corridoio centrale. Al piano terra l'edificio occupa pocasuperficie limitata e concentrata in 3 stecche di dimensioni ridotte, lasciando posto agli spazi aperti. La maggior parte della superficie è posta nei due blocchi con uno sviluppo lineare al primo piano, e nel blocco al secondo livello che presenta una planimetria "ad L", tale da collegare le due stecche. L'articolazione degli spazi residenziali è del tipo a nuclei integrati con cluster con un numero variabile di camere singole con bagno privato che condividono una cucina comune. Glispazi comuni e ricreativi sono stati collocati all'interno dell'edificio dell'Ex Cardinal Maffi che diventa il centro delle attività condivise dagli studenti al di fuori degli spazi residenziali.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
La configurazione "a ponte" dei corpi di fabbrica che costituiscono i piani superiori dell'edificio richiede una complessa soluzione strutturale che viene ipotizzata come una struttura con travi Vierendeel in acciaio, sorretta da nuclei rigidi in calcestruzzo armato costituiti dai vani scala e da alcuni setti portanti previsti al piano terra. Le pareti di tamponamento della struttura reticolare sono proposte anch'esse a struttura metallica con un sistema di facciata ventilata. Le facciate dell'edificio si distinguono per il loro linguaggio che fa leva sul tema del mattone riproposto in una chiave contemporanea; il disegno del prospetto segue il modulo delle stanze, disegnando dei pattern ripetuti con gli elementi in laterizio. Caratteristica della copertura piana praticabile è la presenza di un sistema di shed con falde inclinate in modo alternato che consente di illuminare dall'alto i corridoi interni dell'edificio.

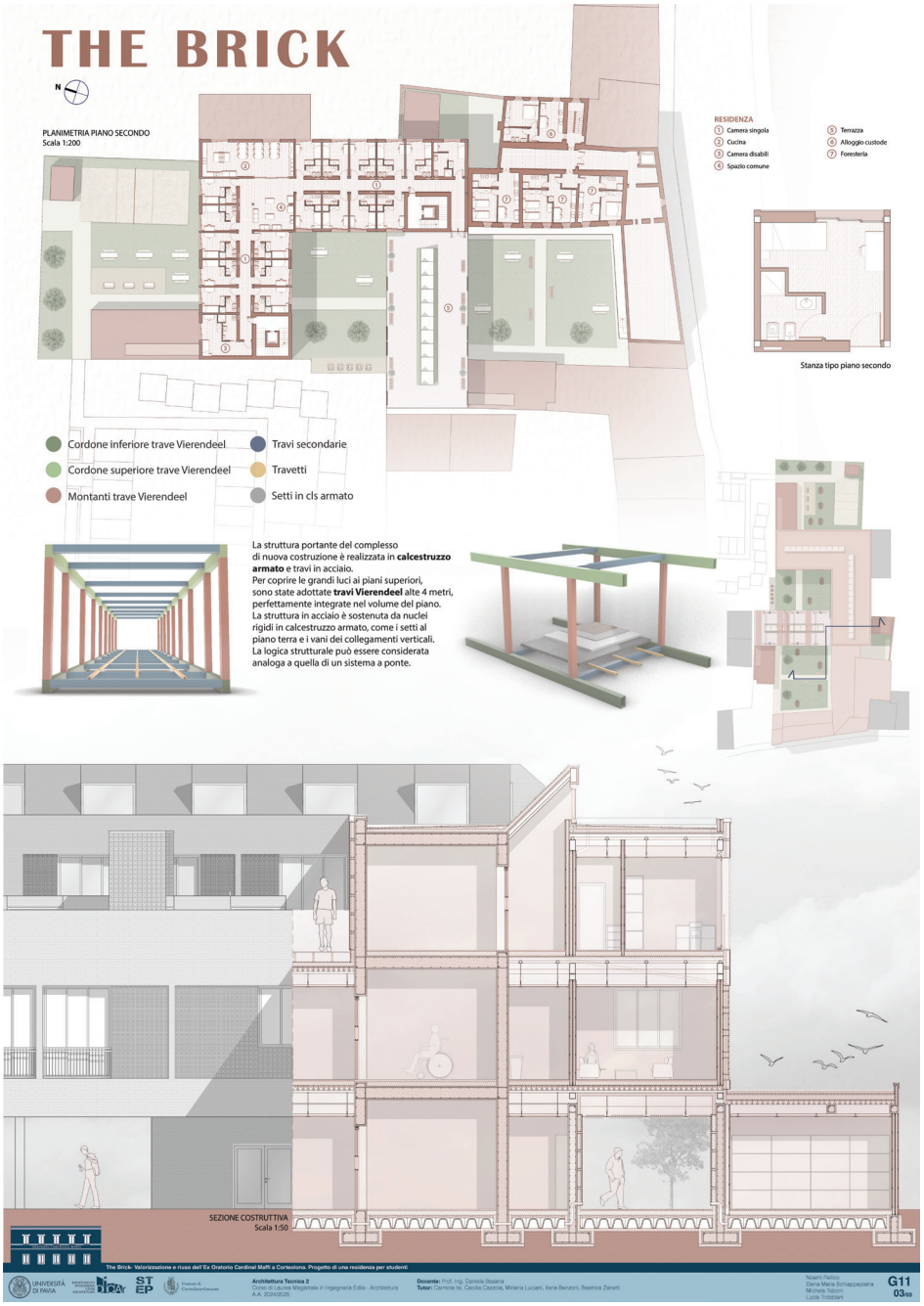
POSTI LETTO COMPLESSIVI
55 disposti su 49 camere singole e 3 camere doppie.



Tav. 1 - G.11, Studenti: Noemi Pellico, Elena Maria Schiappapietra, Michela Teboni, Lucia Trobbiani.



Tav. 2 - G.11, Studenti: Noemi Pellico, Elena Maria Schiappapietra, Michela Teboni, Lucia Trobbiani.



Tav. 3 - G.11, Studenti: Noemi Pellico, Elena Maria Schiappapietra, Michela Teboni, Lucia Trobbiani.

Gruppo 12 - THE DROP

Studenti: Elisa Arrighi, Giulia Ballerio, Sara Strini, Nicole Vimborsati

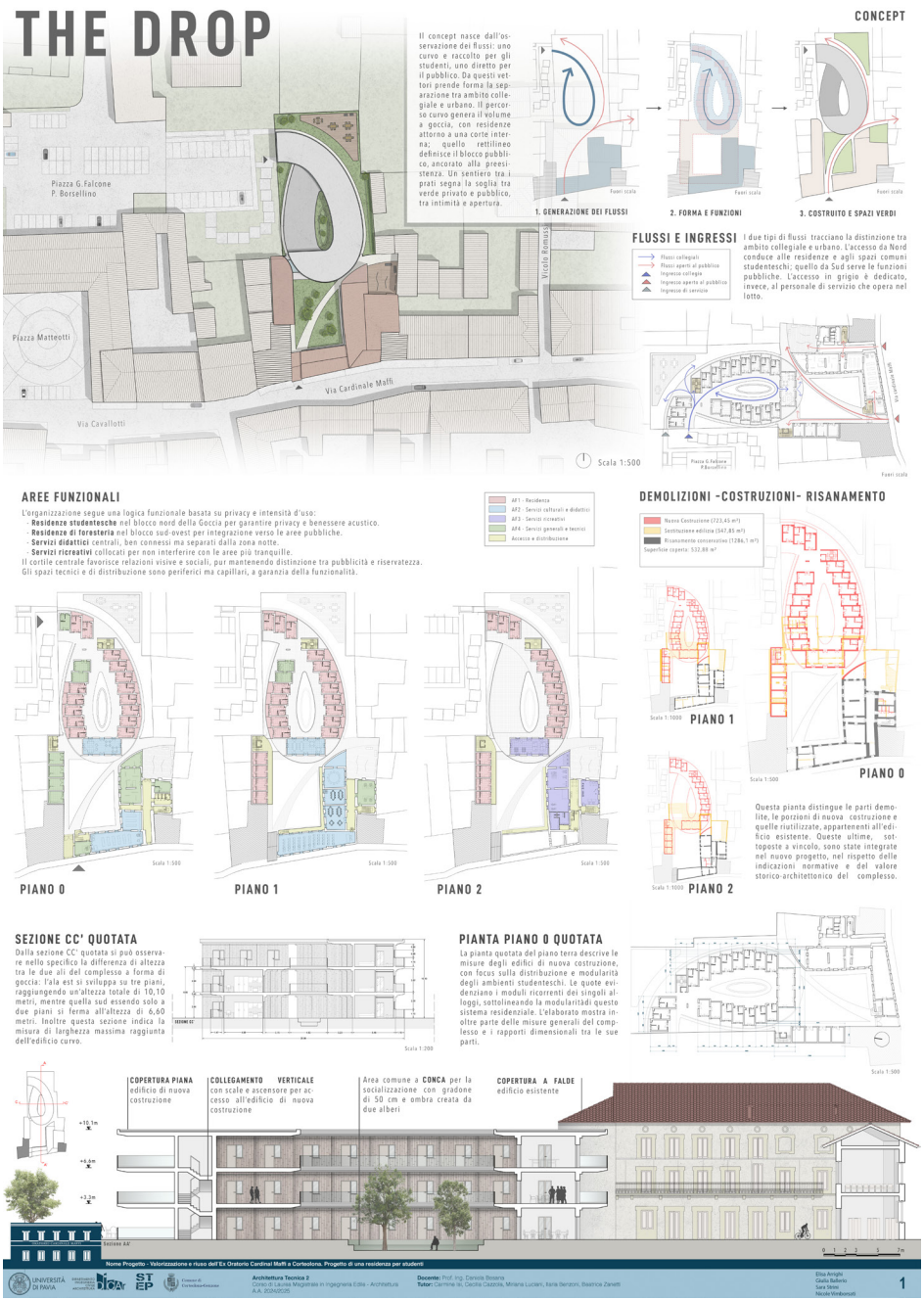
Tutor: Carmine Isi

MASTERPLAN
Il progetto propone un netto contrasto tra il "nuovo" ed il "vecchio", attraverso il confronto formale tra la corte interna dell'edificio storico, rigida e squadrata e la forma morbida e curvilinea, a goccia, della nuova residenza studentesca. Il nuovo edificio si sviluppa intorno ad un patio interno che crea uno spazio più intimo e riservato alla fruizione da parte degli studenti. La nuova organizzazione della corte interna dell'edificio ex Cardinal Maffi viene spaccata da un percorso pedonale che si "piega" verso l'edificio tale da portare il pubblico verso uno spazio espositivo nascosto alle spalle dell'Ex Cardinal Maffi.

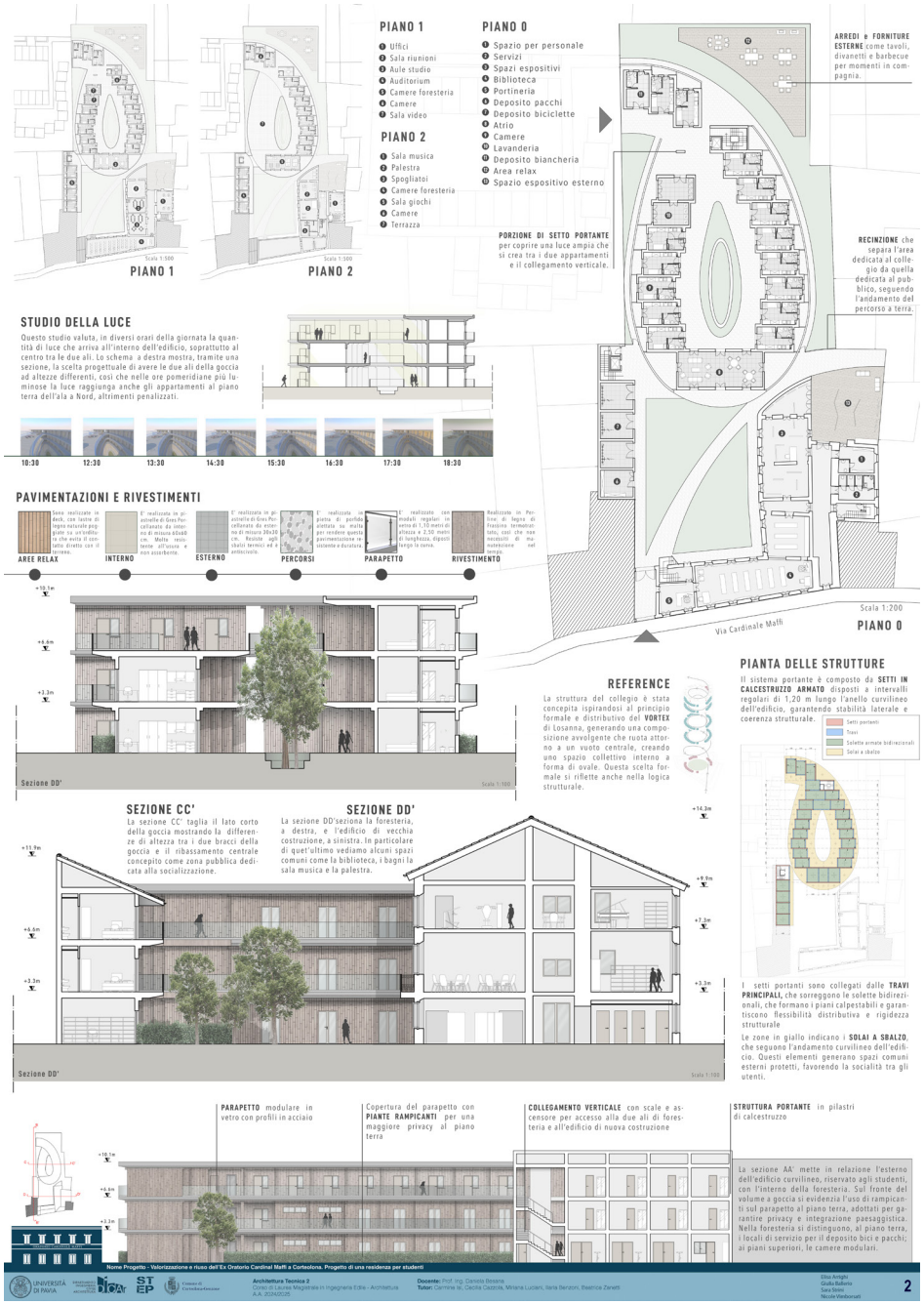
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
L'edificio si sviluppa su 2 livelli nell'ala ovest e 3 livelli nell'ala est; questa configurazione è stata studiata per garantire le migliori condizioni di illuminazione naturale per gli alloggi dei piani inferiori della struttura, nella parte interna. La forma a goccia del nuovo edificio, data dal profilo curvilineo delle solette dei vari livelli, nasconde i singoli moduli abitativi che si dispongono accostati l'uno all'altro, e sfalsati tra loro, a seguire l'andamento della forma. Il sistema di distribuzione delle unità abitative è costituito da un sistema a ballatoio esterno di dimensioni tali da poter essere considerato anche uno spazio di socializzazione e incontro. Le camere sono tutte singole della tipologia a minialloggio, dunque con cucina integrata; ogni alloggio è dotato di un piccolo spazio esterno privato che al piano terra si configura come uno spazio a giardino recintato, mentre ai piani superiori come una terrazza a servizio dell'alloggio. La distribuzione degli spazi comuni prevede alcuni servizi, in particolare aule studio collocate nell'edificio di nuova costruzione, ma la maggior parte degli spazi didattici, ricreativi e sociali si trova all'interno dell'edificio, consentendo di massimizzare la realizzazione di alloggi nell'area della nuova costruzione e valorizzando l'edificio storico attraverso spazi comuni, in parte aperti al pubblico.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
La nuova costruzione presenta una struttura portante costituita da setti prefabbricati in calcestruzzo armato e solai a soletta piena bidirezionale anch'essi in calcestruzzo armato. Tale soluzione tecnico-costruttiva consente di realizzare la complessa forma "a goccia" dell'edificio. La struttura parzialmente prefabbricata consente di ridurre i tempi di costruzione. Le pareti di tamponamento esterne sono previste con una struttura metallica e cappotto esterno rivestito con l'utilizzo in doghe di legno, trattate per resistere all'esposizione agli agenti atmosferici, che diviene il materiale che caratterizza il linguaggio dell'edificio, creando contrasto con la matericità delle superfici in calcestruzzo delle solette. La copertura è piana e pratic abile nell'ala est dell'edificio.

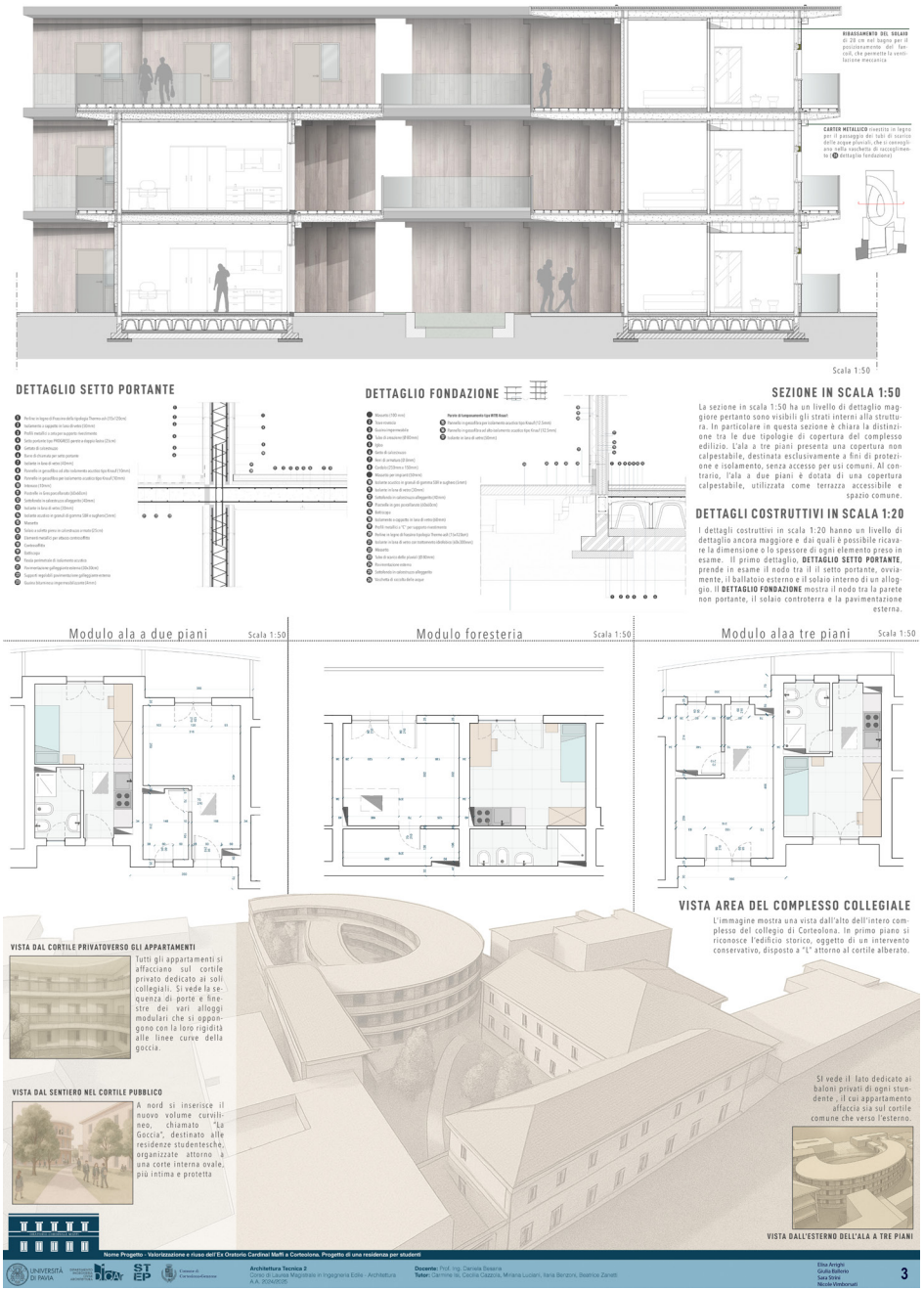
POSTI LETTO COMPLESSIVI
50 camere singole.



Tav. 1 - G.12, Studenti: Elisa Arrighi, Giulia Ballerio, Sara Strini, Nicole Vimborsati.



Tav. 2 - G.12, Studenti: Elisa Arrighi, Giulia Ballerio, Sara Strini, Nicole Vimborsati.



Tav. 3 - G.12, Studenti: Elisa Arrighi, Giulia Ballerio, Sara Strini, Nicole Vimborsati.

Gruppo 13 - DC CAMPUS

Studenti: Lorenzo Cozza, Kirules Hanna, Angelo Ingarra, Karim Othman

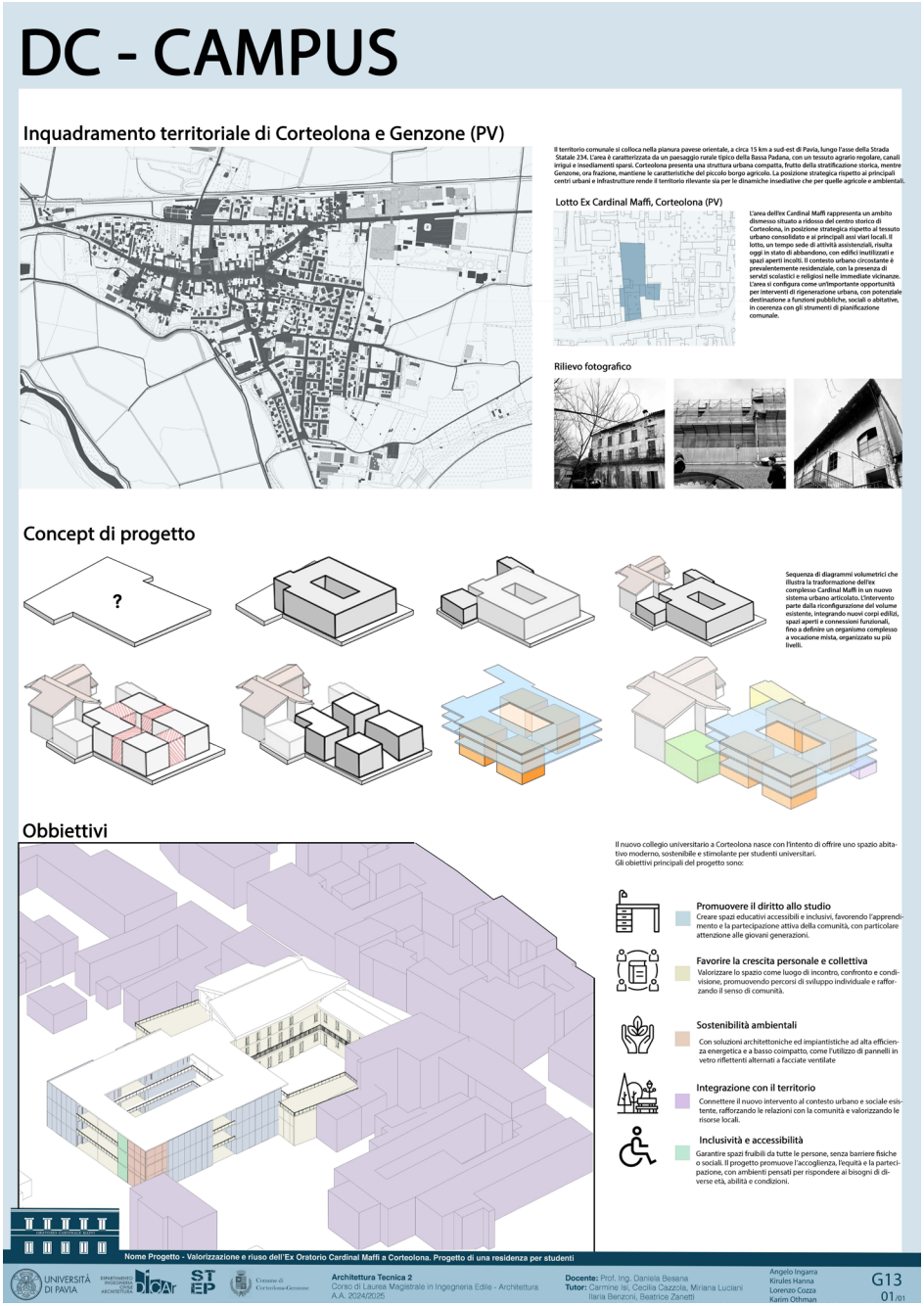
Tutor: Miriana Luciani, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
Il progetto propone una nuova residenza per studenti che ricalca l'impostazione a corte dell'edificio storico Ex Cardinal Maffi; una corte quadrangolare diventa il fulcro attorno al quale si sviluppa il nuovo edificio residenziale costituito da 4 blocchi separati collegati ai vari livelli da 3 piastre che costituiscono il sistema di distribuzione a ballatoio.
Il nuovo edificio vuole connettersi all'esistente per creare una continuità di percorsi che metta in relazione nuovo e vecchio. Lo sviluppo planimetrico si concentra nella metà più interna dell'area di progetto, liberando una ampia parte del lotto per realizzare un campo sportivo polifunzionale con antistante una area verde.

TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
La nuova residenza per studenti si sviluppa in 4 corpi di fabbrica su 3 livelli con la medesima configurazione planimetrica interna. Questi 4 blocchi sono collegati attraverso un sistema di ballatoio esterno che si sviluppa come una piastra che, tra un corpo di fabbrica e l'altro, si apre a costituire delle terrazze che diventano veri e propri spazi di incontro e socializzazione per gli studenti.
Ogni blocco residenziale ospita 2 minialloggi per due studenti, dotati di camera doppia, bagno e zona giorno; ogni alloggio ha un ingresso indipendente dall'altro. Aule studio, sale conferenza ed altri spazi di socializzazione e attività ricreative o didattico culturali, sono ospitate nell'edificio Ex Cardinal Maffi.

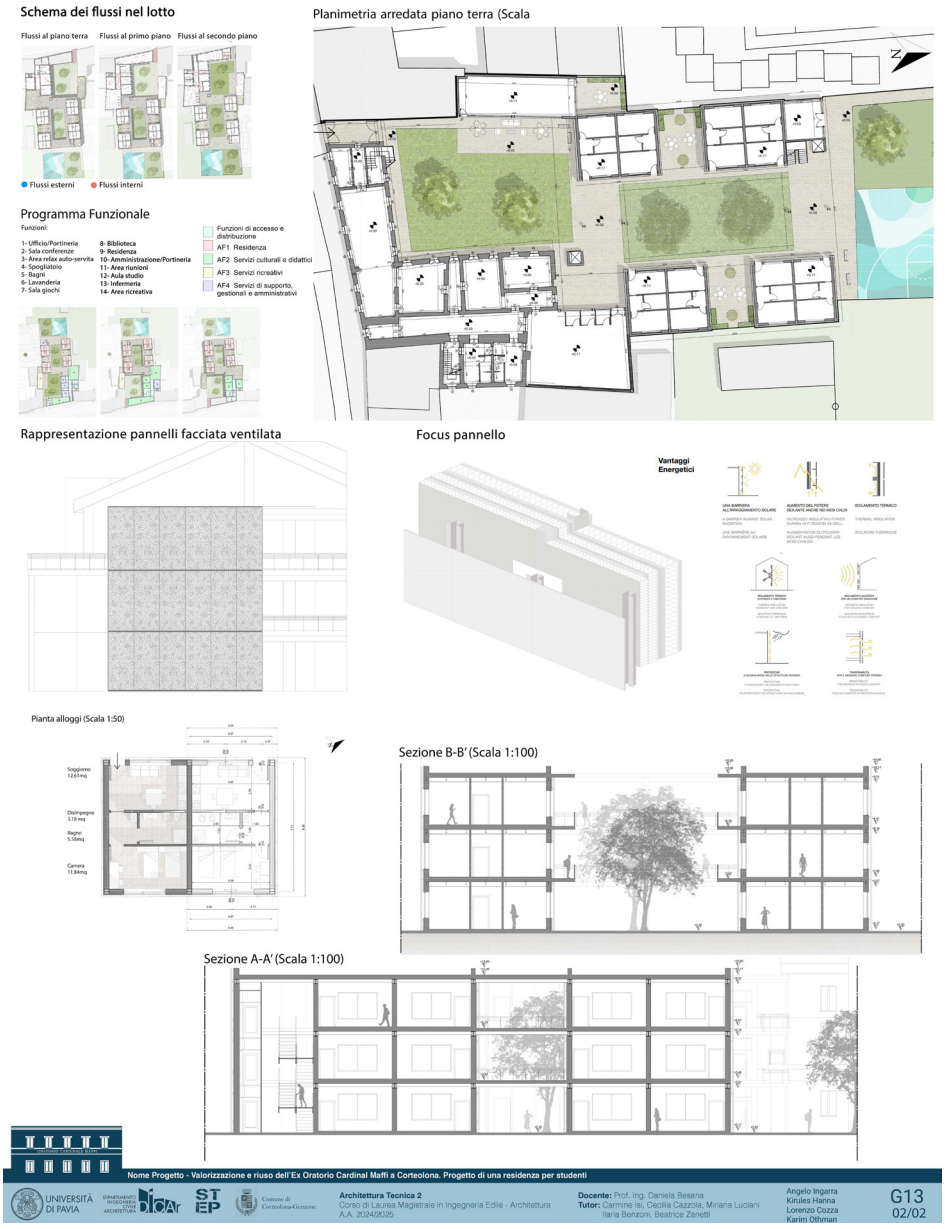
SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
La nuova residenza per studenti prevede una struttura interamente in acciaio con solai realizzati in lamiera grecata integrata con una cappa collaborante in calcestruzzo armato. La stessa tecnologia costruttiva è impiegata per realizzare il sistema di ballatoi e terrazze esterne. Le pareti di tamponamento sono di tipo leggero con struttura metallica e, per garantire il comfort termo-igrometrico interno, un sistema di isolamento all'interno della facciata ventilata rivestita in pannelli di acciaio zincato. L'edifico presenta una copertura piana di tipo non praticabile.

POSTI LETTO COMPLESSIVI
50 disposti su 25 camere doppie.

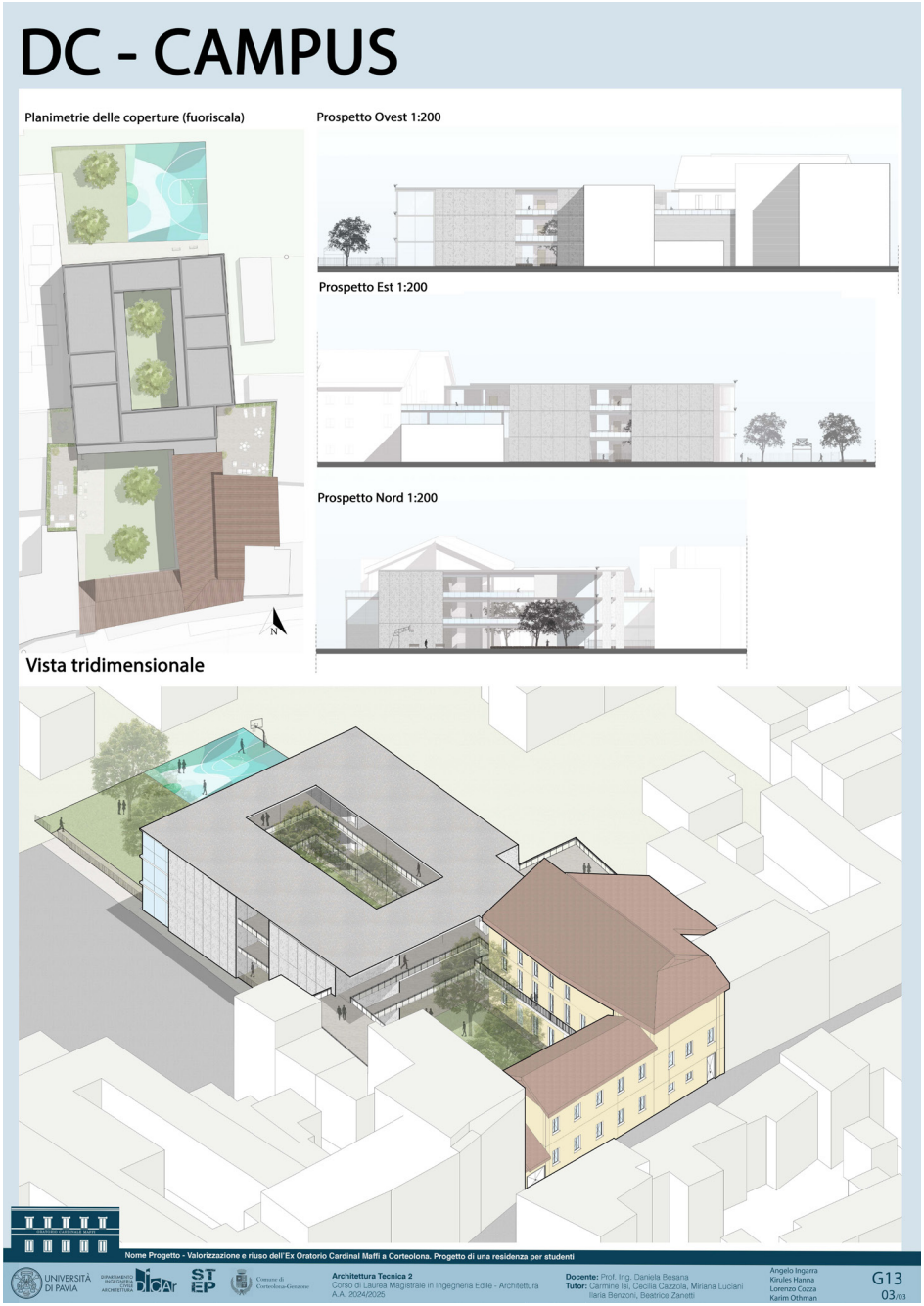


Tav. 1 - G.13, Studenti: Lorenzo Cozza, Kirules Hanna, Angelo Ingarra, Karim Othman.

DC- Campus



Tav. 2 - G.13, Studenti: Lorenzo Cozza, Kirules Hanna, Angelo Ingarra, Karim Othman.



Tav. 3 - G.13, Studenti: Lorenzo Cozza, Kirules Hanna, Angelo Ingarra, Karim Othman.

Gruppo 14 - Modules in motion

Studenti: Marco Cesari, Camilla Pezzoli, Amanda Picone, Licia Trovò

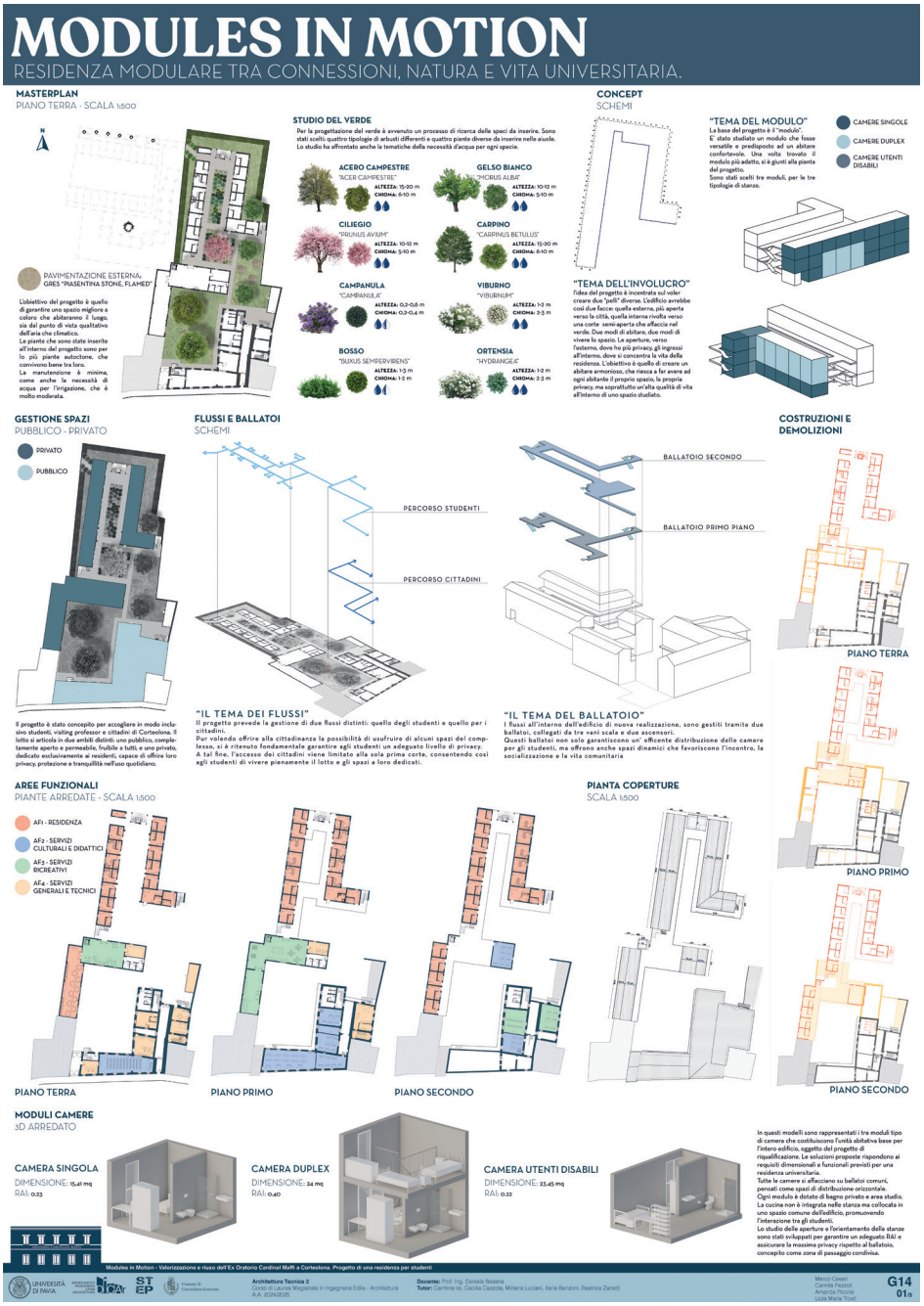
Tutor: Ilaria Benzoni, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
Il progetto nasce dalla ripetizione nello spazio e dall'aggregazione di moduli tipo che generano due stecche residenziali collegate da percorsi sospesi definiti dai sistemi di ballatoi e scale esterne che distribuiscono l'accesso agli alloggi. In testa ai due corpi di fabbrica si colloca il nucleo dei collegamenti verticali che consente di accedere ai vari livelli dell'edificio. Lo spazio interno generato dai volumi presenta due zone verdi che cercano di portare la natura all'interno dello spazio costruito, con una selezione di essenze autoctone che richiedono minima manutenzione.

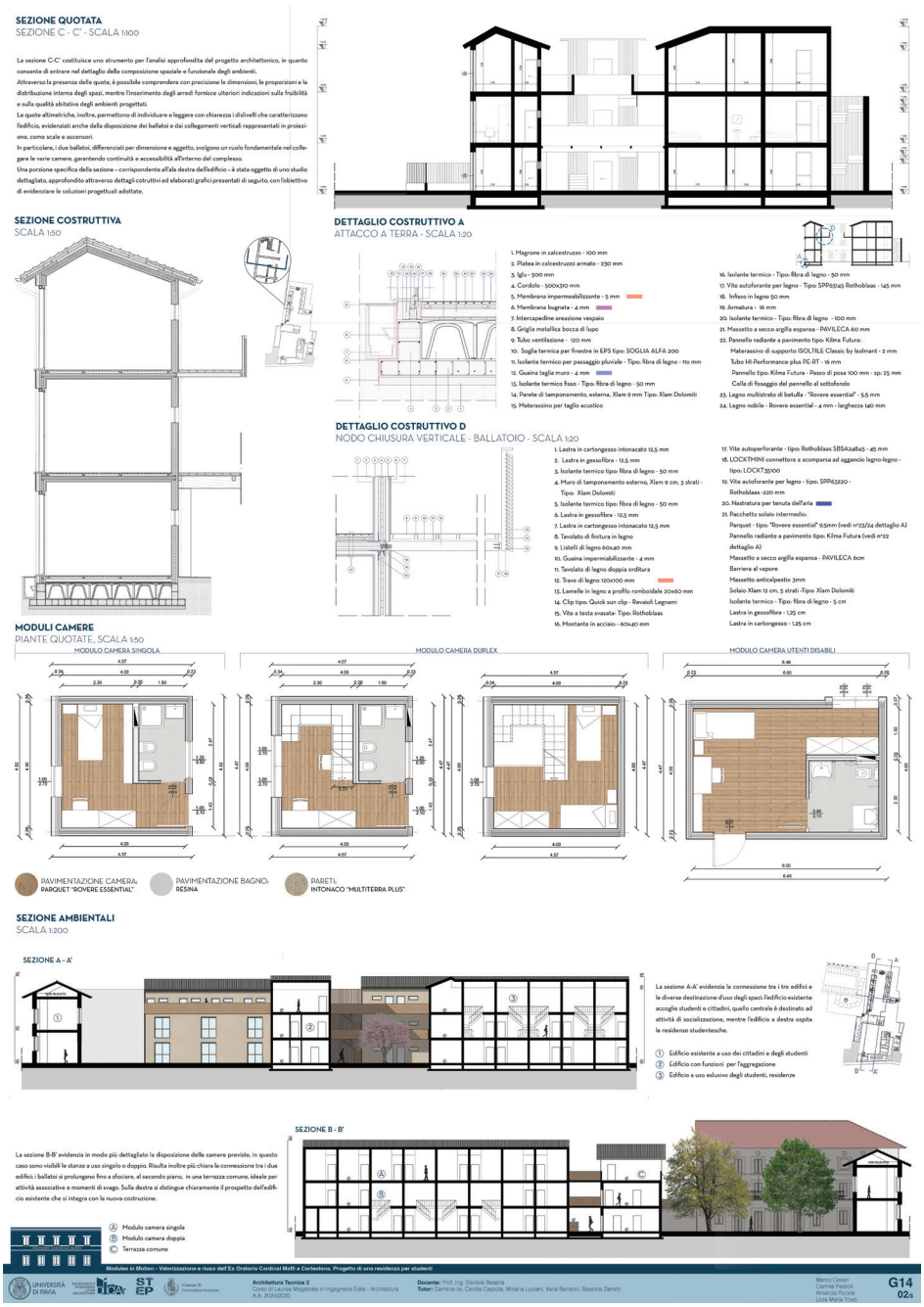
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
La concezione formale dei due corpi di fabbrica che costituiscono la nuova residenza per studenti intende sviluppare l'idea di due facciate contrapposte, quella esterna dotata di più aperture finestrate che guardano sulla città e sulle aree circostanti del tessuto storico ed una facciata interna con poche aperture che consentono di garantire maggiore privacy rispetto al ballatoio. Le camere sono principalmente di due tipologie: una camera singola con bagno privato ed una camera doppia del tipo a duplex con bagno condiviso. Per la preparazione e la consumazione dei pasti ad uso degli studenti è prevista una ampia cucina condivisa nel blocco di nuova costruzione a ovest del cortile storico. Nell'edificio Ex Cardinal Maffi vengono collocati i servizi gestionali ed amministrativi, oltre agli spazi dedicati alla didattica, alla formazione ed alle attività ricreative.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
L'edificio è modulare con un'impostazione strutturale molto regolare che ben si adatta all'utilizzo della tecnologia in legno in XLAM. Le pareti che separano alloggi adiacenti sono i setti portanti della struttura, mentre le pareti perpendicolari a queste fungono da controventamenti.
Anche i solai sono realizzati con l'utilizzo di pannelli XLAM che garantiscono un funzionamento a piastra degli orizzontamenti. Il ballatoio esterno è realizzato con un sistema di travi principali in legno e travicelli a costituire l'orditura secondaria per la realizzazione del piano di calpestio in legno. È previsto un isolamento a cappotto con finitura ad intonaco per la facciata interna, e rivestimento in pannelli realizzati con carta e cartone riciclato con trattamento per applicazioni outdoor nella facciata esterna. La copertura è a falde realizzata con pannelli sandwich microventilati.

