

ANGELO MICHELI
VIVIANA DERUTO
CLAUDIA BEDINI
GIOVANNA FONGARO
ELJOR KERCIKU
ANDREA RAVAGNANI
PIERPAOLO CASINI

II SESSIONE

IL LINGUAGGIO DELL'ARCHITETTURA LIGNEA

La mattina del 29 marzo abbiamo ascoltato (secondo la sequenza del panel di relatori): Angelo Micheli, Viviana Deruto, Claudia Bedini, Giovanna Fongaro, Eljor Kerciku, Andrea Ravagnani, Pierpaolo Casini. La I sessione del 29 marzo (mattino) è stata dedicata alla modernità del legno come materiale idoneo per costruire un nuovo lessico architeturale, come enfatizza lo stesso titolo "IL LINGUAGGIO DELL'ARCHITETTURA LIGNEA: verso una nuova architettura per il legno - casi studio internazionali".

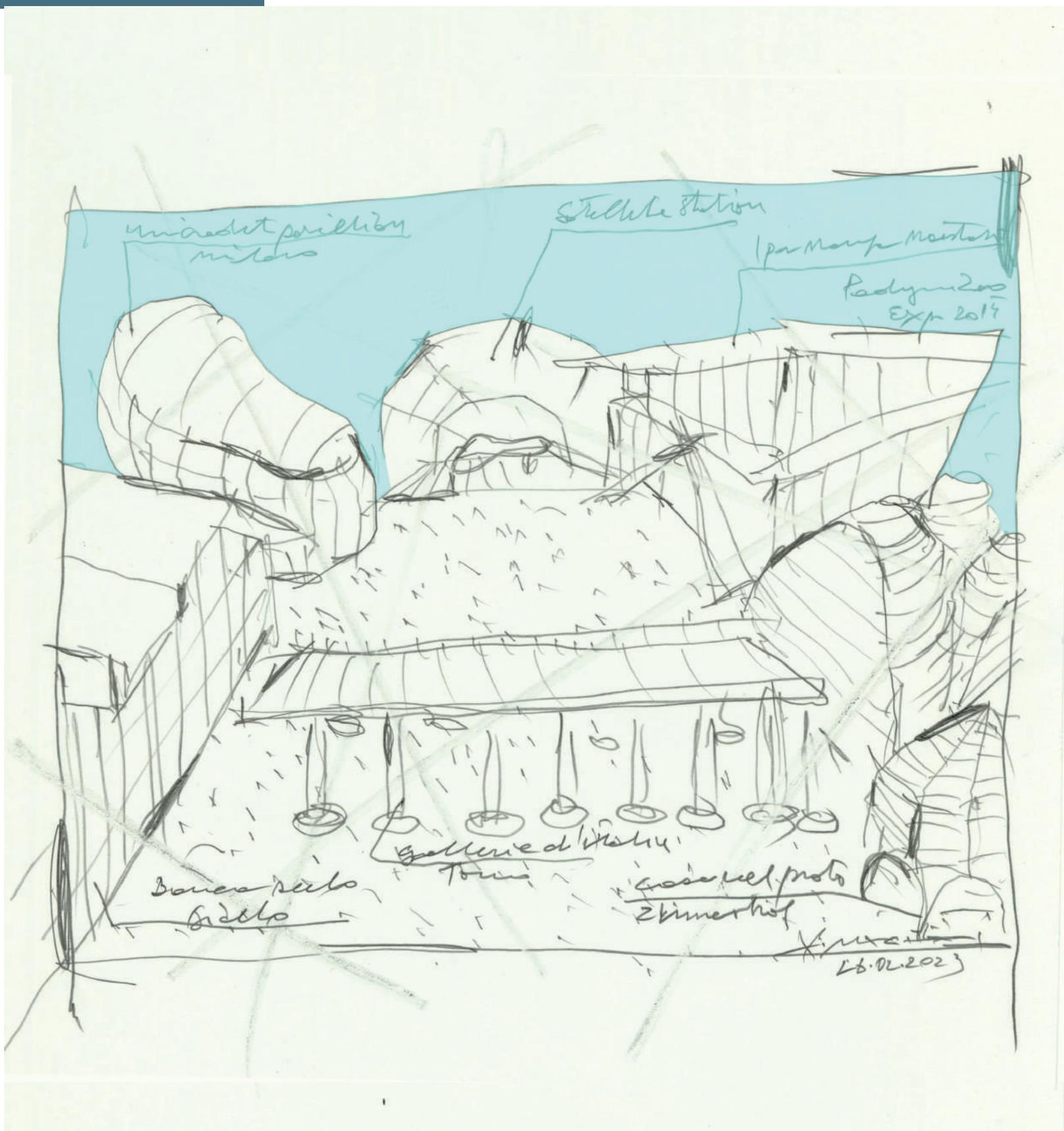
Con questa sessione, seppur "in differita" si sposa il WAP2023 (Klimahouse).

Zero Pavilion realizzato all'Expo di Milano del 2015, progetto e realizzazione di AMDL CIRCLE - photo Tom Vack.

29/03/23 am



Il giardino dell'architettura





Una sessione che si apre con **AMD L Circle**, lo studio fondato dall'**arch. Michele De Lucchi**, che rimanda alle architetture più poetiche della nostra contemporaneità (proprio perché guidano alle azioni di una società che inneggia a un'attenzione

profonda per l'ambiente) come il titolo dell'intervento dell'**arch. Angelo Micheli**, un fermo sostenitore del valore della ricerca pura nell'architettura e nel design che conduce una sua riflessione sui progetti personali legata al simbolismo della rap-



In questa doppia pagina, in apertura un disegno fatto a mano dall'architetto Angelo Micheli e in questa pagina due noti progetti di AMD L CIRCLE: sopra l'Unicredit Pavilion (IBM Studios) e sotto lo Zero Pavilion realizzato all'Expo di Milano del 2015 - photo Tom Vack.

di Angelo Micheli

TOR VERGATA

presentazione, con "Il giardino dell'architettura".

Il legno è ecologico, riciclabile, non rimane mai uguale a sé stesso: nel tempo cambia colore, ossida, si crepa e, assorbendo le tracce del tempo, trasmette il senso dell'esistenza, in armonia col ciclo della natura. Il nostro pianeta è generoso nel fornire questo materiale, che con la sua bellezza ha sempre instillato nell'essere umano il desiderio di pensare e produrre oggetti, architetture e opere di altissimo valore artistico.

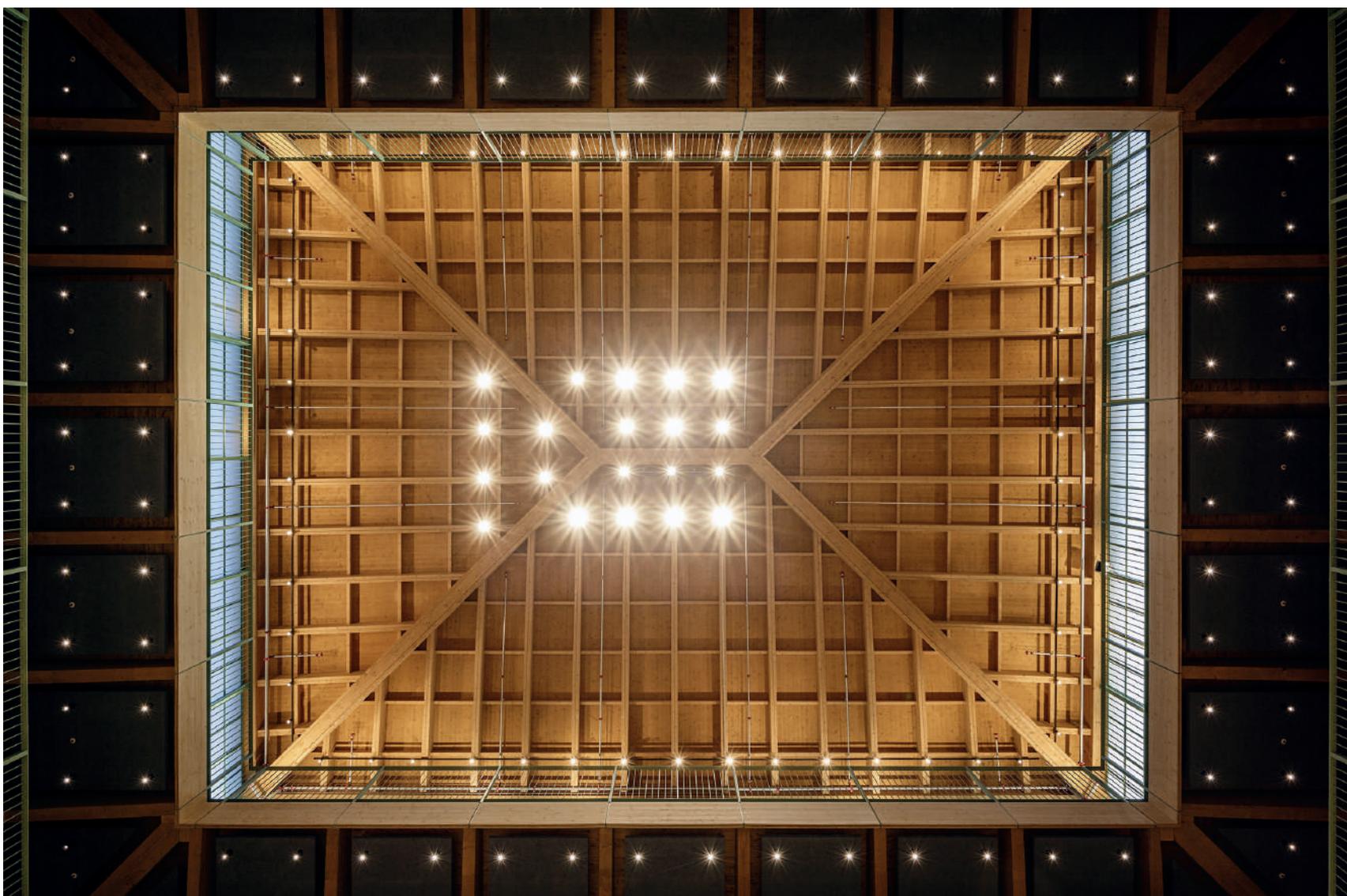
Costruire utilizzando il legno significa spostare l'attenzione dalla forma alla natura che genera questa forma: l'architettura al giorno d'oggi non deve imporsi sul pae-

saggio, ma deve invece fare in modo che le costruzioni artificiali diventino il più possibile parte della natura.