POSTI LETTO COMPLESSIVI
51 disposti su 35 camere singole e 8 camere doppie.



Tav. 1 - G.14, Studenti: Marco Cesari, Camilla Pezzoli, Amanda Picone, Licia Trovò.



Tav. 2 - G.14, Studenti: Marco Cesari, Camilla Pezzoli, Amanda Picone, Licia Trovò.



Tav. 3 - G.14, Studenti: Marco Cesari, Camilla Pezzoli, Amanda Picone, Licia Trovò.

Gruppo 15 - Nuovo Campus

Studenti: Ashlee Menor, Ilaria Marie Rafael, Mariangela Salvatierra Jarandilla, Celia Urrutian Fernandez

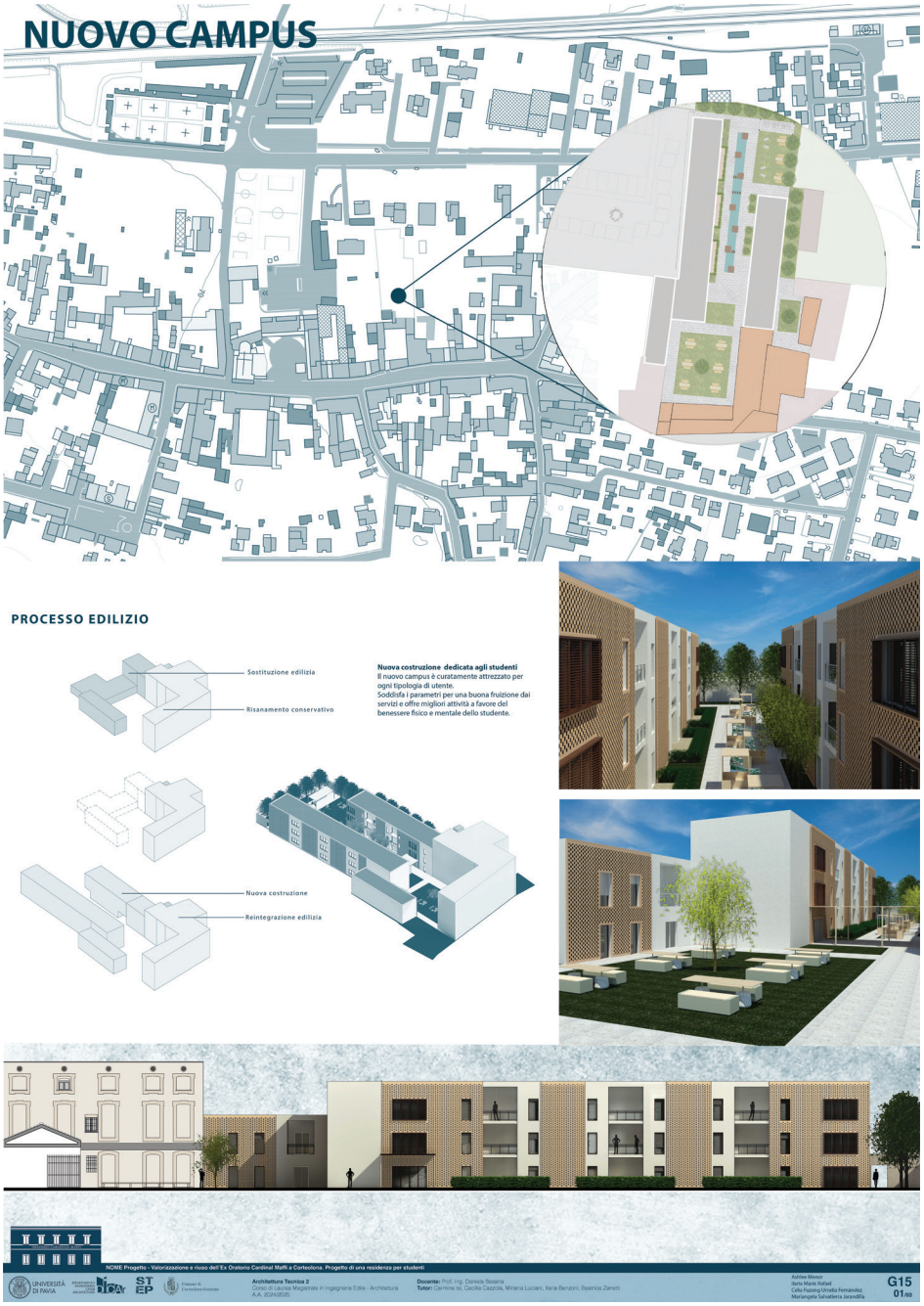
Tutor: Ilaria Benzoni, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi blocchi lineari destinati ad ospitare la residenza degli studenti che si sviluppano parallelamente l'uno all'altro; i due copri di fabbrica sono indipendenti tra loro e si distribuiscono su tre livelli. La disposizione lineare degli edifici permette di liberare una traccia longitudinale che attraversa le due aree, quella del cortile storico e quella della nuova area di progetto, e che si caratterizza per la presenza di uno specchio d'acqua che diventa l'elemento fulcro dello spazio esterno. Attorno ai nuovi edifici si estendono delle aree verdi attrezzate. La corte storica dell'edificio Ex Cardinal Maffi viene mantenuta nella sua conformazione originale.

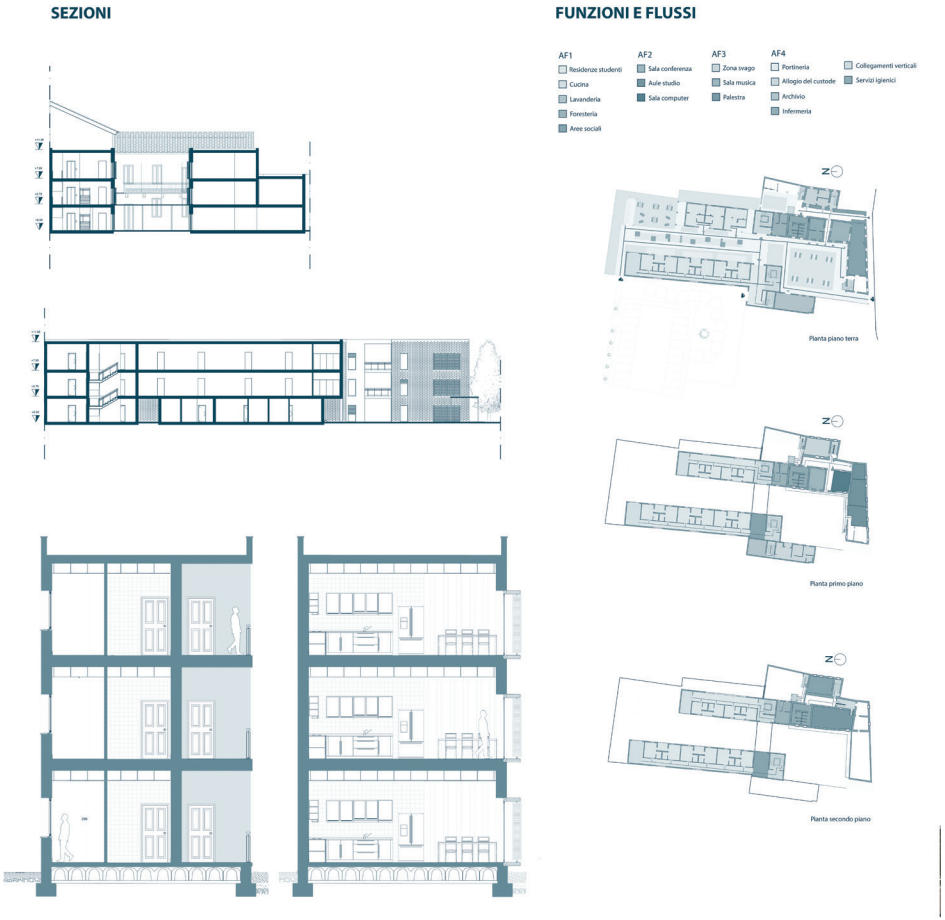
TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
L'edificio residenziale si articola su due blocchi separati ognuno dotato di un proprio vano scale; i due edifici sono distribuiti di un corridoio che si sviluppa sul lato esterno del perimetro dell'edificio e che consente l'accesso agli alloggi. L'edificio a ovest del lotto, offre camere doppie con bagno, mentre l'edificio a est presenta camere singole con bagno privato. In testata ad ognuno dei due blocchi, per ogni piano, trova posto una cucina condivisa per la preparazione e la consumazione pasti da parte degli studenti; di fatto la tipologia è quella di tipo a nuclei integrati. Tra i due blocchi risulta differente l'interpretazione del tema del corridoio che, nell'edificio a ovest del lotto è si configura come uno spazio meramente distributivo, mentre nell'edificio a est presenta dimensioni tali da poter essere considerato spazio di socializzazione e incontro tra gli studenti.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
L'edificio è realizzato con una struttura costituita da travi e pilastri in calcestruzzo armato, con solai in laterocemento. Le chiusure verticali esterne sono realizzate in mattoni forati con sistema di cappotto esterno e finitura costituita da intonaco, a cui in alcuni settori della facciata viene applicata una seconda pelle costituita da mattoni con una tessitura che crea un pattern geometrico. Le finestre presentano corpi leggermente aggettanti che ospitano telai lignei che costituiscono sistemi di schermatura solare. L'edificio si completa con una copertura piana non praticabile.

POSTI LETTO COMPLESSIVI
53 disposti su 15 camere singole e 19 camere doppie.



Tav. 1 - G.15, Studenti: Ashlee Menor, Ilaria Marie Rafael, Mariangela Salvatierra Jarandilla, Celia Urrutian Fernandez.



Tav. 2 - G.15, Studenti: Ashlee Menor, Ilaria Marie Rafael, Mariangela Salvatierra Jarandilla, Celia Urrutian Fernandez.



Tav. 3 - G.15, Studenti: Ashlee Menor, Ilaria Marie Rafael, Mariangela Salvatierra Jarandilla, Celia Urrutian Fernandez.

Gruppo 16 - Campus Corteolona

Studenti: Alice Cazzaniga, Micaela Decandia, Julia Dusik, Giulia Miceli

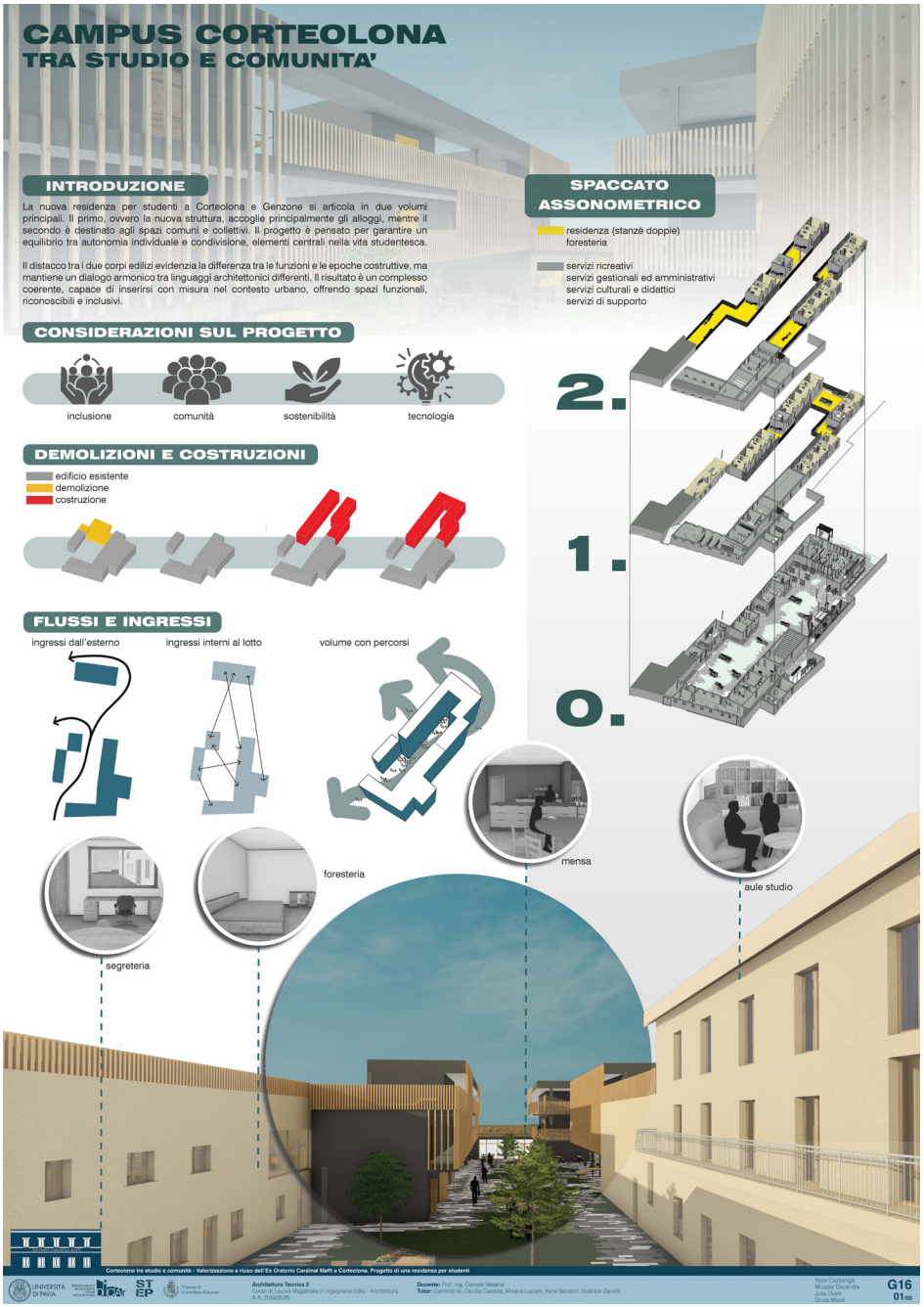
Tutor: Miriana Luciani, Beatrice Zanetti

MASTERPLAN
Il progetto si propone di generare una corte unica che congiunge il cortile dell'edificio Ex Cardinal Maffi con la nuova area di progetto in cui si prevede la realizzazione della residenza studentesca. Il nuovo volume si sviluppa su due corpi di fabbrica distinti e disposti ai lati della corte centrale, collegati in testata da un terzo corpo di fabbrica che chiude e perimetra la corte interna. Lo spazio esterno prevede delle isole verdi che interrompono la continuità della pavimentazione e che ospitano aree attrezzate con tavoli e sedute per l'incontro e la socializzazione degli studenti. La proposta vuole sviluppare una visione unitaria della corte come spazio che crea comunità e inclusione sociale.

TIPOLOGIA - EDIFICIO E CAMERE
La nuova residenza presenta al piano terra spazi amministrativi e gestionali, oltre alla mensa e ad altri servizi, che si alternano a spazi porticati che creano un gioco di pieni e vuoti. I porticati sono pensati come luoghi in cui gli studenti possono incontrarsi e sostare. Ai piani superiori sono collocate le camere, distribuite da un sistema a ballatoio esterno che si affaccia sulla corte interna e percorre l'intero perimetro dell'edificio, collegando, in quota, tutti i corpi di fabbrica. I blocchi destinati alle camere sono interrotti da terrazze esterne che vogliono configurarsi come spazi di socializzazione per gli studenti, distribuiti lungo lo sviluppo dell'edificio. Le camere per gli studenti, radunate nell'edificio di nuova costruzione, sono praticamente tutte camere doppie con bagno privato; è prevista la presenza di una mensa al piano terra. All'interno degli spazi dell'edificio Ex Cardinal Maffi sono collocati i servizi culturali e didattici, sale conferenze ed un bar autogestito dagli studenti.

SCELTE TECNICO-COSTRUTTIVE E MATERIALI
Il nuovo edificio presenta una struttura metallica costituita da travi e pilastri in acciaio con solai in lamiera grecata, integrati da una cappa collaborante in calcestruzzo armato. Le pareti di tamponamento dei telai in acciaio sono anch'esse a struttura metallica leggera. Un sistema di isolamento a cappotto, rivestito con piastrelle in gres porcellanato, definisce la finitura esterna dell'edificio. I prospetti interni sono caratterizzati da un rivestimento in listelli in legno utilizzati come elementi di schermatura per il sistema a ballatoio esterno; questi listelli in alcuni punti corrono per tutta l'altezza dell'edificio, in altri punti si interrompono all'altezza del parapetto vetrato del ballatoio, creando movimento nell'articolazione del linguaggio dei prospetti interni.

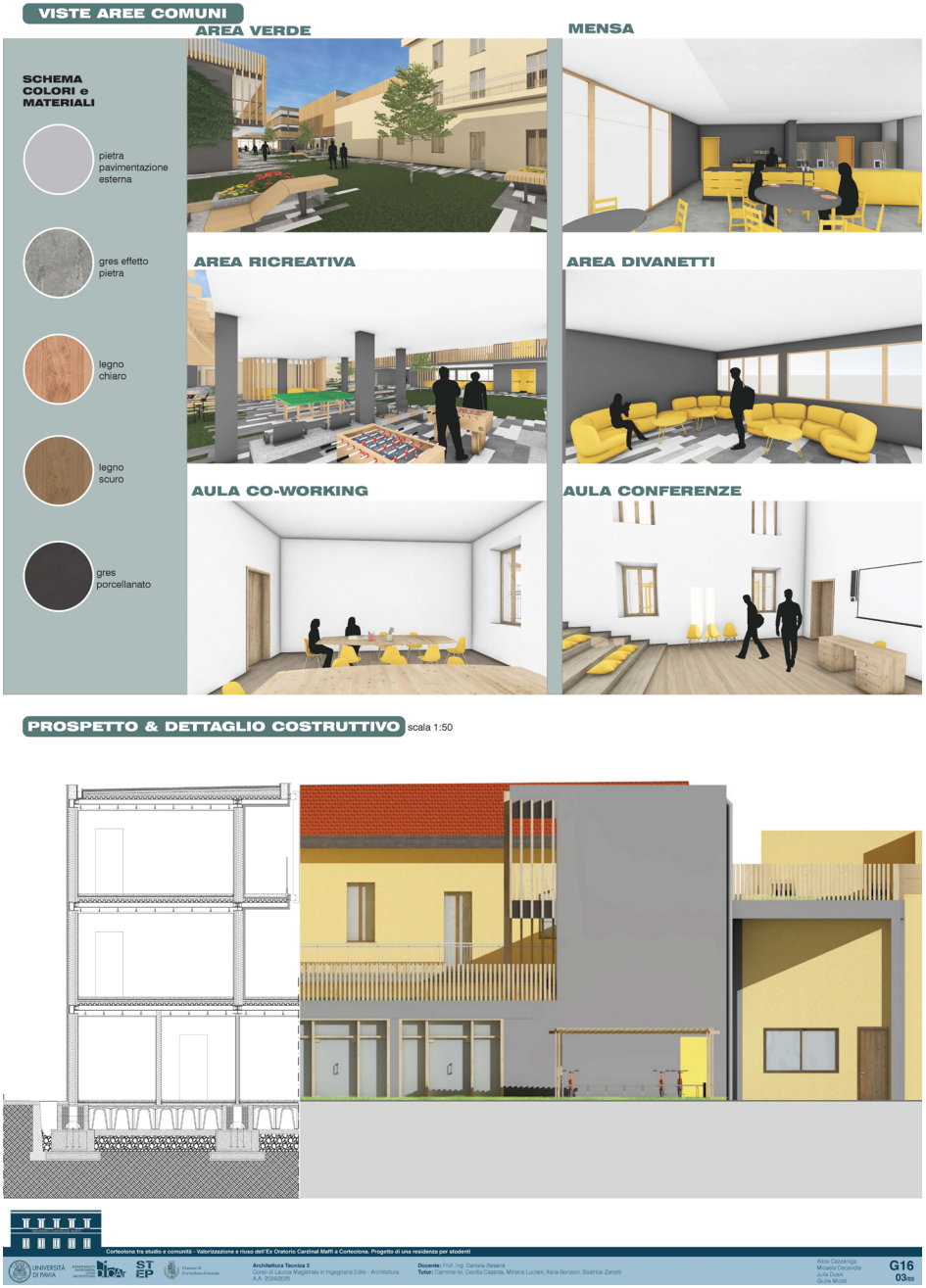
POSTI LETTO COMPLESSIVI
52 disposti su 2 camere singole e 25 camere doppie.



Tav. 1 - G.16, Studenti: Alice Cazzaniga, Micaela Decandia, Julia Dusik, Giulia Miceli.



Tav. 2 - G.16, Studenti: Alice Cazzaniga, Micaela Decandia, Julia Dusik, Giulia Miceli.



Tav. 3 - G.16, Studenti: Alice Cazzaniga, Micaela Decandia, Julia Dusik, Giulia Miceli.



Insegnamento di Recupero e Conservazione degli Edifici

Marco Morandotti
Università di Pavia

Conoscenza e conservazione.
Una sperimentazione di didattica applicata

Nel dibattito teorico sul restauro e sulla conservazione del patrimonio costruito, il tema della conoscenza del manufatto si configura come presupposto imprescindibile di ogni ipotesi di intervento. La conservazione non può essere intesa come mera applicazione di soluzioni tecniche o come risposta puntuale a fenomeni di degrado, ma come esito di un processo critico che si fonda sulla comprensione dell'edificio nella sua dimensione materiale, costruttiva, strutturale e storica, nonché nel sistema di relazioni che tali dimensioni instaurano nel tempo. In questa prospettiva, l'analisi integrata del manufatto rappresenta uno strumento centrale: essa consente di superare una lettura frammentata o settoriale dell'edificio, per restituirne invece la complessità come sistema di elementi interdipendenti, risultato di stratificazioni, trasformazioni e adattamenti nel tempo, in cui ogni componente concorre alla definizione del comportamento complessivo.La sperimentazione didattica descritta nel seguito si colloca all'interno del corso di "Recupero e conservazione degli edifici", tenuto al quinto anno del corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Pavia. Il corso assume come obiettivo formativo principale la costruzione di un metodo di lettura del costruito storico che ponga in relazione conoscenza, diagnosi e progetto, evitando sia approcci puramente descrittivi sia derive esclusivamente tecnicistiche. All'interno di questo quadro, il complesso oggetto di intervento, riconducibile nel suo complesso ad una architettura storica di livello corrente, e quindi in quanto tale assai diffusa nel contesto territoriale di riferimento, è stato assunto come caso studio emblematico per la presenza di significativi fenomeni di degrado e dissesto che rendono evidente il nesso tra conoscenza incompleta, rischio e responsabilità progettuale.

Il recupero come processo di analisi integrata

Nel dibattito teorico sul restauro e sulla conservazione del patrimonio costruito, il tema della conoscenza del manufatto si configura come presupposto imprescindibile di ogni ipotesi di intervento. La conservazione non può essere intesa come mera applicazione di soluzioni tecniche o come risposta

puntuale a fenomeni di degrado, ma come esito di un processo critico che si fonda sulla comprensione dell'edificio nella sua dimensione materiale, costruttiva, strutturale e storica, nonché nel sistema di relazioni che tali dimensioni instaurano nel tempo. In questa prospettiva, l'analisi integrata del manufatto rappresenta uno strumento centrale: essa consente di superare una lettura frammentata o settoriale dell'edificio, per restituirne invece la complessità come sistema di elementi interdipendenti, risultato di stratificazioni, trasformazioni e adattamenti nel tempo, in cui ogni componente concorre alla definizione del comportamento complessivo.La sperimentazione didattica descritta nel seguito si colloca all'interno del corso di "Recupero e conservazione degli edifici", tenuto al quinto anno del corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Pavia. Il corso assume come obiettivo formativo principale la costruzione di un metodo di lettura del costruito storico che ponga in relazione conoscenza, diagnosi e progetto, evitando sia approcci puramente descrittivi sia derive esclusivamente tecnicistiche. All'interno di questo quadro, il complesso oggetto di intervento, riconducibile nel suo complesso ad una architettura storica di livello corrente, e quindi in quanto tale assai diffusa nel contesto territoriale di riferimento, è stato assunto come caso studio emblematico per la presenza di significativi fenomeni di degrado e dissesto che rendono evidente il nesso tra conoscenza incompleta, rischio e responsabilità progettuale.

Dalla frammentazione alla lettura sistemica

L'esperienza didattica è stata articolata attraverso il lavoro per gruppi, ciascuno dei quali ha approfondito un sistema tecnologico specifico o una particolare problematica. I temi affrontati hanno riguardato:
- i fronti e i sistemi murari verticali;
- gli orizzontamenti;
- le coperture;
- l'analisi delle vulnerabilità strutturali;
- specifici fenomeni di degrado e dissesto.

Questa organizzazione ha consentito di sviluppare analisi approfondite e mirate, evitando al contempo il rischio di una frammentazione del sapere e di una perdita di visione d'insieme del comportamento



Stato di fatto, febbario 2025. Fonte: foto di Carmine Isi.



Stato di fatto, febbario 2025. Fonte: foto di Carmine Isi.

dell'organismo edilizio. Ogni gruppo è stato chiamato a collocare il proprio contributo all'interno di una visione complessiva dell'edificio, riconoscendo le relazioni tra i diversi sistemi e le ricadute reciproche delle singole criticità.I risultati delle analisi sono stati successivamente riletti in modo unitario, in un processo di ricomposizione che costituisce uno degli esiti più significativi dell'esperienza didattica. L'edificio viene così interpretato come un sistema complesso, nel quale le condizioni materiche, costruttive e strutturali interagiscono costantemente. In questa fase emerge con particolare evidenza il valore dell'analisi integrata: solo attraverso la messa in relazione dei diversi contributi è possibile comprendere il significato dei singoli fenomeni di degrado o dissesto e valutarne le implicazioni sul comportamento globale del manufatto. Laddove i vincoli operativi non hanno consentito una lettura completa del dato materiale o costruttivo, il lavoro didattico ha assunto un carattere fortemente progettuale, pur rimanendo nel dominio della conoscenza. Gli studenti sono stati chiamati a formalizzare le indagini necessarie alla comprensione dei fenomeni osservati, individuando:

• possibili direttrici di intervento conservativo, fondate sulle informazioni disponibili;

• le linee operative delle indagini integrative indispensabili per un successivo sviluppo progettuale realistico.

In questa prospettiva, il progetto di conservazione non si configura come esito conclusivo di una conoscenza compiuta, ma come fase intermedia di un processo aperto, nel quale le scelte operative sono continuamente rimesse in discussione alla luce dell'evoluzione del quadro conoscitivo. La sperimentazione sul campo assume in questo senso un valore metodologico specifico: non si limita a trasferire contenuti teorici in un contesto applicativo, ma diventa un vero e proprio dispositivo di costruzione della conoscenza, nel quale l'osservazione diretta, il confronto con i limiti operativi e la gestione del rischio concorrono a formare una consapevolezza critica del processo conservativo. Le suggestioni di intervento si sviluppano quindi nella ricerca di un equilibrio consapevole tra conoscenza acquisita, ipotesi interpretative e principio di cautela. L'esperienza nel suo complesso ha consentito di sperimentare una modalità di didattica applicata in cui la conoscenza del patrimonio costruito non è un obiettivo astratto, ma un processo concreto, situato e criticamente orientato. La conoscenza integrata che emerge dall'esperienza non è il risultato di un singolo percorso analitico, ma una costruzione collettiva, nella quale il dialogo tra competenze, scale di lettura e punti di vista differenti diventa parte integrante del processo conoscitivo stesso. Attraverso il confronto con un caso reale, gli studenti hanno potuto comprendere come la conservazione del patrimonio architettonico sia un atto complesso, che richiede competenze tecniche, capacità interpretative e responsabilità culturale. In questo senso, la sperimentazione conferma il valore della didattica applicata come strumento privilegiato per trasmettere non solo saperi disciplinari, ma un metodo di lavoro fondato sull'analisi integrata del manufatto e sulla centralità della conoscenza come fondamento del progetto di conservazione.



Stato di fatto, febbario 2025. Fonte: foto di Carmine Isi.

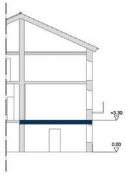
Chiusura orizzontale interna

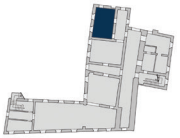
SOLAIO MISTO IN LEGNO E CALCESTRUZZO

INQUADRAMENTO

Il presente progetto riguarda un intervento di conservazione e recupero sull'**oratorio ex Cardinal Maffi**, situato nel comune di **Corteolona** (PV). L'edificio, di rilevanza storica e architettonica per il contesto locale, presenta una tipica **configurazione a corte**. L'intervento prevede la demolizione del solaio esistente e la verifica delle caratteristiche portanti delle murature, con successiva realizzazione di un nuovo solaio in acciaio (IPE 300) su mensole, integrato da tiranti a croce di Sant'Andrea per contenere gli spostamenti. L'obiettivo è salvaguardarne l'integrità materica e statica, rispettando il valore storico dell'edificio e adottando soluzioni compatibili con i criteri della conservazione.

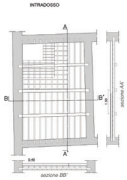


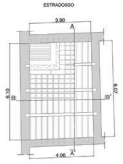




PLANIMETRIE SOLAIO
scala 1:100

Questa tecnologia si è diffusa tra gli anni '30 e '60 del Novecento, soprattutto nel secondo dopoguerra. Nasceva come soluzione ibrida in un periodo di carenza di materiali, combinando travi principali in calcestruzzo armato con travi secondarie in legno, spesso recuperate da strutture esistenti. L'obiettivo era aumentare la resistenza dei solai mantenendo costi contenuti, ma nel tempo sono emerse criticità legate alla diversa durabilità dei materiali.
La struttura portante del solaio è composta da travi principali in calcestruzzo armato e travi secondarie in legno. Sopra di esse si trovano elementi di completamento, come assito, massetto e pavimentazione. In un secondo momento è stata inserita una trave in ferro per sostenere una nuova tramezza, segno che il solaio potrebbe essere stato rialzato fino alla quota superiore della trave, per garantire continuità al piano di calpestio.

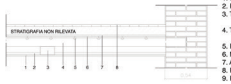




SEZIONE BB' SOLAIO
scala 1:20

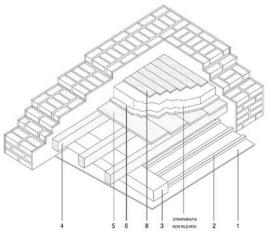


SEZIONE AA' DETTAGLIO ATTACCO SOLAIO - CHIUSURA VERTICALE
scala 1:20



1. Strato d'intonaco - 15 mm
2. Regolo - 3 x 3 mm
3. Trave in calcestruzzo armato 180 x 120 mm
4. Trave principale in legno 70 x 110 mm
5. Regolo coprifilo
6. Massetto in calcestruzzo -15mm
7. Assito ligneo - h 15mm
8. Pavimentazione lignea-h 25 mm
9. Putrella in ferro - h 120 mm

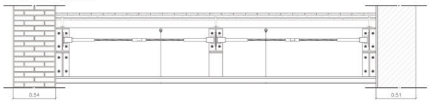
VISTA ASSONOMETRICA



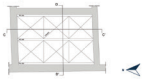
SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

- Rimozione di tutto il pacchetto del solaio;
- Realizzazione dei fori nella muratura in direzione principale per l'inserimento dei tirafondi;
- Inserimento delle barre d'acciaio nei prefori e menosole a L e piastre di ancoraggio;
- Installazione e imbullonatura delle travi principali IPE 300 (S235) in appoggio sulle mensole;
- Saldatura su travi IPE 300 delle piastre di ancoraggio per tiranti;
- Saldatura degli ancoraggi per tiranti;
- Imbullonatura forcella fissa HF 50 - cavi tiranti in acciaio inossidabile 316;
- Installazione lamiera grecata 100/200 e connettori CTF 12-135;
- Getto di calcestruzzo e annegamento armatura;
- Posizionamento pavimentazione lignea (modulo: 150x1500x25 mm)
- Installazione del controsoffitto ligneo, al di sotto della cerchiatura, agganciato alle travi IPE 300 in acciaio.

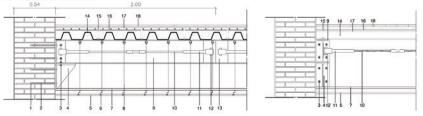
IPOTESI DI INTERVENTO
SEZIONE DD' - scala 1:20



Navigatore fuori scala



SEZIONE CC' - scala 1:20



1. Resina epossidica
2. Tirafondo - Ø16 mm
3. Bullone M16
4. Mensola di appoggio
5. Doga controsoffitto - h 14 mm
6. Portante doppia "Z" in acciaio
7. Portante primario in acciaio 38 x 24 mm
8. Sospensione in acciaio
9. Trave IPE 300
10. Caro acciaio inossidabile 316, Ø20 mm
11. Forcella fissa HF 50
12. Ancoraggio saldato
13. Piastra di ancoraggio
14. Lamiera grecata 100/200
15. Connettore a piolo CTF12-135
16. Armatura - Ø12mm
17. Soletta in ca - h 50 mm
18. Pavimentazione in legno h 25 mm

NOTA: La stratigrafia del solaio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di informazioni desunte dalla letteratura.

RIFERIMENTI FOTOGRAFICI





ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:
Il solaio, completamente collassato, evidenzia numerose criticità di tipo tecnologico e costruttivo. Il cedimento sembra essere stato causato da un sovraccarico strutturale, aggravato dalla caduta di macerie e materiali provenienti dai solai superiori e dalla copertura.
Inoltre, il cedimento del solaio potrebbe essere attribuito anche a un'errata disposizione dell'orditura. È infatti evidente la presenza di una trave principale collegata direttamente all'architrave di un'apertura, una zona particolarmente critica che potrebbe non garantire un adeguato sostegno ai carichi sovrastanti.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi e cause:
Le travi in calcestruzzo armato mostrano un chiaro fenomeno di carbonatazione, probabilmente dovuto al fatto che le barre d'acciaio non sono di tipo ad aderenza migliorata. Inoltre, il copriferro è risultato troppo sottile, favorendo il distacco del calcestruzzo di copertura. Questo ha facilitato l'ingresso di umidità, causando un degrado progressivo e diffuso.
La trave in ferro, inserita successivamente per motivi strutturali, si presenta quasi completamente priva di protezione superficiale ed è ormai fortemente arrugginita, esposta direttamente agli agenti atmosferici.
Per quanto riguarda le travi secondarie in legno, non sono più presenti elementi in esercizio; tuttavia, è possibile individuare chiaramente la loro posizione osservando i fori ancora visibili nelle murature.una più ampia problematica di manutenzione.

PATOLOGIE



Mancanza



Erosione - trave di rinforzo in ca



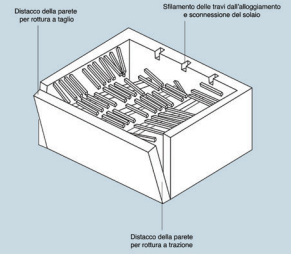
Distacco intonaco - intradosso



Fessurazione - chiusura verticale

INDAGINE	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Rilievo morfologico	Rilievo geometrico-dimensionale degli ambienti e degli elementi costruttivi, mediante strumenti di misurazione diretta e indiretta.	Validazione morfologica dimensionale dell'oggetto di intervento; schedatura e documentazione.
Rilievo del degrado e dei dissesti	Rilievo e mappatura di degradi, alterazioni, dissesti.	Valutazione dello stato di conservazione e delle patologie degli elementi costruttivi.
Endoscopia	Osservazione interna mediante endoscopio, inserito in cavità esistenti o piccoli fori appositamente praticati.	Identificazione e verifica della composizione stratigrafica del solaio.
Indagini termografiche	Rilevazione di radiazioni termiche emesse da un oggetto tramite telecamera a infrarossi.	Verifica della posizione delle travi o elementi del solaio che possono differire dalle ipotesi formulate preservando l'intonaco dipinto.
Analisi ultrasonica	Esame delle caratteristiche degli elementi metallici del mediante onde ultrasoniche	Rilevazione di difetti interni, cricche, laminazioni e verifica dello spessore residuo della sezione resistente nel caso di travi corrose.
Prove di carico	Prova effettuata mediante applicazione di carichi concentrati o distribuiti sul solaio.	Verifica della deformazione del solaio e della capacità di carico effettiva.

MODELLO DI COMPORTAMENTO



Progetto di recupero dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi a Corteolona

UNIVERSITÀ DI PAVIA · DICAr · STEP · Comune di Corteolona-Genzone

Recupero e conservazione degli edifici
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile - Architettura
A.A. 2024/2025

Docente: Prof. Marco Morandotti, prof.ssa Elisabetta Doria
Tutor: Carmine Ie, Cecilia Cazzola

Sofia Casile · Greta Cozzi · Aurora Franchi · Martina Rinaldi

G01
01/02

Tav. 1 - G.01, Studenti: Sofia Casile, Greta Cozzi, Aurora Franchi, Martina Rinaldi.

Chiusura orizzontale esterna

BALLATOIO IN CALCESTRUZZO ARMATO

INQUADRAMENTO

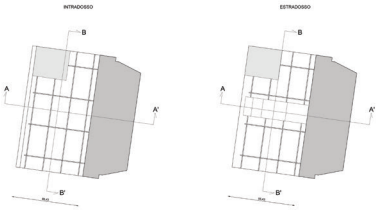
Il presente progetto riguarda un intervento di conservazione e recupero sull'**oratorio ex Cardinal Maffi**, situato nel comune di **Corteolona** (PV). L'edificio, di rilevanza storica e architettonica per il contesto locale, presenta una tipica **configurazione a corte**. L'intervento si concentra in particolare sulla conservazione della soletta del ballatoio, elemento architettonico di rilievo che svolge una funzione strutturale e distributiva. L'obiettivo è salvaguardarne l'integrità materica e statica, rispettando il valore storico dell'edificio e adottando soluzioni compatibili con i criteri della conservazione.



PLANIMETRIE BALLATOIO

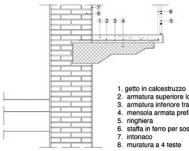
scala 1:20

I balconi a ballatoio in soletta armata, hanno uno sviluppo lungo tutta la facciata dell'edificio, svolgendo una duplice funzione: quella di balcone che di corridoio distributivo esterno.
Tipici dell'architettura residenziale dell'epoca ottocentesca e dei primi del '900, ma presenti anche in edifici storici del '700, i ballatoi si trovano spesso in cortili interni o facciate secondarie.
La soletta armata costituisce l'elemento portante principale, realizzata in getto di calcestruzzo all'interno del quale viene annegata l'armatura metallica in acciaio, distribuita inferiormente e superiormente a formare una maglia di barre longitudinali e trasversali. Il tutto viene sostenuto da mensole prefabbricate, anch'esse in cemento armato che vengono fissati alla struttura portante dell'edificio.



SEZIONE AA' BALLATOIO TRASVERSALE

scala 1:20



1. getto in calcestruzzo
2. armatura superiore longitudinale
3. armatura inferiore trasversale
4. mensola armata prefabbricata
5. ringhiera
6. staffa in ferro per sostegno tendaggi
7. intonaco
6. muratura a 4 teste

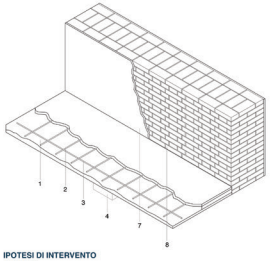
SEZIONE BB' BALLATOIO TRASVERSALE

scala 1:20



1. getto di completamento
2. armatura superiore longitudinale
3. armatura inferiore trasversale
4. mensola armata prefabbricata

VISTA ASSONOMETRICA

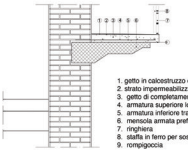


SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

- Rimozione di vegetazione, detriti e materiale friabile dalla parte estradossale.
- Eliminazione delle barre d'armatura gravemente danneggiate.
- Ripristino o sostituzione delle barre compromesse.
- Ricostruzione della soletta con nuovo getto di calcestruzzo.
- Applicazione della resina impermeabilizzante Mapelastic Zero.
- Getto di calcestruzzo per protezione della guaina e pendenza.
- Realizzazione di rompigoccia per evitare il ruscellamento dell'acqua.
- Trattamento delle armature con primer passivante dopo pulizia o sabbiatura.
- Protezione del calcestruzzo con rivestimenti contro acqua e agenti aggressivi.
- Recupero della ringhiera con Mapecoat ACT PRIMER e due mani di Mapecoat ACT 021.

IPOTESI DI INTERVENTO

scala 1:20



1. getto in calcestruzzo con pendenza 1%
2. strato impermeabilizzante mapelastic zero
3. getto di completamento
4. armatura superiore longitudinale
5. armatura inferiore trasversale
6. mensola armata prefabbricata
7. ringhiera
8. staffa in ferro per sostegno tende
9. rompigoccia



1. getto in calcestruzzo con pendenza 1 %
2. strato impermeabilizzante mapelastic zen
3. getto di completamento
4. armatura superiore longitudinale
5. armatura inferiore trasversale
6. mensola armata prefabbricata

NOTA: La stratigrafia del ballatoio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di informazioni desunte dalla letteratura.

RIFERIMENTI FOTOGRAFICI



ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:
Il ballatoio presenta diverse patologie sia all'intradosso che all'estradosso della struttura. In particolare, all'intradosso sono presenti tracce diffuse di patina biologica, indicative di condizioni di elevata umidità. e si rileva inoltre la presenza di macerie presumibilmente cadute da piani superiori.
All'estradosso si osservano distacchi di calcestruzzo con esposizione dei ferri d'armatura, fenomeno che comporta un rischio di corrosione e perdita della capacità portante. Sono inoltre presenti macchie di umidità che suggeriscono infiltrazioni d'acqua o scarsa impermeabilizzazione superficiale.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi e cause:
Il ballatoio presenta segnali di potenziale dissesto strutturale riconducibili principalmente al degrado dei materiali costitutivi. I distacchi di calcestruzzo e l'esposizione dei ferri d'armatura all'estradosso indicano processi avanzati di carbonatazione e possibile corrosione, che possono compromettere la durabilità e la capacità portante dell'elemento. La presenza di macchie di umidità suggerisce infiltrazioni dovute a carenze nel sistema di impermeabilizzazione o al ristagno d'acqua, aggravando il degrado dei materiali.
All'intradosso, la patina biologica è indice di condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo di microrganismi, legate a un'elevata umidità persistente. La presenza di macerie può essere sintomo di distacchi localizzati dai piani superiori, indicando una più ampia problematica di manutenzione.