Per questo il legno è materiale d'elezione di AMDL CIRCLE, numerosi sono infatti i progetti con diverse destinazioni realizzati con questo materiale:

- padiglioni espositivi come lo **Zero Pavilion**, realizzato in occasione di **Expo Milano 2015**, costruito a scalinate in assito di Abete parzialmente percorribili che si rifanno alla schematizzazione delle curve di livello adottate per disegnare i rilievi del terreno;
- edifici polifunzionali, adattabili a diverse riconfigurazioni, come l'**Unicredit Pavilion** (dal 2019 IBM Studios), che con la sua pelle

In questa doppia pagina, il progetto e la realizzazione di AMDL CIRCLE dell'Iper Monza Maestoso a Monza - photo Luca Rotondo.





di Angelo Micheli

TOR VERGATA



linea, costituita da centine in lamellare di Larice, mette in dialogo le alte torri di vetro con il verde adiacente in Piazza Gae Aulenti, quartiere degli affari di Milano;

- riconversioni e riqualificazioni, come l'**I-per Monza Maestoso**, nell'area abbandonata del lotto della ex sala cinematografica Maestoso, a ridosso del parco della Villa Reale di Monza, divenuto un Nuovo Mercato Urbano pensato per favorire le relazioni umane, fortemente connotato da un soffitto a cassettoni di legno;

- strutture ricettive, come le **Case del Prato**, due piccole architetture in legno che aggiungono nuove stanze all'**Hotel Zirmerhof di Redagno di Sopra, nel Südtirol**, realizzate con il legno recuperato dalla

tempesta di Vaia e trasformato in un'installazione di arte e architettura;

- uffici, come la **Sede di Banca Sella Holding a Biella**, progetto nel quale è stato demolito il muro di cinta per costruire una piazza, trasformando così un'area chiusa in area urbana;

- musei, come la nuova sede di **Gallerie d'Italia a Torino**, dove, anche in questo caso la corte interna, un tempo a uso privato della banca, è stata trasformata in punto di accesso al museo, ma anche in una piazza aperta alla collettività: la simmetria architettonica del quadrilatero è enfatizzata dall'installazione di un colonnato in legno sulla parte sinistra della corte, che riprende il disegno del porticato in

In questa doppia pagina, il progetto e realizzazione di AMDL CIRCLE delle Case del Prato: due piccole architetture in legno che ampliano l'Hotel Zirmerhof di Redagno di Sopra - photo Max Rommel.



di Angelo Micheli

TOR VERGATA



pietra dal lato opposto, creando un dialogo rispettoso dell'esistente;

- progetti di ricerca senza commissione, sviluppati da AMDL CIRCLE, come le **Satellite Stations**: piccoli pensatoi, serre, palchi e padiglioni collaterali all'abitare, in

legno, che possono con il tempo ritornare humus, attivando un rapporto sintonico con il tempo, inserendosi nel suo fluire e mostrando le tracce dei fenomeni atmosferici, fino a diventare nutrimento per la natura stessa.



In questa doppia pagina altri progetti e realizzazioni di AMDL CIRCLE, in particolare nella fascia alta due immagini poetiche della Satellite Stations: piccoli pensatoi in simbiosi con la natura. In questa pagina, poi è protagonista la Sede di Banca Sella Holding a Biella - photo Luca Rotondo e nella pagina a destra capeggia la nuova sede di Gallerie d'Italia a Torino - photo Marco Tacchini.



Medicina dell'abi- tare: ricer- ca, salute, sostenibili- tà, la cer- tificazione EVA

La medicina dell'abitare si occupa, ormai da diversi decenni, della salute all'interno degli spazi costruiti, valutando tutti i fattori di interazione, antropica e naturale, con rilievi strumentali e biofisici per giungere a una diagnosi e a possibili soluzioni e/o mitigazioni dei fattori di disturbo rilevati.

A lungo il benessere all'interno degli spazi costruiti è stato misurato solo in termini termoigrometrici, ma la ricerca ha dimostrato che **sono molti i parametri che influenzano il comfort abitativo**, tra questi i materiali da costruzione, dalla struttura alle finiture, passando per gli arredi.

Due le ricerche che si sono occupate di rilevare le reazioni all'ambiente costruito: la prima la **Ricerca "Wood comfort"**, condotta dal **dipartimento TESAF dell'Università di Padova**, dalla **Prof.ssa Michela Zanetti** e dalla **Dott.ssa Luisa de Mattè**, ha indagato la risposta psicologica (stress – attenzione – ripresa), con test condotti in due fasi, in

ambienti protetti, appositamente allestiti e realizzati (da me), appositamente progettati e allestiti dalla sottoscritta **arch. Viviana Deruto**, realizzati in murature e legno (Figure 1 e 2).

La seconda la **Ricerca MaVE – Material Value Exposure** ha misurato le risposte biofisiche all'ambiente e ai materiali, con test divisi in tre fasi, anch'essi condotti in ambienti protetti appositamente allestiti e realizzati, in muratura e in legno (figg. 3 e 4).

I rilievi della ricerca MaVE si sono basati sul presupposto che il miglior strumento di rilievo è il nostro corpo, capace di tradurre gli stimoli esterni in reazioni biofisiche: quando entriamo in un ambiente, non solo i nostri cinque sensi sono in ascolto, ma tutto il nostro corpo. Gli stimoli che arrivano al nostro cervello sono elaborati e tradotti in azioni, più o meno volontarie, gestite dai sistemi nervoso ed endocrino. La ricerca **MaVE**-Material Value Exposure,

FASE 1_RICERCA "WOOD COMFORT"



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



TESAF

Dipartimento Territorio
e Sistemi Agro-Forestali
Università di Padova



In questa pagina viene illustrata la Ricerca "WOOD COMFORT". Le strutture sono state ideate e progettate dall'architetto Viviana Deruto, sulla base delle esperienze già condotte con la ricerca sulle interazioni biofisiche con i materiali, per lo svolgimento dei test della ricerca "Wood comfort" condotta dal Dipartimento TESAF - Territorio e Sistemi Agro-Forestali dell'Università di Padova, e realizzate dall'azienda FBE Woodliving.

FASE 2_RICERCA "WOOD COMFORT"



In questa pagina viene illustrata la Ricerca "MaVE - Material Value Exposure", in particolare le tre fotografie a sinistra fanno riferimento al rilievo delle reazioni biofisiche ai materiali (ideatrice, sviluppo e ricerca arch. Viviana Deruto e team IRSA - Istituto Ricerca Scienze dell'Abitare): fase 1 - 2 - 3. Individuazione materiale campione, definizione protocollo di ricerca, rilievi biofisici. Le immagini sono tutte relative alla fase 3: locale rilievi biofisici, mentre quella in alto è da attribuire alla seconda fase della ricerca.

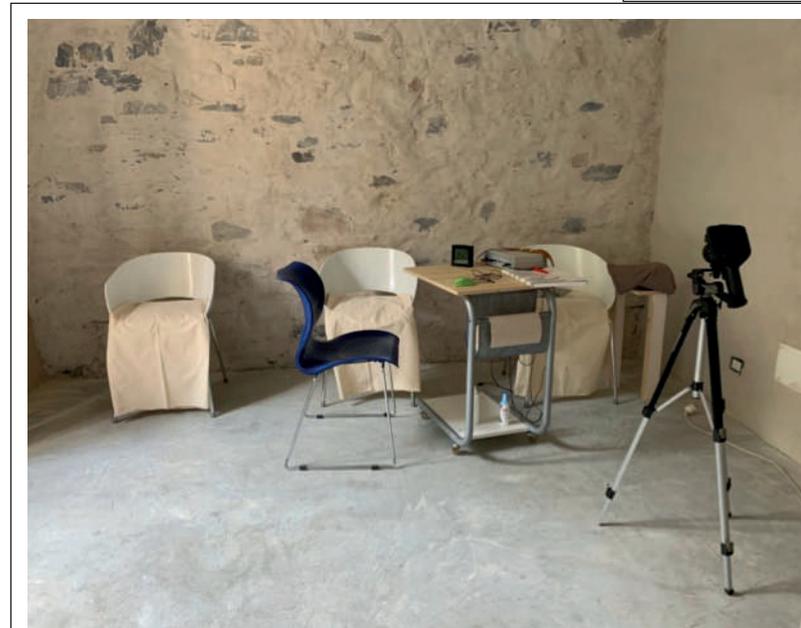
Il cui protocollo è stato elaborato dal team di IRSA-Istituto Ricerche Scienze dell'Abitare (Gruppo di lavoro dell'Associazione ProgettoCasaBioEcologica), ha dimostrato, con misurazioni strumentali dei parametri biofisici (battito cardiaco, temperatura, resistenza cutanea) che l'uso di **materiali naturali** per le costruzioni, gli arredi, le finiture, può migliorare la risposta fisica, ma, soprattutto, che **alcuni specifici materiali sono in grado di influire sul benessere e sulla percezione di comfort all'interno degli spazi costruiti e possono migliorare le nostre risposte sia biofisiche che psicologiche.**

Tra questi **l'ambiente legno è risultato più equilibrante e confortevole** e ha sollevato la necessità di definire un parametro di benessere e comfort, così come, oggi, definiamo quello energetico.