PATOLOGIE



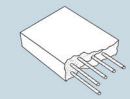
Distacco soletta - Esposizione ferri

Patina biologica

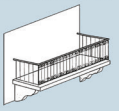
INDAGINE	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Indagini visive e rilievi preliminari	Ispezione a vista dell'intero ballatoio con rilievi di degradi, dissesti e alterazioni.	Individuazione delle zone critiche da approfondire con indagini strumentali
Rilievo geometrico e costruttivo	Misurazione delle dimensioni del ballatoio	Conoscere le caratteristiche fisiche e dimensionali del manufatto per ricostruirne il modello strutturale
Sclerometria	Prova non distruttiva che valuta l'indice di rimbalzo di un martello su superficie in calcestruzzo	Stima indiretta della resistenza a compressione del calcestruzzo in sito
Pacometria	Utilizzo di strumenti elettromagnetici per localizzare le armature metalliche nel calcestruzzo	Verifica del copriferro, disposizione e quantità delle armature. Utile anche per pianificare i carotaggi senza danneggiare i ferri
Analisi di carbonatazione del calcestruzzo	Applicazione di soluzione fenolftaleina su superficie di frattura del calcestruzzo per individuare il fronte di carbonatazione	Valutare la profondità di carbonatazione che può ridurre la protezione passiva delle armature, favorendo la corrosione
Prova sonica o ultrasuoni	Propagazione di onde sonore attraverso il calcestruzzo e rilevamento del tempo di trasmissione	Verifica della continuità del materiale, presenza di vuoti, cavità interne e distacchi

MODELLO DI COMPORTAMENTO

Distacco del calcestruzzo dai ferri



Distacco del calcestruzzo dalle mensole



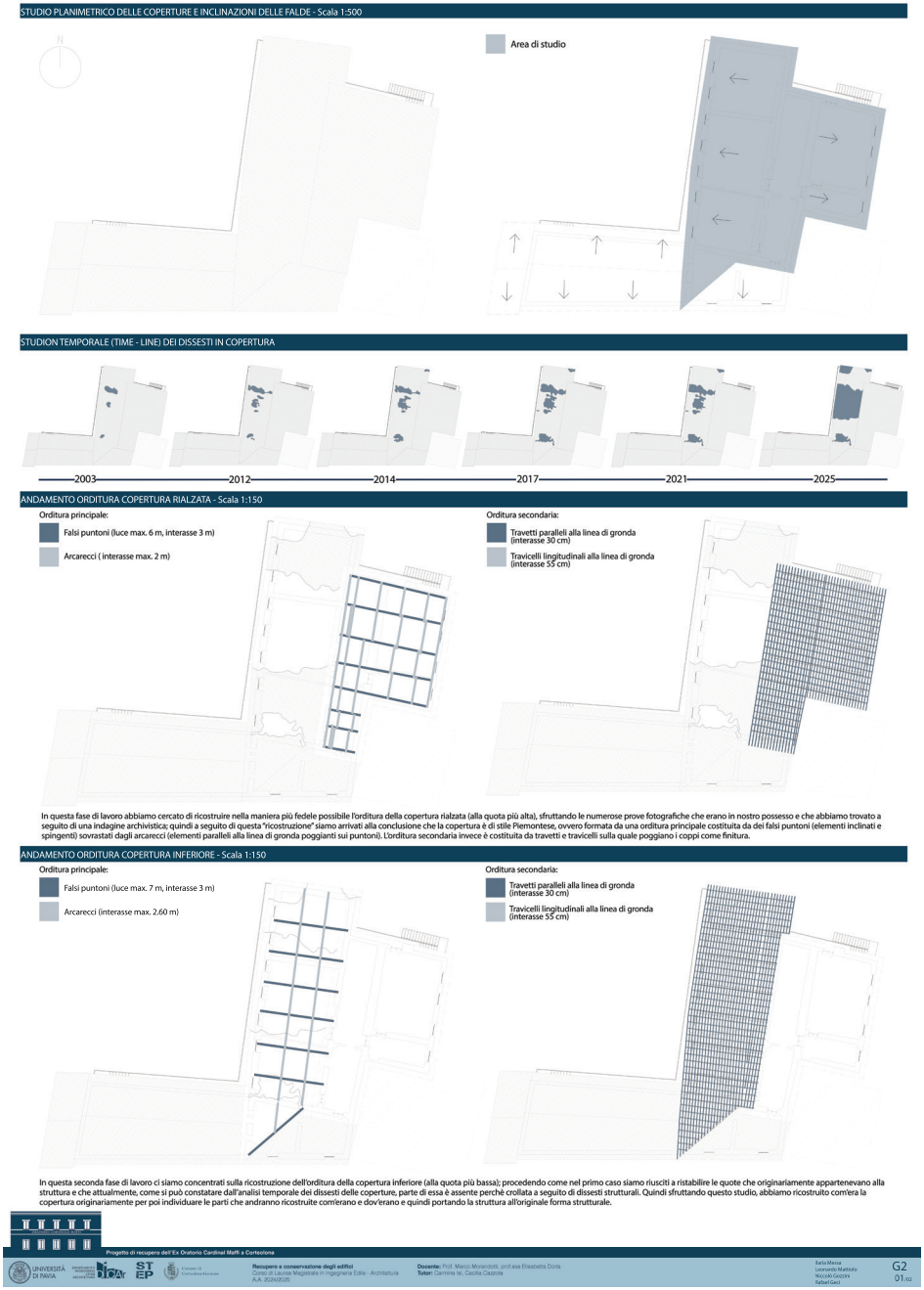
Progetto di recupero dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi a Corteolona

Recupero e conservazione degli edifici
Docente: Prof. Marco Morandotti, prof.ssa Elisabetta Doria
Tutor: Carmine Ivi, Cecilia Cazzola
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile - Architettura
A.A. 2024/2025

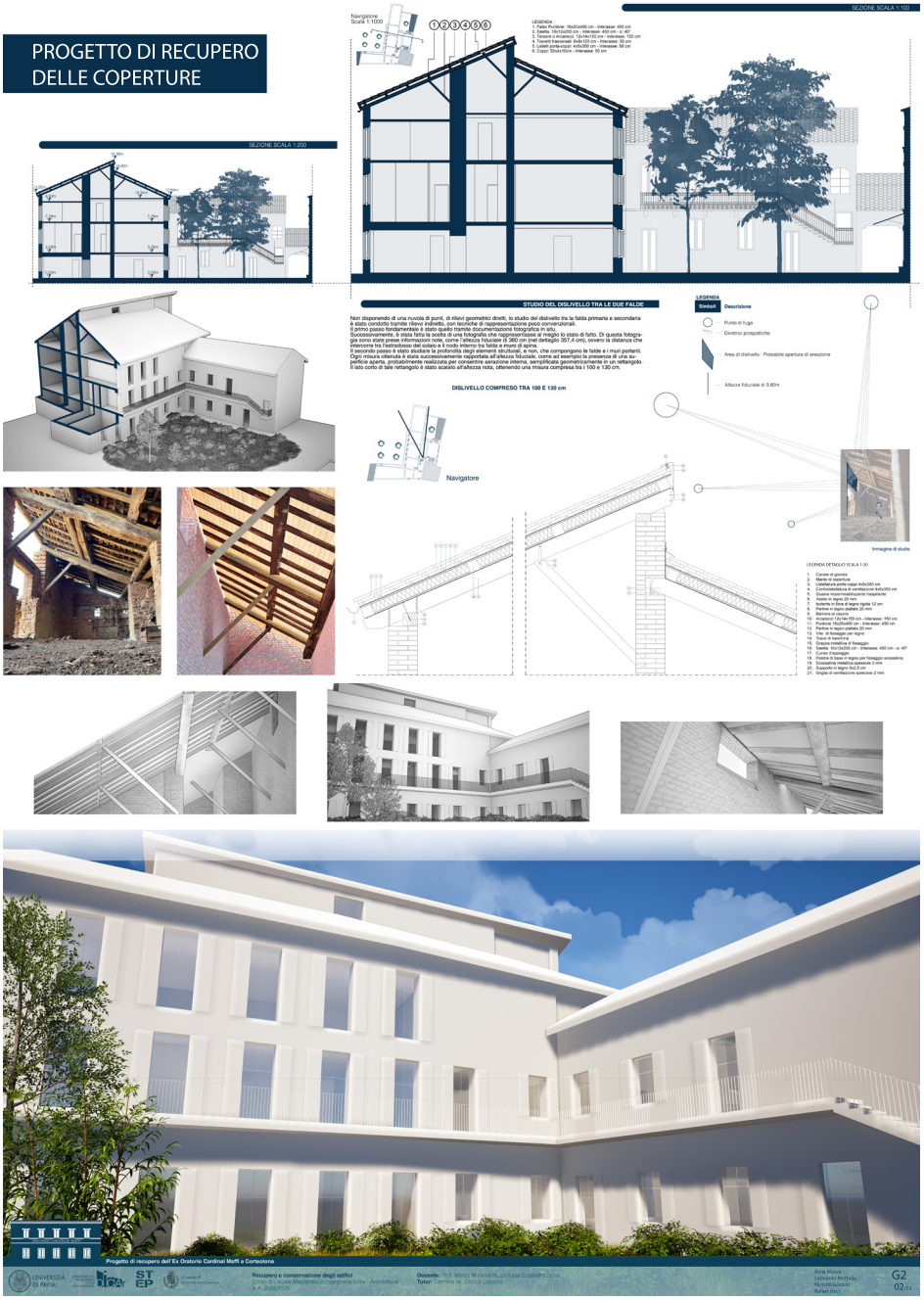
Sofia Casile, Greta Cozzi, Aurora Franchi, Martina Rinaldi

G01
02 /02

Tav. 2 - G.01, Studenti: Sofia Casile, Greta Cozzi, Aurora Franchi, Martina Rinaldi.



Tav. 1 - G.02, Studenti: Ilaria Messa, Rafael Geci, Nicolò Gozzini, Leonado Mattiolo.



Tav. 2 - G.02, Studenti: Ilaria Messa, Rafael Geci, Nicolò Gozzini, Leonado Mattiolo.

INQUADRAMENTO

PIANO PRIMO



L'edificio oggetto di questa analisi è l'ex oratorio femminile di Corteolona, un complesso immobiliare di rilevante estensione e dal forte valore storico-identitario, situato in posizione centrale lungo via Cardinal Maffi. Nato presumibilmente alla fine dell'**Ottocento** come residenza privata della famiglia **Maccabruni**, fu successivamente destinato a usi educativi e religiosi, in particolare come sede dell'oratorio femminile affidato alle Suore della Congregazione di Maria Bambina.

L'area in cui si inserisce è oggi classificata dal Piano Regolatore Generale come "zona per attrezzature civiche, sociali e religiose", con possibilità di intervento attraverso ristrutturazione, sostituzione o restauro conservativo. Con una superficie catastale di oltre 7.000 mq e una potenzialità edificatoria pari a 7.710 mc, il complesso rappresenta un'opportunità significativa di rigenerazione urbana.

Il fabbricato, oggi in stato di abbandono e parzialmente compromesso dal punto di vista strutturale, conserva tuttavia un'articolazione volumetrica interessante: diversi corpi di fabbrica disposti attorno a una **corte interna** e un'area retrostante con potenziale collegamento alla zona di Piazza Verdi. La porzione che si affaccia sulla strada, la più antica e formalmente riconoscibile, è quella destinata al restauro conservativo, a testimonianza della sua maggiore dignità architettonica.

Sebbene l'immobile non sia formalmente vincolato ai sensi del Codice dei Beni Culturali, la sua storicità e il valore simbolico che riveste per la comunità locale ne suggeriscono una valorizzazione attenta e rispettosa, nel solco della memoria collettiva di Corteolona.

STATO DI FATTO



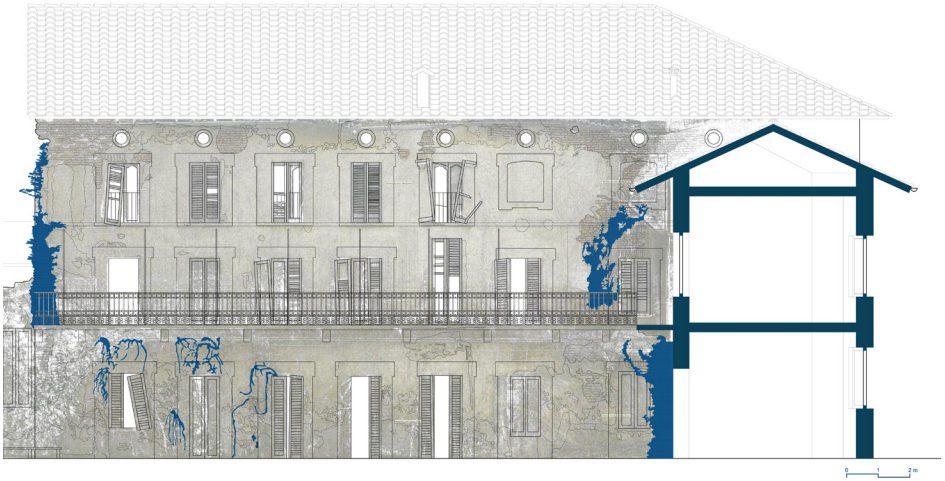




PROSPETTO SUD



PROSPETTO EST



Progetto di recupero dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi a Corteolona

UNIVERSITÀ DI PAVIA · DICAr · ST EP

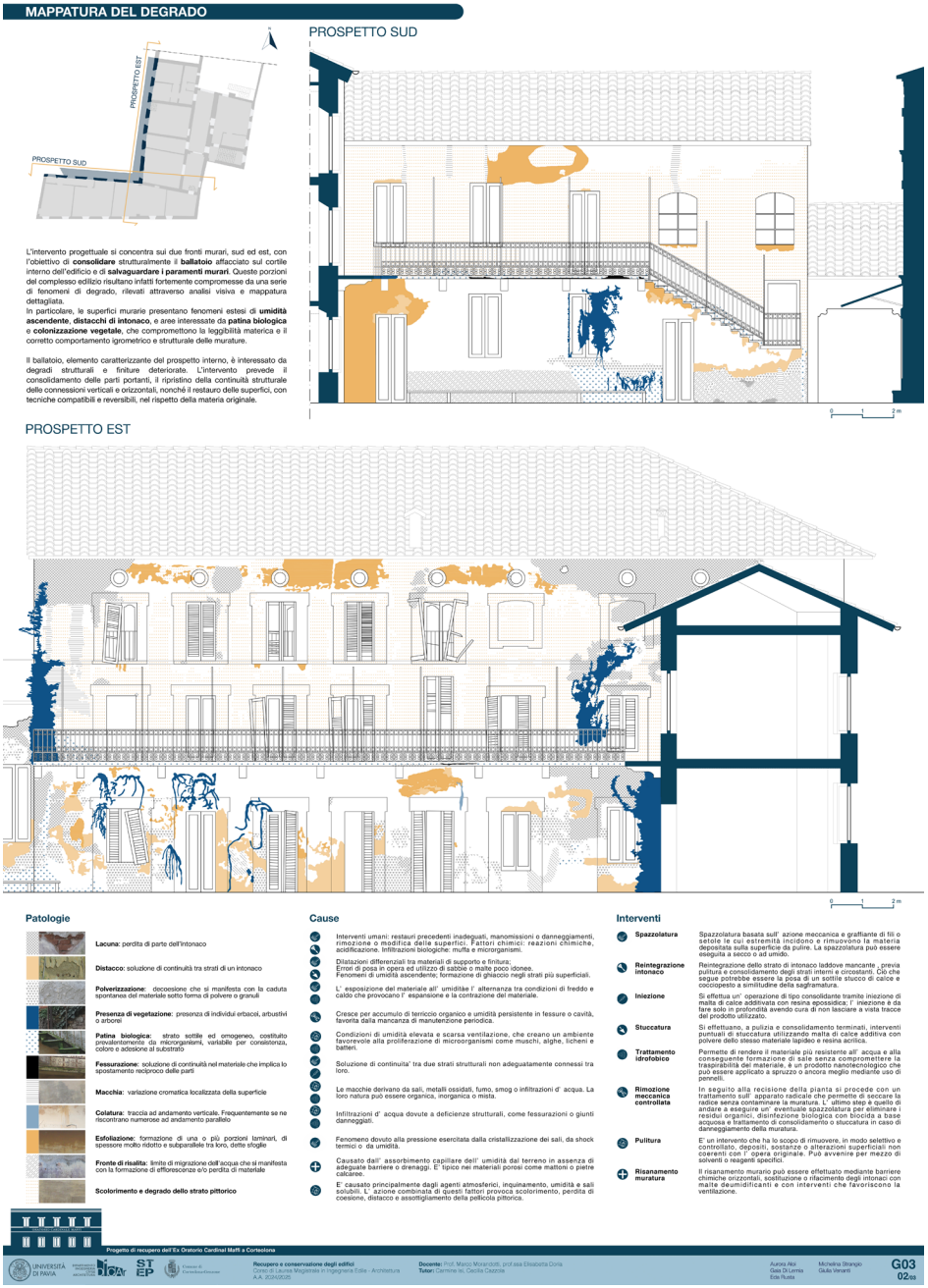
Recupero e conservazione degli edifici
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile - Architettura
A.A. 2024/2025

Docente: Prof. Marco Morandotti, prof.ssa Elisabetta Doria
Tutor: Carmine Ie, Cecilia Cazzola

Aurora Aloi · Gaia Di Lernia · Michelina Strangio · Giulia Venanti · Eda Rusta

G03
01/03

Tav. 1 - G.03, Studenti: Aurora Aloi, Gaia Di Lernia, Michelina Strangio, Giulia Venanti, Eda Rusta.



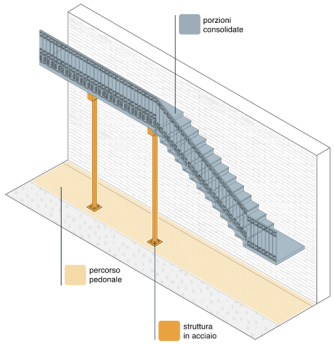
Tav. 2 - G.03, Studenti: Aurora Aloi, Gaia Di Lernia, Michelina Strangio, Giulia Venanti, Eda Rusta.

DETTAGLI TECNICI DI INTERVENTO

CONSOLIDAMENTO BALLATOIO - CONTROLLO UMIDITÀ MURARIA

PIANO PRIMO



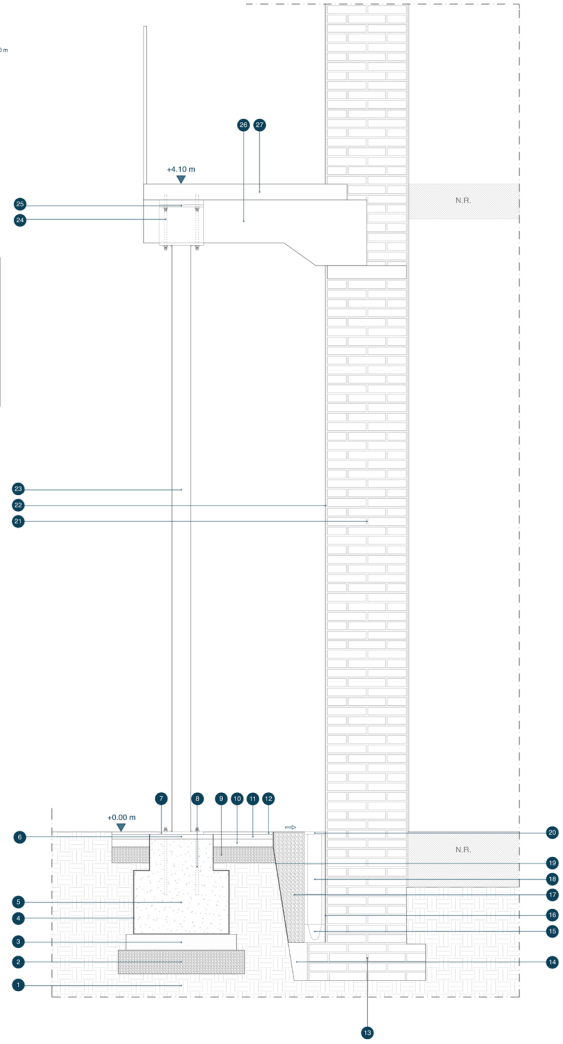


DETTAGLIO COSTRUTTIVO A-A' - SCALA 1:10

L'intervento prevede il **consolidamento del ballatoio storico**, evitando la sostituzione integrale della soletta. I **modiglioni** sono stati **risagomati** e **rinforzati** per consentire l'innesto dei nuovi **pilastri in acciaio HSS 120×120×6 mm**, disposti a **passo costante di 2,5 m**.

I pilastri fungono da appoggi puntuali, **scaricando parte dei carichi verticali** e riducendo i momenti trasmessi alla muratura esistente, degradata e non più strutturalmente affidabile.
Le reazioni di progetto sono state stimate in circa **9 kN per pilastro**. Gli elementi verticali sono ancorati a **plinti in c.a. a due gradoni** (testa 40×40 cm, base 60×60 cm, h=60 cm), susseguiti dalle piastre di collegamento lasciate a raso e integrate in una **nuova pavimentazione pedonale**.

Per il contenimento dell'**umidità di risalita**, si è predisposta una **trincea drenante esterna** a sezione ridotta, con **blocchi in calcestruzzo poroso**, separati dalla muratura tramite telo geotessile traspirante, completata con ghiaia laterale e canaletta di drenaggio dell'acqua.
L'intervento garantisce la **protezione delle murature storiche** e **migliora la stabilità** del ballatoio, mantenendo l'estetica originaria.



LEGENDA

1. Suolo vergine
2. Ghiaia di riempimento 15 cm
3. Soletta in cls magro 10 cm
4. Guaina impermeabilizzante
5. Plinto gettato in c.a.
6. Malta di allettamento 3 cm
7. Piastra in acciaio di collegamento 12x12 cm sp. 1,5 cm
8. Tirafondi Φ16
9. Ghiaia di riempimento 10 cm
10. Soletta in cls magro 5 cm
11. Malta di allettamento 3 cm
12. Pavimentazione rasata di finitura 1,5 cm
13. Fondazione muratura piena
14. Getto di cls
15. Canaletta di drenaggio
16. Telo geotessile traspirante
17. Materiale di riporto ghiaioso
18. Blocchi in cemento poroso 13x19x40 cm
19. Telo geotessile traspirante
20. Griglia metallica di filtrazione
21. Muratura piena a 4 teste
22. Malta e intonaco di finitura
23. Pilastro in acciaio HSS 120 verniciato
24. Tirafondi Φ16
25. Profilo omega in acciaio di collegamento
26. Modiglione ricostruito (forma ottimizzata per collegamento)
27. Soletta in cls consolidata sp. 10 cm

Progetto di recupero dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi a Cortesona

UNIVERSITÀ DI PAVIA · DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA · ICAr · ST EP · Comune di Cortesona-Cesarano

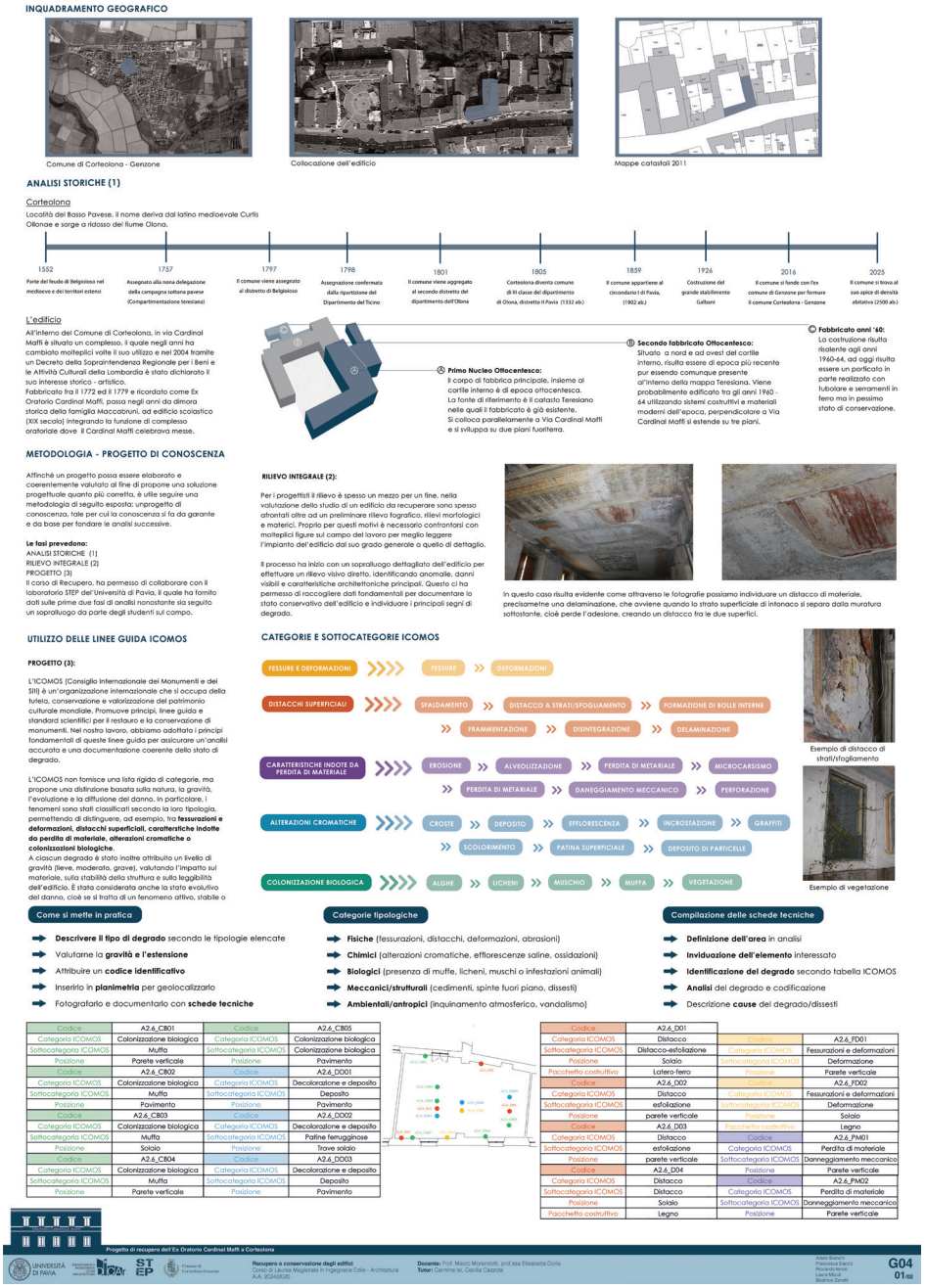
Recupero e conservazione degli edifici
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile - Architettura
A.A. 2024/2025

Docente: Prof. Marco Morandotti, prof.ssa Elisabetta Doria
Tutor: Carmine Ie, Cecilia Cazzola

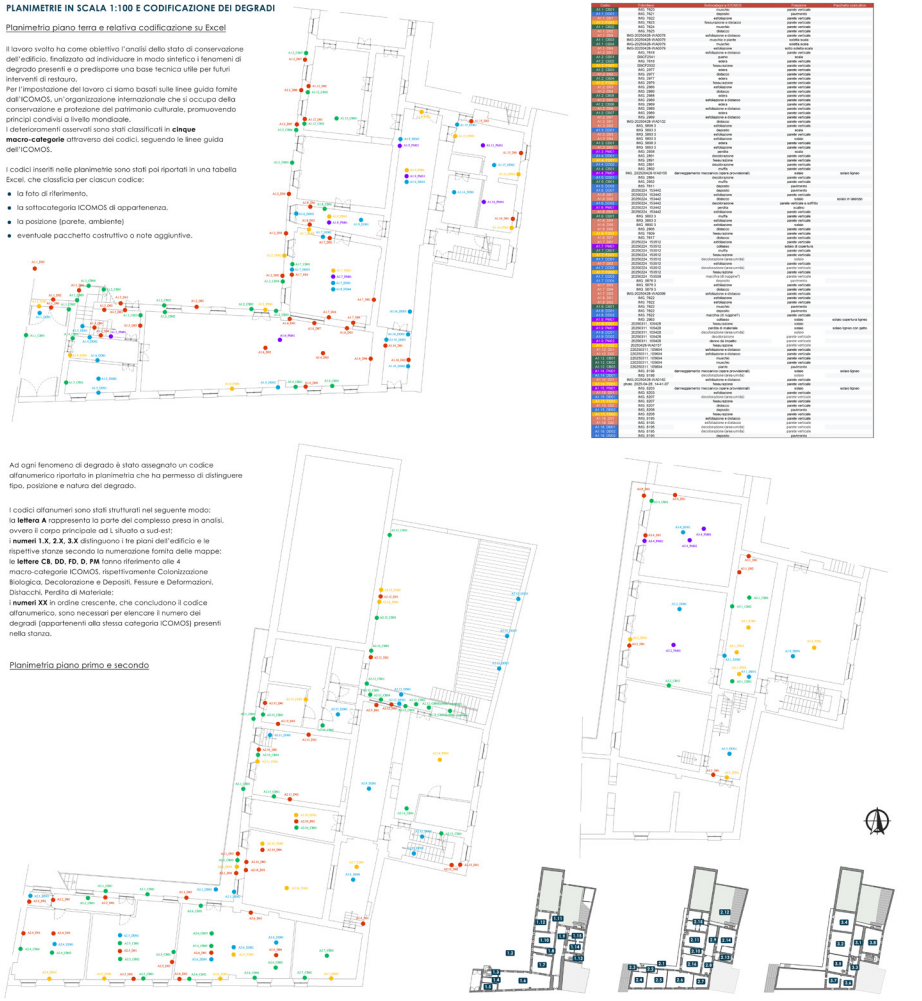
Aurora Aloi · Gaia Di Lernia · Eda Rusta · Michelina Strangio · Giulia Venanti

G03
03/03

Tav. 3 - G.03, Studenti: Aurora Aloi, Gaia Di Lernia, Michelina Strangio, Giulia Venanti, Eda Rusta.



Tav. 1 - G.04 , Studenti: Adele Bianchi, Francesca Daccò, Riccardo Ienco, Laura Miculi, Beatrice Zanetti.



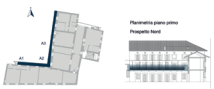
Tav. 2 - G.04 , Studenti: Adele Bianchi, Francesca Daccò, Riccardo Ienco, Laura Miculi, Beatrice Zanetti.



Tav. 1 - G.05 , Studenti: Marika Franchini, Serena Sammartino, Francesca Villa.

PARTIZIONE ESTERNA ORIZZONTALE
BALLATOIO IN CALCESTRUZZO ARMATO

INQUADRAMENTO



Planimetria piano primo
Prospetto Nord


A2

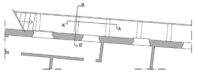

A3


A1



Viste prinicipali
Immagini relative ai dissesti e degradi

La partizione orizzontale esterna, coincidente con un ballatoio sviluppato per tutta l'estensione del primo piano è costituito da una soletta prefabbricata industrialmente sorretta da un sistema di mensole in calcestruzzo armato.



TECNOLOGIE COSTRUTTIVE - ipotesi e dettagli tecnici

MENSOLE IN CALCESTRUZZO ARMATO - IPOTESI COSTRUTTIVE



CONCLUSIONI

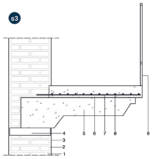
s1 La soluzione è dubbia in quanto le teste dei tralicci non sono a vista; si suppone che per nasconderle sia stato usato uno strato di intonaco, ma, dato il livello di degrado attuale, si sarebbero dovuto riscontrare macchie di ruggine in corrispondenza delle teste dei tralicci. Inoltre, il manicale realizzato fenomeni di fessurazione e distacco importanti — con la conseguente messa a vista dei ferri d'armatura - ma, nonostante ciò, non vi è segno della presenza di bralonzi.

s2 La soluzione si ritiene improbabile essendo il piano di imposta delle mensole ad un livello inferiore rispetto ai solai interni: a meno che non sia stata costruita, inoltre, si ritiene troppo complesso il sistema di cassaratura.

s3 1. Mensola armata prefabbricata (luce variabile tra1,30m - 3,40m)
2. Soletta armata prefabbricata (s=12 cm)
3_Armatura trasversale in ferro dolce (Ø=0,8 cm)
4_Armatura longitudinale in ferro dolce (Ø=1,4 cm)

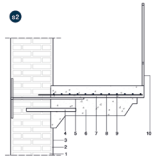


SEZIONE AA'



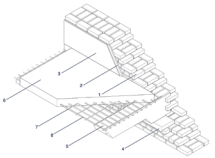
SEZIONE BB'

1_Giacitura di mattoni a quattro teste
2_Malta cementizia (s=1,84 cm)
3_Intonaco (s=1,19 cm)
4_Cordolo perimetrale in pietra (s=0,5 cm) - posteri
5_Mensola armata prefabbricata (s=38,5 cm)
6_Soletta armata prefabbricata (s=15 cm)
7_Armatura trasversale in ferro dolce (Ø=0,8 cm)
8_Armatura longitudinale in ferro dolce (Ø=1,4 cm)
9_Ringhiera in ferro



1_Giacitura di mattoni a quattro teste
2_Malta cementizia (s=1,84 cm)
3_Intonaco (s=1,19 cm)
4_Trattamento in acciaio - posteri
5_Bugnone in acciaio ancorato alla muratura - posteri
6_Mensola armata prefabbricata (s=38,5 cm)
7_Soletta armata prefabbricata (s=15 cm)
8_Armatura trasversale in ferro dolce (Ø=0,8 cm)
9_Armatura longitudinale in ferro dolce (Ø=1,4 cm)
10_Ringhiera in ferro

DETTAGLI COSTRUTTIVI IN SCALA 1:50 e VISTA ASSONOMETRICA



DEGRADI E DISSESTI: Analisi manifestazioni, cause e modelli di comportamento

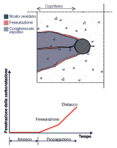
Unità tecnologica	ELEMENTO TECNICO	DISSESTO/DEGRADO
Balletto	Soletta armata	Corrosione
		Deposito superficiale
		Fessurazione
		Mancanza
	Intonaco	Distacco
		Degradazione differenziale
		Macchia
		Esfoliazione
		Patina biologica
	Mensola	Fessurazione
		Macchia
		Patina biologica
	Ringhiera	Macchia
		Patina biologica



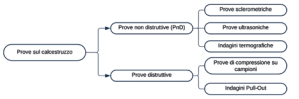
CORROSIONE: CAUSE E MODELLI DI COMPORTAMENTO

In condizioni ottimali, il ferro si ricopre di un ossido denso, compatto ed aderente al sottostante supporto di ferro metallico, che, creando una barriera impermeabile all'ossigeno ed all'umidità, lo porta in condizioni di passività, cioè in condizioni caratterizzate da una velocità di corrosione così lenta, da ritenerla trascurabile. Questa condizione è dovuta all'ambiente basico (PH>14) presente nei pori del calcestruzzo.
Tuttavia, questa barriera può venire meno a causa della **carbonatazione**, ovvero una reazione chimica che coinvolge l' anidride carbonica presente nell'atmosfera e i costituenti alcalini del calcestruzzo, presenti nella soluzione dei pori (principalmente NaOH e KOH) e nei prodotti di idratazione della matrice cementizia ($Ca(OH)_2$).
In assenza di questo strato, l'acciaio delle armature è esposto alla azione aggressiva di ossigeno ed umidità ambientali e dunque diviene oggetto di ossidazione e corrosione.
Nel concreto si forma un tipo di ossido di ferro idrato, di elevato volume specifico, che causa sul calcestruzzo circostante tensioni di **compressione**, ed alla superficie dell'elemento costruttivo tensioni di **trazione**.
Di conseguenza si formano **fessure** che corrono parallelamente ai ferri di armatura superficiali, che si ampliano progressivamente fino al **distacco** di conglomerato.

Il grafico qui riportato descrive la **velocità di penetrazione** della carbonatazione in un calcestruzzo armato. La durata del periodo di **innesco** (tempo necessario affinché si produca la perdita delle condizioni di protezione sulle armature) è governata dallo spessore del copriferro e dai tutti i fattori che regolano la velocità di penetrazione della carbonatazione nel calcestruzzo: minore è lo spessore di copriferro e maggiore è la velocità di penetrazione, minore sarà la durata del periodo di innesco.



INDAGINI E DIAGNOSTICA





PROVA SCLEROMETRICA
Valutare lo stato del calcestruzzo e di stimarne la resistenza a compressione parlendo dalla sua durezza superficiale, attraverso il martello di Schmidt che misura l'indice di rimbalzo.

INDAGINI TERMOGRAFICHE
Determinare lo stato di conservazione (rilievo morfologico, patologico) del calcestruzzo rilevando le radiazioni elettromagnetiche emesse in funzione della sua temperatura superficiale

INDAGINE PULL-OUT
Determinare la resistenza del calcestruzzo posto in opera misurando la forza necessaria per estrarre dal calcestruzzo indurito un inserto in acciaio (tassello) ritnipo a profondità prestabilita ed ancorato al materiale.

PROVA DI COMPRESSIONE
Permette di ricavare il valore di resistenza caratteristica media, sottoponendo un provino di calcestruzzo ad un carico tale da portarlo alla rottura

PROVA ULTRASONICA
Determinare il grado di omogeneità; la presenza di vuoti, fessure, imperfezioni generiche, il valore del modulo elastico (dinamico), il valore del coefficiente di Poisson (dinamico) a partire dalla velocità di propagazione dell'onde meccaniche all'interno del materiale

PROVA PACOMETRICA
Risalire all'ubicazione, alla quantità, diametro e copriferro degli elementi metallici di armatura presenti nel calcestruzzo analizzato, attraverso l'utilizzo del pacometro, uno strumento digitale che sfrutta l'induzione magnetica e le proprietà magnetiche del ferro.

PROVA DI DUREZZA DI LEEB
Determina la resistenza, la qualità e la presenza di carbonio dell'acciaio a partire dalla misura della durezza, espressa in termini di energia assorbita dall'acciaio rispetto a quella trasmessa al materiale dal durometro

PROVA A TRAZIONE SU CAMPIONI
Determinare la resistenza a trazione dell'acciaio, sottoponendo un provino di lunghezza prestabilita, estratto dalle barre dell'armatura in opera, ad un carico di trazione assiale fino al raggiungimento della rottura e al conseguente allungamento.

IPOTESI DI INTERVENTO: rinforzo con malte colabili e soletta collaborante

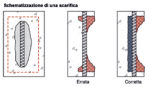


Il manufatto interessato dal progetto presenta un livello di degrado **medio**, per cui verrà approfondita la modalità di ripristino del calcestruzzo e delle armature mediante malte tixotropiche (R1) e malte colabili (R2)

Fasi dell'intervento:

1. **Delimitazione dell'area interessata dall'intervento di ripristino e scarifica:** è opportuno non rimuovere solo il calcestruzzo deteriorato in quanto la porzione ricostruita presenterebbe sezioni variabili, tendenti allo zero in lontananza dalle barre. Tuttavia, una riduzione di spessore aumenta il rischio di rilisi della malta e dunque un possibile distacco nel tempo. Quindi, è preferibile delimitare un'area e individuare un volume di spessore omogeneo (rimuovendo anche calcestruzzo sano)

Schematizzazione di una scarifica



2. **Pulizia dei ferri di armatura:** attraverso sabbiatura, idropulizia, spazzola metallica vengono rimossi i prodotti di corrosione sulle barre.

3. **Protezione dei ferri:** applicare a pennello sul ferro un protettivo generalmente costituito da una malta polimero-cemento

4. **Eventuale integrazione dell'armatura e posizionamento di un'armatura di contrasto all'espansione** (per spessori di malta **superiori al 30-35mm**)

5. **Bagnatura e saturazione del substrato:** questa operazione serve ad evitare che il calcestruzzo della struttura, se non saturo, sottragga l'acqua contenuta nella malta da ripristino); Questo può essere fatto utilizzando aria compressa o strofinando la superfice con stracci umidi. Se non si vuole bagnare la struttura si possono usare dei primer per ripresa di getto

6.**Ricostruzione della sezione dell'elemento in calcestruzzo armato con malte tixotropiche e colabili:** la scelta fra malte tixotropiche (malte a grana fine, in grado di non cadere verso il basso) e colabili (malta additivata di superfluidificanti) è influenzata dalla geometria dell'elemento. Per elementi orizzontali si predilige la malta colabile.



Qualora dalle prove di compressione e di trazione risultasse che le mensole e la soletta armata non hanno resistenza sufficiente, è possibile aumentare la sezione resistente mediante la realizzazione di una cappa collaborante.
Tuttavia, bisogna tener conto che esso costituirà un sovraccarico permenente, una massa oscillante e dovrà essere garantita la contunità con il solaio interno a livello di quota di calpestio.

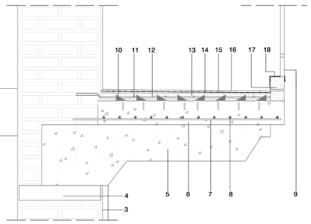
Fasi dell'intervento:

1. **Pulitura dell'estradosso della soletta e rinforzo con malte tixotropiche e/o colabili** (secondo le indicazioni illustrate nella prima ipotesi di intervento)
2. **Segnare le distanze a cui vanno posizionati i connettori**, a passo variabile e costante in funzione delle specifiche progettuali: nella soluzione presentata si è optato per un passo di 30 cm
3. **Eseguire il preforo** con un trapano e una punta da 10 mm (vite D12 mm).
4. **Posizionare i connettori** con la parte posteriore rialzata rivolta verso i muri e fissarli con le viti inserite nel foro circolare del connettore al calcestruzzo mediante l'avvitatore.
5. **Posizionare la rete metallica** (prevedendo l'inserimento dell'armatura trasversale nella muratura).
6. **Gettare il calcestruzzo** per la formazione della nuova soletta collaborante.

Si è scelto inoltre di integrare nell'intervento i seguenti elementi:
- uno **strato di guaina impermeabilizzante** per limitare i fenomeni di degrado per umidità.
- un **cordolo in calcestruzzo leggero** per la messa a norma della ringhiera in ferro (mantenuta tale e quale - salvo interventi di pulizia dalla ruggine - nel rispetto del linguaggio architettonico del manufatto.
- uno **strato di pavimentazione** (es. ceramica, gres).