La medicina dell'abitare è volta al raggiungimento del **benessere psicofisico** all'interno degli spazi costruiti perché una migliore qualità della vita, come ormai è scientificamente provato, migliora anche la risposta immunitaria e di conseguenza la nostra salute e, spesso, non si tiene conto che la salute ha un costo in termini economici, energetici e anche emotivi, come questi ultimi anni ci hanno insegnato.

I risultati della ricerca hanno dimostrato che un grande contributo in questo senso può essere raggiunto con l'utilizzo del

RICERCA "MaVE - Material Value Exposure"



legno, in tutte le sue declinazioni, come materiale da costruzione, con finiture e arredi di derivazione naturale e non di sintesi.

È stato, quindi, formulato il **protocollo E.V.A.- Eco Valutazione Ambientale**, applicabile alla progettazione, ai materiali, alle costruzioni, agli arredi, che prevede un utilizzo mirato dei materiali per la modulazione della risposta biofisica all'interno degli spazi costruiti, con la **creazione di aree di benessere, relax o di lavoro**, dove la **percezione di comfort** e le **performances** di lavoro e di superamento di

stati di stress, sono **migliori**. Alle qualità dei materiali, si unisce, un **sapiente uso di forme e colori** che contribuiscono a raggiungere un **design elegante e appropriato alla destinazione d'uso** degli ambienti costruiti.

È stato anche pensato un protocollo di certificazione E.V.A. con un relativo indice E.V.A., che definisce la salubrità di un edificio su una scala, data da pesi assegnati alle diverse variabili, che identifica la classe di comfort e, quindi, di risparmio salustico, così come la certificazione energetica definisce quello energetico.

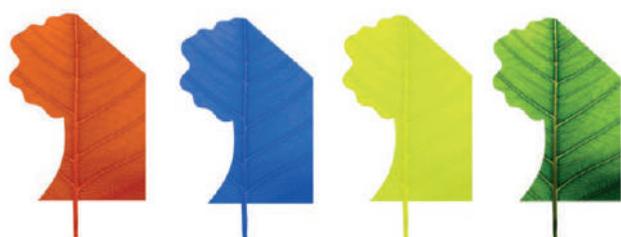


Certificazione *E.V.A.* ©

Valuta i materiali presenti in un ambiente, sulla base di parametri che misurano la capacità di produrre:

- ✓ comfort o discomfort,
- ✓ benessere o malessere,

e assegna una classe di appartenenza che definisce l'indice di salubrità indoor e, quindi, il comfort percepito



Sicurezza sismica: la valutazione dei rischi a lungo termine



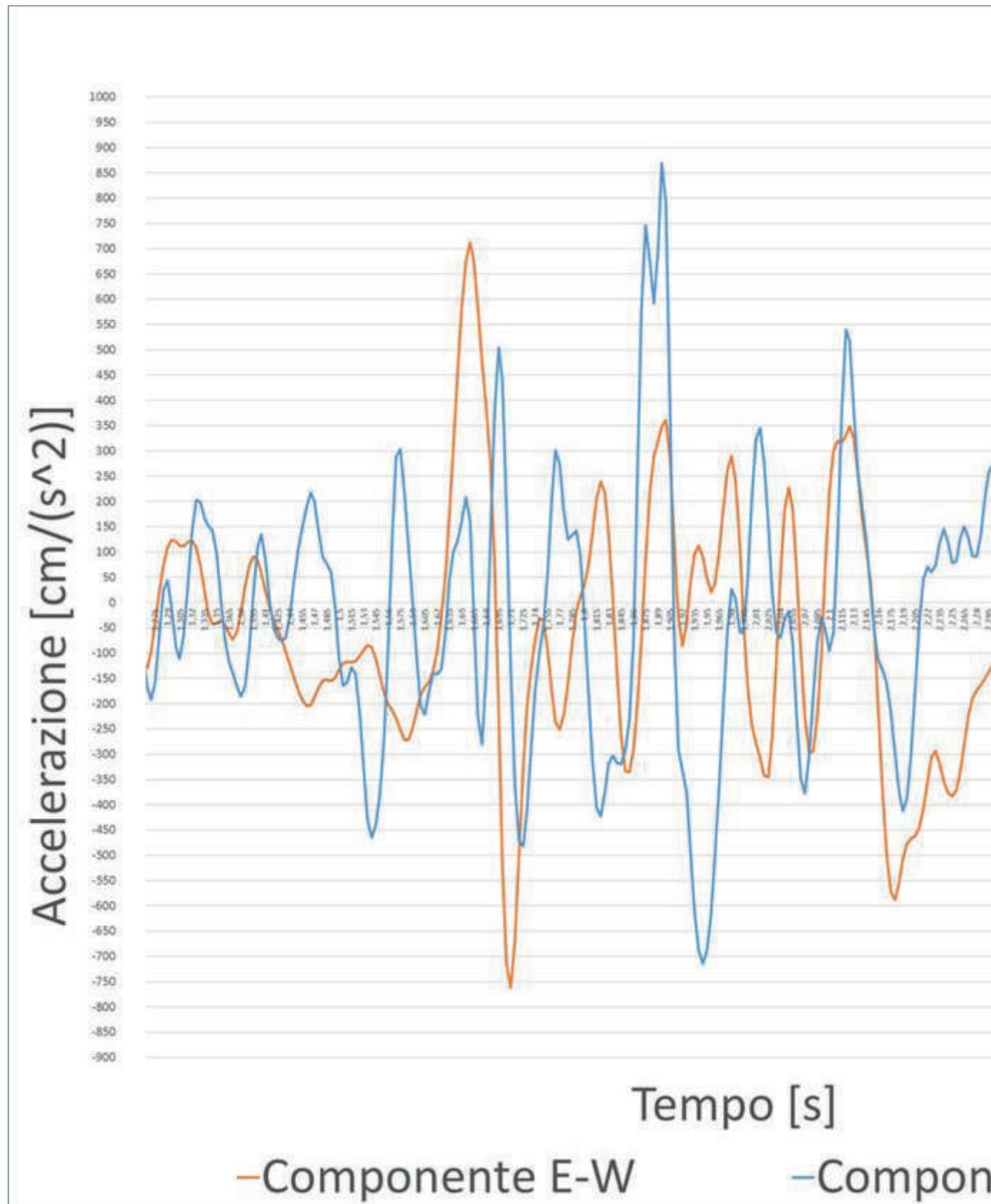


La relazione con il titolo "Sicurezza sismica: la valutazione dei rischi a lungo termine" dell'ing. **Claudia Bedini** (Pres. Sez. La Spezia AIDIA – Associazione Italiana Donne Ingegnere e Architetto) ha portato la discussione in ambito strutturale. Le strutture in legno hanno un ottimo comportamento in zona sismica; le tipologie strutturali sono diverse ma quelle che si comportano meglio sono le strutture a pannelli o setti incrociati.

Oggi, infatti, si preferisce costruire le strutture in legno a setti (X-LAM/CLT, MHM) e non in strutture intelaiate per evitare concentrazioni delle sollecitazioni in pochi punti. Esempi di edifici a struttura in legno siti in zone sismiche, anche ad alta sismicità come il Giappone, sono ancora oggi esistenti e fruibili. Quindi gli edifici in legno se sono progettati e realizzati a regola d'arte possono durare alcuni secoli e presentano una duttilità tale da avere un ottimo comportamento in occasione di un evento sismico. Gli studi effettuati sulle strutture in legno dimostrano come la resistenza alle forze sismiche sia affidata alle connessioni, generalmente in acciaio, che resistono alle sollecitazioni sismiche mentre la capacità dissipativa dell'energia sismica è affidata alla deformabilità elastica e plastica delle strutture in legno. I vantaggi che hanno le strutture in legno rispetto alle strutture in cemento armato, muratura e acciaio sono diversi:

- riduzione forze sismiche a parità di dimensioni dei fabbricati;
- maggiore deformabilità e quindi maggiore capacità dissipativa;







- in caso di danneggiamento è possibile sostituire solo gli elementi danneggiati (vantaggio economico).

La durevole capacità resistente del fabbricato in legno viene garantita con una maggiore durabilità delle strutture in legno se vengono tenute lontano dall'acqua. Una lunga durata delle strutture in legno è garantita se sono applicate le **regole delle 4D**:

- **Deflection** – Deviazione: deviare le acque meteoriche.
- **Drainage** – Drenaggio: creare uno spazio d'aria adeguato per drenare le acque.
- **Drying** – Asciugatura: ridurre al minimo la bagnatura e favorire l'essiccazione.
- **Decay Resistance** – Durabilità: utilizzare specie legnose per le strutture che non deteriorano e decadono precocemente. Queste regole virtuosamente applicate garantiscono una lunga durata del legno e una resistenza del legno attesa costante nel tempo.

Alla domanda se conviene costruire strutture in legno o in muratura portante in zona sismica bisogna prima premettere che recenti studi condotti dal **prof. ing. Massimo Mariani** (esperto in consolidamento e restauro delle strutture) pubblicati nel 2018 hanno concluso che le strutture durante lo scuotimento sismico subiscono l'azione asincrona di sollecitazioni tra di loro totalmente differenti causando la disgregazione degli elementi strutturali non adeguatamente connessi e resistenti a sforzi di trazione. È, quindi, necessario che le strutture siano resistenti a sollecitazioni di taglio ma anche di trazione, queste ultime causate dalla componente verticale delle onde sismiche. Le strutture in muratura hanno problemi a sopportare gli sforzi di trazione e quindi risultano meno adatte rispetto alle strutture in legno. Inoltre, una adeguata conservazione del legno garantisce un comportamento meccanico costante nel tempo e quindi la resistenza sismica rimane costante nel tempo.

Nell'**approccio moderno** alla progettazione sismica si applicano misure specifiche: limitare al massimo l'interruzione delle attività normalmente svolte nell'edificio in caso di evento sismico con alta probabi-

lità di accadimento ed evitare il collasso dell'edificio al verificarsi di terremoti con bassa probabilità di accadimento.

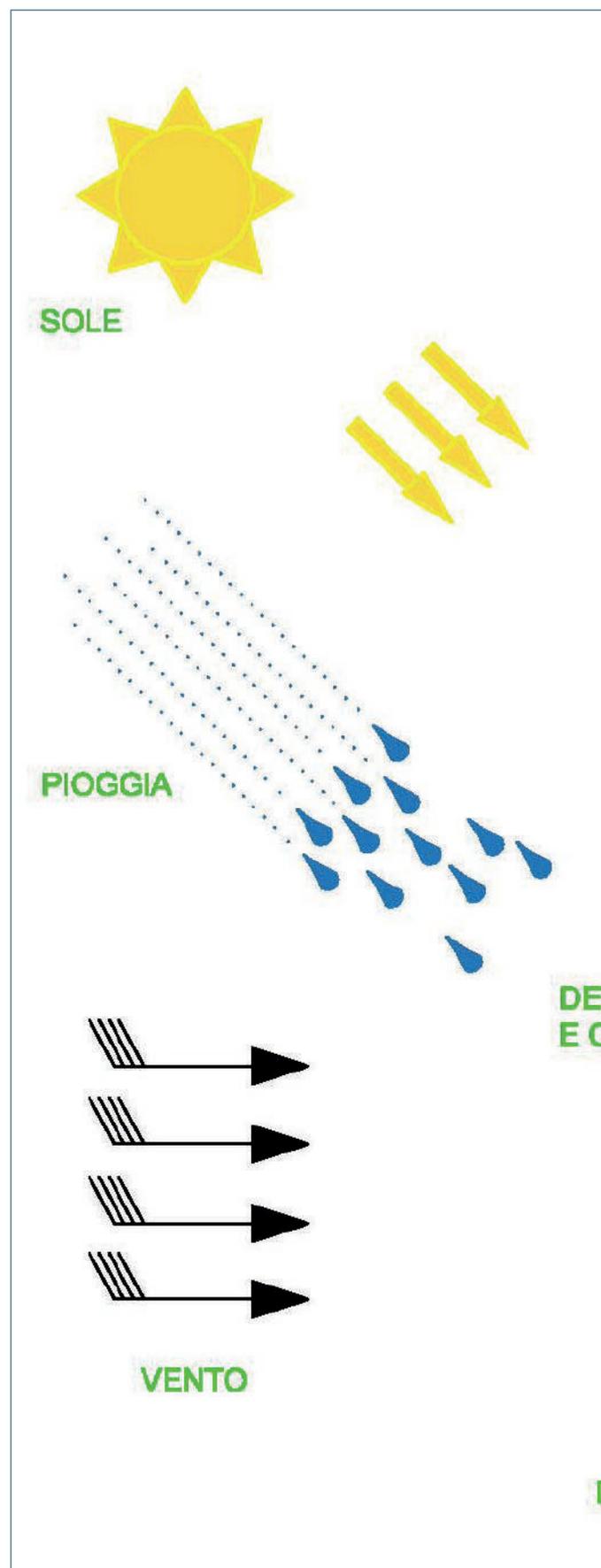
I vantaggi del legno, rispetto ad altri materiali strutturali, sono molteplici:

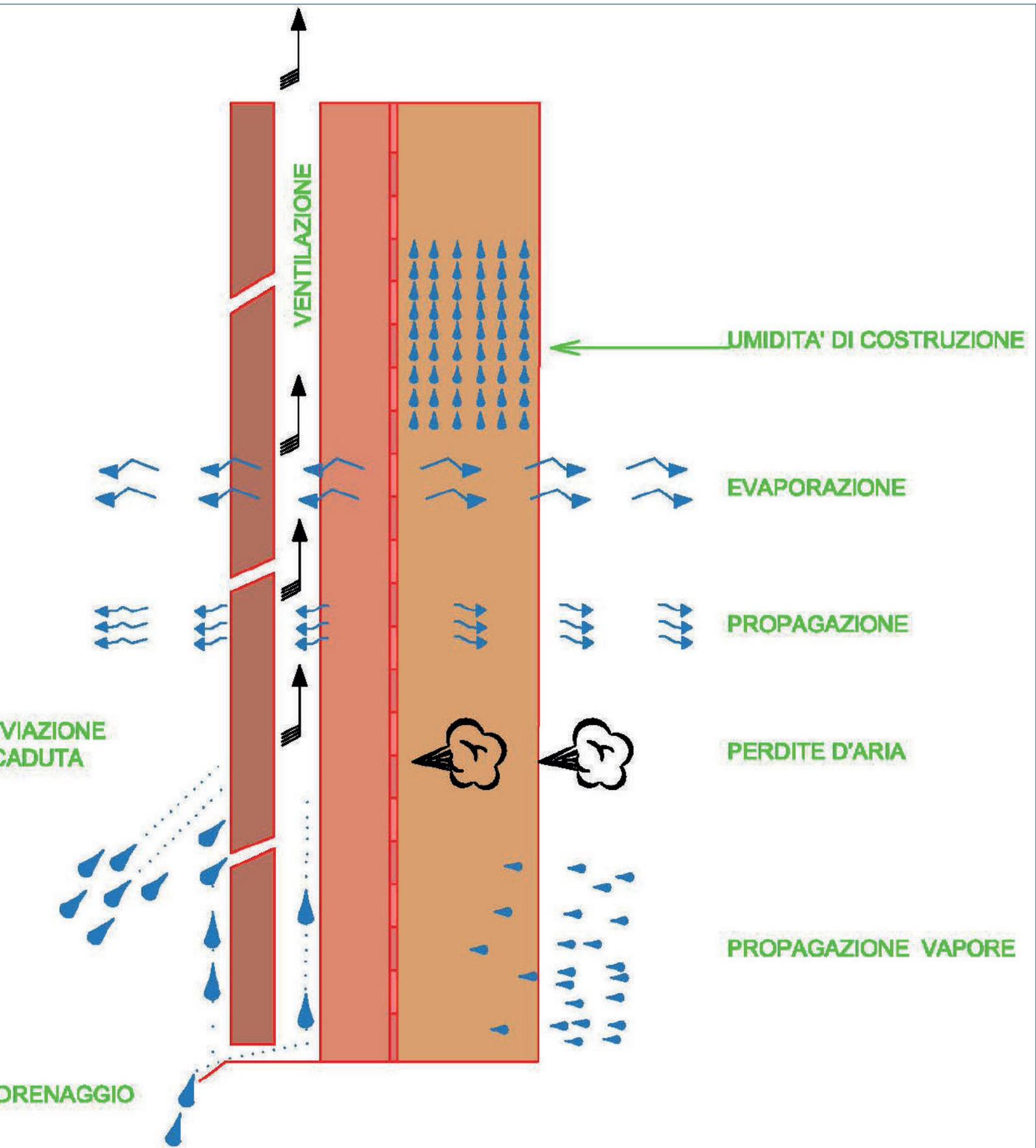
- il legno è molto più leggero degli altri materiali da costruzione; le forze sismiche agiscono sulla costruzione proporzionalmente alla massa dell'edificio stesso. La massa del legno è circa 1/3 di quella del calcestruzzo pertanto le costruzioni in legno sono sottoposte a una spinta sismica molto più ridotta;
- la resistenza meccanica del legno, in particolare di alcune specie legnose, è buona e ben confrontabile con altri materiali da costruzione se messi a parità di massa;
- il legno è elastico quindi si deforma facilmente e assorbe le sollecitazioni sismiche grazie alla sua deformabilità; gli elementi di una struttura in legno sono uniti da connessioni meccaniche che se adeguatamente progettate e realizzate fungono da dissipatori dell'energia sismica (gli elementi meccanici di collegamento hanno un comportamento plastico che permette il raggiungimento di valori di duttilità dell'intero organismo in legno maggiore di 1);
- in caso di terremoto le strutture danneggiate possono essere sostituite ripristinando la portanza iniziale.

Il legno non è un materiale a comportamento elastico. Il legno ha comportamento fragile a rottura ma allo stesso tempo può avere ottimi comportamenti sismici se è stata eseguita una corretta progettazione antisismica.