DETTAGLIO COSTRUTTIVO IN SCALA 1:20

1_Giacitura di mattoni a quattro teste
2_Malta cementizia (s=1,84 cm)
3_Intonaco (s=1,19 cm)
4_Cordolo perimetrale in pietra (s=0,5 cm) - posteri
5_Mensola armata prefabbricata (s=38,5 cm)
6_Soletta armata prefabbricata (s=15 cm)
7_Armatura trasversale in ferro dolce (Ø=0,8 cm)
8_Armatura longitudinale in ferro dolce (Ø=1,4 cm)
9_Ringhiera in ferro
10_Rete metallica Fibrino Calcestruzzo Plus D12 (h=4 cm)
11_Soletta collaborante in calcestruzzo leggero (s=5 cm)
12_Armatura longitudinale superiore (Ø=0,65 cm)
13_Armatura trasversale inferiore (Ø=0,80 cm)
14_Massetto delle pendenze (1,3%)
15_Guaina impermeabilizzante (s=0,2cm)
16_Pavimentazione in ceramica (s=1 cm)
17_Cordolo in calcestruzzo leggero (h=19 cm)
18_Scossalina (s=0,15cm)



Progetto di recupero dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi a Cortelona

UNIVERSITÀ DI PAVIA · DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA · ST EP · Comune di Cortelona-Estrusse

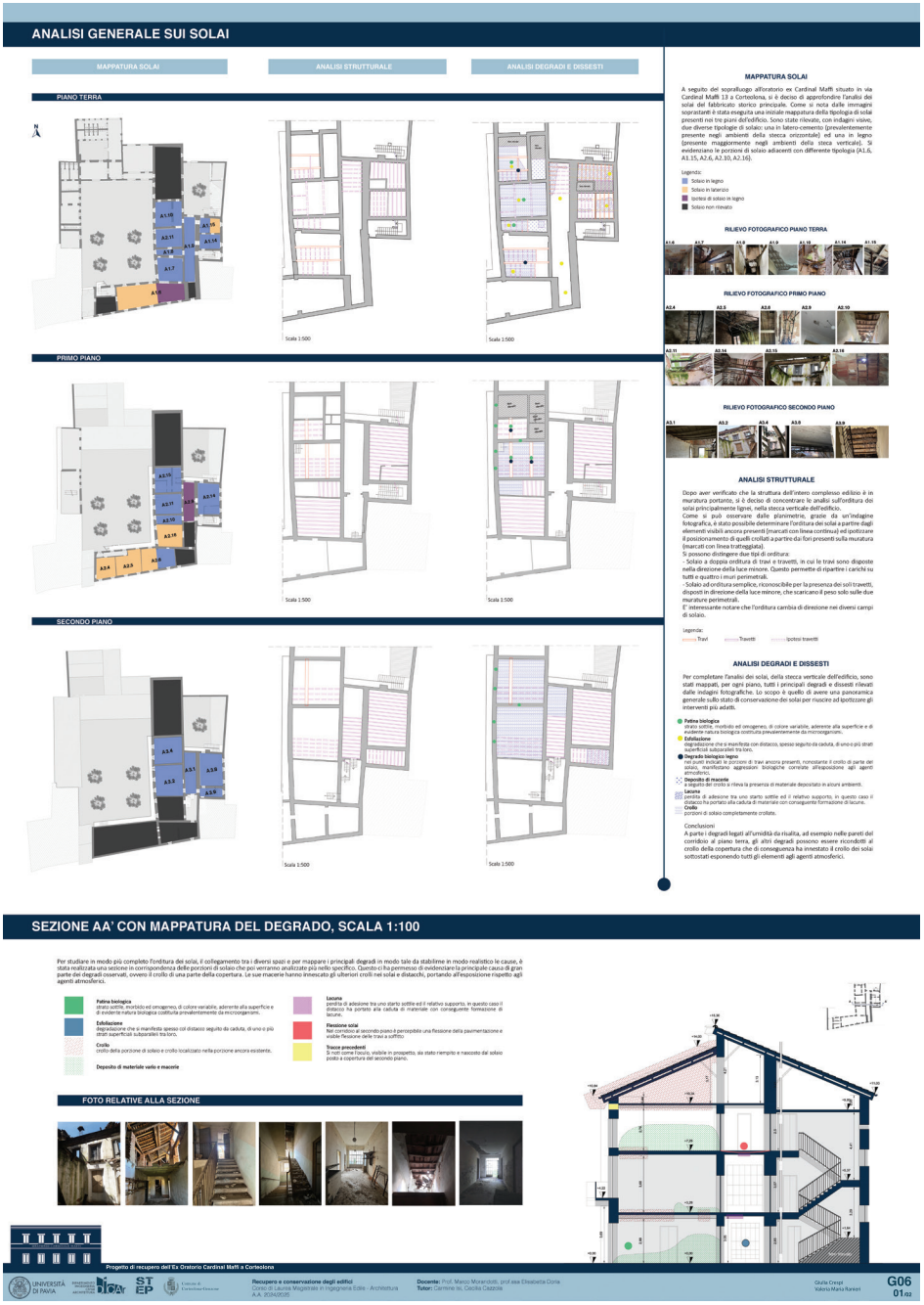
Recupero e conservazione degli edifici
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile - Architettura
A.A. 2024/2025

Docente: Prof. Marco Morandotti, prof.ssa Elisabetta Doria
Tutor: Carmine Ial, Cecilia Cazzola

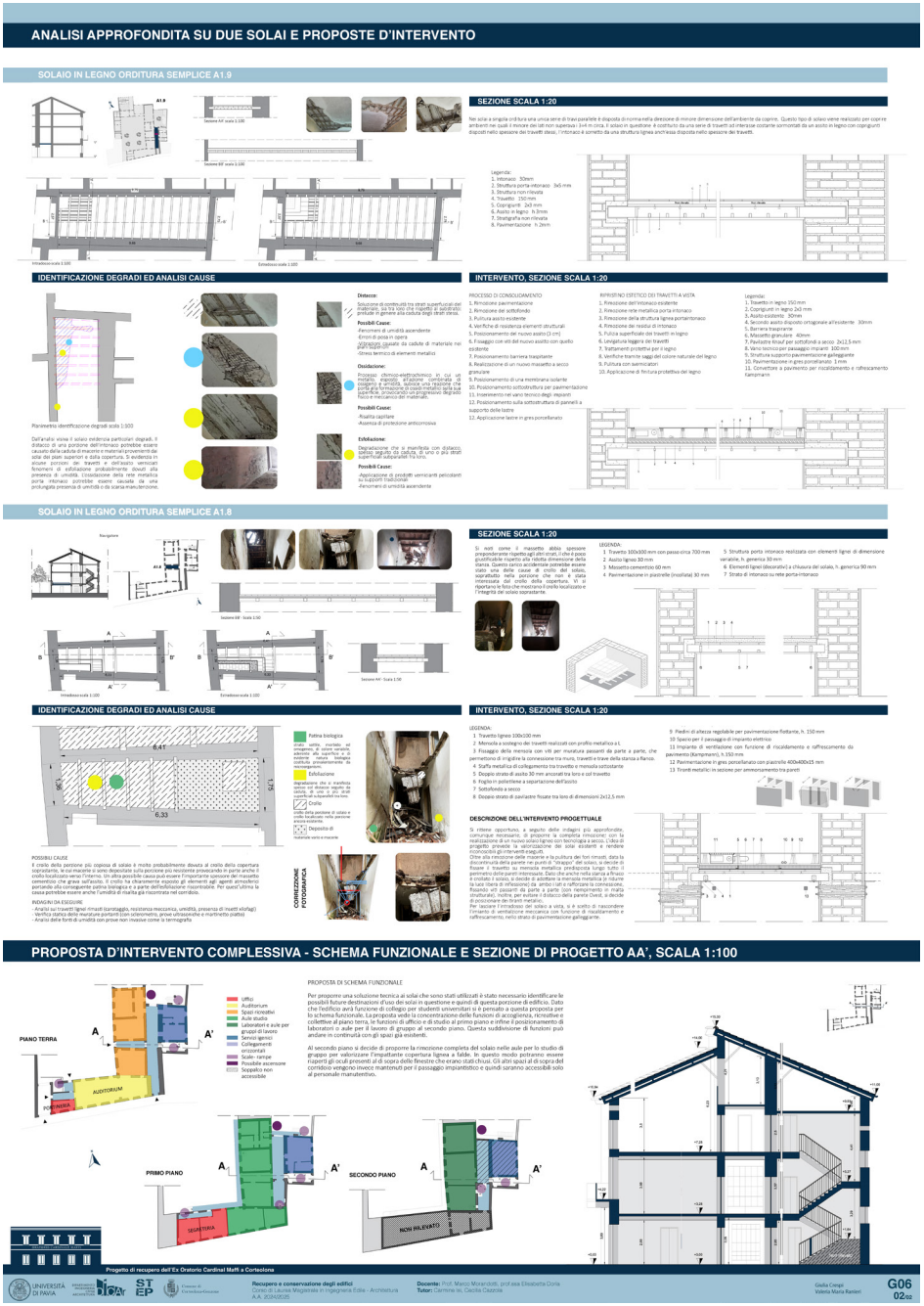
Marika Franchini
Serena Sammartino
Francesca Villa

G05
02/02

Tav. 2 - G.05 , Studenti: Marika Franchini, Serena Sammartino, Francesca Villa.



Tav. 1 - G.06 , Studenti: Giulia Crespi, Valeria Maria Ranieri.



Tav. 2 - G.06 , Studenti: Giulia Crespi, Valeria Maria Ranieri.



PROGETTO



Progetto

Carmine Isi
Università di Pavia

Lettura dello stato di conservazione dell'edificio Ex Oratorio Cardinal Maffi

Come visto, il risultato dell'attività didattica condotta con gli studenti all'interno di due insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile e Architettura (IEA) dell'Università di Pavia, ha avuto come esito alcune prime valutazioni relative alla lettura dello stato di conservazione sull'immobile esistente e secondariamente diverse ipotesi di progetto per una residenza per studenti. In generale tutte le proposte ricevute, anche in ragione delle indicazioni date all'avvio del progetto, hanno portato alla progettazione di una residenza per studenti in una nuova costruzione che costituisca una integrazione funzionale e architettonica dell'edificio esistente dell'ex oratorio Cardinal Maffi.
A conclusione del lavoro effettuato, si è dunque lavorato in queste due direzioni: la prima, qui presentata, volta a sintetizzare, con gli strumenti e i dati a nostra disposizione, le informazioni relative allo stato di conservazione dell'immobile esistente proponendo diverse ipotesi di conservazione ed intervento, a partire dalle attività preliminari di conoscenza del manufatto. Tale indagine, condotta dal Gruppo di Ricerca afferente al Laboratorio STEP, si inserisce all'interno di una metodologia consolidata di sviluppo del progetto di recupero e conservazione, fondata sulla conoscenza storico-critica dell'evoluzione nel tempo dell'organismo edilizio, delle tecnologie e dei materiali impiegati nella sua realizzazione e nei successivi interventi effettuati sul manufatto.
La conoscenza approfondita dell'edificio non rappresenta una mera operazione di ricerca archivistica, ma si rende necessaria per ricostruire un modello quanto più possibile rappresentativo della realtà, in grado di consentire la definizione di strategie di intervento mirate ed efficaci, che una conoscenza incompleta del manufatto non può garantire.
Ogni edificio, infatti, è un unicum le cui caratteristiche d modalità di comportamento e risposta alle sollecitazioni sono di volta in volta differenti e non riconducibili e schemi predefiniti.Tale analisi ha dunque portato a raccogliere i dati in schede di sintesi, divisi secondo il sistema di classificazione UNI8290 che, catalogando per elementi tecnologici un organismo edilizio, organizza l'edificio in base alle sue componenti funzionali e costruttive, superando la semplice distinzione tra

materiali. L'attività di ricerca ha prodotto l'elaborazione di specifiche schede redatte secondo la classificazione per unità tecnologiche e rispetto alla loro classificazione funzionale (ad esempio chiusura orizzontale, etc), che, in modo sintetico, integrano il dato geometrico riferito alle caratteristiche dimensionali degli elementi, il dato materiale e tecnologico-costruttivo relativo alla comprensione dei materiali e delle modalità tecniche di realizzazione e trasformazione nel tempo, nonché l'analisi dello stato di conservazione, dei fenomeni di degrado e dissesto e l'interpretazione delle relative cause e dei modelli di comportamento.
Entrando nel dettaglio la scheda è costituita da due sezioni: la prima che intende analizzare il componente tecnologico allo stato di fatto attraverso il rilievo geometrico e morfologico, mentre la seconda che investiga lo stato di conservazione, eventuali patologie e dissesti e propone alcune ipotesi di intervento di conservazione e consolidamento.
La prima pagina della scheda riporta dunque la definizione e la classificazione tecnologica, accompagnata da un codice identificativo alfanumerico dell'unità tecnologica oggetto di studio (es. COI-n indica una chiusura orizzontale interna e il numero n è associato alla tipologia di solaio individuato). Secondariamente è composta da una sua localizzazione nell'immobile, sia in pianta sia in sezione, e da alcune immagini esemplificative dell'oggetto di studio.
Si scende poi nel dettaglio della pianta dell'unità tecnologica analizzata, ad esempio il solaio, visto da intradosso ed estradosso dello stesso, ipotesi di sezione tipo nelle due direzioni (longitudinali e trasversali) e una vista assonometrica esemplificativa con lo scopo di illustrare tutti i componenti che costituiscono il componente tecnologico.
La seconda parte della scheda è invece incentrata sulla lettura e analisi dello stato di conservazione condotta solo per indagini visive in quanto all'interno del contratto qui descritto non era stata contemplata nessuna indagine diagnostica. Alla lettura dello stato di conservazione sono associate immagini esemplificative sulle principali patologie e gli approfondimenti diagnostici necessari a confermare le ipotesi formulate nell'ambito delle analisi condotte su ciascun elemento costruttivo, indispensabili per raggiungere un livello di conoscenza adeguato a per lo sviluppo delle fasi successive dell'attività progettuale. Le ipotesi formulate cercano, attraverso il confronto comparativo di casi da letteratura, di comprendere le potenziali cause che hanno generato il quadro dei dissesti e dei degradi proponendo potenziali modelli di comportamento. Successivamente sono state elaborate ipotesi di intervento di recupero e di consolidamento, e in alcuni casi di ripristino, delle strutture oggetto di schedatura, che illustrano possibili modalità di intervento con la sequenza delle azioni da eseguire.
L'attività di indagine è stata condotta attraverso ispezioni visive in sito, analisi e studio della letteratura e dei manuali di riferimento, integrando tali informazioni con il rilievo geometrico speditivo effettuato mediante l'utilizzo di laser scanner. È importante sottolineare che tutte le ipotesi formulate nelle schede che seguono tale introduzione, seppur sostenute da un rigoroso approccio tecnico-scientifico alla ricerca, presentano un livello di attendibilità parziale, proprio perché conseguenza diretta delle limitate indagini dirette svolte sul manufatto e dell'inaccessibilità di alcune porzioni dell'edificio per motivi di sicurezza o a causa di crolli precedenti.
Proprio al fine di una corretta e consapevole conoscenza del manufatto, condizione imprescindibile per l'avvio e le successive fasi dell'iter progettuale, si dovrebbe procedere con una campagna di rilievo morfologico completo e ulteriori indagini più estese e approfondite per una consapevolezza, oltre che una precisione dimensionale sull'immobile. Allo stesso modo, anche le ipotesi di intervento formulate, rispondono ad esemplificazione e a casi di comparazione con la letteratura esistente, ma necessitano, per una loro effettiva applicazione, una verifica certa sui materiali utilizzati, le tecnologie adottate e le connessioni tra gli strati esistenti e i loro modelli di comportamento.

Si riportano dunque le seguenti schede costruite e compilate all'interno del laboratorio e strutturate in modo analogo per tutte le diverse unità tecnologiche individuate all'interno dell'Ex Oratorio Cardinal Maffi.

Chiusura orizzontale

Chiusura orizzontale interna (COI)

COI-1 Solaio in ferro e laterizio

COI-2 Solaio in legno e laterizio

COI-3 Solaio in legno a orditura semplice tipo 1

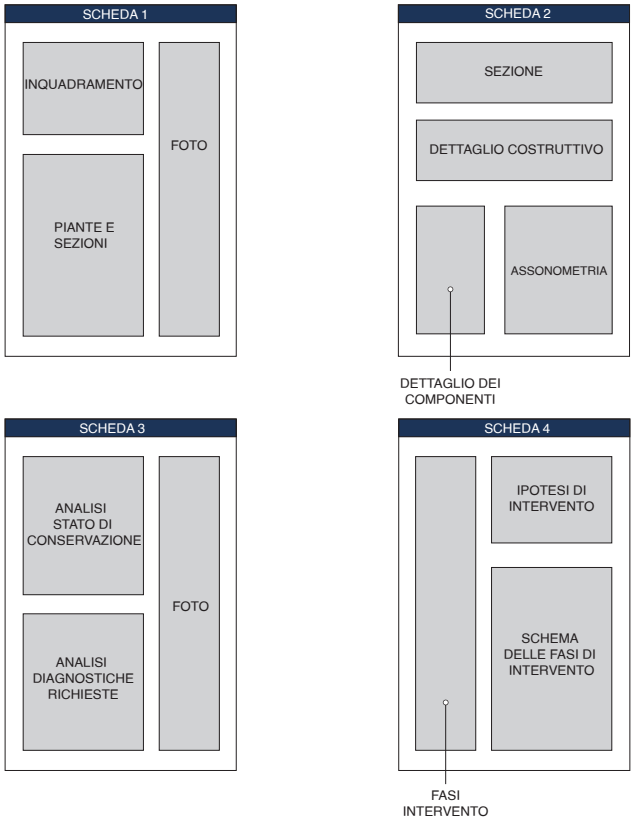
COI-4 Solaio in legno a orditura semplice tipo 2

COI-5 Solaio in legno a doppia orditura

COI-6 Solaio in legno e cannucciato

Strutture portanti verticali

Muratura in mattoni pieni (SPV)



Schemi esemplificativi di costruzione della schedatura proposta.
Fonte: elaborazione di Carmine Isi.

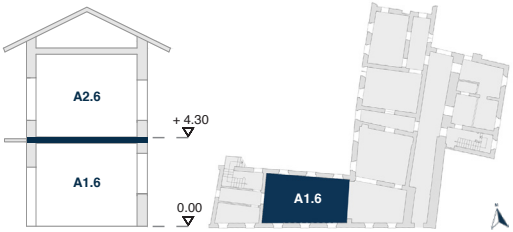


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN FERRO E LATERIZIO

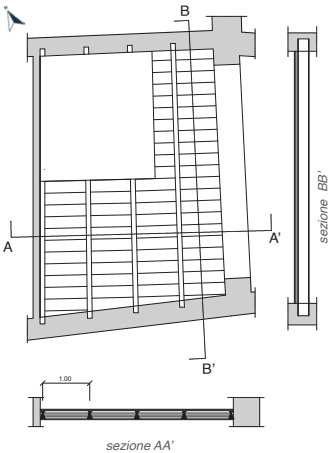
COI-1

INQUADRAMENTO



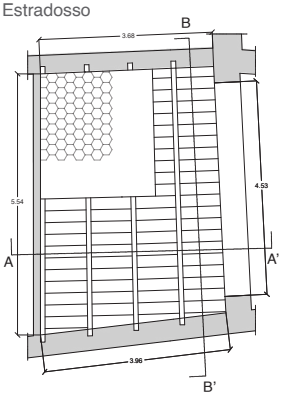
PLANIMETRIE SOLAIO, SCALA 1:100

Intradosso



sezione AA'

Estradosso



I solai in ferro e laterizio sono una tipologia di solaio che si diffonde in Lombardia dalla seconda metà del XIX secolo e con ampia diffusione anche nella prima metà del XX secolo. Tale tecnologia di tipo misto è composta da travi metalliche ed elementi piani in laterizio forato, detti tavelloni, ed era in genere completao da un getto di calcestruzzo con funzione di ripartizione dei carichi.

La struttura è costituita da travetti in ferro di tipo IPN, disposti a interasse regolare, tra i quali sono inseriti due tavelloni in laterizio forato. I tavelloni sono appoggiati su copriputrelle in laterizio che fungono da elementi di protezione delle travi dal fuoco. I copriputrelle inoltre consentono di regolarizzare l'intradosso del solaio, fornendo una superifice adeguata alla stesura dello strato di intonaco di finitura.

Intradosso A1.6



Intradosso A1.6



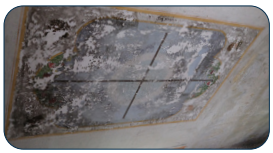
Intradosso A1.6



Intradosso A1.6



Intradosso A1.6



Estradosso A2.6

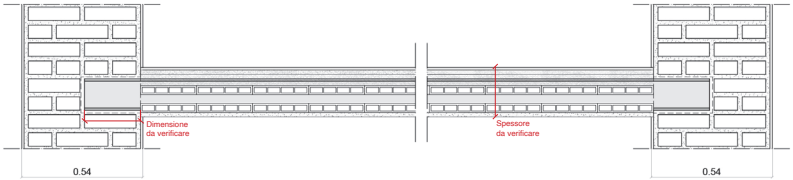


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN FERRO E LATERIZIO

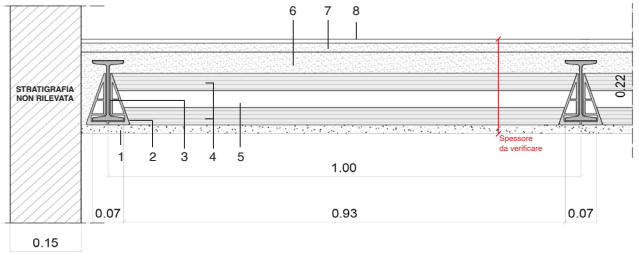
COI-1

SEZIONE BB' SCALA 1:20



NOTA: La profondità di ammorsamento delle travi nella muratura è stata ipotizzata sulla base di informazioni desunte dalla letteratura.

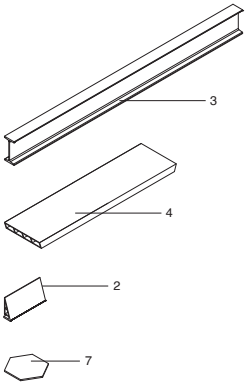
DETTAGLIO SEZIONE AA' ATTACCO SOLAIO-CHIUSURA VERTICALE SCALA 1:10

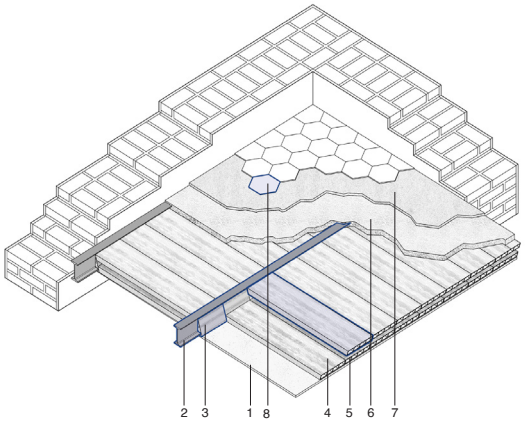


Legenda
1) Strato d'intonaco - 15 mm
2) Copriputrella in laterizio
3) Putrella in acciaio IPN 140
4) Tavellone in laterizio - h 40mm
5) Intercapedine d'aria - h 40mm
6) Massetto in calcestruzzo - 40mm
7) Malta di allettamento - 15 mm
8) Marmette cementizie - 10 mm

NOTA: La stratigrafia del solaio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di informazioni desunte dalla letteratura.

VISTA ASSONOMETRICA





Bibliografia: Luigi Caleca,"Architettura Tecnica - quarta edizione", Dario Flaccovio Editore,2009
Dott.Ing. Edmondo Protti, "Solai - soffitti coperti nella moderna edilizia", Edizioni tecniche utilitarie, Bologna,1934.

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN FERRO E LATERIZIO

COI-1

ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:

Il solaio presenta un intradosso intonacato e dipinto in cui sono riconoscibili distacchi estesi dell'intonaco. All'estradosso la pavimentazione risulta danneggiata dalla caduta di macerie ed altri materiali provenienti dalle murature perimetrali e dal solaio superiore; si riscontrano tracce di patina biologica a causa dell' umidità sulla superficie del solaio, probabilmente derivante dall'esposizione agli agenti atmosferici esterni in quanto gli infissi risultano danneggiati o assenti.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi e cause:

L'ispezione visiva non ha registrato particolari segni di dissesto o degrado delle strutture del solaio; tuttavia risultano necessarie indagini e approfondimenti diagnostici per determinare un quadro esaustivo dello stato di conservazione. In genere questa tipologia di solaio presenta alcune criticità, imputabili alle modalità di realizzazione del solaio; in particolare alla realizzazione del nodo tra le travi e le murature perimetrali ed alla esecuzione del getto di completamento in calcestruzzo.

Si ipotizza che le travi in ferro siano appoggiate nelle loro sedi all'interno della muratura e ciò determina un inefficace collegamento tra il solaio e le strutture portanti verticali; infatti la trasmissione delle azioni avviene prevalentemente per attrito e ciò comporta il rischio di sfilamento delle travi stesse in caso di azione sismica. Inoltre poichè le travi non sono adeguatamente ancorate alla muratura, le pareti verticali possono essere più facilmente soggette a rotazioni fuori dal piano verticale.

Il getto di completamento del solaio si suppone sia stato realizzato con calcestruzzo non armato e con uno spessore insufficiente a consentire un comportamento come diaframma rigido in grado di garantire una efficace trasmissione delle azioni orizzontali alle strutture portanti verticali; infatti secondo le norme tecniche per le costruzioni (NTC 18 - § 7.2.6), gli orizzontamenti piani possono essere considerati rigidi solo se con soletta in calcestruzzo armato di almeno 40 mm di spessore ed adeguatamente collegata agli elementi strutturali in acciaio con connettori a taglio.

APPROFONDIMENTI DIAGNOSTICI PRESCRITTI

INDAGINI	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Rilievo morfologico di dettaglio	Rilievo geometrico-dimensionale degli ambienti e degli elementi costruttivi, mediante strumenti di misurazione diretta e indiretta.	Validazione morfologica dimensionale dell'oggetto di intervento; schedatura e documentazione.
Rilievo del degrado e dei dissesti	Rilievo e mappatura di degradi, alterazioni, dissesti, con particolare riferimento alle deformazioni del solaio.	Valutazione dello stato di conservazione e delle patologie degli elementi costruttivi. Da valutare l'integrazione con saggi stratigrafici localizzati.
Endoscopia	Osservazione interna del solaio mediante endoscopio, inserito in cavità esistenti o piccoli fori appositamente praticati.	Identificazione e verifica della composizione stratigrafica del solaio.
Indagini termografiche	Rilevazione di radiazioni termiche emesse da un oggetto tramite telecamera a infrarossi.	Verifica della posizione delle travi o elementi del solaio che possono differire dalle ipotesi formulate preservando l'intonaco dipinto.
Analisi ultrasonica	Esame delle caratteristiche degli elementi metallici del mediante onde ultrasoniche	Rilevazione di difetti interni, cricche, laminazioni e verifica dello spessore residuo della sezione resistente nel caso di travi corrose.
Prove di carico	Prova effettuata mediante applicazione di carichi concentrati o distribuiti sul solaio.	Verifica della deformazione del solaio e della capacità di carico effettiva.

PATOLOGIE

Distacco intonaco - intradosso

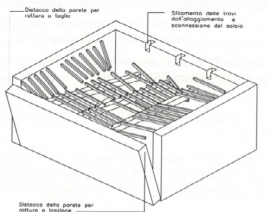


Patina biologica - estradosso

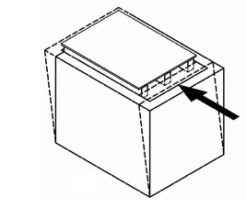


MODELLI DI COMPORTAMENTO

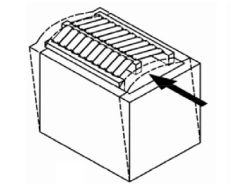
Sfilamento delle travi dall'appoggio



Solaio - diaframma rigido



Solaio - diaframma non rigido

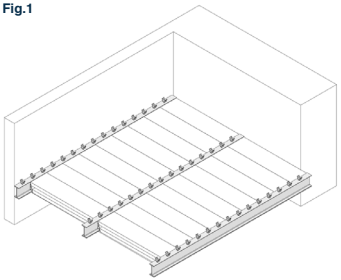


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN FERRO E LATERIZIO COI-1

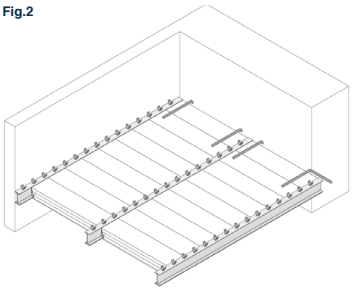
IPOTESI DI INTERVENTO 1

Fig.1



A partire dall'ipotesi che le travi del solaio non richiedano interventi di sostituizione, è possibile un intervento di consolidamento mediante la realizzazione di una nuova cappa collaborante in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, collegata alle travi esistenti mediante connettori a taglio; in aggiunta, lungo il perimetro del solaio si prevede l'inserimento, nella muratura, di barre di acciaio ad aderenza migliorata piegate a 45° con resina epossidica per garantirne l'adesione. L'intervento ha come scopo quello di garantire che il solaio possa assolvere alla funzione di diaframma, ovvero un elemento dotato di una rigidezza, nel proprio piano, adeguata ad assorbire le azioni orizzontali. L'incremento di rigidezza del solaio ed il miglioramento della connessione con le murature garantisce una più efficace trasmissione delle azioni orizzontali tra solaio e strutture portanti verticali

Fig.2



SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

1. Puntellamento e messa in sicurezza del solaio;
2. Rimozione della pavimentazione;
3. Rimozione dello strato di allettamento della pavimentazione;
4. Rimozione dello strato superficiale del massetto da effettuarsi con particolare attenzione al danneggiamento degli elementi in laterizio;
5. Installazione dei connettori a taglio, fissati alle travi (fig 1);
6. Realizzazione dei fori nella muratura inclinati a 45° per l'inserimento di barre in acciaio;
7. Inserimento delle barre d'acciaio nei prefori, realizzati nella muratura, con l'impiego di ancorante chimico (resine bicomponenti epossidiche) (fig 2);
8. Posa della ete elettrosaldata (fig 3);
9. Realizzazione del getto di completamento in calcestruzzo - spessore minimo 5cm (fig 4);
10. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;
11. Interventi di pre consolidamento dello strato pittorico del soffitto;
12. Interventi di pulitura e consoldiamento dello strato pittorico.

Fig.3

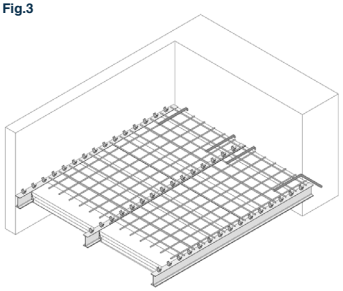
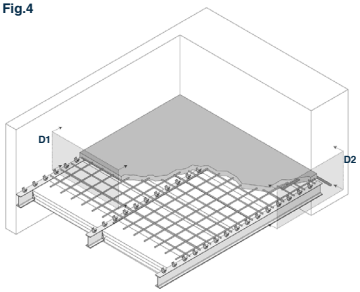
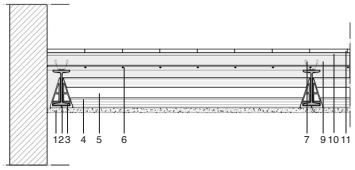


Fig.4

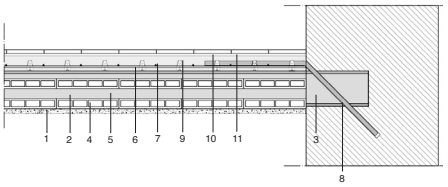


D1



Legenda
1) Strato d'intonaco - 15 mm
2) Copriputrella in laterizio
3) Putrella in acciaio IPN 140
4) Tavellone in laterizio h 40mm
5) Intercapedine d'aria
6) Rete elettrosaldata - 40mm
7) Connettori a taglio - 15 mm
8) Barre di aramatura
9) Getto in calcestruzzo - 50 mm
10)Malta di allettamento - 10 mm
11)Pavimentazione

D2



CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO E LATERIZIO

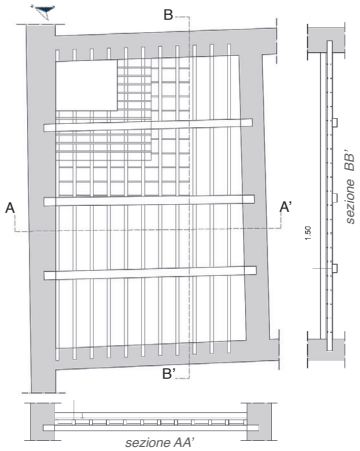
COI-2

INQUADRAMENTO



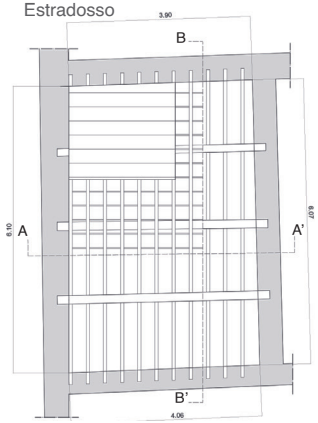
PLANIMETRIE SOLAIO, SCALA 1:100

Intradosso



Il solaio analizzato si ipotizza realizzato con una tencologia mista legno e calcestruzzo; tale tecnologia si diffuse tra gli anni '30 e '60 del '900 e costituiva una soluzione ibrida in un periodo di carenza di materiali. In generale un solaio in legno e calcestruzzo è una soluzione costruttiva che consente di contenere i costi e realizzare un solaio il cui peso è inferiore rispetto ai quello di solai in laterocemento.

Estradosso



Il solaio oggetto di studio è probabile che in origine fosse realizzato con una struttura lignea a singola orditura, con travicelli in legno disposti nella direzione della luce maggiore dell'ambiente. Precedenti interventi di consolidamento del solaio hanno previsto l'inserimento di travi in calcestruzzo armato poste a sostegno delle travi lignee, disposte in perpendicolare alle stesse. Si ipotizza che la struttura lignea fosse completata con un assito ed un controsoffitto.

Intradosso A1.10



Intradosso A1.10



Intradosso A1.10



Estradosso A2.11



Estradosso A2.11

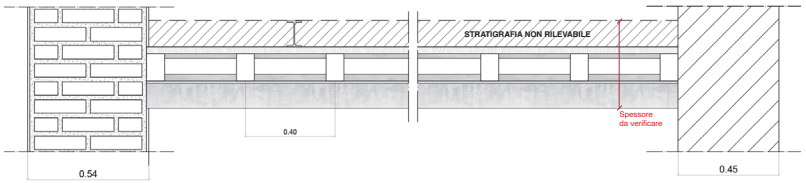


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO E LATERIZIO

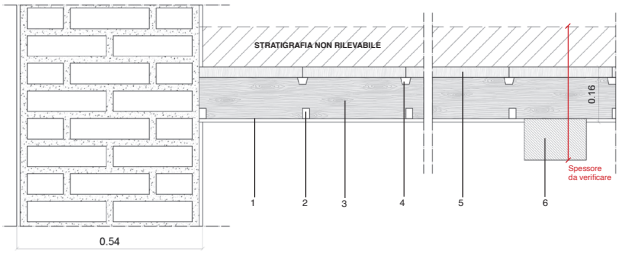
COI-2

SEZIONE BB' SCALA 1:20



NOTA: La profondità di ammorsamento delle travi nella muratura è stata ipotizzata sulla base di informazioni desunte dalla letteratura.

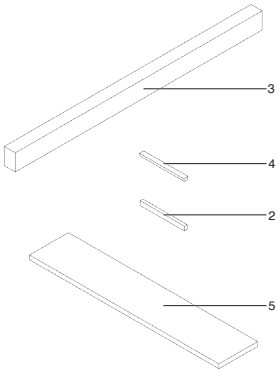
DETTAGLIO SEZIONE AA' ATTACCO SOLAIO-CHIUSURA VERTICALE SCALA 1:10

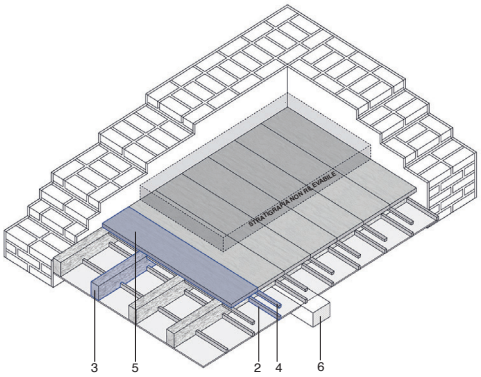


Legenda
1) Strato d'intonaco - 15 mm
2) Listelli 20x40 mm
3) Travicelli 120x80 mm
4) Regoli coprifilo
5) Assito - h 30mm
6) Trave di rinforzo in c.a.

NOTA: La stratigrafia del solaio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di infrmazioni desunte dalla letteratura.

VISTA ASSONOMETRICA





Bibliografia: Luigi Caleca,"Archiettura Tecnica - quarta edizione",Dario Flaccovio Editore,2009
Dott.Ing. Edmondo Protti, "Solai - soffitti coperti nella moderna edilizia", Edizioni tecniche utilitarie, Bologna,1934.

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA
SOLAIO IN LEGNO E LATERIZIO

COI-2

ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:

Il solaio risulta completamente collassato; restano in posizione solamente alcuni elementi strutturali in uno stato di degrado molto avanzato, tale da consentire di supporre che tali strutture siano ormai totalmente compromesse. Dall'ispezione visiva è stata riscontrata la presenza di due travi di rinforzo del solaio, ormai crollato, probabilmente in calcestruzzo armato, una delle quali innestata nella mezzeria dell'architrave di una delle finestre del vano. Si registra inoltre la presenza di una trave metallica, probabilmente in ferro, anch'essa inevidente stato di degrado.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi e cause:

Le travi di rinforzo in calcetruzzo armato mostrano all'intradosso due ferri longitudinali molto superficiali e pertanto completamente esposti, probabilemnte a causa del fenomeno di carbonatazione del calcestruzzo; tali fattori hanno facilitato l'esposizione all'umidità, causando un degrado diffuso e progressivo di tali elementi.

La trave in ferro si presenta ormai quasi completamente arrugginita, in quanto direttamente esposta agli agenti atmosferici.

Non sono più presenti le travi lignee del solaio; tuttavia è possibile individuare chiaramente la posizione che queste dovevano avere nell'orditura del solaio, in quanto sono ancora visibili le sedi delle teste delle travi all'interno della muratura.

PATOLOGIE

Crollo totale del solaio



Appoggi delle travi lignee



Trave di rinforzo in c.a. degradata



APPROFONDIMENTI DIAGNOSTICI PRESCRITTI

INDAGINI	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Rilievo morfologico e di dettaglio	Rilievo geometrico-dimensionale degli ambienti e degli elementi costruttivi, mediante strumenti di misurazione diretta e indiretta.	Validazione morfologica dimensionale dell'oggetto di intervento; schedatura e documentazione.
Rilievo del degrado e dei dissesti	Rilievo e mappatura di degradi, alterazioni, dissesti, con particolare riferimento alle deformazioni del solaio.	Valutazione dello stato di conservazione e delle patologie degli elementi costruttivi.

Nota: Visto il crollo pressochè completo degli elementi strutturali e di completamento, visto lo stato di avanzato degrado di quelli rimasti e vista la collocazione non ottimale di alcuni elementi strutturali ammorsati in corrispondenza di aperture finestrate, si suggerisce la completa rimozione degli elementi esistenti e la realizzazione di un nuovo impalcato.

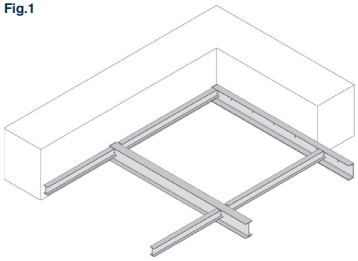
CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO E LATERIZIO

COI-2

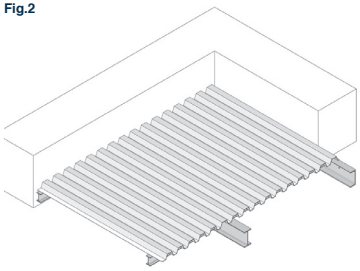
IPOTESI DI INTERVENTO 1

Fig.1



Visto il crollo totale del solaio e viste lo stato di degrado delle strutture esistenti si propone la sostituzione del vecchio impalcato; si ritiene inoltre necessario un intervento preliminare di consolidamento delle strutture portanti verticali, prima della realizzazione del nuovo solaio. Si ipotizza pertanto un nuovo impalcato con struttura in acciaio, interamente realizzato a secco; il nuovo solaio prevederà una doppia orditura di travi in acciaio con travi principali disposte secondo la direzione della luce minore del vano e travi secondarie perpendicolari alle principali; l'impalcato sarà completato con una lamiera grecata e la posa di due pannelli in OSB; lungo il perimetro si prevede la posa di piastre metalliche angolari, fissate meccanicamente al di sopra del primo tavolato, a cui vengono saldate barre di acciaio inclinate inserite nella muratura con malta o resine bi componente per migliorare l'efficacia della connessione tra solaio e strutture portanti verticali.