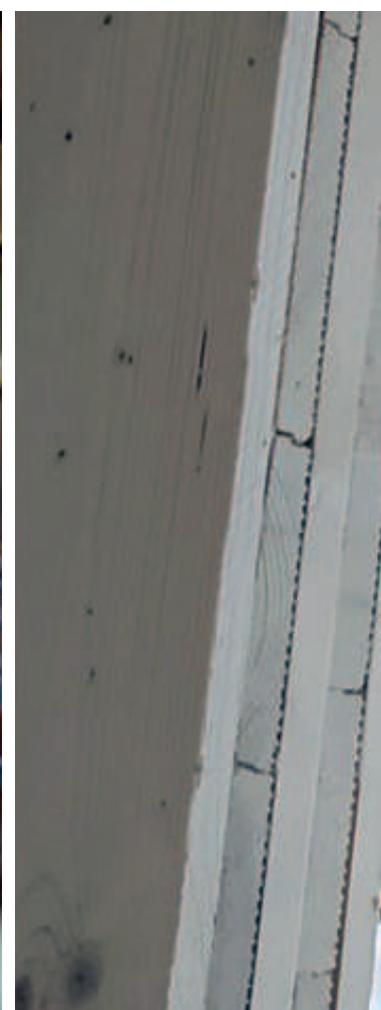
La scossa sismica non è altro che un'onda di energia che investe le costruzioni. Questa energia deve essere dissipata dalla struttura stessa e trasformata in calore attraverso dei cicli isteretici che si sviluppano negli elementi metallici (l'unico materiale in grado di assorbire energia in cicli isteretici è l'acciaio).

Se l'edificio non ha sufficienti riserve elastiche, l'energia non dissipata viene assorbita dagli elementi fragili che si rompono uno dopo l'altro fino a portare al crollo della struttura.





Abitare il legno: l'energia delle foreste



Infine, ha terminato con il macro tema "Medicina dell'abitare" proposto dal Gruppo de "Le Donne del Legno" (LDDL), con il titolo **"Abitare il legno: l'energia delle foreste"**, l'esperta di bioedilizia **Giovanna Fongaro** (Consigliere Assolegno di Federlegno/ FBE Woodliving). Questa presentazione ha offerto una panoramica sul "Vivere con il legno" e sui vantaggi di incorporare il legno nella nostra vita quotidiana e di come l'azienda FBE Woodliving sia specializzata nella creazione di strutture in legno sostenibili ed ecologiche che offrono un'esperienza abitativa unica e

arricchente. La presentazione ha esplorato i vari modi in cui il legno può migliorare i nostri spazi abitativi e creare un ambiente più naturale e sano.

Dall'uso del legno nelle costruzioni, all'incorporazione del legno nei mobili e nell'arredamento, questa esposizione ha evidenziato la versatilità e l'adattabilità del legno. Inoltre, ha esaminato i vantaggi ambientali del legno, come la sua capacità di assorbire il carbonio e di ridurre le emissioni di gas serra. In definitiva, l'azienda FBE Woodliving ha cercato di promuovere i vantaggi del legno come materiale



sostenibile e innovativo per la creazione di spazi abitativi confortevoli e sani. Negli ultimi anni per le costruzioni in legno è diventato sempre più importante essere di ispirazione per l'architettura moderna e seguire le nuove tendenze progettuali, composte da forme lineari e pulite.

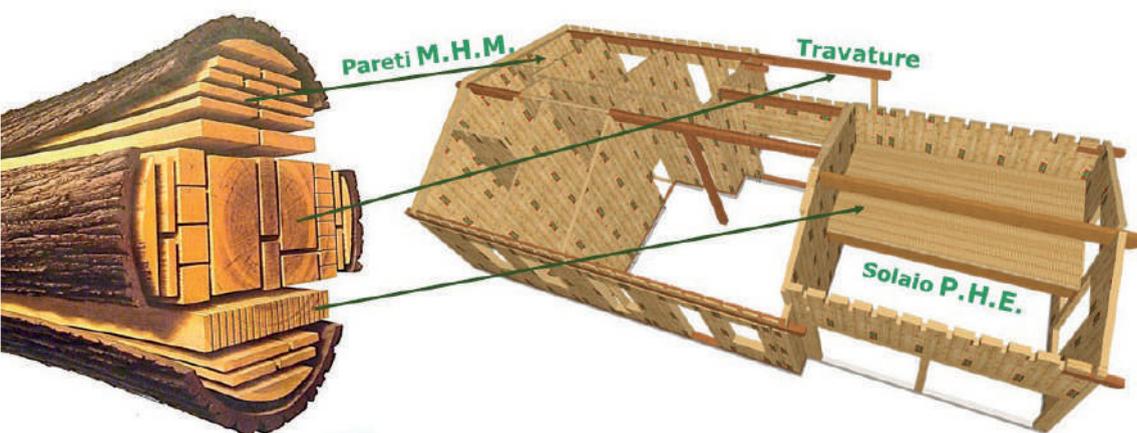
Ciò che per FBE è fondamentale rimane sempre l'anima e il corpo dell'edificio, composto unicamente e solo con materiali naturali. In particolare, gli edifici vengono realizzati con la parete M.H.M., una parete in legno massiva composta da strati incrociati e giuntati da chiodi in allu-

minio. La scanalatura di ogni tavola permette di aumentare la capacità termica, la fono assorbente e la traspirabilità. Anche i solai e i tetti vengono proposti con il sistema innovativo P.H.E. composto dalla connessione tra legno-legno. L'elemento portante è composto da tavole massicce di Abete unite da pioli in Faggio creando un prodotto in armonia con le pareti M.H.M.

Il solaio P.H.E. oltre alla sua sezione massiva mostra un lato estetico in stile hi-tech dove la bellezza lineare del legno è evidente! Negli anni il legno ha dovuto dimostrare

TOR VERGATA

SOSTENIBILITÀ: dal tronco all'edificio



la sua capacità strutturale e antisismica per essere considerato da tutti al pari, o in alcuni casi migliore, degli altri materiali da costruzione. Accompagnare la struttura lignea con cappotti naturali, come fibra di legno e sughero, è fondamentale perché il legno possa continuare la sua funzione vitale.

In FBE Woodliving vengono utilizzate tutte le parti del tronco, ognuna è utile a costruire una parte dell'edificio: la parte dei fianchi per le pareti, la parte centrale più nobile per le travature e le misure più ridotte per il solaio.

Infine, la relatrice focalizza l'intervento sul benessere che la materia legno trasmette all'uomo: abitare il legno significa interagire con un materiale che come noi respira, vive, ci trasmette equilibrio e salute.



In FBE si esprime appieno il concetto di sostenibilità dal tronco all'edificio.



di Giovanna Fongaro

TOR VERGATA



Ci protegge dalle fonti di stress, ci aiuta a rimanere concentrati sul lavoro e a rigenerarci nei momenti di riposo come quando ci troviamo a passeggiare nella foresta, dove la sua energia ci pervade.

Alle esperte del Gruppo LDDL ha fatto seguito l'esposizione di una serie di progetti.

FBE Woodliving con le immagini di queste pagine come delle precedenti e di quelle successive e conclusive, vuole esprimere i suoi 40 anni di esperienza misurabili con più di 1200 costruzioni in tutta Italia e la sua specializzazione in scuole e asili nido.

FBE Woodliving è anche l'artefice delle strutture ideate e progettate dall'architetto Viviana Deruto per lo svolgimento dei test della ricerca "Wood comfort", condotta dal Dipartimento TESAF - Territorio e Sistemi Agro-Forestali dell'Università di Padova, richiamati nell'articolo intitolato "Medicina dell'abitare" di Viviana Deruto riportato a pagina 146 di questo Dossier SDL2023.



LA SETTIMANA DEL LEGNO_III EDIZIONE
LE DONNE DEL LEGNO



SDL2023

DOSSIER

www.fbecaseinlegno.com

di Giovanna Fongaro

TOR VERGATA



alcune realizzazioni di FBE Woodliving fra abitazioni private



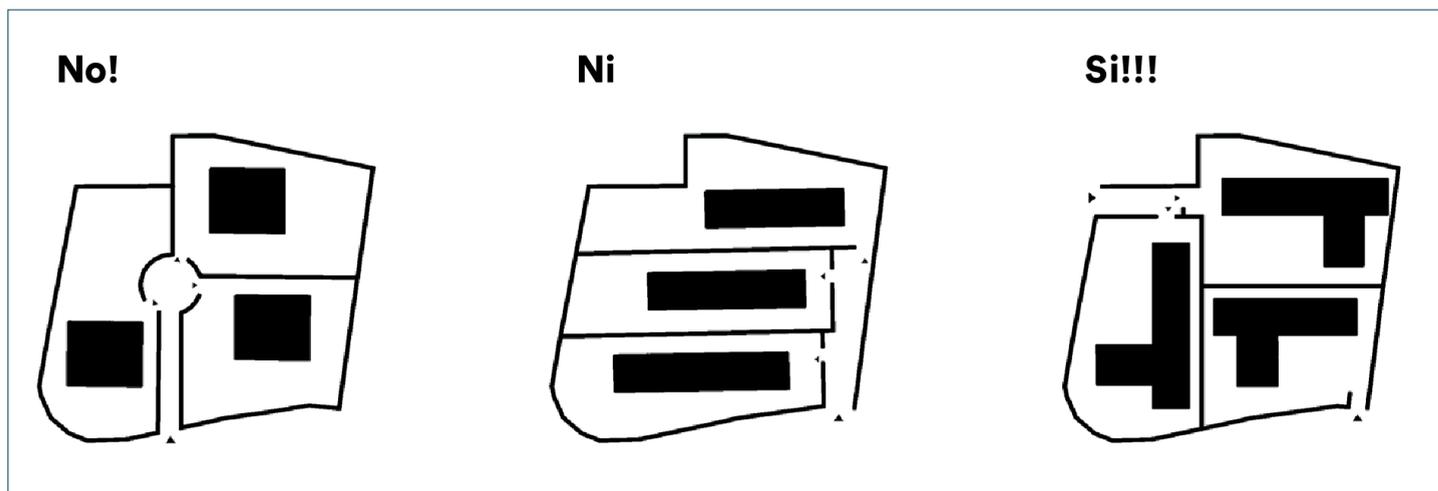


ed edifici a destinazione pubblica come scuole e asili nido



Caso studio di un progetto di architettura nell'hinterland romano: con- siderazioni sulla realizza- bilità dell'in- tervento di architettura

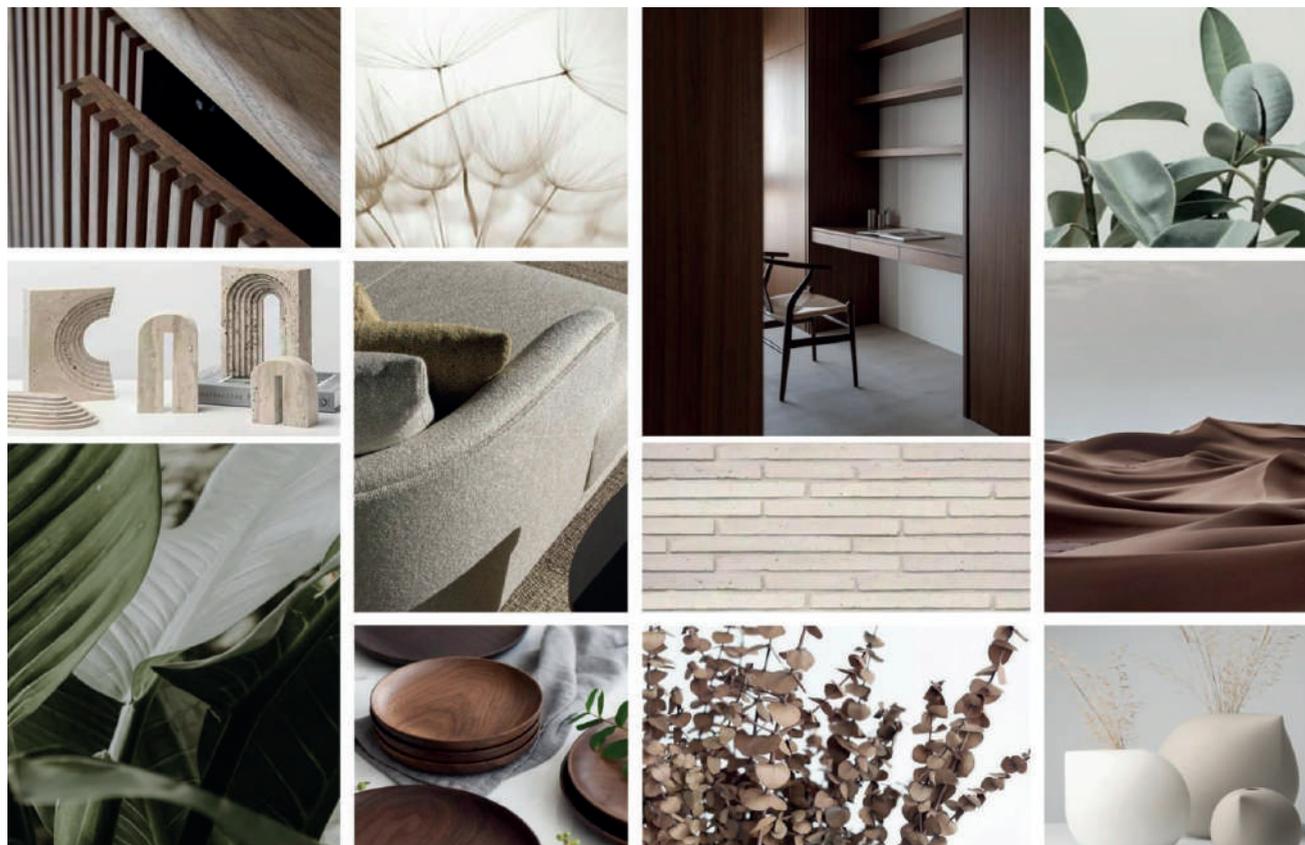
Un progetto residenziale di design a Roma: il caso studio delle ville a Le Rughe. A destra la planimetria generale individua il lotto di fabbricazione accompagnato da un ragionamento sulla tipologia abitativa che predilige il concetto di corte mediterranea.



di Eljor Kerciku
e Vincenzo Diele

TOR VERGATA

una nuova identità dell'abitare mediterraneo



Il progetto esprime un approfondimento verso una nuova identità dell'abitare mediterraneo attraverso una ricerca della tipologia abitativa e uno studio dei materiali adottati per perseguire uno stile architettonico rispettoso del contesto eppure innovativo.





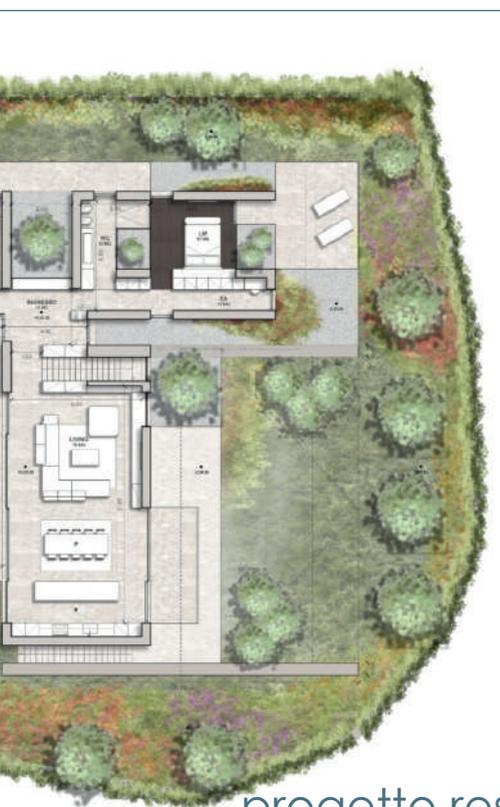
L'intervento dell'ing. arch. **Eljor Kerciku** (Diele Kerciku Architetture) con il titolo "Caso studio (delle ville a Le Rughe) di un progetto (residenziale) di architettura nell'hinterland romano: considerazioni sulla realizzabilità dell'intervento di architettura", rappresenta l'occasione per raccontare una progettazione di alto profilo dal punto di vista architettonico ed energetico che ha dato allo **studio Diele Kerciku Architetture** la possibilità di innescare un ragionamento a tutto tondo sulla fattibilità tecnico-economica di un'operazione immobiliare relativa a edifici residenziali unifamiliari di legno nell'hinterland romano.

Il paragone con le strutture tradizionali (calcestruzzo in primis) è complesso e una valutazione precisa sulla convenienza o meno di una scelta strutturale è legata a una molteplicità di fattori: costi iniziali, costi finanziari, tempi di realizzazione, facilità o esigenza di manutenzione, comportamento energetico, accettazione e appeal culturale, etc.

Dal punto di vista estetico poi le consi-

derazioni sono molte, a partire dalla necessità di mostrare o meno il materiale strutturale. Ci si chiede: esiste o esisterà mai un linguaggio architettonico italiano consolidato delle costruzioni di legno? E se sì, come si può o potrà abbinare alla cultura mediterranea? L'intervento è stata un'occasione di condivisione di alcuni ragionamenti fatti ma, soprattutto, di molte domande alle quali il team di progetto non ha ancora risposte e che ha lanciato alla platea per condividere ed evolvere queste riflessioni.

Gli architetti **Vincenzo Diele** ed Eljor Kerciku partono dalla qualità del fare architettura, qualità degli spazi privati, di lavoro e del divertimento e della socialità attraverso l'utilizzo positivo dell'innovazione tecnologica, il rispetto per l'ambiente e il ridotto consumo di energia, l'equilibrio tra la qualità architettonica e la sostenibilità economica, l'interpretazione dei valori, dei gusti, delle abitudini del vivere mediterraneo. Una nuova identità dell'abitare mediterraneo che può ispirarsi al concetto di corte e ai colori naturali, ad esempio



progetto residenziale delle ville a Le Rughe - Roma



che porta a un progetto del lotto armonico e coerente con il genius loci. E pone cinque considerazioni, quesiti che rimangono aperti seppur sottolineando una risposta assoluta: bisogna vivere bene ovunque.

Il legno è il materiale più ecosostenibile e le strutture in legno migliorano effettivamente il comportamento passivo degli edifici, a parità di pacchetti isolanti? Il legno a vista è adatto alla cultura e al gusto mediterraneo; quando non si vede che la struttura è di legno, che senso ha realizzare un edificio in legno? È vero che le strutture di legno costano di più delle strutture tradizionali e il mercato riesce ad assorbire il differente costo? Il legno, come l'acciaio, e in generale le tecnologie costruttive a secco, permettono una reale flessibilità strutturale futura; l'Italia, o meglio il centro Italia, sono pronte a vivere in edifici e interni realizzati a secco? Nel centro Italia si realizza pochissimo design di qualità, forse si dovrebbe modificare il ciclo di produzione del progetto?

CINQUE CONSIDERAZIONI:

1) Il legno è il materiale più ecosostenibile?

Le strutture in legno migliorano effettivamente il comportamento passivo degli edifici, a parità di pacchetti isolanti?

2) Il legno a vista è adatto alla cultura e al gusto mediterraneo?

Quando non si vede che la struttura è di legno, che senso ha realizzare in legno?

3) È vero che le strutture di legno costano di più delle strutture tradizionali? Il mercato riesce ad assorbire il differente costo?