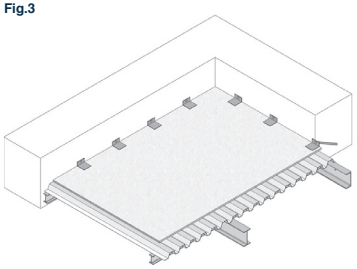
Fig.2



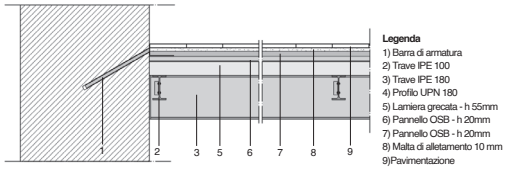
SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

1. Rimozione degli elementi esistenti e del materiale derivante dai crolli;
2. Consolidamento delle strutture murarie;
3. Installazione dell'orditura principale di travi metalliche;
4. Installazione dell'orditura secondaria di travi metalliche (fig 1);
5. Posa della lamiera grecata (fig 2);
6. Realizzazione dei fori inclinati nella muratura l'inserimento di barre in acciaio;
7. Posa del primo strato in pannelli di OSB fissati meccanicamente;
8. Posa dei profili angolari in acciaio con barre d'acciaio saladate e inserite all'interno della muratura con malta bicomponente (fig 3);
9. Posa del secondo strato in pannelli di OSB fissati meccanicamente (fig4);
10. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;
11. Realizzazione di una eventuale nuova controsoffittatura;

Fig.3

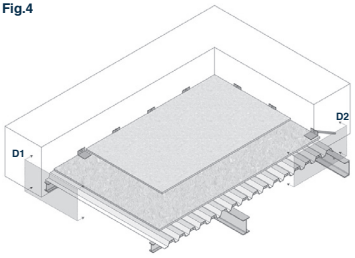


D1

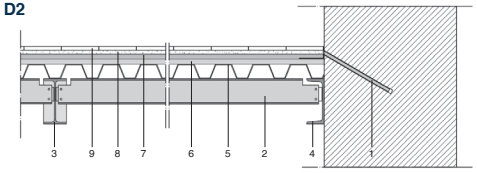


Legenda
1) Barra di armatura
2) Trave IPE 100
3) Trave IPE 180
4) Profilo UPN 180
5) Lamiera grecata - h 55mm
6) Pannello OSB - h 20mm
7) Pannello OSB - h 20mm
8) Malta di allettamento 10 mm
9)Pavimentazione

Fig.4



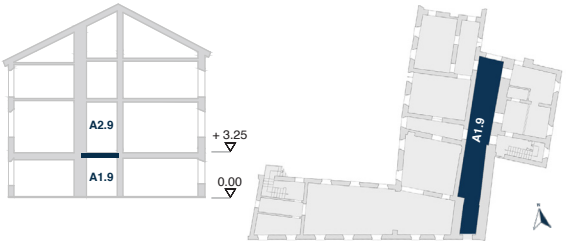
D2



CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO 1 COI-3

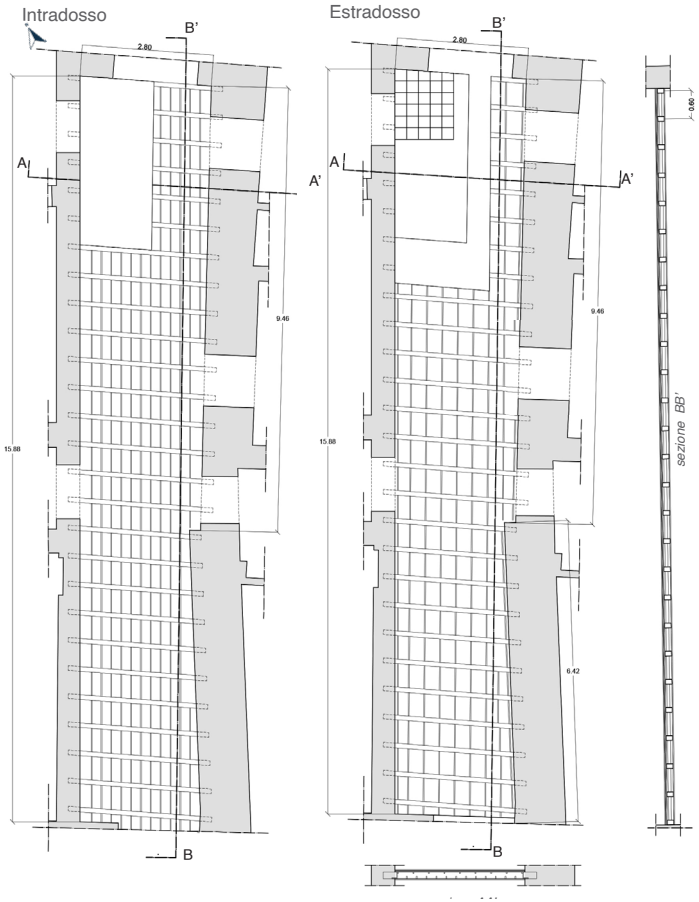
INQUADRAMENTO



Intradosso A1.9



PLANIMETRIE SOLAIO, SCALA 1:100



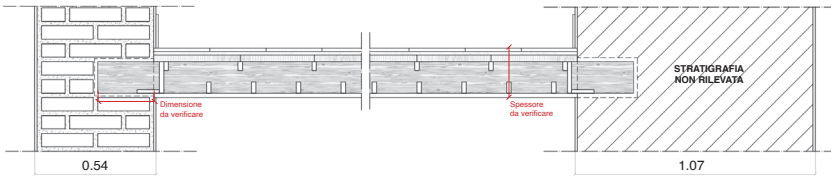
I solai in legno ad orditura semplice costituiscono una soluzione costruttiva impiegata negli edifici storici, molto prima di altre tipologie costruttive per solai come quelle che impiegano elementi in ferro e laterizio; tale tipologia di solaio è adottata per la realizzazione di impalcati di ambienti con luci di dimensioni contenute. Le travi potevano essere realizzate con elementi squadrati oppure con tronchi in legno grezzo.

Questo tipo di solaio in legno veniva adottato all'interno di costruzioni con struttura portante in muratura ed era realizzato disponendo una sola orditura di travi, dette travicelli o panconi, parallelamente al lato minore dell'ambiente; la continuità dell'impalcato del solaio era garantita dalla presenza di un assito grezzo oppure da un tavolato se non era prevista la presenza di un controsoffitto. Il giunto tra le assi veniva coperto con listelli in legno detti regoli coprifilo.

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

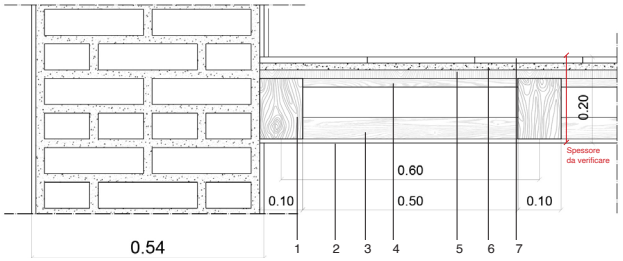
SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO 1 COI-3

SEZIONE BB' SCALA 1:20



NOTA: La profondità di ammorsamento delle travi nella muratura è stata ipotizzata sulla base di informazioni desunte dalla letteratura.

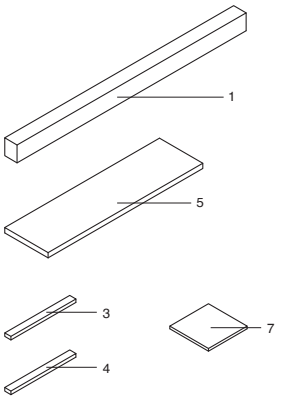
DETTAGLIO SEZIONE AA' ATTACCO SOLAIO-CHIUSURA VERTICALE SCALA 1:10

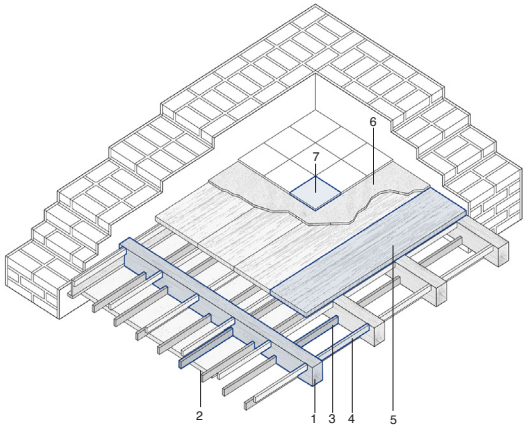


Legenda
1) Trave in legno 100x140mm
2) Intonaco con rete metallica h 10 mm
3) Listelli del controsoffitto
4) Regolo coprifilo - 20x35mm
5) Assito in legno - h 20mm
6) Malta di allettamento - h 15 mm
7) Marmette cementizie - h 10 mm

NOTA: La stratigrafia del solaio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di infrmazioni desunte dalla letteratura.

VISTA ASSONOMETRICA





Bibliografia: Luigi Caleca,"Architettura Tecnica - quarta edizione",Dario Flaccovio Editore,2009
Dott.Ing. Edmondo Protti, "Solai - soffitti coperti nella moderna edilizia", Edizioni tecniche utilitarie, Bologna,1934.

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO 1 COI-3

ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:

Il solaio all'intradosso presenta una controsoffittatura costituita da una orditura di listelli in legno a cui è fissata una rete metallica porta intonaco. Tale controsoffittatura è in larga parte ancora integra ma presenta delle aree soggette a distacco dell'intonaco a ridosso della parte terminale del corridoio; tali distacchi consentono di intravedere la singola orditura lignea con assito in tavole. L'estradosso del solaio non risulta danneggiato.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi e cause:

A seguito dell'ispezione visiva non sono stati individuati segni di dissesto o degrado degli elementi costitutivi del solaio, ad eccezione delle parti di controsoffitto che risultano distaccate; il solaio costituendo in sistema di distribuzione orizzontale dell'edificio, e quindi non essendo collocato sul perimetro della costruzione, non ha subito danni dovuti ai crolli degli ambienti adiacenti o di parti della copertura.Ulteriori indagini e approfondimenti diagnostici sono necessari al fine di determinare in modo completo lo stato di conservazione del solaio.

Tuttavia il solaio, in un momento storico non rintracciato nella documentazione a disposizione, è probabile abbia subito interventi di consolidamento; infatti è stata rilevata la presenza di travi metalliche di rinforzo di alcuni travetti lignei del solaio. Questo tipo di intervento potrebbe essere stato messo in atto per migliorare la capacità portante e la rigidezza dei travetti lignei che con il tempo possono aver subito una perdita delle caratteristiche meccaniche dovute al degrado del legno.

Una criticità di questa tipologia di solaio è la scarsa rigidezza complessiva del sistema a singola orditura, che non garantisce una adeguata risposta della struttura ai carichi verticali e soprattutto alle azioni orizzontali; in aggiunta,le travi lignee si ipotizza siano state realizzate in appoggio nelle loro sedi all'interno della muratura portante, pertanto non consentono una adeguata trasmissione delle forze tra gli elementi portanti orizzontali e quelli verticali.

APPROFONDIMENTI DIAGNOSTICI PRESCRITTI

INDAGINI	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Rilievo morfologico e di dettaglio	Rilievo geometrico-dimensionale degli ambienti e degli elementi costruttivi, mediante strumenti di misurazione diretta e indiretta.	Validazione morfologica dimensionale dell'oggetto di intervento; schedatura e documentazione.
Rilievo del degrado e dei dissesti	Rilievo e mappatura di degradi, alterazioni, dissesti, con particolare riferimento alle deformazioni del solaio.	Valutazione dello stato di conservazione e delle patologie degli elementi costruttivi.
Analisi ultrasonica	Esame delle caratteristiche degli elementi lignei del mediante onde ultrasoniche.	Rilevazione dell'omogenità e del degrado interno degli elementi lignei.
Prova resistografica	Prova che consente di valutare la densità del legno attraverso la resistenza del materiale alla penetrazione.	Valutazione dello stato di degrado interno del legno e stima della resistenza meccanica degli elementi lignei.
Analisi igrometrica	Prova che consente di valutare il livello di umidità del legno attraverso la misura della resistenza elettrica tra due poli.	Controllo e valutazione del grado di umidità e del rischio di degrado biologico del legno.
Microcarotaggi e prova a compressione	Prelievo di piccole carote di materiale ligneo mediante succhiello di Pressler ,da sottoporre a prove di compressione in laboratorio.	Valutazione della resistenza a compressione nella direzione parallela alle fibre e della elasticità del legno.

PATOLOGIE

Distacco dell'intonaco - intradosso



Distacco dell'intonaco -intradosso



Distacco dell'intonaco-intradosso



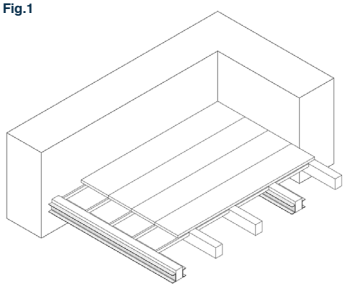
MODELLI DI COMPORTAMENTO

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO 1 COI-3

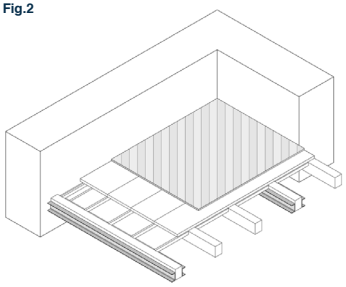
IPOTESI DI INTERVENTO 1

Fig.1



La stategia di intervento che si potrebbe prevedere è il consolidamento dell'orditura lignea del solaio, mediante l'impiego di profili metallici a riforzo dei travetti lignei e la realizzazione di un doppio tavolato incrociato al di sopra dell'assito esistente, fissato meccanicamente alle travi. Lungo il perimetro del solaio si prevede la posa di piastre metalliche angolari, fissate meccanicamente al di sopra del primo tavolato, a cui vengono saldate barre di acciaio inclinate inserite nella muratura con malta o resine bi componente per migliorare l'efficacia della connessione tra solaio e strutture portanti verticali. L'intervento consente di incrementare la rigidezza del solaio e garantisce una migliore trasmissione delle azioni orizzontali tra il solaio e le pareti verticali, conservando il più possibile l'aspetto originale del solaio. Nel caso in cui alcuni travetti lignei risultino danneggiati sarà necessaria la sostituzione.

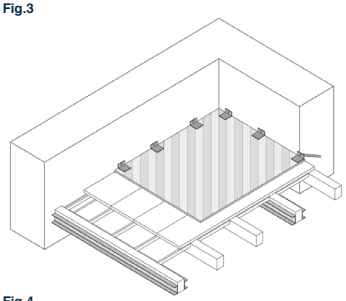
Fig.2



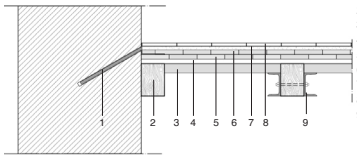
SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

1. Rimozione della pavimentazione;
2. Rimozione dello strato di allettamento della pavimentazione;
3. Rimozione della controsoffittatura;
4. Installazione dei profili metallici di rinforzo delle travi lignee (fig 1);
5. Realizzazione dei fori inclinati nella muratura l'inserimento di barre in acciaio;
6. Posa del primo tavolato inclinato fissato con viti autofilettanti (fig 2);
7. Posa dei profili angolari in acciaio con barre d'acciaio saladate e inserite all'interno della muratura con malta bicomeponente (fig 3);
8. Posa del secondo tavolato inclinato a 45° rispetto al primo tavolato, fissato con viti autofilettanti (fig 4);
9. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;
10. Realizzazione di una eventuale nuova controsoffittatura.

Fig.3

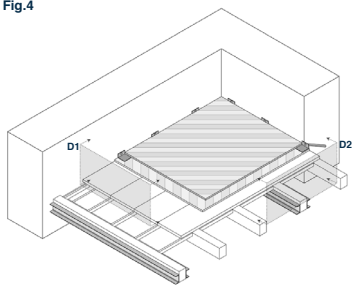


D1

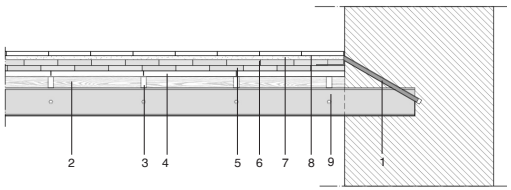


Legenda
1) Barra di armatura
2) Trave in legno 100x140mm
3) Regolo coprifilo 20x35mm
4) Assito esistente - h 20mm
5) Primo tavolato - h 20mm
6) Secondo tavolato - h 20mm
7)Malta di allettamento - 10 mm
8)Pavimentazione
9) Profilo UPN

Fig.4



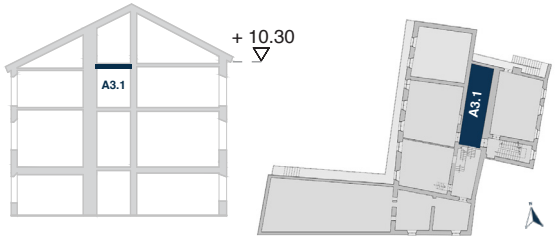
D2



CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

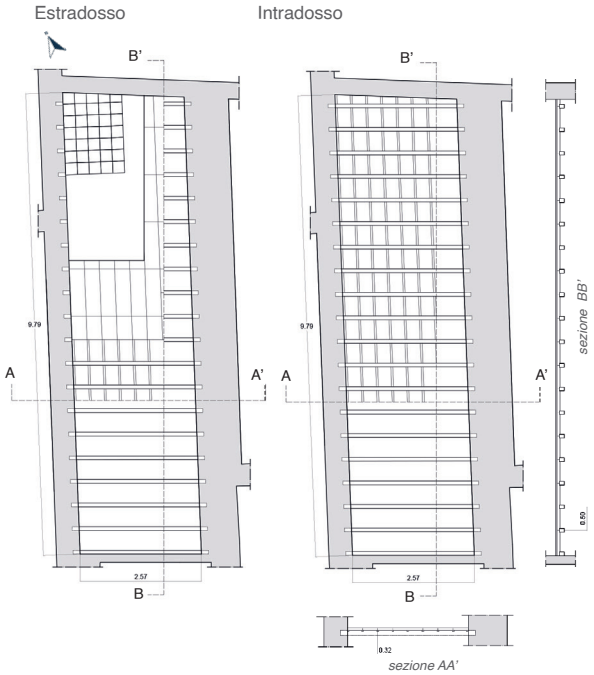
SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO2 COI-4

INQUADRAMENTO



PLANIMETRIE SOLAIO, SCALA 1:100

I solai lignei a semplice orditura solo solai di tipo monodirezionale poichè sono costituiti da una sola oridutra di travi. Le travi nella maggior parte dei casi venivano realizzate in appoggio alle strutture murarie perimetrali e, al di sopra di esse, si posavano spesso tavolati o assiti, che costituivano il piano di calpestio del solaio. Le travi erano disposte ad un interasse molto ridotto, generlamente minore di un metro, pertanto queste erano realizzate con elmenti di piccola sezione.Questa tipologia di solaio rappresenta la soluzione più economica per costi e difficoltà di costruzione, per la realizzare di solai di ambienti modesta luce, in edifici rurali.



Intradosso A1.6



Intradosso A1.6



Intradosso A1.6



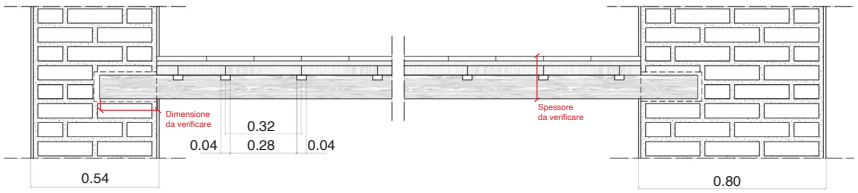
Intradosso A1.6



CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

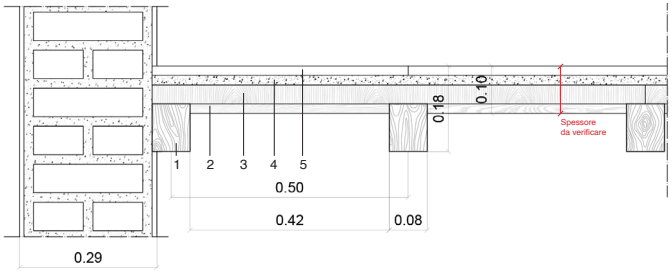
SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO2 COI-4

SEZIONE BB' SCALA 1:20



NOTA: La profondità di ammorsamento delle travi nella muratura è stata ipotizzata sulla base di informazioni desunte dalla letteratura.

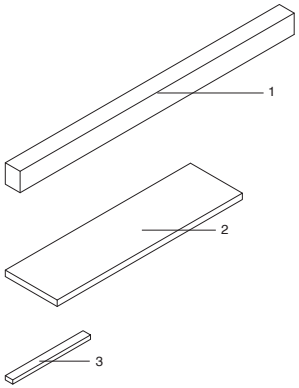
DETTAGLIO SEZIONE AA' ATTACCO SOLAIO-CHIUSURA VERTICALE SCALA 1:10

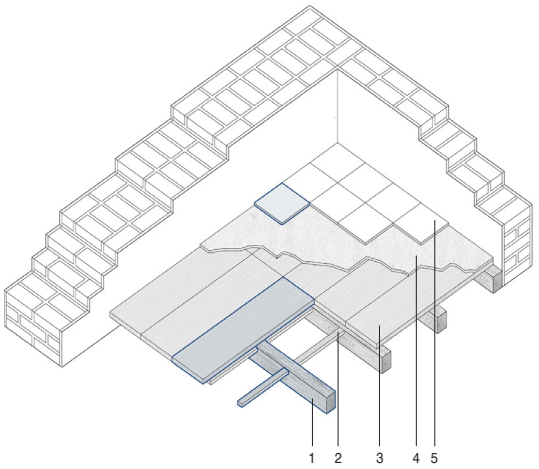


Legenda
1) Travetto in legno (sez.10x8) 100mm
2) Coprigiunto in legno 20mm
3) Tavola in legno (100x28cm) 40mm
4) Malta di allettamento 200mm
5) Pavimentazione in marmette cementizie quadrangolari 20mm

NOTA: La stratigrafia del solaio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di infrmazioni desunte dalla letteratura.

VISTA ASSONOMETRICA





Bibliografia: Luigi Caleca,"Archiettura Tecnica - quarta edizione",Dario Flaccovio Editore,2009

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO2 COI-4

ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:

Il solaio risulta parzialmente crollato; la parte di solaio non crollata ed ancora in posizione presenta una significativa deformazione delle travi lignee dell'orditura portante del solaio. L'assito di completamento del solaio e altri strati superiori del solaio appaiono anch'essi danneggiati. Si notano danni anche alle strutture portanti verticali, in particolare alle parti di muratura al di sopra della quota del solaio; interventi di ricostruzione delle parti di muratura crollate sono state eseguite nel tempo.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi ed cause:

Il collasso di una parte del solaio è stata probabailmente causata dai crolli di una parte della muratura portante perimetrale e dalla caduta di altri materiali provenienti dalla copertura. Poichè non sono presenti le macerie del solaio collassato è ipotizzabile che queste siano state rimosse nel corso del tempo. Inoltre il crollo di larga parte della falda della copertura può aver esposto il solaio all'azione degli agenti atmosferici causando un più rapido degrado delle caratteristiche meccaniche del legno.

Le travi lignee presentano una significativa deformazione di tipo flessionale le cui cause sono rintracciabili in una combinazione di molteplici fattori. Tra i principali fattori si può indicare il degrado biologico del legno, dovuto all'esposizione agli agenti atmosferici, che ha determinato una riduzione della capacità portante e della rigidezza delle travi.

Le modalità di esecuzione del nodo tra le travi lignee e le murature perimetrali possono aver controbuito al progredire del fenomeno deformativo delle travi. Infatti, le teste delle travi erano collocate in appoggio all'interno delle loro sedi nella strutture murarie, senza alcun tipo di sistema di ammorsamento delle travi alla muratura. I dissesti delle strutture murarie, dovute ai crolli, possono aver determinato dei cedimenti in corrispondenza degli appoggi delle travi comportando la perdita delle condizioni di vincolo delle travi alle estremità lasciando queste libere di ruotare; tali rotazioni possono aver favorito la deformazione delle travi.

APPROFONDIMENTI DIAGNOSTICI PRESCRITTI

INDAGINI	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Rilievo morfologico	Rilievo geometrico-dimensionale degli ambienti e degli elementi costruttivi, mediante strumenti di misurazione diretta e indiretta.	Validazione morfologica dimensionale dell'oggetto di intervento; schedatura e documentazione.
Rilievo del degrado e dei dissesti	Rilievo e mappatura di degradi, alterazioni, dissesti.	Valutazione dello stato di conservazione e delle patologie degli elementi costruttivi.
Endoscopia	Osservazione interna mediante endoscopio, inserito in cavità esistenti o piccoli fori appositamente praticati.	Identificazione e verifica della composizione stratigrafica del solaio.
Indagini termografiche	Rilevazione di radiazioni termiche emesse da un oggetto tramite telecamera a infrarossi.	Verifica della posizione delle travi o elementi del solaio che possono differire dalle ipotesi formulate preservando l'intonaco dipinto.
Analisi ultrasonica	Esame delle caratteristiche degli elementi metallici del mediante onde ultrasoniche	Rilevazione di difetti interni, cricche, laminazioni e verifica dello spessore residuo della sezione resistente nel caso di travi corrose.
Prove di carico	Prova effettuata mediante applicazione di carichi concentrati o distribuiti sul solaio.	Verifica della deformazione del solaio e della capacità di carico effettiva.

PATOLOGIE

Deformazione flessionale del solaio



Deformazione flessionale del solaio

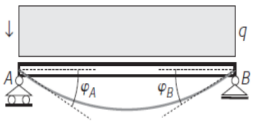


Cedimenti degli appoggi delle travi

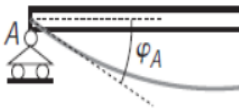


MODELLI DI COMPORTAMENTO

Deformazione trave in appoggio



Rotazione libera agli appoggi

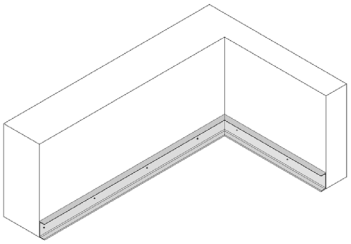


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO2 COI-4

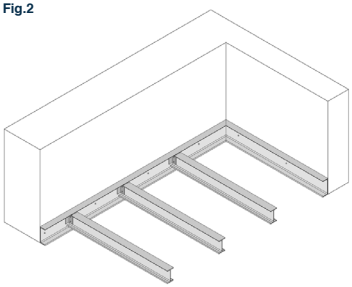
IPOTESI DI INTERVENTO 1

Fig.1



Gli interventi di consolidamento del solaio non sono ritenuti percorribili, pertanto si propone la demolizione e la realizzazione di un nuovo solaio che potrà essere realizzato con soluzione tecnologiche differenti; la prima ipotesi di intervento prevede la realizzazione di un solaio con struttura metallica a singola orditura. Previo consolidamento delle strutture portanti verticali, è possibile la realizzazione di un sistema di cordolo perimetrale costituito da travi metalliche ammorsate alla muratura; in seguito si procede alla installazione delle travi principali su cui andrà posizionata la lamiera grecata. Per ridurre il peso del nuovo solaio di prevede l'opzione a secco con la posa di un doppio tavolato in OSB in sostituzione del getto di completamento in calcestruzzo armato.Nel complesso un tipo di solaio metallico presenta un peso maggiore rispetto ad un solaio ligneo dello stesso tipo; tuttavia la struttura metallica può risultare più efficace nel contenere le possibili deformazioni fuori piano delle murature perimetrali, contribuendo a riportare il comportamento scatolare.

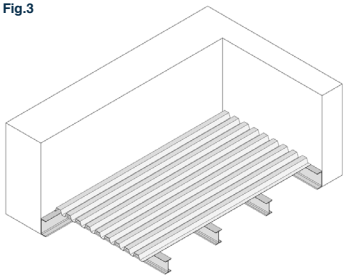
Fig.2



SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

1. Puntellamento e messa in sicurezza del solaio;
2. Demolzione del solaio esistente;
3. Consolidamento muratura per la realizzazione del cordolo perimetrale;
4. Installazione delle profili upn perimetrali (fig 1);
5. Installazione dell'orditura principale di travi metalliche (fig 2);
6. Posa della lamiera grecata (fig 3);
7. Posa del primo tavolato in pannelli di OSB fissati meccanicamente;
8. Posa del secondo tavolato in pannelli di OSB fissati meccanicamente (fig.4);
9. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;
10. Realizzazione di una eventuale nuova controsoffittatura;

Fig.3



D1

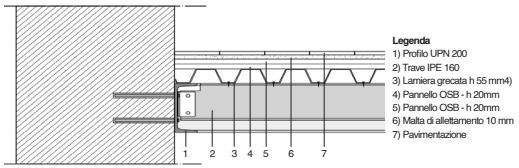
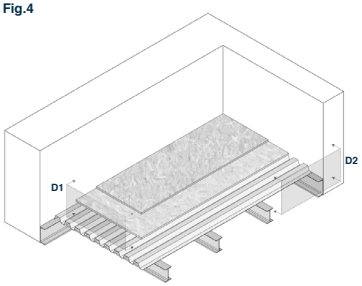
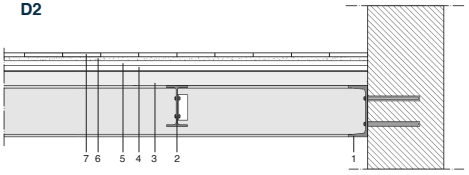


Fig.4



D2



CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A ORDITURA SEMPLICE TIPO2 COI-4

IPOTESI DI INTERVENTO 2

Fig.1

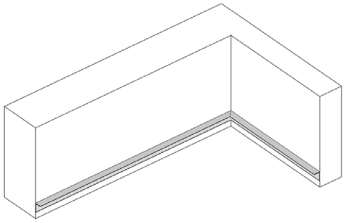


Fig.2

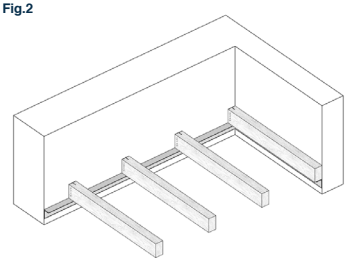


Fig.3

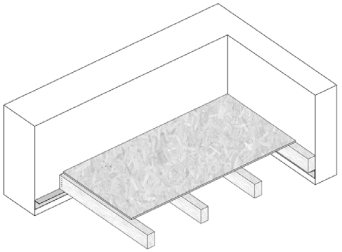
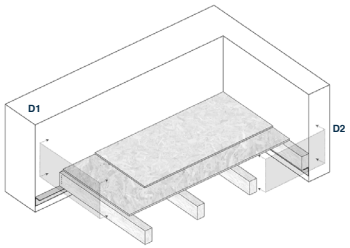


Fig.4

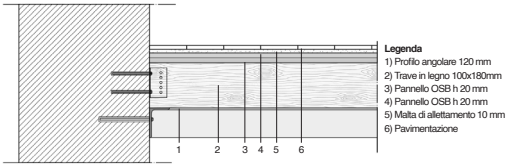


La seconda modalità di intervento è quella relativa alla realizzazione di un nuovo solaio con struttura lignea a singola orditura; tale soluzione ripropone la stessa tecnologia del solaio ligneo che si andrà a sostituire. Le nuovi travi lignee del solaio dovranno essere adeguatamente ammorsate nelle loro sedi all'interno delle murature portanti perimetrali; l'orditura del solaio può essere completata con la realizzazione di un doppio tavolato in pannelli OSB fissati mecnicamente, in modo tale da garantire una rigidezza sufficiente del solaio nel proprio piano. A completamento della struttura si prevede la realizzazione di una nuova pavimentazione con relativo strato di allettamento. Il solaio ligneo così realizzato si caratterizza per un minor peso rispetto alla soluzione con struttura metallica; tuttavia il solaio in legno risulta meno rigido del solaio metallico e la connessione tra le travi in legno e la struttura muraria presenta una maggiore complessità realizzativa, oltre ad una minore efficacia nel contenere le deformazioni delle murature.

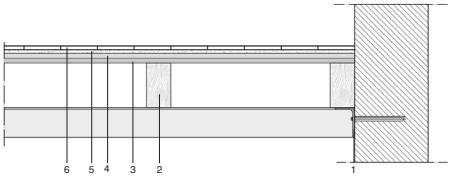
SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

1. Puntellamento e messa in sicurezza del solaio;
2. Demolizione del solaio esistente;
3. Consolidamento muratura per la realizzazione del cordolo perimetrale;
4. Installazione profilo metallico angolare perimetrale (fig 1);
5. Installazione dell'orditura principale di travi in legno (fig 2);
6. Posa primo tavolato in pannelli di OSB fissati meccanicamente (fig 3);
7. Posa secondo tavolato in pannelli di OSB fissati meccanicamente (fig 4);
8. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;
9. Realizzazione di una eventuale nuova controsoffittatura;

D1



D2

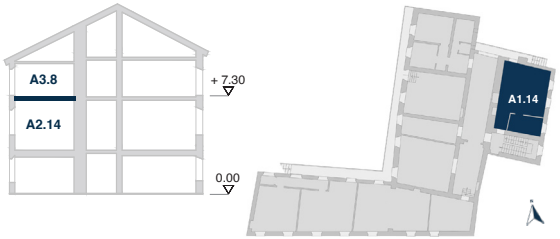


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A DOPPIA ORDITURA

COI-5

INQUADRAMENTO



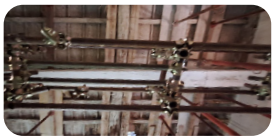
PLANIMETRIE SOLAIO, SCALA 1:100

I solai a doppia orditura sono costituiti da due ordini di travi disposte perpendicolarmente tra loro; le travi principali o maestre sono disposte parallelamente al lato minore del vano, mentre le travi secondarie o travicelli vengono disposti nella direzione perpendicolare a quella delle travi principali, lungo la direzione che corrisponde al lato maggiore del vano.sti perpendicolarmente alle travi principali. I travicelli sono costituiti da elementi con una sezione minore rispetto a quella delle travi principali e vengono posizionati con un passo più fitto. Questa tipolgia di solaio è tipicamente impiegata per coprire ambienti di grandi dimensioni o nei casi in cui il carico che grava sul solaio sia elevato. Nel caso preso in esame la disposizione dell'orditura del solaio non rispetta la regola dell'arte, ma prevede travicelli lungo la luce minore dell'ambiente ed una trave di grandi dimensioni, realizzata da un tronco sbozzato, posizionata lungo la luce maggiore. La configurazione non ottimale ha comportato problemi statici e deformativi che hanno richiesto interventi di puntellamento e messa in sicurezza nel corso del tempo.

Intradosso A2.14



Intradosso A2.14



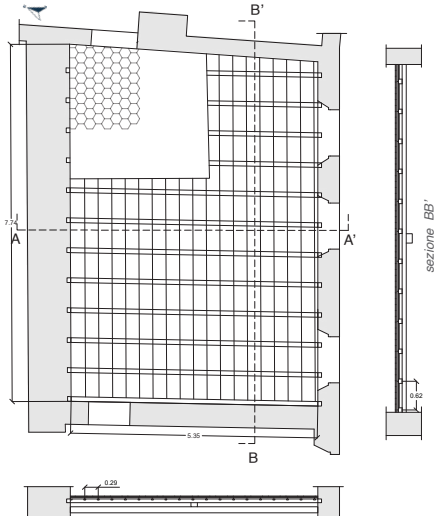
Intradosso A2.14



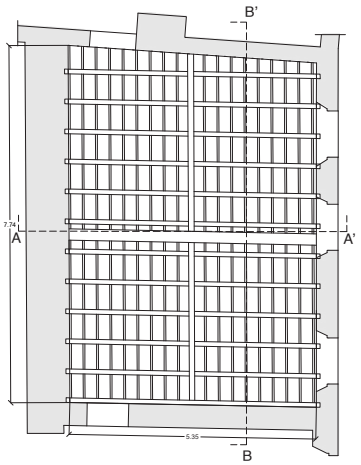
Estradosso A3.8



Estradosso



Intradosso

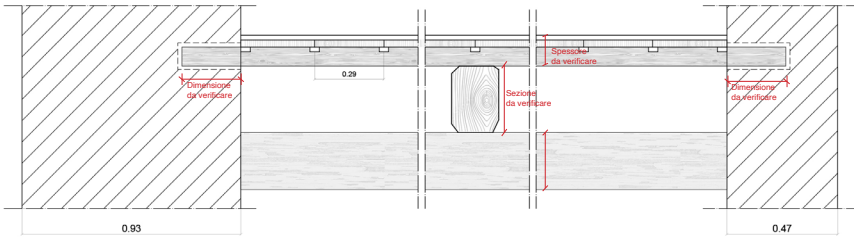


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A DOPPIA ORDITURA

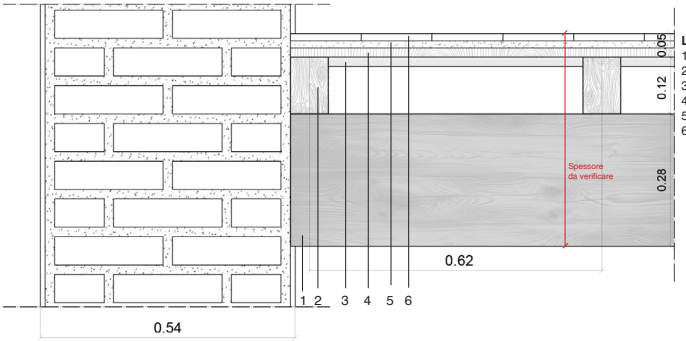
COI-5

SEZIONE AA' SCALA 1:20



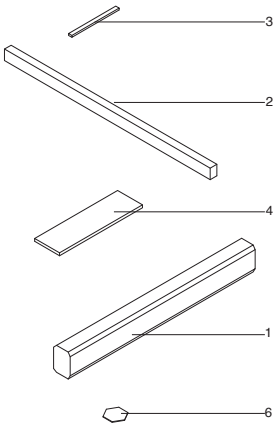
NOTA:La profondità di ammorsamento delle travi nella muratura è stata ipotizzata sulla base di informazioni desunte dalla letteratura.

DETTAGLIO SEZIONE BB' ATTACCO SOLAIO-CHIUSURA VERTICALE SCALA 1:10

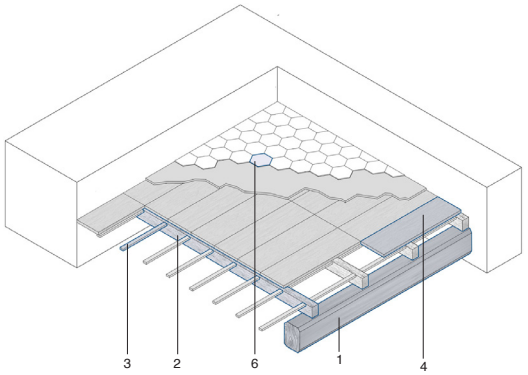


Legenda
1) Trave 280x200 mm
2) Travetti 120x80 mm
3) Regolo coprifilo
4) Assito in legno h 30 mm
5) Malta di allettamento - 15 mm
6) Marmette cementizie - 15 mm

NOTA:La stratigrafia del solaio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di infrmazioni desunte dalla letteratura.



VISTA ASSONOMETRICA



Bibliografia: Luigi Caleca,"Archiettura Tecnica - quarta edizione",Dario Flaccovio Editore,2009

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A DOPPIA ORDITURA

COI-5

ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:
Il solaio si presenta in un cattivo stato di conservazione; tale condizione ha richiesto interventi di puntellamento e di messa in sicurezza che tutt'oggi risultano in posizione. I travicelli che costituiscono la piccola orditura del solaio sono visibilmente deformati; la trave disposta perpendicolarmente all'orditura dei travicelli è costituita da un tronco di legno scortecciato e sbozzato che riporta evidenti segni di degrado biologico del legno.L'impalcato del solaio è realizzato con assi di legno che risultano danneggiate con crolli.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi e cause:
L'ispezione visiva del solaio ha evidenziato un problema di sicurezza statica solaio ed un quadro deformativo del solaio oltre i limiti della servibilità dell struttura; per contenere l'avanzamento della deformazione flessionale del solaio e garantire la sicurezza da un punto di vista statico, sono stati predisposti puntelli metallici a sostegno di travetti in legno disposti perpendicolarmente ai travicelli per contenerne la freccia.

Una criticità del solaio è la configurazione anomala dell'orditura che, contrariamente ai criteri progettuali convenzionali, presenta la trave principale disposta a coprire la luce maggiore dell'ambiente, mentre le travi secondarie seguono la luce minore della stanza; questa disposizione dell'orditura del solaio è inefficiente dal punto di vista strutturale perchè determina una maggiore deformabilità del solaio e richiede un sovradimensionameno della trave principale per coprire una luce maggiore.

Le sezioni degli elementi strutturali è probabile non siano adeguate a sostenere i carichi del solaio e a coprire le rispettive luci.I problemi deformativi hanno richiesto degli interventi di consolidamento sia dei travicelli che della trave principale; perpendicolarmente alla trave lignea principale è stata collocata una trave che risulta coperta da un rivestimento ligneo e di cui non è noto il materiale costituente, posta a fornire un appoggio intermedio. Tali interventi non sono risultati risolutivi. È aperta l'ipotesi che il solaio in origine fosse a singola orditura e che solo in seguito sia stata inserita una trave lignea per ridurre la luce di inflessione dei travicelli.

APPROFONDIMENTI DIAGNOSTICI PRESCRITTI

INDAGINI	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Rilievo morfologico e di dettaglio	Rilievo geometrico-dimensionale degli ambienti e degli elementi costruttivi, mediante strumenti di misurazione diretta e indiretta.	Validazione morfologica dimensionale dell'oggetto di intervento; schedatura e documentazione.
Rilievo del degrado e dei dissesti	Rilievo e mappatura di degradi, alterazioni, dissesti, con particolare riferimento alle deformazioni del solaio.	Valutazione dello stato di conservazione e delle patologie degli elementi costruttivi.
Analisi ultrasonica	Esame delle caratteristiche degli elementi lignei del mediante onde ultrasoniche.	Rilevazione dell'omogenità e del degrado interno degli elementi lignei.
Prova resistografica	Prova che consente di valutare la densità del legno attraverso la resistenza del materiale alla penetrazione.	Valutazione dello stato di degrado interno del legno e stima della resistenza meccanica degli elementi lignei.
Analisi igrometrica	Prova che consente di valutare il livello di umidità del legno attraverso la misura della resistenza elettrica tra due poli.	Controllo e valutazione del grado di umidità e del rischio di degrado biologico del legno.
Microcarotaggi e prova a compressione	Prelievo di piccole carote di materiale ligneo mediante succhiello di Pressler ,da sottoporre a prove di compressione in laboratorio.	Valutazione della resistenza a compressione nella direzione parallela alle fibre e della elasticità del legno.

PATOLOGIE

Deformazione flessionale travicelli



Danneggiamenti dell'impalcato

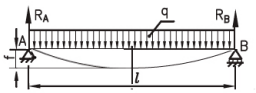


Degrado biologico della trave lignea

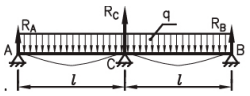


MODELLI DI COMPORTAMENTO

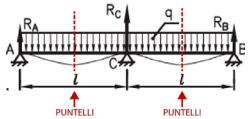
Deformazione trave su 2 appoggi



Deformazione trave su tre appoggi



Interventi di puntellamento delle travi



CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A DOPPIA ORDITURA

COI-5

IPOTESI DI INTERVENTO 1

Fig.1

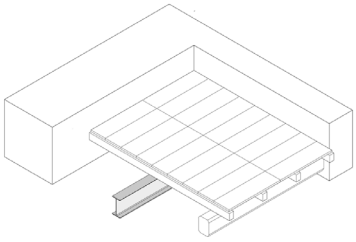


Fig.2

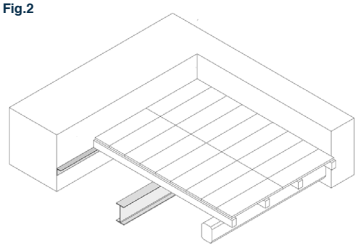


Fig.3

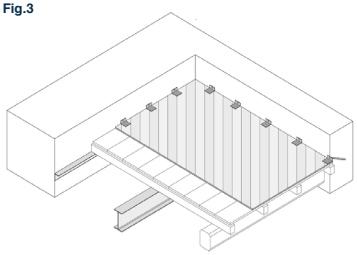
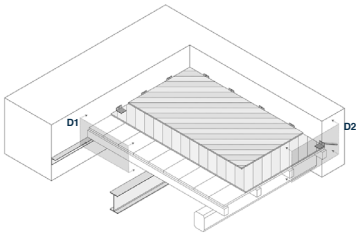


Fig.4

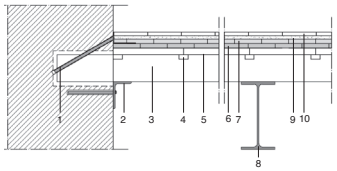


La prima ipotesi di intervento si basa su un approccio conservativo potrebbe prevedere il consolidamento della trave lignea affetta da degrado biologico, il rinforzo del solaio con l'inserimento di travi metalliche e la realizzazione di un nuovo tavolato di completamento. Il consolidamento della trave lignea richiede un trattamento con sostanze biocide che consentano di rimuovere gli agenti patogeni (funghi ed insetti xilofagi) responsabili del degrado del legno; successivamente ad una valutazione della capacità portante residua dell'elemento si procede a definire le modalità di consolidamento. Al fine ridurre la deformazione dei travicelli ed il carico gravante sulla trave lignea, si ipotizza l'inserimento di travi metalliche, perpendicolarmente ai travicelli stessi; inoltre, per migliorare la distribuzione delle sollecitazioni agli appoggi e ridurre la luce di inflessione dei travicelli, è possibile prevedere il posizionamento di dormienti metallici. Tali interventi possono consentire di rimuovere la trave di rinforzo inserita a sostegno della trave lignea. Infine, gli interventi di integrazione delle parti di assito danneggiate e la realizzazione di un nuovo doppio tavolato incrociato al fine di aumentare la rigidezza dell'impalcato del solaio.

SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

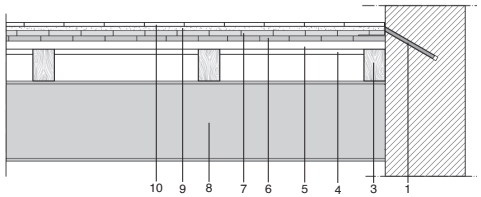
1. Puntellamento e messa in sicurezza del solaio;
2. Rimozione dell'elemento trave rompitratta;
3. Trattamento della trave lignea con sostanze biocide;
4. Consolidamento della trave lignea (modalità da definire);
5. Inserimento travi metallche di rinforzo del solaio (fig1);
6. Realizzazione dei fori inclinati a 45° nella muratura l'inserimento di barre in acciaio;
7. Posa del primo tavolato inclinato fissato con viti autofilettanti (fig 2);
8. Posa dei profili angolari in acciaio con barre d'acciaio saladate e inserite all'interno della muratura con malta bicomeponente (fig 3);
9. Posa del secondo tavolato inclinato a 45° rispetto al primo tavolato, fissato con viti autofilettanti (fig 4);
10. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;

D1



Legenda
1) Barra di armatura
2) Profilo angolare 120mm
3) Travetto 120x80mm
4)Regolo coprifilo
5) Assito esistente - h 30mm
6) Primo tavolato - h 20mm
7) Secondo tavolato - h 20mm
8)Trave IPE 300
9)Malta di allettamento
10) Pavimentazione

D2



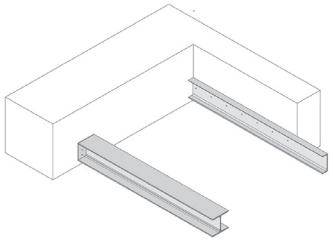
CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO A DOPPIA ORDITURA

COI-5

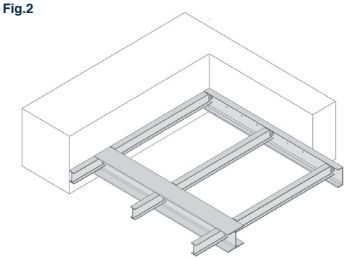
IPOTESI DI INTERVENTO 2

Fig.1



La seconda ipotesi di intervento potrebbe prevedere la completa rimozione e la successiva sostituzione del solaio esistente con un nuovo solaio. Questa modalità di intervento non conservativa può essere giustificata dal pessimo stato di conservazione del solaio e dall'inefficienza strutturale dell'attuale configurazione del solaio. Viste le luci dell'ambiente, si propone l'inserimento di un nuovo solaio ad orditura metallica con lamiera grecata e doppio pannello in OSB a completare l'impalcato. La configurazione dell'orditura del nuovo solaio può prevedere una disposizione più efficiente delle travi rispetto alla struttura precedente, con travi principali disposte lungo la luce minore dell'ambiente e le travi secondarie nella direzione opposta; ciò consentirebbe di realizzare una struttura dotata di un miglior comportamento meccanico deformativo e con un peso complessivo minore, rispetto alla stessa struttura realizzata disponendo le travi secondo lo schema del solaio ligneo esistente. La soluzione con lamiera grecata a secco permette di ridurre il peso del solaio rispetto alla realizzazione di una soletta collaborante il calcestruzzo armato.

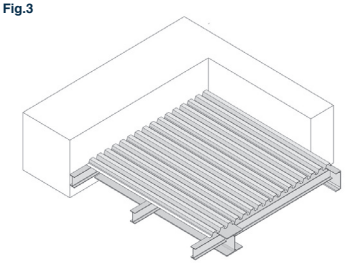
Fig.2



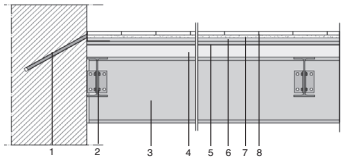
SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

1. Puntellamento e messa in sicurezza del solaio;
2. Rimozione della trave rompitratta;
3. Demolizione del solaio esistente;
4. Consolidamento della muratura;
5. Posa in opera delle travi principali (fig1);
6. Posa in opera delle travi secondarie (fig 2);
7. Realizzazione dei fori inclinati a 45° nella muratura per l'inserimento di barre in acciaio;
8. Posa della lamiera grecata (fig 3)
9. Posa del primo tavolato in pannelli di OSB fissati meccanicamente;
10. Posa dei profili angolari in acciaio con barre d'acciaio saladate e inserite all'interno della muratura con malta bi comeponente;
11. Posa del secondo tavolato in pannelli di OSB fissati meccanicamente (fig 4);
12. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;

Fig.3

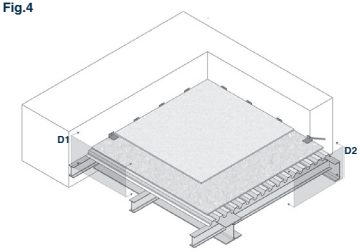


D1

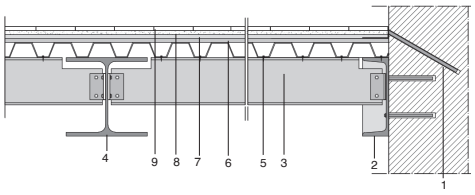


Legenda
1) Barra di armatura
2)Profilo UPN 300
3) Trave secondaria IPE 180
4) Trave principale HE 300
5) Lamiera grecata - h 55mm
6) Pannello OSB - h 20mm
7) Pannello OSB - h 20mm
8)Malta di allettamento - 10 mm
9)Pavimentazione

Fig.4



D2

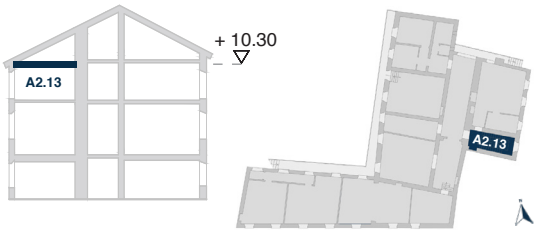


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO E CANNUCCIATO

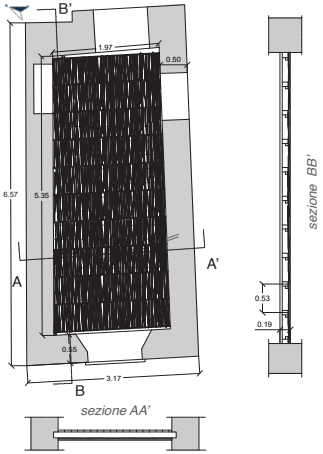
COI-6

INQUADRAMENTO

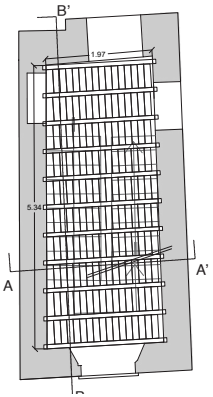


PLANIMETRIE SOLAIO, SCALA 1:100

Intradosso



Estradosso



Il solaio oggetto di analisi è ligneo, di tipo a singola orditura, con funzione di chiusura del vano scala. Il solaio si caratterizza per la presenza di un soffitto incannucciato, ovvero un sistema di controsoffittatura, fatto di stuoie di canne o arelle intonacate; tale tecnica costruttiva ha avuto diffusione sin dal '500, sia per realizzare soffitti e volte in edifici nobiliari che nelle abitazioni delle aree rurali.

La struttura del solaio poteva prevedere che la stuoia di canne fosse ancorata alle travi lignee del solaio, oppure a listelli e travicelli che avevano la sola funzione di reggere il controsoffitto. La stuoia di canne fungeva da supporto per la stesura di uno strato di intonaco con una consistenza consistenza fluida, in modo tale da consentirne la penetrazione tra le cannule, formando così un soffitto compatto e con buona resistenza.

Intradosso A2.13



Intradosso A2.13



Intradosso A2.13



Intradosso A2.13



Intradosso A2.13

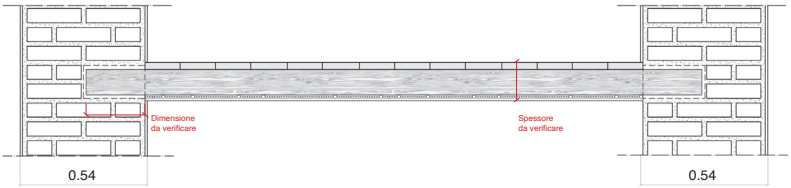


CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO E CANNUCCIATO

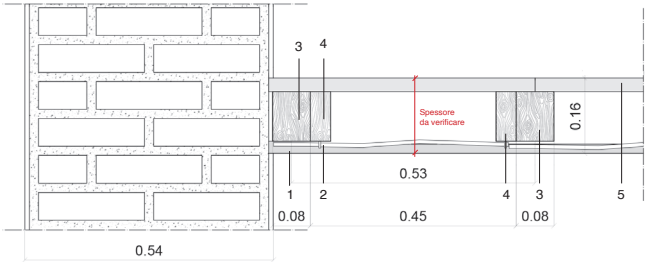
COI-6

SEZIONE AA' SCALA 1:20



NOTA:La profondità di ammorsamento delle travi nella muratura è stata ipotizzata sulla base di informazioni desunte dalla letteratura.

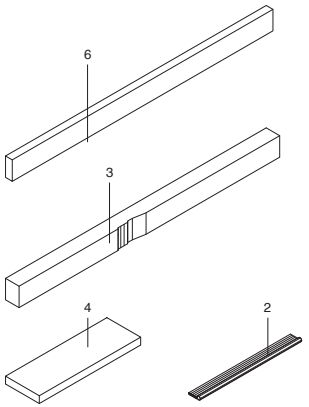
DETTAGLIO SEZIONE BB' ATTACCO SOLAIO-CHIUSURA VERTICALE SCALA 1:10

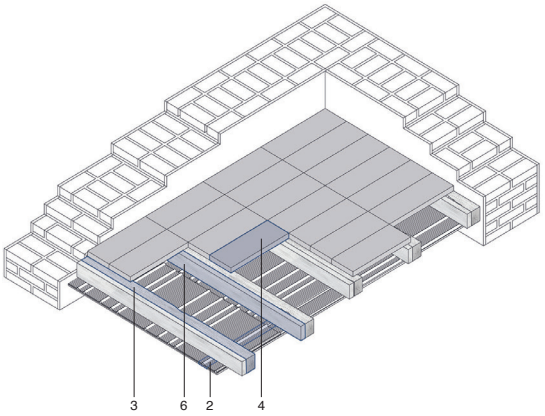


Legenda
1) Strato d'intonaco - 15 mm
2) Stuoia di canne - 15 mm
3) Travetti 110x80 mm
4) Travetti reggi controsoffitto 110x40mm
5) Pianelle in laterizio h 30 mm

NOTA:La stratigrafia del solaio è ipotizzata sulla base di ispezioni visive, interpretazione del materiale fotografico e di infrmazioni desunte dalla letteratura.

VISTA ASSONOMETRICA





Bibliografia: Luigi Caleca,"Archiettura Tecnica - quarta edizione",Dario Flaccovio Editore,2009

CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO E CANNUCCIATO

COI-6

ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Analisi visiva del quadro delle patologie:
Il solaio oggetto di analisi è l'elemento di chiusura orizzontale interna che separa il vano scale dalla copertura, e presenta un crollo parziale della struttura lignea e dell'impalcato. Inoltre si nota il distacco esteso della controsoffittatura realizzata con stuoia di canne intrecciate ed intonacate; la parte di soffitto incannucciato ancora in posizione sembra a rischio cedimento. I travetti dell'orditura lignea presentano una deformazione flessionale visibile.

Potenziali fenomeni di dissesti, degradi e cause:
La struttura del solaio risulta in un pessimo stato di conservazione; una parte di solaio in corrispondenza della sezione di attacco alla muratura perimetrale risulta crollata probabilmente a causua della caduta di materiale dall'alto proveniente dalle strutture di copertura. Risultano necessarie indagini e approfondimenti diagnostici per determinare un quadro esaustivo dello stato di conservazione della parte di solaio ancora in posizione.

Una criticità riscontrabile in tale tipo di solaio è la modalità di realizzazione dell'impalcato che vede l'impiego di pianelle in cotto che si ipotizza siano appoggiate sulle travi lignee e posate con malta; tali elementi presentano una scarsa resistenza a flessione ed una rigidezza nel proprio piano insufficiente a fornire adeguata risposta alle azioni orizzontali e sismiche del solaio. Inoltre la scarsa solidarizzazione delle pianelle all'orditura portante determina un elevato rischio di sconnessione e relativo crollo degli elementi in presenza di azioni sussultorie derivanti da un sisma.

Le pianelle in cotto essendo elementi in laterizio porosi assorbono facilmente umidità con conseguente della resistenza meccanica del materiale; poichè tali elementi si trovano impiegati in un solaio che è probabile sia stato esposto agli agenti atmosferici, in quanto la copertura riuslta danneggiata e non protetta, è possibile sostenere che gli elementi in laterizio siano stati compromessi da tale esposizione.

APPROFONDIMENTI DIAGNOSTICI PRESCRITTI

INDAGINI	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
Rilievo morfologico di dettaglio	Rilievo geometrico-dimensionale degli ambienti e degli elementi costruttivi, mediante strumenti di misurazione diretta e indiretta.	Validazione morfologica dimensionale dell'oggetto di intervento; schedatura e documentazione.
Rilievo del degrado e dei dissesti	Rilievo e mappatura di degradi, alterazioni, dissesti, con particolare riferimento alle deformazioni del solaio.	Valutazione dello stato di conservazione e delle patologie degli elementi costruttivi. Da valutare l'integrazione con saggi stratigrafici localizzati.
Endoscopia	Osservazione interna del solaio mediante endoscopio, inserito in cavità esistenti o piccoli fori appositamente praticati.	Identificazione e verifica della composizione stratigrafica del solaio.
Indagini termografiche	Rilevazione di radiazioni termiche emesse da un oggetto tramite telecamera a infrarossi.	Verifica della posizione delle travi o elementi del solaio che possono differire dalle ipotesi formulate preservando l'intonaco dipinto.
Analisi ultrasonica	Esame delle caratteristiche degli elementi metallici del mediante onde ultrasoniche	Rilevazione di difetti interni, cricche, laminazioni e verifica dello spessore residuo della sezione resistente nel caso di travi corrose.
Prove di carico	Prova effettuata mediante applicazione di carichi concentrati o distribuiti sul solaio.	Verifica della deformazione del solaio e della capacità di carico effettiva.

PATOLOGIE

Crollo parziale del solaio

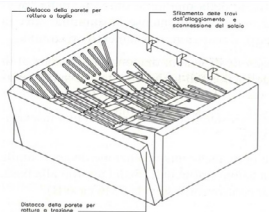


Distacco intonaco - intradosso

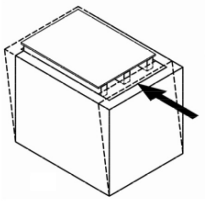


MODELLI DI COMPORTAMENTO

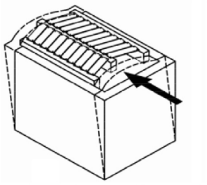
Sfilamento delle travi dall'appoggio



Solaio - diaframma rigido



Solaio - diaframma non rigido



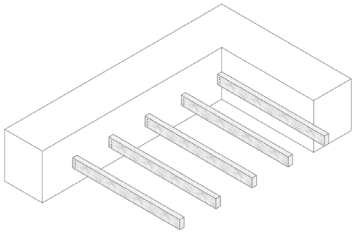
CHIUSURA ORIZZONTALE INTERNA

SOLAIO IN LEGNO E CANNUCCIATO

COI-6

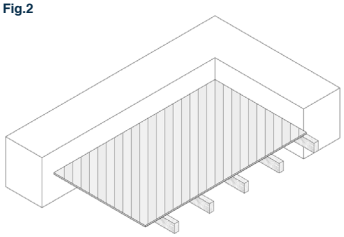
IPOTESI DI INTERVENTO 1

Fig.1



Viste le criticità individuate per tale tipo di solaio ed lo stato di conservazione, da accertare con l'ausilio di approfondimenti diagnostici, è possibile la realizzazione di un nuovo solaio a struttura lignea che ricalca la configurazione del solaio esistente; il nuovo solaio può prevedere la sostituzione delle pianelle in laterizio con un doppio tavolato in legno incrociato, fissato meccanicamente alle travi lignee, in modo da rendere collaboranti gli strati di completamento. dell'orditura con le travi stesse. Lungo il perimetro del solaio si prevede la posa di piastre metalliche angolari. fissate meccanicamente al di sopra del primo tavolato, a cui vengono saldate barre di acciaio inclinate inserite nella muratura con malta o resine bi componente per migliorare l'efficacia della connessione tra solaio e strutture portanti verticali. Questa soluzione consente di realizzare un solaio leggero ma con un livello di rigidezza nel proprio piano superiore a quello del solaio esistente.

Fig.2



SCHEMA DEGLI INTERVENTI DA ESEGUIRE

1. Puntellamento e messa in sicurezza del solaio;
2. Demolizione del solaio esistente;
3. Consolidemanto della muratura agli appoggi delle travi;
4. Realizzazione dei fori inclinati a 45° nella muratura l'inserimento di barre in acciaio;
5. Posa delle travi lignee (fig 1);
6. Posa del primo tavolato inclinato fissato con viti autofilettanti (fig 2);
7. Posa dei profili angolari in acciaio con barre d'acciaio saladate e inserite all'interno della muratura con malta bi comeponente (fig 3);
8. Posa del secondo tavolato inclinato a 45° rispetto al primo tavolato, fissato con viti autofilettanti (fig 4);
9. Posa in opera della pavimentazione con relativo strato di allettamento;
10. Reazlizzazione di una eventuale nuova controsoffittatura.

Fig.3

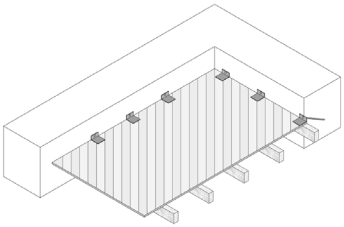
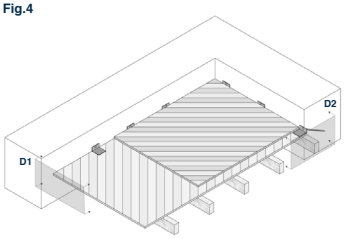
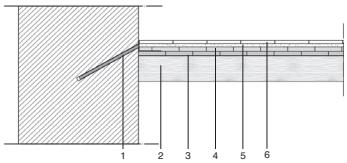


Fig.4

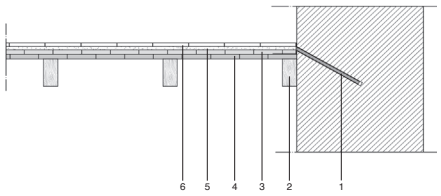


D1



Legenda
1) Barre di armatura
2) Travetti 120x60 mm
3) Tavolato h 20 mm
4)Tavolato incrociato h 20mm
5)Malta di allettamento - 10 mm
6)Pavimentazione

D2



EDIFICI IN MURATURA E PROBLEMI DI CONOSCENZA

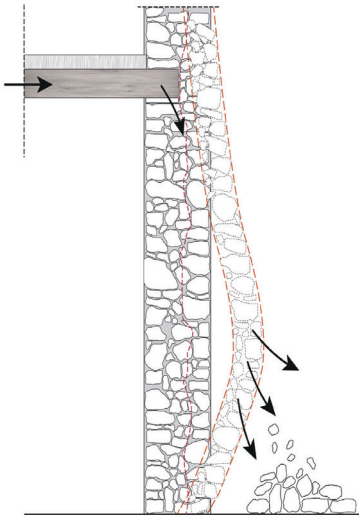
Le murature all'interno di edifici storici costituiscono elementi strutturali realizzati mediante l'assemblaggio di materiali le cui caratteristiche e prestazioni non erano controllate attraverso un processo produttivo di certificazione dei prodotti, come avviene al giorno d'oggi; in molti casi le murature venivano costruite utilizzando elementi di forma irregolare, malte di scarsa qualità, poca attenzione al collegamento tra i paramenti murari. Questi fattori possono determinare l'incapacità della costruzione di fornire una risposta strutturale ad eventi come i sismi, in quanto le strutture murarie tendono a disgregarsi prima che si attivi qualsiasi tipo di comportamento meccanico.

Per tale ragione, una adeguata conoscenza dell'edificio e delle strutture sue murarie è un requisito preliminare a qualsiasi tipo di analisi strutturale e di modellazione del comportamento struttrale della costruzione. Tipologia e qualità dei materiali impiegati, rispetto della regola dell'arte nella realizzazione delle murature, grado di connessione reciproca tra gli elementi strutturali, sono fattori di incertezza nella caratterizzazione delle murature esistenti che necessitano di essere indagati per comprendere se le strutture in muratura sono in grado di fornire una qualche risposta meccanica alle azioni sismiche.

Nelle valutazioni sul patrimonio edilizio esistente assumere che tali meccanismi di risposta della muratura alle azioni derivanti da un sisma, si attivino è una assunzione errata nella maggior parte dei casi. Occorre pertanto verificare che effettivamente l'edificio esistente sia in grado di attuare una risposta meccanica alle sollecitazioni derivanti da un sisma, prima che la muratura si disgreghi, impedendo di fatto qualsiasi reazione all'evento sismico.

LA DISGREGAZIONE MURARIA

Disgregazione muratura - schema



La disgregazione è una crisi delle strutture murarie, sottoposte ad una azione sismica sufficientemente elevata, che si manifesta prima che meccanismi di risposta, interni alla muratura, possano entrare in azione. Dai numerosi terremoti, che hanno colpito il centro Italia, è emerso che gli edifici esposti hanno reagito in modo differente a seconda della qualità muraria; costruzioni con murature irregolari e disordinate sono risultati maggiormente soggetti a crolli parziali o totali, proprio a casua del fenomeno della disgragazione. Al contrario, edifici le cui strutture in muratura erano state realizzate a regola d'arte e nel tempo consolidate hanno mostrato una buona capacità di risposta al sisma.

Bibliografia di riferimento: Borri, A., & De Maria, A. (2019). Il metodo IQM per la stima delle caratteristiche meccaniche delle murature: allineamento alla circolare n. 7/2019. In Atti del XVIII Convegno ANIDIS – L'ingegneria sismica in Italia, Ascoli Piceno, Italia.

STRUTTURE PORTANTI VERTICALI
MURATURE IN MATTONI PIENI

SPV

VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

Il fenomeno della disgregazione muraria non può essere valutato attraverso i metodi usuali dell'analisi strutturale, tuttavia esistono dei criteri euristici che permettono di stabilire in modo qualitativo e semi-quantitativo la predisposizione di una muratura alla disgregazione. Il metodo dell'Indice della qualità muraria IQM (Borri e De Maria) permette di ottenere un indice numerico che esprime la qualità di una muratura, tramite giudizi attribuiti in relazione al grado di rispetto di alcuni parametri relativi alla regola dell'arte.
La valutazione determina un indice della qualità muraria distinto rispetto alle azioni verticali, orizzontali fuori piano e orizzontali nel piano della muratura. Attraverso tali indici è possibile classificare le murature in base a tre categorie denominate A, B,C. La categoria A individua muratura di buona qualità costruttiva; nella categoria B rientrano le muratura di qualità intermedia; nella categoria C sono collocate le murature con un elevata probabilità di disgregazione in caso di sisma.

PARAMETRI DELLA REGOLA DELL'ARTE

PARAMETRI		GIUDIZIO
Forma degli elementi resistenti F.EL.	NR	Prevalenza di elementi di forma irregolare o arrotondata o ciottoli su entrambe le facce della parete.
	PR	Compresenza di elementi irregolari o ciottoli e blocchi di forma squadra o mattoni. Pareti con una faccia di blocchi regolari e l'altra di ciottoli o elementi irregolari. Elementi arrotondati o irregolari ma con interstizi riempiti di zeppe ben inserite
	R	Prevalenza di elementi di forma squadrata o sbozzata oppure mattoni o laterizi di forma parallelepipeda su entrambe le facce della parete.
Presenza diatoni/ Ingranamento trasversale P.D.	NR	Pietre piccole rispetto allo spessore del muro; assenza di pietre palesemente disposte in senso trasversale alla parete ("di testa").
	PR	Paramento ben tessuto ed ordinato almeno su una faccia; alcune pietre sono disposte "di testa"; spessore del muro non eccessivo rispetto alle dimensioni delle pietre.
	R	Paramento ben tessuto; blocchi o pietre di dimensione paragonabile a quella dello spessore della parete; presenza sistematica di pietre disposte "di testa".
Orizzontalità dei filari O.R.	NR	I tratti orizzontali sono interrotti o con evidenti sfalsamenti sull'intra facciata muraria.
	PR	Situazione intermedie fra il rispetto e il non rispetto, compreso il caso di filari orizzontali solo su una faccia della parete.
	R	Filari orizzontali su gran parte della parete, senza presentare interruzioni di continuità (per tratti lunghi circa 100cm) e su entrambe le facce della parete. Murature listate con listature a interasse inferiore a 100 cm.
Resistenza degli elementi RE.EL	NR	Elementi degradati (> 50% del totale degli elementi). Elementi leterizi con foratura > 70%. Mattoni in fango o argilla non cotta.
	PR	Elementi degradati (fra 10% e 50% del totale degli elementi). Elementi leterizi con foratura fra 70% e 55%. Elementi in tufo tnero (calcarenite).
	R	Pietre non degradate o poco degradate. Muratura con pochi elementi degradati (< 10%). Mattoni pieni cotti. Elementi di tufo duro (vulcanico). Elementi laterizi con foratura < 55%. Blocchi in calcestruzzo (anche forati).
Dimensione degli elementi D.EL.	NR	Prevalenza di elementi con la loro dimensione maggiore sotto i 20 cm. Parete di solid diatoni in mattoni pieni.
	PR	Prevalenza di elementi con la loro dimensione maggiore fra 20 e 40 cm. Compresenza di elementi di dimensione variabile.
	R	Prevalenza di elementi con la loro dimensione maggiore sopra i 40 cm.
Qualità della malta /efficace contatto fra elementi/ zeppe MA.	NR	Malta scadente o degradata e polverulenta e del tutto priva di coesione. Malta assente (escluso caso previsto in "R"). Giunti di malta di dimensioni eccessive, paragonabili a quelle degli elementi se la malta non è di ottima qualità. Muratura di elementi porosi (es. tufo) con scarsa aderenza fra la malta e gli stessi elementi.
	PR	Malta di qualità intermedia, con giunti non eccessivamente erosi. Murature con elementi irregolari e malta degradata ma con zeppe efficacemente inserite negli spazi fra elementi.
	R	Malta in buono stato e ben conservata, con giunti di dimensione non eccessiva rispetto alle pietre o ai mattoni o con giunti ampi e malta di ottima qualità. Muartura con grandi elementi squadrati e priva di malta o con strato di malta sottilissimo. In tal caso si intende "rispettato" il requisito di un efficace contatto fra le pietre.
Sfalsamento giunti verticali / Ingranamento nel piano S.G.	NR	Giunti verticali allineati. Giunti allineati verticalmente su due o più elementi in ampie porzioni della aprete. Parete di soli diatoni di mattoni pieni, anche con giunti verticali sfalsati. Evidente assenza d'ingranamento su una o più linee verticali della parete.
	PR	Giunto verticale in posizione intermedia tra zona centrale dell'elemento inferiore e il suo bordo
	R	Giunti verticali in corrispondenza della zona centrale dell'elemento inferiore (escaluso il caso di parete in mattoni pieni disposti solo a diatoni).

NR = NON RISPETTATTO PR = PARZIALMENTE RISPETTATO R = RISPETTATO

Bibliografia di riferimento:Borri, A., & De Maria, A. (2019). Il metodo IQM per la stima delle caratteristiche meccaniche delle murature: allineamento alla circolare n. 7/2019. In Atti del XVIII Convegno ANIDIS – L'ingegneria sismica in Italia, Ascoli Piceno, Italia.

PATOLOGIE

Prospetto lato est



Propsetto lato est



Intersezione corpi di fabbrica



CATEGORIE MURARIE

ATTRIBUZIONE DELLE CATEGORIE MURARIE

DIREZIONE AZIONE	CATEGORIE	
IQM_v (azioni verticali)	A	$5 \leq IQM_v \leq 10$
	B	$2,5 \leq IQM_v \leq 5$
	C	$0 \leq IQM_v \leq 2,5$
IQM_{vp} (azioni ortogonali al piano)	A	$7 \leq IQM_v \leq 10$
	B	$4 < IQM_v < 7$
	C	$0 \leq IQM_v \leq 4$
IQM_{sp} (azioni nel piano)	A	$5 \leq IQM_v \leq 10$
	B	$3 \leq IQM_v \leq 5$
	C	$0 \leq IQM_v \leq 3$

CARATTERISTICHE STRUTTURALI

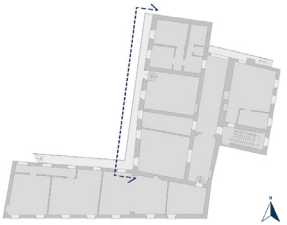
CATEGORIA	DESCRIZIONE
CATEGORIA **A**	Muratura di sufficiente qualità con presenza di collegamenti efficaci e diffusi sull'intera costruzione.
CATEGORIA **B**	Muratura di qualità sufficiente ma con assenza di collegamenti efficaci
CATEGORIA **C**	Muratura di qualità meccanica insufficiente

STRUTTURE PORTANTI VERTICALI
MURATURE IN MATTONI PIENI

SPV

PROSPETTO LATO EST





Prospetto lato est



Prospetto lato est



Tessitura muraria prospetto lato est



ANALISI TRAMITE INDICE DELLA QUALITA' MURARIA

ANALISI DELLA QUALITA' MURARIA

PARAMETRI		GIUDIZIO
Forma degli elementi resistenti	F.EL.	R
Presenza diatoni/ Ingranamento trasversale	F.D.	PR
Orizzontalità dei filari	O.F.	R
Resistenza degli elementi	R.EL.	PR
Dimensione degli elementi	D.EL.	PR
Qualità della malta /efficace contatto fra elementi/ zeppe	MA.	NR
Sfalsamento giunti verticali / Ingranamento nel piano	S.G.	PR

ATTRIBUZIONE DELLE CATEGORIE MURARIE

DIREZIONE AZIONE	PUNTEGGIO	CATEGORIA MURARIA
IQM_V (azioni verticali)	0.98	CATEGORIA **C**
IQM_{FP} (azioni ortogonali al piano)	4.55	CATEGORIA **B**
IQM_{NP} (azioni nel piano)	0.39	CATEGORIA **C**

Per azioni verticali: una muratura di categoria C ha una elevata probabilità di lesionarsi, di andare fuori piombo e, in situazioni di carico elevato collassare.
Per azioni orizziontali fuori piano: un muratura di categoria B non è in grado di fornire un comportamento monolitico ed è probabile che possa subire lesioni o spanciamenti in caso di sisma, ma è difficile che collassi se risulta ben collegata agli orizzonatmenti ed ai muri di spina.
Per azioni orizzontali nel piano: una muratura di categoria C ha una elevata probabilità di lesionarsi, in modo anche rilevante, nel piano della parete stessa.

PRIORITA' DI INTERVENTO

Per murature la cui qualità muraria complessivamente risulta insufficiente, per cui la risposta ad una azione sismica più probabile è quella della disgregazione risulta prioritario l'intervento di miglioramento della qualità e della coesione interna della muratura; tale intervento è da ritenersi propedeutico ad analisi più approfondite necessarie per definire i passi successivi di intervento per il consolidamento, il rinforzo e l'adeguamento sismico dell'edificio.

Bibliografia di riferimento:Borri, A., & De Maria, A. (2019). Il metodo IQM per la stima delle caratteristiche meccaniche delle murature: allineamento alla circolare n. 7/2019. In Atti del XVIII Convegno ANIDIS – L'ingegneria sismica in Italia, Ascoli Piceno, Italia.



Daniela Besana
Università di Pavia

Prime valutazioni preprogettuali - matrici di valutazione delle alternative progettuali

La terza e ultima fase di lavoro ha infine cercato, alla luce degli studi preliminari compiuti e delle esperienze didattiche sul tema della residenza per studenti, di leggere criticamente i dati raccolti con lo scopo di fornire al Comune di Corteolona e Genzone uno strumento operativo per impostare le eventuali fasi successive dell'iter progettuale di una residenza per studenti. Al netto delle procedure amministrative e dei diversi adempimenti normativi, si è cercato di offrire al Comune una valutazione oggettiva delle soluzioni progettuali meglio attuabili nel contesto del comune e delle esigenze espresse. In particolare, l'obiettivo del gruppo di lavoro, è stato quello di effettuare delle prime valutazioni pre progettuali attraverso prima la definizione di alcuni parametri e successivamente in relazione ad una loro valutazione sistemica. Non si tratta dunque di un progetto ma di uno strumento di lettura delle alternative progettuali che può essere usato dall'amministrazione per inquadrare le priorità del progetto. A questo proposito si è cercato di leggere il progetto sia alla scala dell'edificio sia alla scala della stanza, ossia i due ambiti in cui le scelte di progetto possono impattare maggiormente. Si sottolinea inoltre come tale sistema di valutazione sia certamente immaginato per il contesto di Corteolona e sulla base di alcune condizioni specifiche proprie dell'ambito in cui si operava, ma contestualmente sia possibile estenderla ed esportarla a analoghe che richiedano la valutazione di fattibilità e di scelte di una residenza per studenti. Inoltre, per validare il metodo proposto e di seguito descritto, si è scelto di valutare criticamente i 5 progetti ritenuti migliori dalla commissione valutazione per il concorso di idee (G.10-G.11-G.12-G.13-G.14) ossia quelli che durante il semestre e in occasione della valutazione finale d'esame hanno ottenuto i punteggi migliori. Sia per la scala edilizia che per quella della stanza, sono stati dunque individuati dei parametri oggettivi con lo scopo di investigare le diverse ipotesi di progetto e realizzare una griglia di valutazione in modo da poter confrontare progetti diversi sulla base degli stessi parametri. Alla scala edilizia, si ritiene importante comprendere, tra le diverse alternative progettuali possibili, la soluzione tipologica che meglio sia in grado di rispondere sia ad esigenze di natura normativa e urbanistica sia alle richieste della committenza, ad esempio, in relazione

al numero di posti letto minimi per garantire la sostenibilità economica del progetto. In particolare, sono stati definiti otto indicatori di valutazione delle diverse ipotesi di progetto che verranno di seguito meglio descritti con l'obiettivo di comprendere la matrice di valutazione conseguente.
I parametri edilizi sono:
1. Tipologia edilizia
2. Numero di posti letto
3. Flessibilità strutturale
4. Modalità di distribuzione area funzionale AF2
5. Modalità di distribuzione area funzionale AF3
6. Percentuale di superficie occupata dai collegamenti orizzontali
7. Relazione tra edificio esistente/nuovo
8. Realizzazione spazi esterni
9. Rapporto di copertura

Descrizione dei parametri a scala edilizia

1. TIPOLOGIA EDILIZIA: L'organizzazione tipologica di un complesso edilizio è fondamentale per valutare le diverse alternative funzionali in grado di rispondere adeguatamente ad uno degli aspetti che più caratterizzano il tema della residenza per studenti ovvero la necessità di garantire adeguati livelli di privacy ma al tempo stesso incentivare laa socialità. Nel caso specifico, la proposta di soluzioni progettuali che garantiscano adeguati livelli di privacy, si ritiene essere di primaria importanza rispetto alla classe di utenti che si immagina di ospitare. Più specificatamente, data la diversa localizzazione geografica tra il sito ospitante la residenza per studenti (il Comune di Corteolona) e l'Università di Pavia, si immagina più credibile una fascia di utenza di studenti già inseriti all'interno del percorso curriculare accademico, quindi ad esempio studenti di laurea magistrale o soprattutto studenti post lauream (dottorandi o specializzandi) che, per ragioni anagrafiche e di studio/lavorative, preferiscono un maggior livello di privacy e potrebbero essere più autonomi nei collegamenti tra residenza e sede del corso di studi. Pertanto, si è scelto di attribuire il punteggio massimo ad un'organizzazione tipologica per unità abitative autonome (tipo appartamento condiviso) che garantisca il livello di privacy maggiore in assoluto (punteggio pari a 5) e a cascata alle altre soluzioni tipologiche, considerando le più comuni. Secondariamente la tipologia a pettine o a blocchi separati a formare cluster con un numero variabile di camere è una configurazione che offre un buon livello di privacy perché il sistema di distribuzione è frequentato da un numero minore di individui e la circolazione risulta più controllata e ridotta (punteggio pari a 4). La tipologia in linea o in generale a ballatoio esterno a sviluppo lineare invece si considera possa avere un livello di privacy più basso perché intrinsecamente genera un inevitabile fenomeno di introspezione e la circolazione, unita all'utilizzo e al flusso di persone, è potenzialmente molto maggiore e meno controllato; tra gli aspetti positivi il controllo dell'introspezione e della privacy è migliore rispetto ad un edificio a corte di dimensioni ridotte (punteggio pari a 3). Quando invece si lavora con un corpo edilizio con tipologia a ballatoio esterno su edificio a corte, in generale le osservazioni fatte per la tipologia a ballatoio lineare sono le stesse ma, quando la corte è molto ridotta, la privacy visiva tra gli utenti dello stesso edificio può risultare molto ridotta (punteggio pari a 2). Infine la tipologia ad albergo, con sistema a corridoio, è quella che garantisce meno privacy per via di una maggiore circolazione di persone e maggiore esposizione ai rumori (punteggio pari a 1).

Tipologia edilizia	
Corridoio - tipo albergo	1
Torre / Corte	2
Linea / Ballatoio	3
A pettine / Blocchi separati	4
Unità abitative autonome	5

2. NUMERO DI POSTI LETTO: Nel caso specifico del quadro esigenziale proposto dal Comune di Corteolona, il target di posti letto ideale è tra i 48 ed i 50 posti letto; pertanto le fasce di valutazione sono state costruite tenendo conto del +5% di numero di camere sul totale da destinare a utenti con disabilità. Questo ha generato la seguente suddivisione di punteggi: fascia 5 (. posti letto ≥ 56), target più che soddisfatto (punteggio pari a 5), fascia 4 (n. posti letto ≥ 54), target soddisfatto con ampio margine (punteggio pari a 4), fascia 3 (n. posti letto ≥ 52), target soddisfatto con margine minimo(punteggio pari a 3), fascia 2 (n. posti letto ≥ 50), soglia bassa e target soddisfatto (punteggio pari a 2), fascia 1 (n. posti letto ≥ 48), considerata sottosoglia pertanto target non soddisfatto (punteggio pari a 1).
Estraendo la lettura dal contesto specifico del Comune di Corteolona, la medesima metodologia di valutazione di rispondenza ad un altro quadro esigenziale può essere così generalizzata mantenendo coerente l'approccio.

Numero di posti letto	
≥ 48	1
≥ 50	2
≥ 52	3
≥ 54	4
≥ 56	5

Numero di posti letto	
≥ x	1
≥ x+2	2
≥ x+4	3
≥ x+6	4
≥ x+8	5

3. FLESSIBILITÀ STRUTTURALE: Con il termine flessibilità strutturale si intende la capacità di un edificio, in particolare grazie al modello strutturale adottato, ossia alla sua ossatura portante e all'interasse strutturale, di adattarsi, nel corso del tempo, a diverse configurazioni spaziali, destinazioni d'uso o esigenze tecniche, senza richiedere demolizioni o interventi invasivi. Essa è dunque un parametro fondamentale per valutare la possibilità di intervenire nel tempo sulla configurazione degli spazi dell'edificio per modificarne le caratteristiche al fine di ospitare funzioni diverse o per rispondere ai mutamenti del quadro esigenziale. Pertanto si ritiene che una struttura a telaio con interassi maggiori di 6,5 m consenta una elevata flessibilità per facilitare riconfigurazioni interne degli spazi (punteggio pari a 5); una struttura a telaio con interassi compresi tra 5m e 6,5 m permette una flessibilità interna leggermente inferiore ma comunque molto buona per edifici di tipo residenziale (punteggio pari a 4); strutture a murature portanti con interassi maggiori tra 4,5 e 5,5 m possono consentire di modificare l'organizzazione interna ma con vincoli di riconfigurazione che limitano in parte le possibilità di modifica (punteggio pari a 3); strutture a murature portanti con interassi minore di 4,5 hanno una limitata flessibilità perché l'interasse non consente ampie possibilità di modifica degli spazi (punteggio pari a 2); strutture in muratura portante con interasse inferiore a 4,5 m o strutture a moduli prefabbricati prodotti fuori opera, trasportati e poi installati in cantiere, hanno un livello di flessibilità molto ridotto (punteggio pari a 1).