4) Il legno, come l'acciaio, e in generale le tecnologie costruttive a secco, permettono una reale flessibilità strutturale futura? L'Italia, o meglio il centro sono pronte a vivere in edifici e interni realizzati a secco?

5) Nel centro Italia pochissimo design di qualità, forse si dovrebbe modificare il ciclo di produzione del progetto?



5 considerazioni (e dubbi)

riguardo l'atto del progettare,
anche... rispetto la nuova identità
dell'abitare mediterraneo
che ricerchiamo qui e altrove e...
rispetto la nostra storia

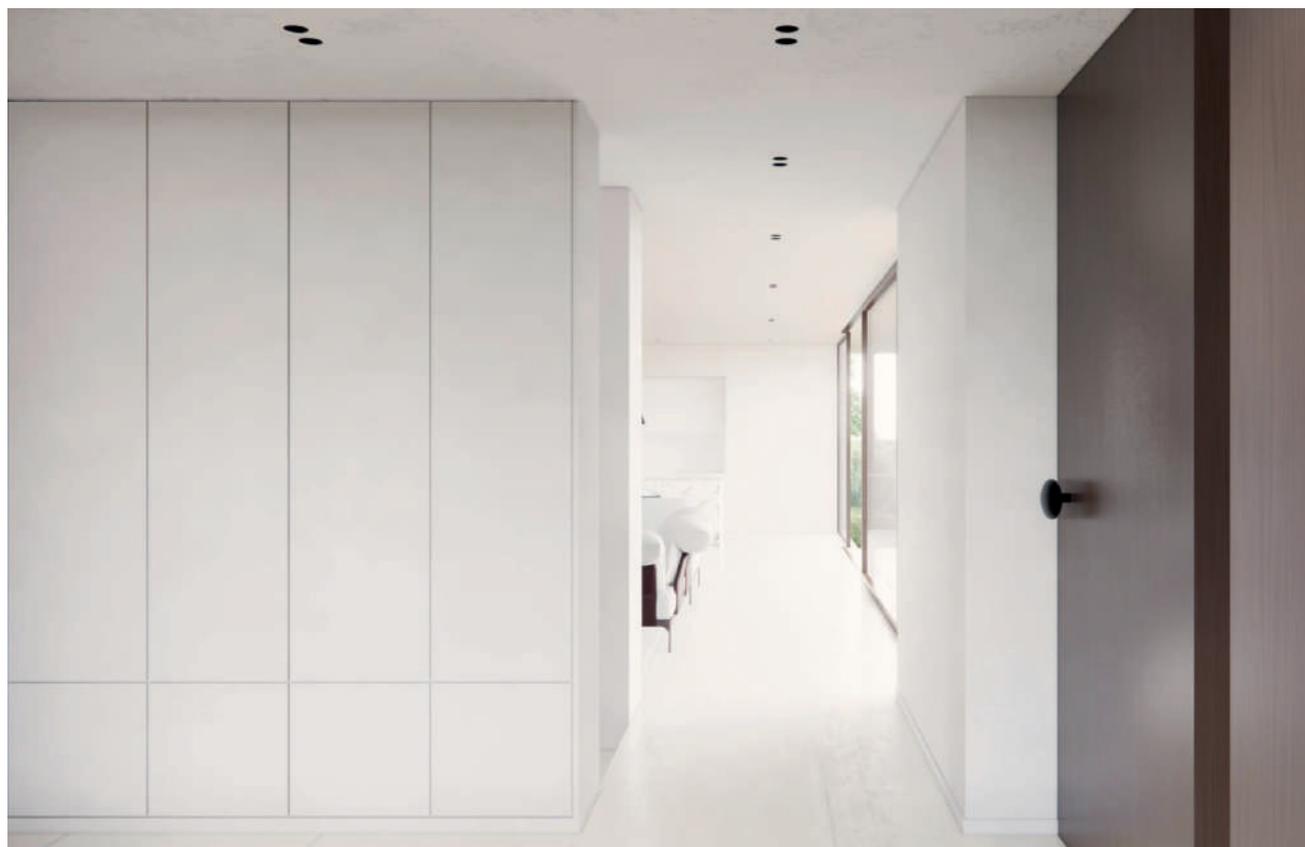


di Eljor Kerciku
e Vincenzo Diele

TOR VERGATA

1 Il legno è il materiale più ecosostenibile?

Le strutture in legno migliorano effettivamente il comportamento passivo degli edifici, a parità di pacchetti isolanti?



2
il legno a vista è adatto alla cultura e al gusto mediterraneo?

quando non si vede che la struttura è di legno, che senso ha realizzare in legno?



3 è vero che le strutture di legno costano di più delle strutture tradizionali?

il mercato riesce ad assorbire il differente costo?



4
il legno, come l'acciaio, e in generale le tecnologie costruttive a secco, permettono una reale flessibilità strutturale futura?

l'Italia, o meglio il centro sono pronte a vivere in edifici e interni realizzati a secco?



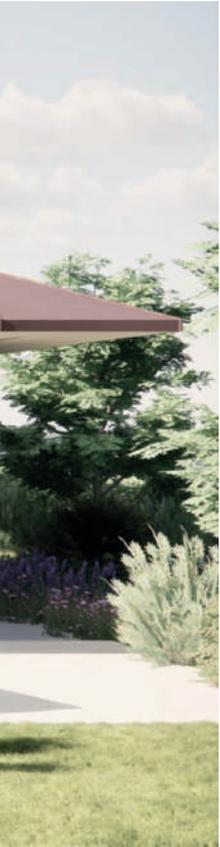
5 nel centro Italia è pochissimo il design di qualità, forse si dovrebbe modificare il ciclo di produzione del progetto?



casa chiusa



alcune delle risposte si trovano (certamente) fra le pagine del presente dossier SDL2023 ma lo studio di **Diele Kerciku Architetture** col suo intervento ha voluto sottolineare che l'obiettivo sia univoco: **vivere bene ovunque!**



casa aperta



SDL2023

DOSSIER
www.rvarch.eu

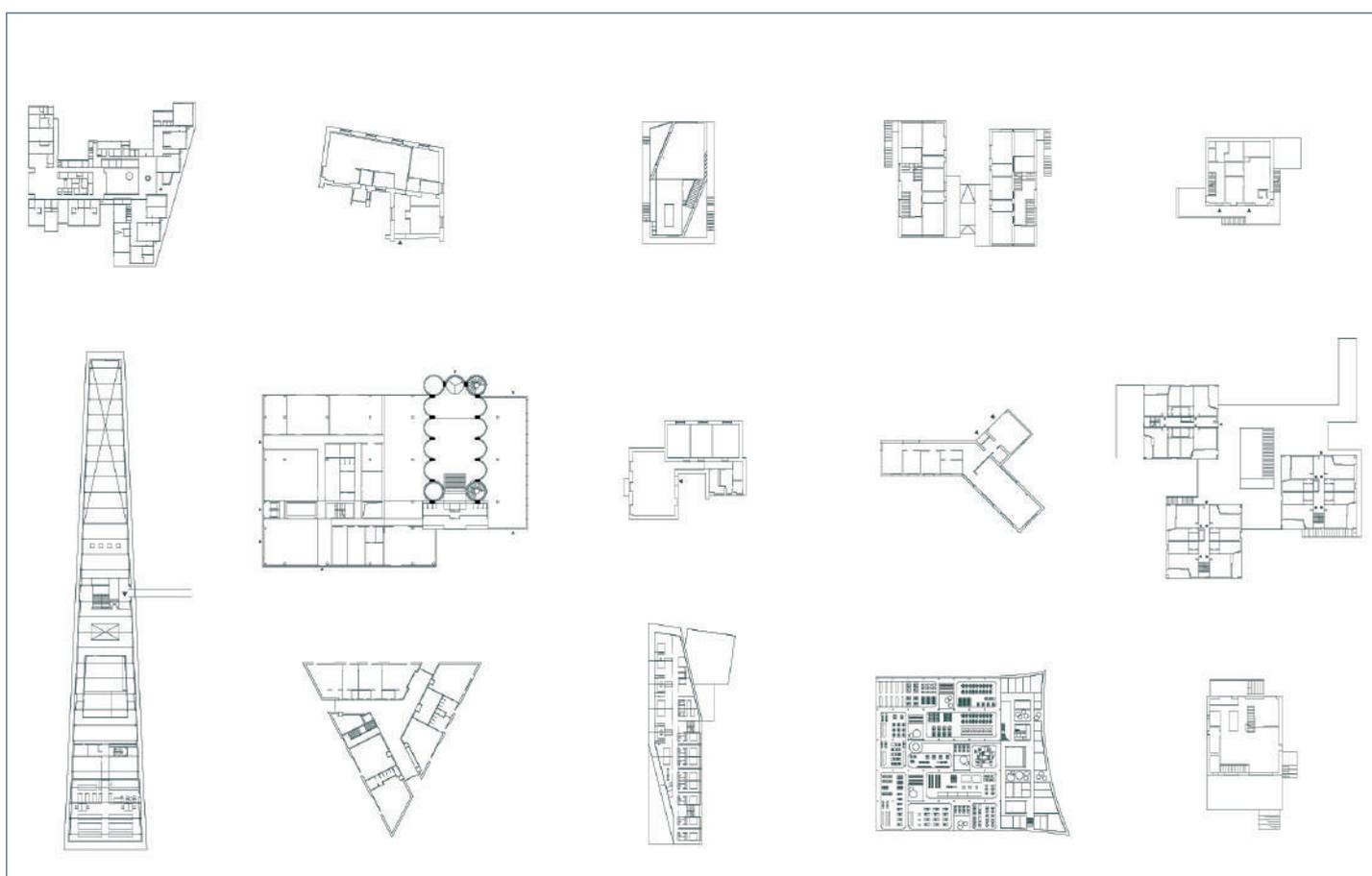
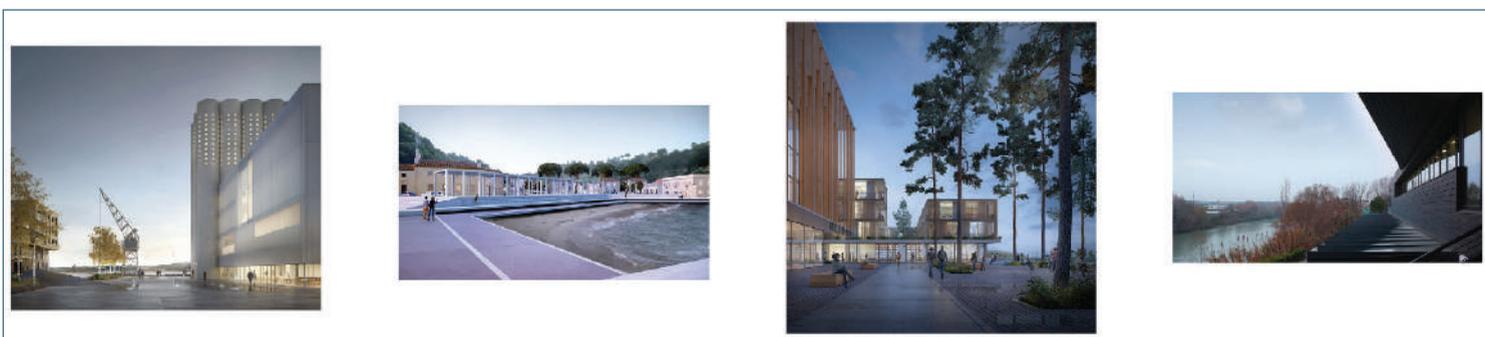
di Andrea Ravagnani