Flessibilità strutturale	
Moduli prefabbricati	1
Struttura in muratura portante con interassi minori di 4.5 m	2
Struttura in muratura portante con interassi tra 4.5 m e 5.5 m	3
Struttua a telaio con interassi tra 5 m e 6.5 m	4
Struttura a telaio con interassi maggiori di 6.5 m	5

4. AREA RESIDENZIALE AF2 (SERVIZI CULTURALI E DIDATTICI): Nel rispetto del Decreto Ministeriale n.936/2016 che definisce le funzioni necessarie per il progetto delle residenze per studenti si cita la necessità di dover garantire nel progetto una adeguata compresenza di funzioni residenziali e dei servizi ad essa correlati. In particolare, l'area funzionale AF2 è destinata alla realizzazione di servizi culturali e didattici in compresenza alle aree strettamente residenziali (AF1). In generale all'interno del calcolo dell'area

AF2 si classificano tutte le funzioni di studio, ricerca, documentazione, lettura, riunione in forma individuale o di gruppo anche al di fuori del proprio ambito residenziale privato o semi-privato. Servizi ormai ritenuti fondamentali per un adeguato bilanciamento tra vita comunitaria e adeguati servizi per la preparazione e lo studio universitario. In generale la normativa indica un parametro pari a 2 mq per posto alloggio, superficie che, pur rispondendo alla normativa, si ritiene ad oggi minima e certamente migliorabile. Studi più recenti di residenze per studenti unite ad un'analisi della domanda della popolazione studentesca porta con certezza a ritenere assolutamente adeguato e ben rispondete un progetto che lasci più superfici destinate allo studio e alla preparazione universitaria, anche in ragione del fatto che oggi, sempre di più, i collegi e in generale le residenze per studenti, diventano sedi anche di insegnamenti di piani di studio o di corsi professionalizzanti o specifici.
Pertanto la valutazione proposta vuole considerare un indice con punteggio pari a 1 la sola rispondenza normativa (2mq/PA), premiando progressivamente l'aumento di superficie destinata a queste funzioni arrivando a ipotizzare un valore di 6mq/PA come dato assolutamente positivo a cui tendere.

Area funzionale AF2	
> 2 m²/ p.a.	1
> 3 m² / p.a.	2
> 4 m² / p.a.	3
> 5 m² / p.a.	4
> 6 m² / p.a.	5

5. AREA RESIDENZIALE AF3 (SERVIZI RICREATIVI): Rispetto a questo parametro valgono le stesse osservazioni e valutazioni fatte precedentemente. L'unica variazione si riferisce all'area funzionale analizzata che, rispetto al quadro normativo vigente, considera l'area funzionale AF3 come tutte le aree destinate ai servizi ricreativi ossia quelle funzioni di tempo libero finalizzate allo svago, alla formazione culturale non istituzionale, alla cultura fisica, alla conoscenza interpersonale e socializzazione in forma individuale o di gruppo al di fuori del proprio ambito residenziale privato o semi-privato, nel riconoscimento come questi spazi concorrano sempre di più a garantire il benessere psico-fisico dello studente, la sua socializzazione e il rendimento del percorso universitario. Anche in questo caso il parametro di riferimento è di 2 mq per posto alloggio.

Area funzionale AF3	
> 2 m² / p.a.	1
> 3 m² / p.a.	2
> 4 m² / p.a.	3
> 5 m² / p.a.	4
> 6 m² / p.a.	5

6. PERCENTUALE DI SUPERFICIE OCCUPATA DAI COLLEGAMENTI ORIZZONTALI: Il controllo della percentuale di superficie occupata dai collegamenti verticali e orizzontali, oltre ad essere normato, è un parametro importante anche dal punto di vista della valutazione di analisi costi/benefici. L'ottimizzazione dello sfruttamento della superficie lorda di pavimento disponibile impatta anche sugli aspetti distributivi e l'efficacia funzionale. Ridurre la superficie destinata ai collegamenti orizzontali e rendere più regolari e meno lunghi i percorsi permette di destinare più spazio alle superfici "utili" del progetto ossia quelle che producono reddito come le stanze o i servizi; la valutazione premia dunque la riduzione della % di superficie destinata ai collegamenti verticali. Il valore soglia del 30% è indicato dalla normativa, al di sotto di questo valore la distribuzione è certamente considerabile come inefficiente.

% di superficie occupata da collegamenti orizzontali e verticali	
Più del 30%	1
Tra 30% e 25%	2
Tra 25% e 20%	3
Tra 20% e 15%	4
Meno del 15%	5

7. RELAZIONE TRA EDIFICIO ESISTENTE / NUOVA COSTRUZIONE: Questo indicatore nasce della situazione specifica del Comune di Corteolona che vl valutare l'ipotesi di un intervento di realizzazione di una residenza per studenti in un'area in parte libera; dunque, che permette una nuova costruzione e un'area in cui insiste un edificio vincolato, ex Oratorio Cardinal Maffi. In ragione di questo è stato valutato il parametro che tende ad individuare le relazioni e i collegamenti fisici e funzionali tra edificio esistente e nuovo. Tale aspetto è, al di là del contesto specifico, importante da analizzare in quanto considera la relazione tra le diverse aree funzionali, genericamente suddivise tra spazi residenziali, a quelli di servizio e supporto.
Per tale ragione la soluzione ottimale è rappresentata dalla presenza di un collegamento a tutti i livelli dell'edificio (punteggio pari a 5); man mano che questo collegamento si riduce ad un solo livello o risultasse assente i punteggi progressivamente diminuiscono proprio in relazione all'efficacia delle connessioni funzionali.
Pertanto il collegamento realizzato solo a piano terra rende efficace la connessione ma non risulta diretta ai piani superiori (punteggio pari a 4); il collegamento solo ai piani superiori genera maggiori difficoltà di accesso rispettono al collegamento al piano terra (punteggio pari a 3); l'assenza di collegamenti diretti sostituiti da percorsi coperti permette di avere un collegamento indiretto protetto tra i due edifici (punteggio pari a 2); l'assenza di collegamenti può creare difficoltà nel raggiungere e nel fruire dei servizi non presenti all'interno di un edificio e viceversa (punteggio pari a 1).

Relazione tra gli edifici	
Edifici non collegati	1
Edifici non direttamente collegati	2
Edifici collegati solo ai piani superiori	3
Edifici collegati solo al piano terra	4
Edifici collegati a tutti i livelli	5

8. REALIZZAZIONE DI SPAZI ESTERNI: Nel progetto di una residenza per studenti, oltre ad un adeguato controllo dell'impostazione planimetrica nel rispetto del contesto e delle scelte di progettuali, si ritiene particolarmente importante controllare la gestione dello spazio esterno in relazione alle funzioni e alle attività che si possono svolgere all'esterno. La qualità della vita in una residenza per studenti è garantita infatti anche dalla possibilità di generare spazi di incontro, socializzazione o attività sportiva all'esterno. Pertanto si è pensato di valutare lo spazio esterno in funzione delle potenziali attività che possono essere qui svolte. Il punteggio è dunque minimo (punteggio pari a 1) laddove lo spazio esterno è solo ridotto ad una mera rispondenza normativa, ossia gestione dei percorsi e camminamenti, spazio per deposito e parcheggio biciclette e aree verdi a sole aiuole o arbusti bassi; se a questo è possibile prevedere aree con alberature in grado di generare zone d'ombra e una migliore controllo climatico il punteggio sarà valutato pari a 2. L'indice cresce progressivamente man mano che negli spazi esterni è possibile prevedere aree attrezzate per lo svago (punteggio pari a 3), la sosta e lo studio con sedute e tavoli (punteggio pari a 4) fino ad aree per svolgere attività sportiva, campi per il gioco di squadra ad esempio o percorsi vita e salute (punteggio pari a 5).

Spazi esterni	
Camminamenti, Deposito bici , Aiuole e arbusti bassi;	1
Camminamenti, Deposito bici , Aiuole e arbusti bassi, Alberature;	2
Camminamenti, Deposito bici , Aiuole e arbusti bassi, Alberature, Zone ricreative;	3
Camminamenti, Deposito bici , Aiuole e arbusti bassi, Alberature, Zone ricreative, Zone studio;	4
Camminamenti, Deposito bici , Aiuole e arbusti bassi, Alberature, Zone ricreative, Zone studio, Campi sportivi;	5

9. RAPPORTO DI COPERTURA: In generale il calcolo del rapporto di copertura (Rc) è un parametro urbanistico che misura, in percentuale, la quota di un lotto edilizio coperta da costruzioni rispetto alla sua superficie totale. Esso viene calcolato come rapporto tra superficie coperta (Sc) e la superficie fondiaria (Sf), determina

l'intensità dell'edificazione e la quantità di area libera (verde o pavimentata) rimasta. Nel caso specifico si è dunque valutato il Rc condiviso con il Comune di Corteolona immaginando scarti +/-2% rispetto al valore indicato. Analogamente questa valutazione potrà essere generalizzata a qualsiasi Comune o amministrazione procedendo metodologicamente allo stesso modo ma sostituendo il valore Rc con quello indicato dal Comune stesso, così come riportato nelle tabelle seguenti.
Sostanzialmente nella valutazione, al fine di ridurre la superficie costruita, si valuta come migliore un edificio il cui sviluppo in pianta occupa meno superficie e dunque presenta un rapporto di copertura più basso.

Rapporto di copertura	
Rc = 0,5	1
Rc = 0,48	2
Rc = 0,46	3
Rc = 0,44	4
Rc < 0,44	5

Rapporto di copertura	
Rc max	1
Rc max - 2%	2
Rc max - 4%	3
Rc max - 6 %	4
Rc max - più del 6%	5

Descrizione dei parametri alla scala della stanza

Completata questa prima valutazione, il passo successivo si è concentrato nella definizione di indici di prestazione che potessero orientare la lettura e la bontà di un progetto non solo alla scala edilizia ma anche e soprattutto alla scala della stanza e del posto alloggio ossia lo spazio nobile della residenza per studenti che chiede, a livello progettuale, massima attenzione. A questo proposito si è scelto di lavorare dal punto di vista del processo metodologico in modo analogo e confrontabile a quello precedentemente descritto per l'edificio, ovviamente riparametrizzando la lettura rispetto alla scala di requisiti considerati più importante per la progettazione di una stanza per studenti. La residenza, in particolare lo spazio legato alla camera per studenti, deve riunire al suo interno la maggior parte delle funzioni che servono per soddisfare sia le necessità primarie del vivere quotidiano, sia il bisogno di socialità. In generale le funzioni che si svolgono all'interno di questo ambito sono: dormire, lavarsi, studiare, mangiare, socializzare, comunicare, spazio per tempo libero personale e tempo libero collettivo (Linee guida di cui all'allegato B del D.M. 118/2001 con indicazioni di carattere raccomandativo). A seconda della tipologia scelta (ad albergo, a minialloggio o a nuclei integrati) si possono trovare diverse varianti, principalmente legati alla disponibilità dei servizi igienici e degli spazi per la consumazione dei pasti che a seconda siano essi previsti interamente alla stanza, o esternamente ad essa o per nuclei di posti letto variano non solo l'impianto tipologico ma anche il rapporto tra privacy e spazi di socializzazione.
Verranno dunque descritti i parametri scelti, la modalità di interpretazione e il grado di valutazione preposto ai fini di una valutazione pre-progettuale per una residenza per studenti.I parametri sono:
1. Dimensioni della stanza
2. Ottimizzazione degli spazi
3. Rapporto aeroilluminante
4. Spazio preparazione pasti
5. Spazi accessori alla stanza
6. Privacy
7. Richiesta di mercato
8. Economicità

1. DIMENSIONI DELLA STANZA: Ai fini di una corretta fruibilità dello spazio interno alla stanza, uno dei primi parametri da controllare, è lo standard minimo dimensionale (superficie netta) da destinare alla stanza,

a seconda del modello tipologico scelto (D.M. 43/2007 e successivi). Per questa ragione, la valutazione dei parametri dimensionali parte da un valore definito da normativa, a seconda della tipologia della stanza, e ne valuta le alternative possibili in relazione ai diversi incrementi. Il minimo da normativa è uno standard dimensionale che assicura un sufficiente comfort derivante dalle dimensioni spaziali della stanza (punteggio pari a 2). I successivi punteggi proposti valutano invece possibili incrementi atti a migliorare la vivibilità interna della stanza: incrementi tra il 15% ed il 20% rispetto alla superficie minima da normativa consentono di ottenere un leggero miglioramento dello spazio disponibile permettendo di migliorarne la fruibilità. Non permettono di aumentare la dotazione di arredo o le dimensioni degli arredi, ma possono migliorare gli spazi di movimento (punteggio pari a 3); incrementi tra il 20% ed il 25% rispetto alla superficie minima da normativa consentono di migliorare la fruibilità dello spazio, rendendo più agevoli i movimenti e permettono di inserire arredi di dimensioni leggermente più grandi rispetto agli standard minimi, migliorando la qualità generale della stanza (punteggio pari a 4); incrementi tra il 25% ed il 30% rispetto alla superficie minima da normativa consentono di migliorare la qualità generale della stanza e della sua dotazione. Infatti, con tali incrementi è possibile inserire alcuni arredi extra o liberare spazi nella stanza per un utilizzo libero da parte dello studente, creando così uno spazio con un comfort superiore alla media e dunque più appetibile sul mercato (punteggio pari a 5). Per contro, incrementi superiore al 30% rispetto alla superficie minima da normativa si traducono in uno spazio della stanza sovradimensionato e pertanto non in grado di costituire un'efficace e ottimale gestione della superficie, soprattutto se l'intervento è di dimensioni limitate (punteggio pari a 1).

2. OTTIMIZZAZIONE DEGLI SPAZI: La definizione del parametro "ottimizzazione spaziale" viene qui interpretato come la capacità di una tipologia di camera di "generare/ottimizzare" i posti letto rispetto ad una data superficie X; in altre parole misura quanti posti letto si possono inserire in una determinata superficie a partire da una specifica tipologia di camera, con l'idea che maggiori sono i posti letto generati maggiore sarà l'efficienza spaziale prodotta.

La valutazione è stata fatta con un indice I costruito come il rapporto tra dimensione minima di camera/n° posti letto (se doppia 2, se singola 1) + bagno rispetto ad una superficie X = 100 m^2 presa come riferimento; più è basso l'indice, più quella tipologia di stanza è efficiente in termini di sfruttamento spaziale.

Per una migliore comprensione si riportano le dimensioni – da normativa - utilizzate per il calcolo:

- Doppia + singola con bagno condiviso =
($16m^2$)/2 + $11m^2$ + $3m^2$ = 22 m^2
I = 22/100 = 0,22 (punteggio pari a 1);
- Camera singola con bagno privato =
$11m^2$ + $3m^2$ = 14 m^2
I = 14/100 = 0,14 (punteggio pari a 2);
- Camera singola con bagno condiviso =
11m2 + $1,5m^2$ = 12,5 m^2
I = 12,4/100 = 0,125 (punteggio pari a 3);
- Camera singola con bagno esterno (1 per 3) =
$11m^2$ + ($3m^2$)/3 = 11,1 m^2
I = 11,1/100 = 0,111 (punteggio pari a 4);
- Doppia con bagno privato =
($16m^2$)/2 + $3m^2$ = 11 m^2
I = 11/100 = 0,11 (punteggio pari a 5).

Dimensioni della stanza	
Incremento superiore al 30%	1
Minimo da normativa	2
Incremento tra il 15% ed il 20%	3
Incremento tra il 20% ed il 25%	4
Incremento tra il 25% ed il 30%	5

Ottimizzazione spaziale	
Doppia+singola con bagno condiviso (1:3)	1
Singola con bagno dedicato	2
Singola con bagno condiviso (1:2)	3
Camere singole con bagno esterno condiviso (1:3)	4
Doppia con bagno dedicato	5

3. CONDIZIONI DI AEROILLUMINAZIONE: Le condizioni di aero illuminazione naturale sono fondamentali per garantire una buona qualità degli spazi interni e una corretta fruizione delle attività che possono essere svolte nella stanza. Il rapporto aeroilluminante (RAI), definito a livello normativo (DM 5 luglio 1975), è un parametro tecnico, che mette in relazione la superficie apribile/vetrata di finestre e porte-finestre con la superficie calpestabile del pavimento di un ambiente; il rapporto tra queste grandezze, fissato a un minimo di 1/8 (0,125), è essenziale per la salubrità, l'abitabilità e la ventilazione dei locali.
Oltre al parametro puramente tecnico e misurabile, ci sono inoltre altre variabili del progetto che possono migliorare o peggiorare la percezione della qualità dello spazio interno rispondendo comunque correttamente al quadro normativo.
Ad esempio, il numero dei lati finestrabili determina la possibilità di una illuminazione naturale più omogena dello spazio oltre a poter garantire la ventilazione trasversale degli ambienti; la profondità interna della stanza è inoltre un parametro che consente di controllare le condizioni di buona illuminazione degli ambienti: se la profondità della stanza è eccessiva allora, pur verificando il rapporto RAI, lo spazio della stanza può non essere illuminato in modo adeguato nella aree più lontane dal lato o dai lati finestrati.
A fronte di queste considerazione si propone una valutazione che massimizzi e quindi renda migliori le condizioni di benessere interno di una stanza mettendo in relazioni, a parità di soddisfacimento del rapporto RAI, questi due aspetti: numero di lati finestrabili e profondità interna della stanza.

Condizioni di aeroilluminazione	
1 Lato finestrabile e prodondità interna superiore a 5 m	1
1 Lato finestrabile e profondità interna stanza tra 4,5 m e 5	2
1 Lato finestrabile e profondità interna stanza <= 4,5 m	3
2 Lati finestrabili e profondità interna stanza tra 4,5 m e 5m	4
2 Lati finestrabili e profondità interna stanza < = 4,5 m	5

4. SPAZIO PREPARAZIONE E CONSUMAZIONE PASTI: Come si accennava precedentemente, a seconda dello schema tipologico proposto, l'area funzionale destinata alla residenza (AF1) può essere caratterizzata o meno da alcune funzioni integrative alla singola stanza a quelle del dormire, studiare e lasciare i propri oggetti personali. Tra queste, una delle più importanti, non solo in termini di funzioni ma anche di impatto tra l'importante relazione tra spazi della privacy e quelli della socializzazione, tra fruibilità e socialità, sono gli ambienti destinati alla preparazione e consumazione dei cibi. Questa funzione può essere progettata in spazi esterni alla stanza, completamenti indipendenti da essa che impongono certamente un alto grado di socializzazione rispetto, ad esempio, a soluzioni con cluster di piccole zone cotture e pranzo per un sottinsieme limitato di studenti che condividono questo ambiente. Secondo questa modalità di lettura si è ipotizzata la seguente griglia di valutazione: se il progetto prevede una mensa esterna all'area funzionale della residenza significa che è un servizio messo a disposizione degli utenti, generalmente gestito da personale esterno, in cui la residenza per studenti non prevede spazi per la consumazione di pasti interni alle stanze o cucine comuni; è un servizio che consente la socializzazione generalmente a piccoli gruppi di utenti e non consente la presenza di ambiti con maggiore privacy per utenti che la desiderano. Inoltre, non consente la preparazione di pasti e le possibilità di ricevere ospiti e condividere un pasto all'interno dello spazio mensa possono essere limitate. Dal punto di vista progettuale, la progettazione di una mensa richiede una dotazione di spazi, servizi e attrezzature adeguate che complicano non solo il progetto ma anche la successiva fase di gestione del servizio una volta che esse entra in attività; per queste ragioni lo si vede come attività scarsamente efficace dal punto di vista del corretto sbilanciamento tra socialità e fruibilità (punteggio pari a 1).
La tipologia a minialloggio doppio prevede la presenza di uno spazio di preparazione pasti all'interno della

stanza ed anche una zona per la consumazione; la soluzione garantisce un buon livello di privacy ma essendo uno spazio interno ad una stanza doppia possono emergere conflittualità d'uso tra gli utenti. Tuttavia, gli spazi di manovra, così come le dotazioni della cucina, restano minimi ed inoltre la preparazione dei pasti in un ambito contiguo a quello della zona notte può compromettere il comfort abitativo della stanza.
La fruibilità di una cucina interna ad una stanza per 2 persone può essere bassa; accogliere eventuali ospiti nella stanza per condividere un pasto risulta difficile con un livello di socializzazione molto basso (punteggio pari a 2). Migliore invece la valutazione di un minialloggio singolo che prevede la presenza di uno spazio di preparazione pasti all'interno della stanza ed anche una zona per la consumazione; la soluzione garantisce il massimo della privacy ed essendo uno spazio ad uso esclusivo dell'utente della stanza non presenta conflittualità d'uso con altri utenti. Tuttavia, gli spazi di manovra, così come le dotazioni della cucina, restano minimi ed inoltre la preparazione dei pasti in un ambito contiguo a quello della zona notte può compromettere il comfort abitativo della stanza. Infine, risulta difficile poter ospitare eventuali ospiti per la condivisione di un pasto (punteggio pari a 3).
La cucina comune è un luogo adibito all'utilizzo per la preparazione e consumazione pasti da parte di un numero elevato di utenti; è certamente uno spazio che favorisce lo sviluppo di relazioni sociali ed interazioni tra utenti ma presenta maggiore conflittualità d'uso e di gestione rispetto ad altre soluzioni, soprattutto in relazione alla pulizia, alla condivisione di luoghi e attrezzature. La condivisione dello spazio, pur favorendo l'interazione, se ben dimensionato permette la possibilità di riceve ospiti, nell'ovvio rispetto dei limiti derivati dalla capienza massima (punteggio pari a 4). Infine, la soluzione tipologica a nucleo integrato si ritiene possa costituire la configurazione della zona di preparazione e consumazione pasti con il miglior compromesso tra fruibilità dello spazio e socializzazione. Infatti, generalmente, lo spazio cucina di un nucleo integrato ha dimensioni tali da consentire spazi di movimento adeguati all'attività di preparazione dei pasti e consente agli utenti di poter ricevere ospiti e condividere adeguatamente un'area diversa da quella privata della stanza. Essendo un ambito riservato agli utenti del nucleo integrato, ha un livello di flusso di persone più contingentato e minore conflitti d'uso rispetto a soluzioni condivise come cucine comuni, aperte all'utilizzo da parte di un numero di utenti molto superiore (punteggio pari a 5).

Spazio di preprazione e consumazione pasti	
Mensa	1
Minialloggio doppio	2
Minialloggio singolo	3
Cucina condivisa	4
Cucina in un nucleo integrato	5

5. SPAZI ACCESSORI ALLA STANZA: Studi recenti dimostrano come sempre più la popolazione studentesca cerchi soluzioni in grado di offrire, oltre alla necessità primarie di spazi per svolgere le attività essenziali (mangiare, dormire, lavarsi e studiare), anche soluzioni in grado di migliorare il benessere interno della stanza o la sua vivibilità rispetto alle molteplici e molto diverse attività che qui possono essere svolte. Molto spesso, in uno stesso ambiente, composto da un perimetro limitato e una sola superficie finestrata, lo studente dorme, studia, mangia, si lava e si rilassa o accoglie ospiti. Per questa ragione, quando la stanza è dotata di piccoli spazi accessori si ritiene che il benessere migliori sensibilmente. Se la soluzione tipologica proposta prevede un corridoio o un ballatoio esterno per il solo passaggio e distribuzione ai diversi accessi alle stanze, questo si configura come un elemento puramente distributivo che non costituisce alcun valore aggiunto per la stanza (punteggio pari a 1). Diversamente se lo stesso corridoio o ballatoio esterno vengono progettati con dimensioni più ampie, è possibile predisporre aree di sosta, di incontro e socializzazione tra studenti al di fuori dell'ambiente

privato della stanza (punteggio pari a 2). La presenza di un balcone, loggia o giardino condiviso, presenta un livello ridotto di privacy e utilizzo rispetto ad uno spazio esclusivo. Nonostante ciò, costituisce un valore aggiunto per la stanza (punteggio pari a 3); quando invece i balconi, le logge e i giardini acquistano un carattere privato ma non arredabile costituiscono spazi aggiuntivi che estendono la dimensione della stanza; seppur non arredabili garantiscono la possibilità di fruire uno spazio esterno privato garantendo un contatto con l'ambiente al di fuori della stanza, migliorando la qualità generale della stanza (punteggio pari a 4). In ultimo, la soluzioni ottimale la si raggiunge quando i balconi, le logge o i giardini acquistano un carattere privato e arredabile, costituiscono veri e propri spazi aggiuntivi che estendono la dimensione della stanza; l'arredabilità di questi spazi ne permette la fruizione e l'utilizzo per attività differenti e pertanto costituisce un elemento che aggiunge valore alla stanza (punteggio pari a 5).

Spazi accessori	
Nessuno o corridoio/ballatoio esterno di solo passaggio	1
Corridoio/ballatoio esterno con dimensioni ampie	2
Balcone/loggia/giardino condiviso	3
Balcone/loggia/giardino privato non arredabile	4
Balcone/loggia/giardino privato arredabile	5

6. PRIVACY: La progettazione delle residenze per studenti, nell'ultimo decennio, è indirizzata alla creazione di spazi che prediligono e garantiscono la privacy dell'utente; questo deriva da cambiamenti di carattere demografico che interessano la popolazione studentesca e di mutate aspettative di studenti e famiglie che ricercano maggiore privacy. Ne consegue che la privacy diventa un parametro di progetto per l'offerta di soluzioni abitative appetibili sul mercato di primaria importanza. Pertanto, la camera singola con bagno dedicato essendo la soluzione che massimizza la privacy dell'utente è valutata con il punteggio di 5; segue la camera singola con bagno condiviso tra due stanze alla quale si attribuisce il punteggio pari a 4. La stanza doppia con bagno dedicato vede gli spazi condivisi da 2 utenti e dunque il punteggio attribuito è pari a 3. Soluzioni con una camera singola ed una camera doppia, con bagno condiviso da 3 utenti, al netto del livello di privacy delle singole tipologie di stanze, vedono un livello di conflittualità d'uso del servizio igienico che riduce la percezione della privacy generale, perciò, il punteggio che si assegna è 2. Infine, il punteggio più basso pari a 1 viene attribuito alle stanze singole con bagno esterno condiviso tra 3 utenti, in quanto tale livello di condivisione del servizio igienico limita fortemente la soddisfazione dell'utente rispetto al comfort personale ed alla privacy percepita.

Privacy	
Camere singole con bagno esterno condiviso (1:3)	1
Doppia+singola con bagno condiviso (1:3)	2
Doppia con bagno dedicato	3
Singola con bagno condiviso (1:2)	4
Singola con bagno dedicato	5

7. RICHIESTA DI MERCATO: Una buona progettazione deve necessariamente tenere in considerazione, al netto della rispondenza normativa, quale ad oggi siano le richieste e le tendenze abitative di un'utenza studentesca. La popolazione studentesca è in crescita e, insieme ad essa, anche le aspettative dell'utente quando intraprende un percorso universitario; ad esso si unisce anche un cambio intrinseco e fisiologico della popolazione studentesca che sempre di più influisce sul quadro esigenziale. Studenti che arrivano nella sede universitaria da molteplici parti del mondo e che portano con sé un bagaglio culturale, sociale, di usi e costumi molto vario che necessariamente deve trovare risposta nelle soluzioni di progetto proposte.
La soluzione che prevede camere con un bagno esterno condiviso da +3 individui è una soluzione ormai attualmente fuori dallo standard delle richieste di mercato per via dello scarso controllo d'uso dei servizi igienici, del livello di intimità dello spazio molto basso e dei conflitti di utilizzo (punteggio pari a 1).

La configurazione camera doppia + camera singola che condividono un solo bagno (1 servizio igienico per 3 individui, rapporto massimo da normativa) è una soluzione sbilanciata per via dell'uso singolo di una stanza e dell'uso condiviso dell'altra; la conflittualità di utilizzo del servizio igienico tra 3 individui può costituire un grande limite.
Tale tipologia di aggregazione tra camere e servizi è molto poco appetibile e poco richiesta sul mercato, salvo in casi i cui la richiesta economica sia molto vantaggiosa (punteggio pari a 2). La camera doppia con bagno privato, seppur le esigenze e la ricerca di privacy ad oggi hanno spostato la ricerca verso soluzioni che garantiscano maggiore individualità dello spazio, offre costi più contenuti rispetto alle precedenti opzioni (punteggio pari a 3).
La camera singola con bagno condiviso garantisce uno standard abitativo elevato in quanto la privacy della stanza resta tale, la condivisione del servizio igienico è un aspetto di conflittualità di utilizzo molto ridotto e permette di ridurre i costi della stanza rispetto alla camera singola con bagno privato. Pertanto è una soluzione abitativa molto ricercato sul mercato e che è accessibile ad un pubblico più ampio con reddito medio (punteggio pari a 4). Infine la camera singola con bagno privato è la soluzione più ricercata sul mercato attualmente perché garantisce il livello massimo di privacy e può soddisfare le esigenze di tipologie di studenti diverse (studenti che desiderano più privacy, ricercatori, dottorandi, studenti internazionali, ecc); tende ad essere più facilmente occupata e ad avere un turnover nel tempo più basso rispetto alle altre soluzioni, garantendo, sul lato gestionale, maggiore certezza per chi offre il servizio di avere la camera occupata per più tempo (punteggio pari a 5).

8. ECONOMICITA': Un ultimo aspetto non trascurabile per la bontà di un progetto risiede nella valutazione di un giusto bilanciamento tra esigenza di progetto, in termini di rispondenza al quadro esigenziale, e aspetti di sostenibilità economica. Le camere che presentano un bagno esterno condiviso da +3 individui è la soluzione inevitabilmente più economica ma con scarsa appetibilità di mercato; tende ad essere evitata anche se il costo è molto accessibile per via del livello di condivisione dei servizi igienici e dello scarso controllo e delle difficoltà di gestione e utilizzo (punteggio pari a 1). La camera singola con bagno privato è la soluzione più ricercata poiché garantisce il massimo livello di qualità e privacy dello spazio della stanza ma il costo può non essere molto accessibile e costituire pertanto una soluzione solo per una fascia di popolazione studentesca con redditi alti (punteggio pari a 2).
La configurazione camera doppia + camera singola che condividono un solo bagno è una tipologia di aggregazione non è molto richiesta sul mercato ma, ad un livello di riduzione della privacy tollerabile può costituire una soluzione con evidenti vantaggi economici (punteggio pari a 3). La camera doppia con bagno privato è invece un ottimo compromesso che consente di ridurre il costo del posto alloggio al prezzo di una condivisione dello spazio della stanza che nella maggior parte dei casi risulta facilmente gestibile senza troppe conflittualità (punteggio pari a 4). Infine, la camera singola con bagno condiviso costituisce la soluzione più equilibrata tra qualità, privacy e costi della stanza (punteggio pari a 5).

Richiesta di mercato	
Camere singole con bagno esterno condiviso (1:3)	1
Doppia+singola con bagno condiviso (1:3)	2
Doppia con bagno dedicato	3
Singola con bagno condiviso (1:2)	4
Singola con bagno dedicato	5

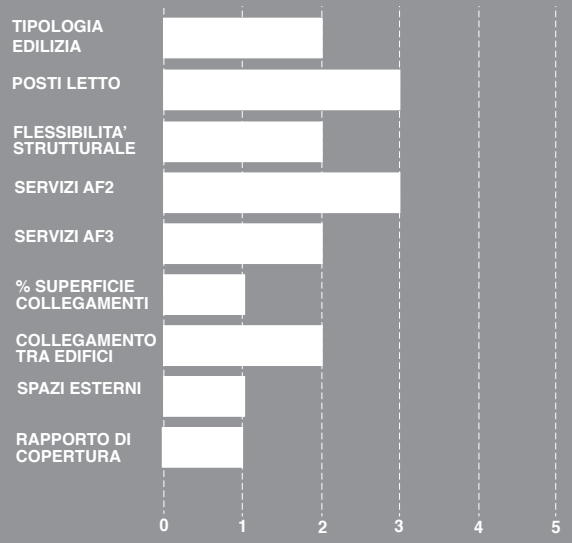
Economicità	
Singola con bagno dedicato	1
Singola con bagno condiviso (1:2)	2
Doppia+singola con bagno condiviso (1:3)	3
Doppia con bagno dedicato	4
Camere singole con bagno esterno condiviso (1:3)	5

Layout 1

Layout stanze: La proposta progettuale del layout 1 prevede stanze singole con bagno privato, una tipologia che garantisce il massimo livello di privacy per l'utente ma che riduce le occasioni di socialità e non favorisce in modo significativo lo sviluppo di dinamiche di convivenza e crescita personale. Nonostante tale limite, il mercato attuale evidenzia una forte domanda per stanze singole dotate di servizi igienici privati e non condivisi, particolarmente appetibili. Dal punto di vista economico, questa soluzione si colloca nella fascia di prezzo più elevata ed è prevalentemente accessibile a utenti con reddito medio-alto.
È previsto uno spazio mensa al piano terra destinato alla consumazione dei pasti. Tale soluzione richiede una dotazione specifica di spazi, servizi e attrezzature, con una maggiore complessità progettuale e gestionale. Inoltre, la mensa consente forme di socialità limitate e non permette agli studenti di preparare autonomamente i pasti, aspetto potenzialmente penalizzante in presenza di esigenze alimentari specifiche. Il servizio mensa richiede inoltre una superficie complessiva maggiore rispetto a soluzioni alternative quali cucine comuni, cucine in nuclei integrati o cucine interne alle stanze. In termini di ottimizzazione della superficie disponibile, la stanza singola con bagno privato non consente di ottenere un elevato numero di posti letto rispetto ad altre tipologie, a parità di superficie. Tuttavia, un incremento della superficie della stanza compreso tra il 10% e il 15% rispetto al minimo normativo migliora significativamente il comfort abitativo. Una profondità inferiore a 4,5m, unita alla presenza di un solo lato finestrabile, garantisce comunque una buona qualità dell'illuminazione e della ventilazione naturale. La presenza di spazi esterni condivisi, quali logge o balconi, offre opportunità (minime) di socializzazione all'esterno dello spazio privato.

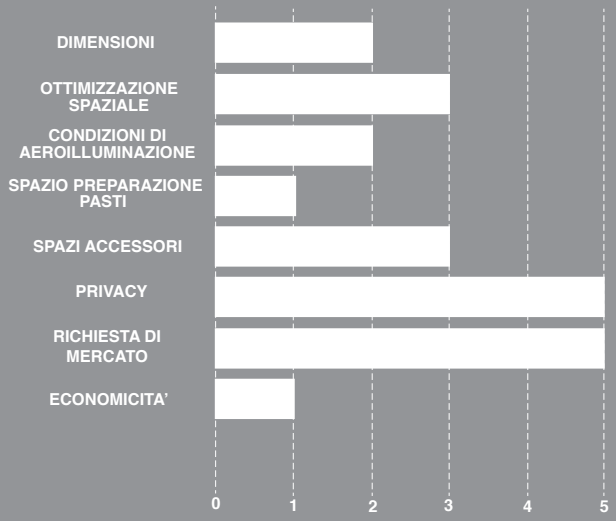
Layout impianto dell'edificio: L'impianto dell'edificio della proposta 1 è caratterizzato da uno sviluppo a corte aperta, distribuita tramite ballatoi esterni. Questa tipologia comporta un maggiore ingombro spaziale rispetto ad altre soluzioni edilizie; infatti, il rapporto di copertura supera il valore massimo stabilito dal progetto e la superficie destinata ai collegamenti e agli spazi di distribuzione risulta leggermente superiore alla soglia del 30% della superficie totale. Lo sviluppo a corte può inoltre determinare un livello di privacy inferiore, a causa dellea introspezione visiva reciproca tra gli alloggi e della circolazione continua lungo i ballatoi. Il numero complessivo di posti letto è pari a 52, valore lievemente superiore al range di 45–50 previsto. Dal punto di vista strutturale, l'edificio è impostato su un sistema a setti portanti con interasse inferiore a 4,5 m, soluzione che garantisce una flessibilità medio-bassa in caso di futuri cambi di destinazione d'uso. Il nuovo edificio e la costruzione preesistente sono collegati esclusivamente tramite ballatoi esterni, senza passaggi interni protetti. L'offerta di servizi didattici e culturali (AF2) prevede poco più di 4 m^2/posto alloggio, mentre i servizi ricreativi (AF3) superano i 3 m^2/posto alloggio, entrambi valori superiori ai minimi normativi. Nel complesso, l'organizzazione funzionale garantisce un buon equilibrio tra spazi per lo studio e per la socializzazione. Gli spazi esterni risultano essenziali e comprendono camminamenti e aiuole verdi, senza la presenza di aree studio o ricreative esterne attrezzate.

EDIFICIO
Valutazione - punteggi



Valutazione: 17/45

STANZE
Valutazione - punteggi



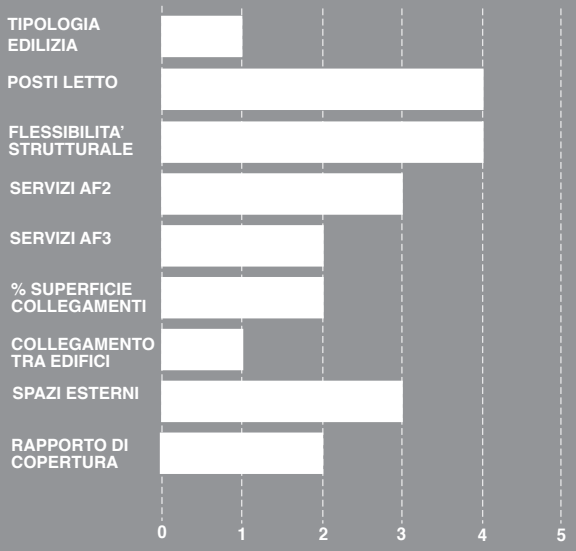
Valutazione: 22/40

Layout 2

Layout stanze: Il layout 2 prevede stanze singole con bagno privato, una tipologia che garantisce il massimo livello di privacy per l'utente ma che, allo stesso tempo, riduce le occasioni di socialità e non favorisce in modo significativo lo sviluppo di dinamiche di convivenza e di crescita personale. Nonostante questo limite, il mercato attuale mostra una forte domanda per stanze singole dotate di servizi igienici privati e non condivisi, che risultano particolarmente appetibili. Dal punto di vista economico, questa soluzione si colloca nella fascia di prezzo più elevata ed è prevalentemente accessibile a utenti con reddito medio-alto. È prevista una cucina comune ad ogni piano, destinata alla preparazione e alla consumazione dei pasti da parte degli utenti. Questo spazio favorisce la socializzazione e le interazioni informali tra gli studenti, incentivando momenti di condivisione all'interno dei singoli livelli dell'edificio; tuttavia, rispetto ad altre soluzioni che prevedono l'utilizzo da parte di un numero più limitato di utenti, la cucina comune presenta una maggiore conflittualità d'uso e richiede una gestione più attenta. In termini di ottimizzazione della superficie disponibile, la stanza singola con bagno privato non consente di ottenere un numero elevato di posti letto rispetto ad altre tipologie, a parità di superficie complessiva. La dimensione delle stanze è contenuta entro i minimi previsti dalla normativa, garantendo un livello di comfort essenziale e consentendo di massimizzare lo sfruttamento della superficie disponibile. Una profondità inferiore a 4,5 m, associata alla presenza di un solo lato finestrabile, assicura comunque una buona qualità dell'illuminazione e della ventilazione naturali. Non sono previsti spazi esterni pertinenziali alle stanze, quali logge o balconi.

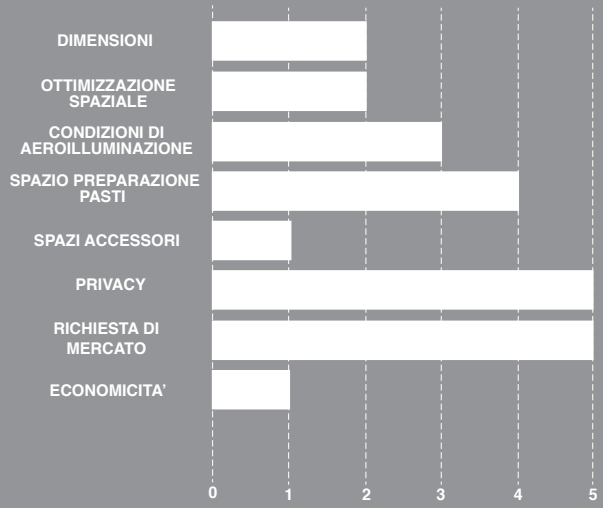
Layout impianto dell'edificio: La proposta progettuale n.2 è caratterizzata da una soluzione a blocchi sovrapposti, collegati verticalmente tramite vani scala collocati nei nodi di intersezione tra i corpi di fabbrica. Il rapporto di copertura rientra nei limiti massimi stabiliti dal progetto. La tipologia edilizia adottata è riconducibile a una soluzione a corridoio, di tipo alberghiero, con camere distribuite ai lati di un asse centrale; tale configurazione comporta un livello di privacy inferiore, dovuto alla maggiore circolazione e a una più elevata esposizione ai rumori. La superficie destinata ai collegamenti e agli spazi di distribuzione è contenuta entro il limite del 30% della superficie totale. Il numero complessivo di posti letto è pari a 55, valore superiore al range di 45–50 previsto. L'edificio è impostato su una struttura a telaio con interassi compresi tra 5 m e 6,5 m, soluzione che garantisce una flessibilità medio-alta per eventuali riconfigurazioni o cambi di destinazione d'uso. I nuovi edifici non risultano direttamente collegati all'edificio storico, condizione non ottimale per la fruizione integrata dei servizi. L'offerta di servizi didattici e culturali (AF2) e di servizi ricreativi (AF3) supera i minimi normativi, garantendo un buon equilibrio tra spazi per lo studio e per la socializzazione. Gli spazi esterni comprendono percorsi pedonali, aree verdi e zone alberate, assicurando un adeguato livello di fruibilità e vivibilità degli spazi aperti dello studentato.

EDIFICIO
Valutazione - punteggi



Valutazione: 22/45

STANZE
Valutazione - punteggi



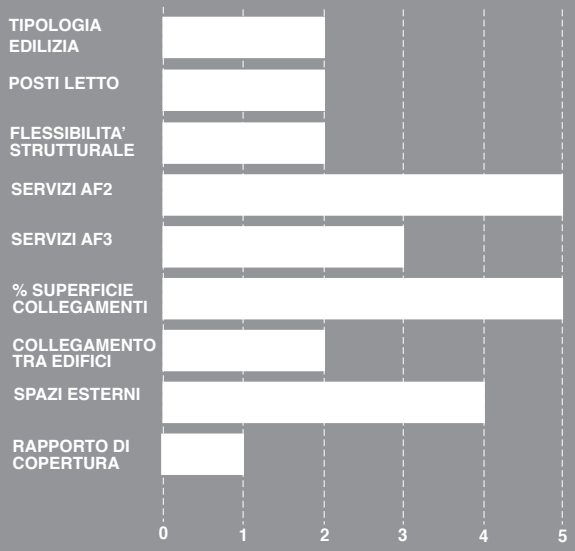
Valutazione: 23/40

Layout 3

Layout stanze: La soluzione del layout 3 prevede stanze singole con bagno privato, una tipologia che garantisce il massimo livello di privacy ma che riduce le occasioni di socialità e non favorisce lo sviluppo di dinamiche di convivenza e crescita personale tra gli utenti. Nonostante questo limite, il mercato attuale mostra una forte domanda per stanze singole dotate di servizi igienici privati non condivisi, che risultano particolarmente appetibili. Dal punto di vista economico, questa tipologia si colloca nella fascia di prezzo più elevata ed è prevalentemente accessibile a utenti con reddito medio-alto.
Le stanze includono uno spazio cucina interno che configura la tipologia a minialloggio, soluzione che consente di ridurre la superficie destinata alla preparazione dei pasti e garantire la massima privacy. Tuttavia, le dimensioni contenute rendono la zona cucina poco fruibile e limitano fortemente le possibilità di socialità legate alla condivisione del pasto, oltre a poter generare situazioni di discomfort all'interno della stanza.
In termini di ottimizzazione della superficie disponibile, la stanza singola con bagno privato non consente di ottenere un numero elevato di posti letto rispetto ad altre soluzioni tipologiche, a parità di superficie. Un incremento della superficie della stanza compreso tra il 10% e il 15% rispetto al minimo normativo consente tuttavia di migliorarne sensibilmente il comfort.
La profondità della stanza, inferiore a 4,5 m e con un solo lato finestrabile, garantisce un livello adeguato di illuminazione e ventilazione naturali. Ogni alloggio è dotato di uno spazio esterno privato arredabile, costituito da giardino al piano terra o balcone ai piani superiori, che incrementa il comfort abitativo e l'attrattività complessiva della proposta.

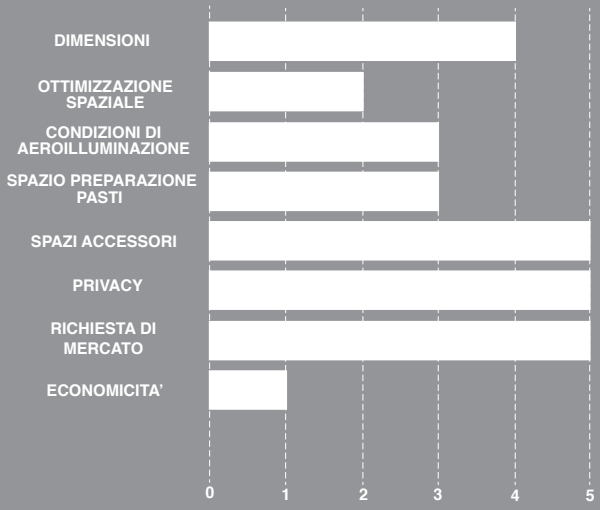
Layout impianto dell'edificio: Il layout 3 prevede un edificio con sviluppo a corte, distribuito tramite ballatoi esterni. Questa tipologia comporta un maggiore ingombro spaziale rispetto ad altre soluzioni edilizie; infatti, il rapporto di copertura supera il valore massimo stabilito dal progetto. L'organizzazione degli spazi residenziali e della distribuzione è stata tuttavia ottimizzata, riducendo la superficie destinata ai collegamenti a una percentuale compresa tra il 15% e il 20%, consentendo di destinare maggiore superficie agli alloggi e ai servizi. Lo sviluppo a corte può comunque determinare un livello di privacy complessiva inferiore, a causa delle linee di vista reciproche tra gli alloggi affacciati sulla corte e della circolazione lungo i ballatoi.
Il numero di posti letto è pari a 50, rientrando nel range di 45–50 previsto. L'edificio è impostato su una struttura a setti portanti con interasse inferiore a 4,5 m, soluzione che garantisce una flessibilità medio-bassa in caso di futuri cambi di destinazione d'uso. Il nuovo edificio e la costruzione preesistente non sono direttamente collegati, ma risultano in prossimità al piano terra, rendendo agevole il passaggio tra i due. L'offerta di servizi didattici e culturali (AF2) e di servizi ricreativi (AF3) risulta ampiamente superiore ai minimi normativi, contribuendo ad aumentare il livello complessivo di attrattività della struttura. Gli spazi esterni comprendono percorsi, aree verdi, zone alberate e aree ricreative per gli studenti, garantendo una buona fruibilità degli spazi esterni durante l'anno.

EDIFICIO
Valutazione - punteggi



Valutazione: 26/45

STANZE
Valutazione - punteggi



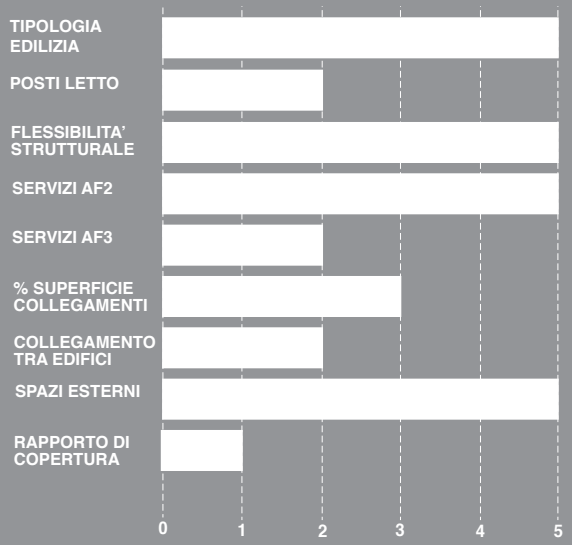
Valutazione: 28/37

Layout 4

Layout stanze: L'alternativa 4 prevede una proposta di alloggio con stanze doppie dotate di bagno privato. La stanza doppia presenta un livello di privacy inferiore rispetto alla stanza singola, ma può favorire dinamiche relazionali e di socialità tra gli utenti, rappresentando un'occasione di crescita personale per gli studenti. La domanda di mercato per questa tipologia si colloca su valori medi: non è la soluzione più richiesta, ma risulta generalmente accettata in assenza di alternative migliori. Dal punto di vista economico, la fascia di prezzo è inferiore rispetto alle stanze singole, rendendo la proposta più accessibile anche a utenti con redditi medio-bassi. È prevista una zona giorno per ciascun alloggio, dotata di cucina comune, che consente spazi adeguati per la preparazione e la consumazione dei pasti. Tale configurazione permette di accogliere ospiti e favorire occasioni di socialità in uno spazio riservato all'unità abitativa, senza generare conflitti con altri utenti esterni. In termini di ottimizzazione della superficie disponibile, la stanza doppia con bagno privato rappresenta la soluzione che consente di ottenere il maggior numero di posti letto a parità di superficie rispetto alle altre tipologie. La superficie complessiva dell'alloggio, che include oltre alla stanza anche la zona giorno, supera il minimo normativo di oltre il 20%. Se da un lato questo incremento migliora il comfort abitativo, dall'altro non costituisce un compromesso ottimale in termini di redditività, poiché con una minore superficie per alloggio sarebbe possibile generare un numero maggiore di posti letto. Una profondità inferiore a 4,5 m, associata alla presenza di un solo lato finestrabile, garantisce comunque una buona qualità di illuminazione e ventilazione naturali. Gli alloggi non dispongono di spazi esterni privati, ma sono previsti spazi condivisi per la socializzazione e l'incontro all'esterno.

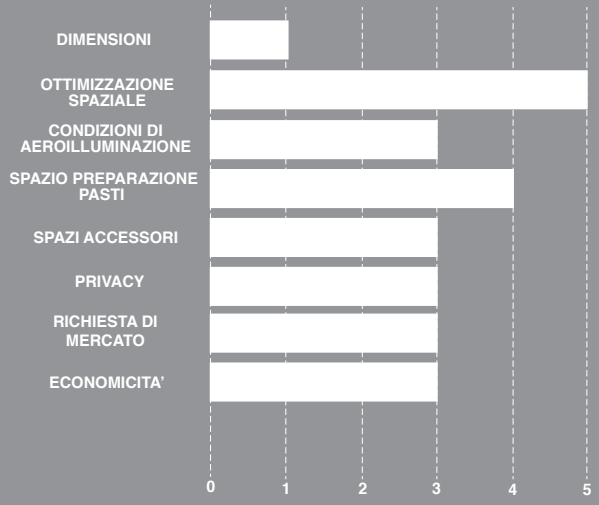
Layout impianto dell'edificio: L'edificio proposto nell'alternativa 4 prevede unità abitative autonome, organizzate attorno a una corte e collegate da un sistema di ballatoi esterni. La configurazione per unità autonome, assimilabile all'appartamento condiviso, garantisce un elevato livello di privacy; la presenza del ballatoio esterno incide in modo limitato sulla privacy complessiva, poiché la circolazione è ridotta. Tuttavia, lo sviluppo a corte comporta un maggiore ingombro in pianta e determina un rapporto di copertura superiore al massimo stabilito dal progetto. La superficie destinata ai collegamenti e agli spazi di distribuzione risulta leggermente superiore alla soglia del 30% della superficie totale. Il numero complessivo di posti letto è pari a 50, rientrando nel range di 45–50 previsto. L'edificio è impostato su una struttura a telaio con interassi superiori a 6,5 m, soluzione che garantisce un elevato livello di flessibilità per eventuali riconfigurazioni o cambi di destinazione d'uso. Il nuovo edificio e la costruzione preesistente sono collegati tramite il sistema di ballatoi esterni, senza collegamenti interni protetti ai vari livelli. L'offerta di servizi didattici e culturali (AF2) supera i 6 m^2/posto alloggio, mentre i servizi ricreativi (AF3) superano i 3 m^2/posto alloggio, entrambi valori superiori ai minimi normativi. La dotazione complessiva di servizi e spazi esterni è elevata e comprende un campo multisport, aree ricreative, zone studio e spazi verdi alberati, contribuendo ad accrescere l'attrattività complessiva della proposta.

EDIFICIO
Valutazione - punteggi



Valutazione: 30/45

STANZE
Valutazione - punteggi



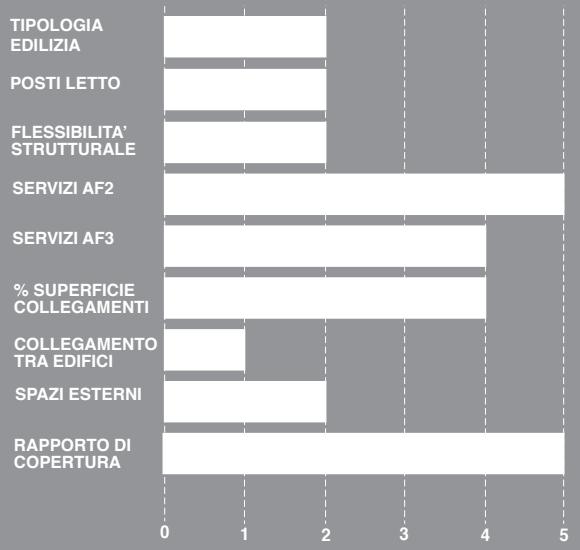
Valutazione: 26/40

Layout 5

Layout stanze: Il layout 5 prevede un mix di stanze singole con bagno privato e stanze doppie con bagno privato. Le stanze singole garantiscono il massimo livello di privacy, ma riducono le occasioni di socialità e non favoriscono lo sviluppo di dinamiche di convivenza e crescita personale. Le stanze doppie, pur offrendo un livello di privacy inferiore, favoriscono invece relazioni e interazioni tra gli studenti attraverso la condivisione dello spazio abitativo. Dal punto di vista economico, le stanze singole si collocano nella fascia di prezzo più elevata e risultano accessibili soprattutto a utenti con reddito medio-alto, mentre le doppie presentano un costo inferiore e risultano più accessibili anche a redditi medio-bassi. Un mix tipologico bilanciato consente quindi una maggiore accessibilità economica complessiva, permettendo allo studentato di rivolgersi a una platea più ampia senza rinunciare ai livelli di comfort richiesti dal mercato. È prevista una cucina comune al piano terra, destinata alla preparazione e alla consumazione dei pasti da parte degli utenti. Questo spazio favorisce la socializzazione e le interazioni tra gli studenti, pur presentando una maggiore conflittualità d'uso rispetto a soluzioni con un numero più limitato di utilizzatori. In termini di ottimizzazione della superficie disponibile, la stanza singola con bagno privato non consente di ottenere un numero elevato di posti letto, mentre la stanza doppia rappresenta la soluzione più efficiente in rapporto alla superficie. Il mix di stanze singole e doppie consente complessivamente di incrementare il numero di posti letto rispetto all'ipotesi di sole stanze singole. Le stanze presentano superfici superiori ai minimi normativi, con incrementi oltre il 20% che migliorano il comfort ma risultano meno efficienti dal punto di vista della redditività della superficie disponibile. Una profondità inferiore a 4,5 m, associata a un solo lato finestrabile, garantisce comunque una buona qualità di illuminazione e ventilazione naturali. Non sono previsti spazi esterni pertinenziali alle singole stanze.

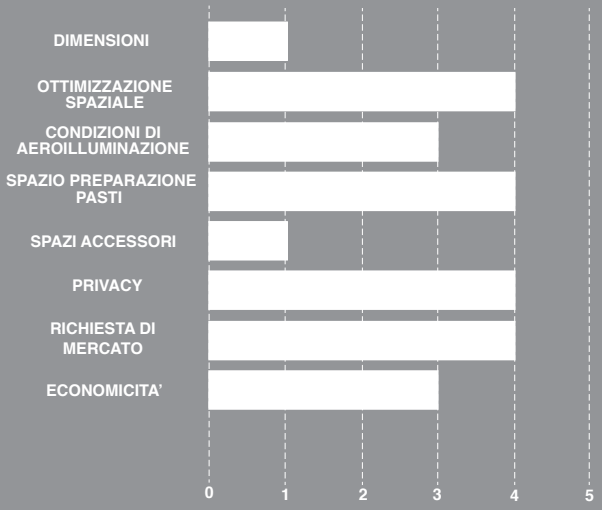
Layout impianto dell'edificio: La configurazione del progetto 5 adotta una tipologia a corte aperta, distribuita tramite ballatoi esterni. Nonostante la tipologia a corte comporti generalmente un maggiore ingombro edilizio, il rapporto di copertura risulta ampiamente inferiore al massimo stabilito dal progetto. La superficie destinata ai collegamenti e agli spazi di distribuzione è inferiore al limite del 30% della superficie totale, garantendo un uso efficiente della superficie disponibile. Tuttavia, lo sviluppo a corte può determinare un livello di privacy complessiva inferiore, a causa delle linee di vista reciproche tra gli alloggi e della circolazione continua lungo i ballatoi. Il numero complessivo di posti letto è pari a 51, valore leggermente superiore al range di 45–50 previsto. L'edificio è impostato su una struttura a setti portanti con interasse inferiore a 4,5 m, soluzione che garantisce una flessibilità medio-bassa in caso di futuri cambi di destinazione d'uso. I nuovi edifici non sono direttamente collegati all'edificio storico, condizione non ottimale per la fruizione integrata dei servizi. L'offerta di servizi didattici e culturali (AF2) e di servizi ricreativi (AF3) risulta ampiamente superiore ai minimi normativi, contribuendo ad aumentare il potenziale di attrattività della struttura. Gli spazi esterni sono essenziali e comprendono camminamenti e aiuole verdi, senza la presenza di aree studio o ricreative esterne attrezzate.

EDIFICIO
Valutazione - punteggi



Valutazione: 26/45

STANZE
Valutazione - punteggi



Valutazione: 24/40

DIAGRAMMI DI CONFRONTO DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il grafico mostra il confronto delle alternative progettali rispetto ai parametri di valutazione della scala edilizia; questa rappresentazione grafica permette di visualizzare contemporaneamente più variabili con cui confrontare tra loro scenari differenti. Dall'analisi comparativa dei layout emerge una netta divergenza tra le diverse strategie progettuali; in particolare si nota come la tendenza a prevedere un maggiore quantitativo di spazi destinati a servizi AF2 e AF3 inevitabilmente comporta una riduzione della superficie disponibile per la funzione residenziale e quindi un minor numero di posti letto. Tale aspetto non è necessariamene da considerarsi negativo ma va interpretato in funzione della qualità dell'offerta che il conduttore della struttura intende proporre; ridurre il numero di posti letto, riduce la redditività della soluzione ma può rendere più appetibile la nuova residenza per studenti. Aspetto da non trascurare nell'ottica di una lettura del ciclo vita della costruzione e della trasformabilità della costruzione è la flessibilità strutturale che consente, se necessario, una riconfigurazione dell'organizzazione spaziale nel tempo per far fronte a mutazioni del quadro esigenziale da parte dell'utenza o delle richieste di mercato.

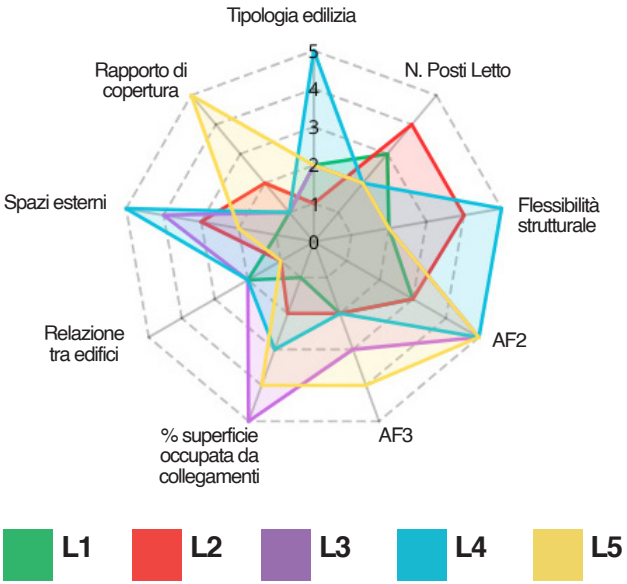


Grafico radar di confronto dei layout di progetto rispetto ai parametri di valutazione alla scala edilizia. Fonte: elaborazione di Carmine Isi.

Il grafico mostra il confronto delle alternative progettali rispetto ai parametri di valutazione in merito alle scelte progettuali alla scala della stanza. Dall'analisi comparativa dei layout è evidente come l'orientamento progettuale sia stato impontato alla massimizzazione della privacy; questo dimostra un a tendenza genrale ad un modello di stanza orientato all'indipendenza dello studente. A fronte di tale scelta si nota un calo dei punteggi in termini di economicità dell'offerta abitativa indicando che il maggior comfort e la privacy comportano costi di realizzazione/gestione più alti rispetto a soluzioni che prevedono maggior condvisione degli spazi residenziali tra gli utenti. Emergono dunque proposte più orientate ad un modello che predilige il comfort e la privacy dell'utente (Layout 3), e modelli che puntano ad un miglior sfruttamento della superficie disponibile, riducendo la privacy e puntando su un offerta economicamente più accessibile (Layout 4); infine soluzioni di compromesso più equilibrate tra livello di qualità ambientale, privacy ed economicità dell'offerta (Layout 5). Per uno stakeholder la scelta tra gli approcci dei vari layout si basa sul soddisfacimento delle priorità strategiche, finanziarie e gestionali dell'intervento che dipendono dalla visione che intende attuare.

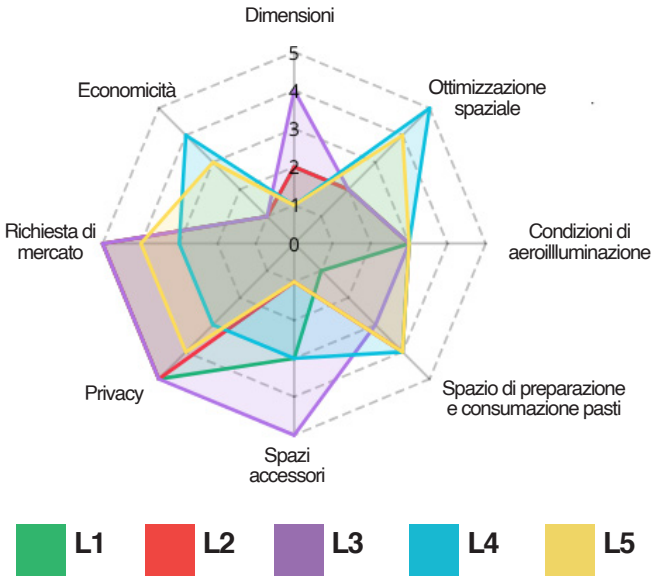


Grafico radar di confronto dei layout di progetto rispetto ai parametri di valutazione alla scala della stanza. Fonte: elaborazione di Carmine Isi.



FUTURO



Futuro

Daniela Besana
Università degli studi di Pavia

Dalla conoscenza al progetto: prospettive per una possibile attuazione

L'esperienza condotta sull'ex Oratorio Cardinal Maffi rappresenta, nella prospettiva delineata da questo volume, molto più della conclusione di un'attività di ricerca o dell'esito di un'esperienza didattica. Il lavoro svolto ha infatti consentito di costruire un primo patrimonio condiviso di conoscenze, interpretazioni e scenari progettuali attorno a un edificio e a un'area che il Comune di Corteolona e Genzone ha individuato come possibile risorsa per il futuro della comunità.
La ricerca, le analisi condotte e le diverse proposte elaborate dagli studenti non costituiscono, naturalmente, un progetto immediatamente cantierabile. Il loro valore risiede piuttosto nella capacità di avere aperto un campo di possibilità, verificando preliminarmente la compatibilità tra le caratteristiche dell'area, i caratteri dell'edificio esistente, le esigenze del territorio e ipotesi di insediamento di una residenza universitaria. In questo senso, il lavoro svolto può essere considerato un primo passaggio di un processo più ampio: dalla conoscenza alla decisione, dalla decisione al progetto e dal progetto alla realizzazione. La sfida successiva consiste quindi nel trasformare gli scenari elaborati in un percorso amministrativo, tecnico ed economico concretamente orientato alla realizzazione dell'opera. È una fase diversa da quella che ha caratterizzato questa esperienza, ma nella quale le conoscenze qui prodotte possono costituire una prima base importante per ridurre le incertezze, orientare le scelte e definire con maggiore consapevolezza le successive attività di progettazione.

Dalla sperimentazione alla programmazione

Perché l'ipotesi di trasformazione dell'ex Oratorio Cardinal Maffi possa diventare un intervento pubblico concretamente perseguibile, il primo passaggio dovrà prevedere l'assunzione dell'operazione all'interno delle strategie e degli strumenti di programmazione dell'Amministrazione comunale.
Il D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 – Codice dei contratti pubblici - individua infatti nella programmazione una componente strutturale del ciclo di vita dell'opera pubblica e, attraverso il principio del risultato, richiama la necessità di orientare l'azione della stazione appaltante verso il raggiungimento dell'obiettivo pubblico con efficacia, efficienza, economicità e

tempestività. In questa prospettiva, il Comune dovrà innanzitutto assumere l'intervento come possibile scelta strategica di rigenerazione urbana e di investimento sul proprio patrimonio, verificandone la coerenza con gli strumenti di programmazione dell'Ente e con le politiche territoriali, abitative e di sviluppo locale. Dovranno essere verificati nel dettaglio il quadro delle esigenze da soddisfare, gli obiettivi pubblici dell'intervento, i destinatari, le prestazioni richieste e le condizioni economiche e gestionali necessarie per garantirne la sostenibilità nel tempo.
Il lavoro svolto nell'ambito della Convenzione può costituire, in questa fase, una prima base conoscitiva sulla quale costruire il successivo Documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP), ove previsto o ritenuto opportuno in relazione alla natura e all'entità dell'intervento. Il DOCFAP dovrà consentire all'Amministrazione di confrontare in modo strutturato le possibili alternative, non soltanto dal punto di vista architettonico, ma anche sotto il profilo tecnico, economico, funzionale, ambientale e gestionale.
Il passaggio dalla ricerca alla programmazione assume pertanto un significato sostanziale: non si tratta semplicemente di scegliere uno dei progetti presentati, ma di assumere una decisione pubblica consapevole, fondata sulle conoscenze acquisite e sulla verifica delle condizioni effettive di fattibilità.

Dal quadro conoscitivo al progetto di fattibilità

Uno dei punti principali emersi dall'attività svolta riguarda la necessità di approfondire il livello di conoscenza dell'edificio esistente. Nel caso di un organismo storico, la qualità e l'affidabilità del progetto dipendono infatti in modo significativo dalla conoscenza della sua consistenza geometrica, costruttiva, materica e strutturale, oltre che della sua storia e delle trasformazioni che ne hanno modificato nel tempo l'assetto originario.
Prima di procedere verso livelli progettuali finalizzati alla realizzazione, è pertanto necessario sviluppare una campagna organica e puntuale di rilievo e indagine che comprenda il rilievo geometrico e morfologico dell'edificio e dell'area, l'analisi storico-architettonica, la caratterizzazione dei materiali, le indagini diagnostiche, la valutazione delle condizioni di conservazione e le verifiche strutturali e geotecniche necessarie. A queste dovranno affiancarsi le verifiche urbanistiche e territoriali, le valutazioni energetiche e ambientali, gli approfondimenti relativi alla sicurezza, all'accessibilità, alla prevenzione incendi e a tutti gli ulteriori requisiti connessi alla destinazione d'uso prevista.
La realizzazione di questo quadro conoscitivo costituisce una condizione essenziale per passare dalle ipotesi progettuali alla definizione di un intervento realmente verificabile.
Una volta definito il quadro delle esigenze e delle conoscenze necessarie, il percorso potrà procedere verso la progettazione di fattibilità tecnico-economica (PFTE), secondo quanto previsto dall'art. 41 del Codice dei contratti pubblici e dall'Allegato I.7. Il PFTE costituisce il momento nel quale le diverse componenti della conoscenza vengono integrate in una proposta progettuale verificata sotto il profilo tecnico, economico, funzionale e autorizzativo.
Per l'ex Oratorio Cardinal Maffi questo passaggio dovrà necessariamente mantenere una forte integrazione tra le esigenze di conservazione dell'edificio storico e di trasformazione funzionale oltre a definire con maggiore precisione il quadro economico dell'intervento, il cronoprogramma, le principali soluzioni tecnologiche e costruttive, le modalità di intervento sull'esistente e sulla nuova costruzione, gli aspetti energetici e ambientali, nonché il quadro delle autorizzazioni necessarie.
In linea con i principi che hanno guidato la composizione del Codice, in questa fase sarà particolarmente importante integrare fin dall'origine le diverse competenze specialistiche gestendo la complessità del progetto attraverso la progettazione integrale,

evitando così che gli aspetti architettonici, strutturali, impiantistici, energetici, conservativi ed economico-gestionali vengano affrontati come componenti separate.

Dal progetto possibile al progetto realizzabile

Le proposte contenute in questo volume non pretendono, come detto, di fornire una risposta definitiva, né di sostituire le successive attività di progettazione, verifica e autorizzazione. Esse costituiscono piuttosto una base di conoscenza e un repertorio di scenari sui quali l'Amministrazione potrà fondare le proprie future decisioni.
A partire dagli esiti del presente lavoro, il percorso di attuazione dell'intervento comporta un processo sequenziale di fasi tra loro strettamente interconnesse che includono, oltre ai diversi gradi di approfondimento del progetto, iter autorizzativi - soprattutto in ragione della presenza di un edificio storico tutelato - strategie finanziarie capaci di mettere in relazione il costo dell'intervento con le possibili fonti di finanziamento pubblico e privato, affidamenti e gestioni future.
Il lavoro svolto rappresenta, in questo senso, non un punto di arrivo ma una soglia. Oltre questa soglia inizia una fase nella quale la qualità delle idee dovrà confrontarsi con la fattibilità tecnica, economica, amministrativa e gestionale. È proprio in questa fase che il patrimonio di conoscenze costruito attraverso la ricerca e la didattica potrà dimostrare il proprio valore più concreto: aiutare a prendere decisioni migliori, ridurre le incertezze e trasformare una visione progettuale in una possibile politica pubblica.
È in questo possibile passaggio dalla ricerca alla realizzazione che emerge con particolare evidenza il valore della collaborazione instaurata tra il Comune di Corteolona e Genzone e l'Università degli Studi di Pavia. L'esperienza maturata dimostra infatti come il rapporto tra un'Amministrazione pubblica e un'istituzione universitaria possa andare oltre la produzione di uno studio preliminare o di una serie di proposte progettuali. La collaborazione può diventare una vera e propria infrastruttura di conoscenza a supporto delle politiche pubbliche, capace di accompagnare l'Amministrazione anche nelle fasi successive, nel rispetto dei ruoli, delle competenze e delle procedure previste dalla normativa.
L'Università degli Studi di Pavia dispone, all'interno delle proprie strutture e dei propri Dipartimenti, di competenze scientifiche e tecniche articolate che possono risultare potenzialmente utili nell'accompagnamento delle diverse fasi del processo e delle differenti discipline: dalla conoscenza e dal rilievo del patrimonio alla diagnostica, dalla conservazione alla progettazione tecnologica e strutturale, dalla sostenibilità energetica e ambientale alle valutazioni economiche, fino agli aspetti legati alla gestione e alla valutazione delle prestazioni dell'edificio.
Questo non significa sovrapporre il ruolo dell'Università a quello della stazione appaltante o dei soggetti cui saranno affidate le prestazioni professionali previste dalla normativa. Significa, piuttosto, riconoscere la possibilità di costruire forme di collaborazione istituzionale e scientifica nelle quali le competenze universitarie possano supportare l'Amministrazione nella definizione dei problemi, nella costruzione dei quadri conoscitivi, nella verifica delle alternative e nell'accompagnamento scientifico alle scelte.
Il Codice dei contratti pubblici attribuisce infatti particolare rilevanza alla qualità della progettazione e alla disponibilità di competenze adeguate alle caratteristiche dell'opera; per gli interventi di particolare rilevanza sotto il profilo architettonico, ambientale, paesaggistico, storico-artistico, conservativo e tecnologico, la disciplina riconosce specificamente il ruolo delle professionalità competenti.
In questa prospettiva, il patrimonio di competenze presente nell'Università di Pavia può rappresentare per il territorio una risorsa da attivare in modo strutturato, non soltanto per l'ex Oratorio Cardinal Maffi, ma più in generale per la conoscenza, la conservazione e la rigenerazione del patrimonio pubblico.

L'ex Oratorio Cardinal Maffi può così diventare un caso esemplare di come un bene esistente, inizialmente percepito soprattutto nella sua dimensione di patrimonio da conservare, possa essere reinterpretato come risorsa per il futuro: un luogo capace di accogliere nuovi abitanti, nuovi servizi e nuove relazioni, mantenendo al tempo stesso il legame con la propria storia.

Dal progetto possibile al progetto realizzabile

Ogni progetto di trasformazione di un edificio esistente nasce, prima ancora che da una soluzione formale, dalla capacità di riconoscere un valore e di immaginare per esso un futuro.
Il percorso sviluppato sull'ex Oratorio Cardinal Maffi è nato proprio da questo gesto: riconoscere in un edificio oggi non pienamente utilizzato una risorsa per la comunità e affidare alla ricerca, alla progettazione e alla formazione il compito di interrogarsi sulle possibilità della sua trasformazione.
Il risultato di questa esperienza non è una risposta unica. È, piuttosto, una pluralità di sguardi, conoscenze e possibilità. È la dimostrazione che il progetto, quando nasce dall'ascolto del patrimonio e dal confronto tra competenze diverse, può diventare uno strumento capace non soltanto di trasformare gli spazi, ma di costruire visioni condivise.
In questo senso, il valore più profondo della collaborazione tra il Comune di Corteolona e Genzone e l'Università degli Studi di Pavia risiede forse proprio nel processo che si è riusciti ad avviare: un processo nel quale un problema concreto del territorio è diventato occasione di ricerca, la ricerca è diventata esperienza formativa, l'esperienza formativa ha prodotto scenari progettuali e questi scenari possono oggi restituire all'Amministrazione nuove possibilità di scelta.
L'esperienza di Corteolona e Genzone suggerisce inoltre un modello di collaborazione potenzialmente replicabile: un'Amministrazione porta all'interno dell'Università una domanda concreta; l'Università mette a disposizione conoscenze, competenze e capacità di ricerca; gli studenti sperimentano la complessità di un problema reale; il territorio diventa luogo di apprendimento e, contemporaneamente, destinatario degli esiti della ricerca.
L'esperienza ha quindi prodotto contemporaneamente conoscenza per l'Amministrazione, ricerca per l'Università, formazione per gli studenti e visioni per il territorio. Il valore dell'iniziativa, dunque, non può essere misurato soltanto attraverso la qualità delle singole proposte progettuali, ma deve essere riconosciuto nella capacità di avere costruito un linguaggio comune tra istituzioni diverse e di avere trasformato un edificio inutilizzato in un tema condiviso di ricerca, progetto e possibile sviluppo.
Il futuro dell'ex Oratorio Cardinal Maffi dipenderà ora dalla capacità di trasformare queste possibilità in decisioni e queste decisioni in azioni. Il primo passo è stato compiuto: conoscere, condividere, immaginare. Il passo successivo sarà realizzare.
E forse è proprio questo il significato ultimo di un'esperienza come questa: dimostrare che l'Università può essere non soltanto il luogo nel quale si studia il territorio, ma anche uno dei luoghi nei quali il territorio costruisce il proprio futuro; e che un edificio, quando torna a essere oggetto di attenzione, ricerca e progetto, può tornare a essere anche una possibilità.
Una possibilità per gli studenti che lo hanno progettato, per l'Amministrazione che potrà sceglierne il futuro e per la comunità che, un giorno, potrà nuovamente abitarlo.

conoscere, condividere, immaginare
... il passo successivo sarà realizzare.

BIBLIOGRAFIA

Amerio, C., Canavesio, G. (2006). T*ecniche ed elementi costruttivi. Tecnologia delle costruzioni e progettazione edilizia*. SEI.

Belforte S. (1991). *Abitare i collegi*, Franco Angeli, Milano.

Bellini, O. E. and Martorana, F. (2025). *Meta-design strategies for affordability in university housing*, AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design, 17, pp. 256–269. https://doi.org/10.69143/2464-9309/17172025

Bellini, O. E.; Bellintani, S.; Ciaramella, A. (2015). *Learning and living. Abitare lo student housing*, Franco Angeli.

Bellini, O. E. (2015). S*tudent housing 1. Atlante ragionato della residenza universitaria contemporanea*, Maggioli Editore.

Bellini O. E. (20199). *Student housing 2. Il progetto della residenza universitaria nella città contemporanea,* Maggioli Editore.

Bellini A. (2009). *Tecniche della conservazione*, Franco Angeli.

Besana D., Greco A., Morandotti M. (2021). *Sistema e comunità collegiali in pandemia: caratteristiche, risposte e strategie nel caso pavese*, in Sicignano E., Design and construction. Tradition and innovation in the practice of architecture, Colloqui.AT.e 2021 Salerno, EdicomEdizioni, Monfalcone.

Besana D., Greco A., Morandotti M. (2025). *Universities, student housings and cities: a network for innovation and development* in R. Albatici, M. Dalprà et al, Envisioning the Futures - Designing and Building tor People and the Environment, Proceedings of Colloqui.AT.e 2025 Trento, Volume 1 Springer.

Besana, D., García Valldecabres, J., Cortés Meseguer, L. (2020). *The Reuse of Cultural Heritage: A Sustainable Strategy Between Tradition and Innovation*. In L. Agustín-Hernández, A. Vallespín-Muniesa, & A. Fernández-Morales (Eds.), Graphical Heritage. Volume 1: History and Heritage (pp. 425–436). Springer.

Besana, D., Morandotti, M.,Isi, C. (2024). *Strumenti di valutazione per la lettura del grado di reversibilità del patrimonio costruito*. In ReUSO 2024 – Documentazione, restauro e rigenerazione sostenibile del patrimonio costruito.

D. Besana, M. Morandotti, (2020) *Resilience, Restoration, Reuse. Methods, instruments and tools*, Collana Editoriale PROJECT | Essays and Researches "Resilience between Mitigation and Adaptation", Fabio Tucci, Cesare Sposito (a cura di) vol. 03 | 2020 | paper 14 | pp. 248-259

Besana, D., Greco, A., & Morandotti, M. (2018). *Resilience and sustainability for the reuse of cultural heritage*. TECHNE - Journal of Technology for Architecture and

Environment, (15), 184–192. https://doi.org/10.13128/Techne-22093

Bologna, R. (2022). *Student housing in architectural renovation and urban regeneration projects*. TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment, (24), 198–206, 2022 https://doi.org/10.36253/techne-12855

Bogoni B. (2001). *Abitare da Studenti. Progetti per l'età della transizione*, Tre Lune Edizioni, Mantova.

Borri A., De Maria A. (2019). *Il metodo IQM per la stima delle caratteristiche meccaniche delle murature: allineamento alla circolare n. 7/2019. In Atti del XVIII Convegno ANIDIS – L'ingegneria sismica in Italia, Ascoli Piceno.*

Brown, J., Spratto, E. (2019). T*he Hidden Structure: The Influence of Residence Hall Design on Academic Outcomes*. Journal of Student Affairs Research and Practice. 56. 267-283. 10.1080/19496591.2019.1611590

Caleca L. (2009). *Architettura Tecnica* , Dario Flaccovio Editore, Milano.

Comune di Corteolona e Genzone. (2017). *Piano di Governo del Territorio (PGT) unificato*. Ufficio Tecnico Comunale.

Decreto Ministeriale del 30 novembre 2021, n. 1256 *"Allegato A al D.M. "Standard minimi qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici".*

De Fino, M., Fatiguso, F. (2020). *La diagnostica per gli edifici storici. Metodi non distruttivi e tecnologie innovative per la valutazione e il controllo.* EdicomEdizioni, Monfalcone.

Del Nord R. (2014). *Il processo attuativo del piano nazionale di interventi per la realizzazione di residenze universitarie*, Edifir, Firenze.

Dezzi Bardeschi M., Marino B.G. (2019). *La conservazione accende il progetto*, ArtstudioPaparo.

Gianani F. (1982). *Storia di Corteolona*, Pro Cultura "Card. Pietro Maffi".

Greco A., Besana D., Morandotti M., Mericco M. et al, (2024). *University buildings as an opportunity for urban regeneration: sustainable and innovative teaching and research spaces*. In Corrao, R., Campisi, T., Colajanni, S., Saeli, M., Vinci, C. Proceedings of the 11th International Conference of Ar.Tec. - Colloqui.AT.e 2024 Palermo - Volume 1. Springer Nature.

Gulli, R. (2018). *Recupero e conservazione degli edifici. Tutela e prevenzione in ambito sismico*. EdicomEdizioni, Monfalcone.

Laudisa, F. (2024). *Universities as urban anchors: Examining the socio-economic impact and support dynamics in Italy*. Urbana, 1(1), 14–19. https://doi.org/10.6092/issn.3034-8544/18768

Legge 14 novembre 2000, n.338 *"Disposizioni in materia di alloggi e residenze per studenti universitari"*
Mandolesi D., Dall'Olio L. (2015). *Manuale di progettazione. Residenze collettive*, Mancosu Editore.

McCartney, S., Rosenvasser, X. (2023). *Not Your Parents' Dorm Room: Changes in Universities' Residential Housing Privacy Levels and Impacts on Student Success*. Sage Open, 13(2). https://doi.org/10.1177/21582440231178540

Morandotti M., Greco A., Besana D., Pelini F. (2023). *Conservazione e valorizzazione del costruito per uno sviluppo sostenibile. Il caso del Collegio Spallanzani di Pavia*. In F. Fatiguso, F. Fiorito M. De Fino, E. Cantatore, "In transizione: sfide e opportunità per l'ambiente

costruito", Colloqui.AT.e 2023 Bari, EdicomEdizioni, Monfalcone.

M. Morandotti, A Greco, A.; Besana, D. (2022), *Collegi universitari tra tradizioni ed innovazione: il caso pavese,* in Colloqui.AT.e 2022 Genova "Memoria e innovazione", a cura di: E. Dassori, R. Morbiducci, EdicomEdizioni Monfalcone, pp. 869-882

M. Morandotti, D. Besana, C. Cecchini, A. Chiesa (2019), *Challenges of sustainable reuse. A resilience-based approach*, Atti del convegno internazionale SBC 2019 Bressanone in "Il Patrimonio culturale in mutamento. Le sfide dell'uso", Edizioni Arcadia Ricerche, Marghera Venezia, pp 331-342

M. Morandotti, D. Besana, C. Cecchini, A. Chiesa, (2019), *A decision-making process for resilience assessment in adaptive reuse*, Atti del convegno internazionale SBE19 Milano - Resilient Built Environment for Sustainable Mediterranean Countries. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 296, 2019 – IOPscience, Paper number 012031

Piferi, C. (2024). *E(in)volution of standards in student housing design*. TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment, (27), 207–216. https://doi.org/10.36253/techne-15103

Protti E., (1934) *Solai - soffitti coperti nella moderna edilizia*, Edizioni tecniche utilitarie, Bologna.

Spano G, D'Este M, Giannico V, Elia M, Cassibba R, Lafortezza R, Sanesi G. (2021) *Association between indoor-outdoor green features and psychological health during the COVID-19 lockdown in Italy: A cross-sectional nationwide study.* Urban For Urban Green;62:127156. doi: 10.1016/j.ufug.2021.127156.

Torricelli, M. C., Del Nord, R., Felli, P. (2007). *Materiali e tecnologie dell'architettura*. Laterza, Bari.

Le immagini in acquarello riportate all'inizio di ogni sezione sono tratte dal libro Gianani F., *Storia di Corteolona*, 1982.

CREDITI E RINGRAZIAMENTI

Il presente volume è frutto dell'Accordo Quadro di collaborazione tra l'Università degli Studi di Pavia e il Comune di Corteolona e Genzone, nato con l'obiettivo di promuovere un percorso condiviso di ricerca, conoscenza e progettazione per la valorizzazione e il riuso dell'ex Oratorio Cardinal Maffi. Un particolare ringraziamento va al Sindaco Angelino Dossena, per la visione illuminata con cui ha sostenuto il progetto e per aver creduto nel valore della ricerca universitaria e nella capacità degli studenti di contribuire, attraverso le proprie idee e proposte, alla costruzione di possibili scenari per il futuro del patrimonio del territorio.
Si ringrazia inoltre A2A Life Company per aver creduto nel valore di questa esperienza e per averne sostenuto la pubblicazione, rendendo possibile la realizzazione e la diffusione del presente volume.
A tutti coloro che hanno contribuito, a diverso titolo, alla realizzazione del percorso e alla costruzione di questo progetto editoriale va una sincera gratitudine.

a2a
LIFE COMPANY

UNIVERSITÀ
DI PAVIA

DICAr
DIPARTIMENTO INGEGNERIA
CIVILE ARCHITETTURA

Pubblicato nel mese di Novembre 2026
da Pavia University Press
Edizioni dell'Università di Pavia

Il volume restituisce gli esiti dell'esperienza di collaborazione tra l'Università degli Studi di Pavia e il Comune di Corteolona e Genzone, sviluppata intorno al tema della valorizzazione e del riuso dell'ex Oratorio Cardinal Maffi come possibile residenza studentesca. Un percorso che intreccia ricerca, conoscenza e didattica applicata, portando gli studenti a confrontarsi con un caso reale e con la complessità del progetto sull'esistente.

L'esperienza assume un importante valore reciproco: l'università mette a disposizione competenze, strumenti e conoscenze, mentre il confronto con il territorio e con l'amministrazione pubblica restituisce alla ricerca e alla didattica problemi concreti, stimolando nuove prospettive e modalità di apprendimento. Un processo di scambio e trasferimento della conoscenza nel quale il progetto diventa luogo di incontro tra università e territorio, tra formazione e pratica, tra patrimonio esistente e possibili scenari futuri.

ISBN 978-88-6952-212-3

9 788869 522123

WWW.PAVIAUNIVERSITYPRESS.IT