TOR VERGATA

Progetti nel Circolo Polare Artico: uno studio italia- no a Tromsø



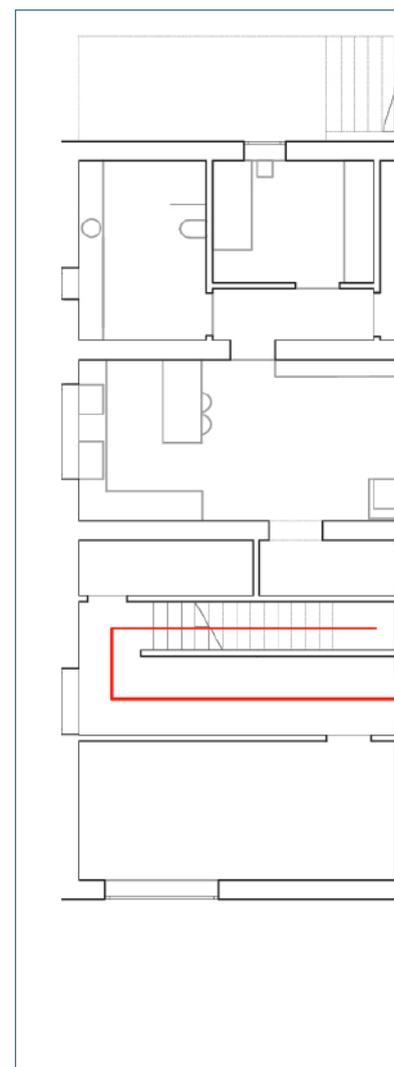
Alcuni progetti di Andrea Ravagnani Architects.

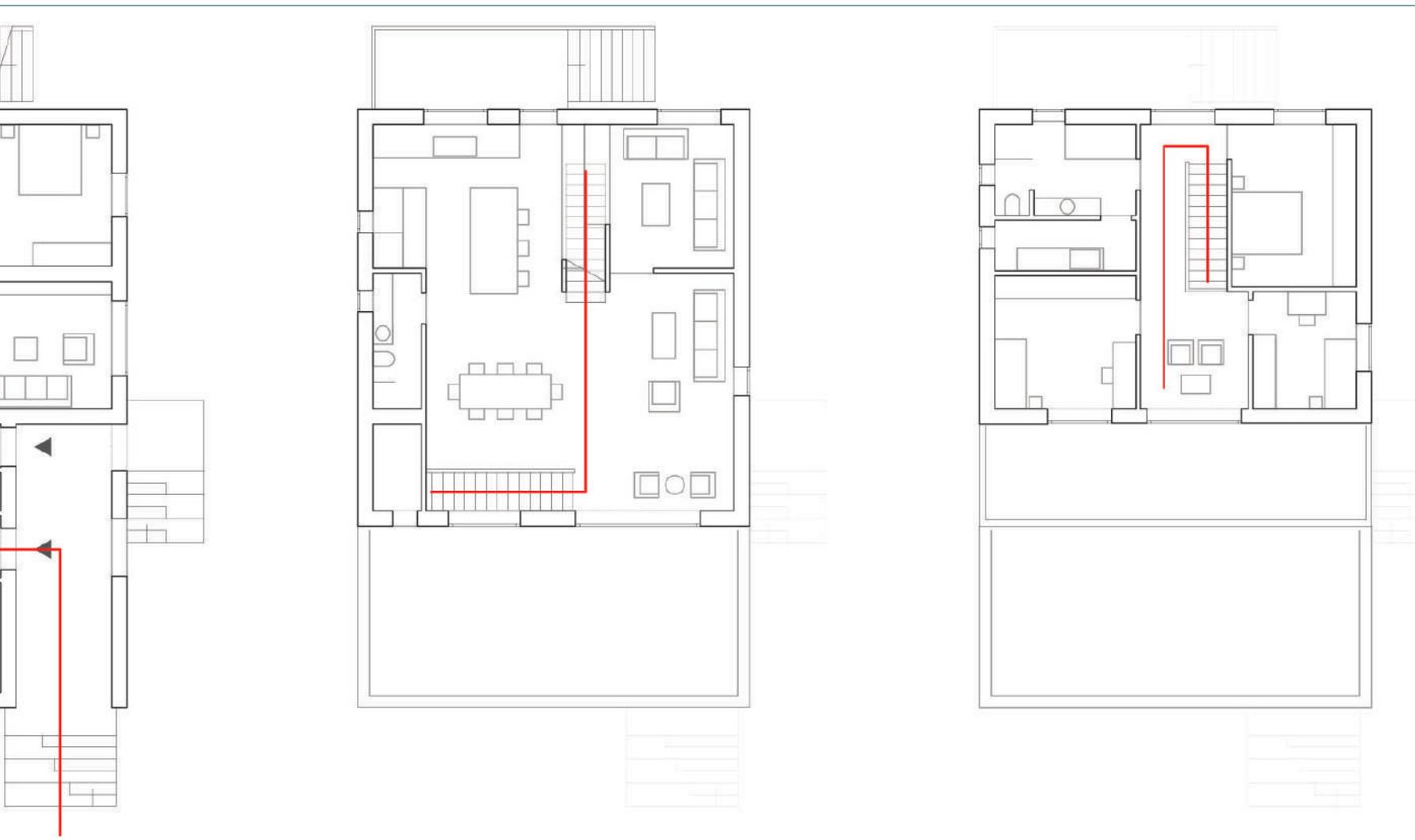




La realzione dell'**arch. Andrea Ravagnani** (Andrea Ravagnani Architects) con il titolo "**Progetti nel Circolo Polare Artico. Uno studio italiano a Tromsø**".

La presentazione ha illustrato una serie di progetti residenziali e ricettivi con strutture in legno realizzati nel nord della Norvegia tra il 2016 e oggi: case private, interventi su edifici esistenti e piccoli insediamenti turistici. Si è ragionato su come i progetti interpretano la specificità dei luoghi in cui si vanno a inserire, sul modo in cui reagiscono allo spazio che li circonda, relazionandosi con il paesaggio naturale, con il paesaggio urbano e con il clima severo del circolo polare artico.





SDL2023

DOSSIER
www.rvarch.eu

di Andrea Ravagnani

TOR VERGATA





SDL2023

DOSSIER
www.rvarch.eu

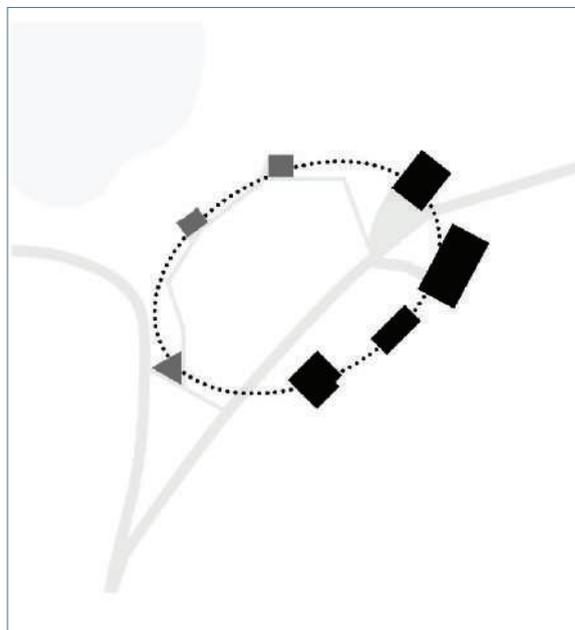
di Andrea Ravagnani

TOR VERGATA

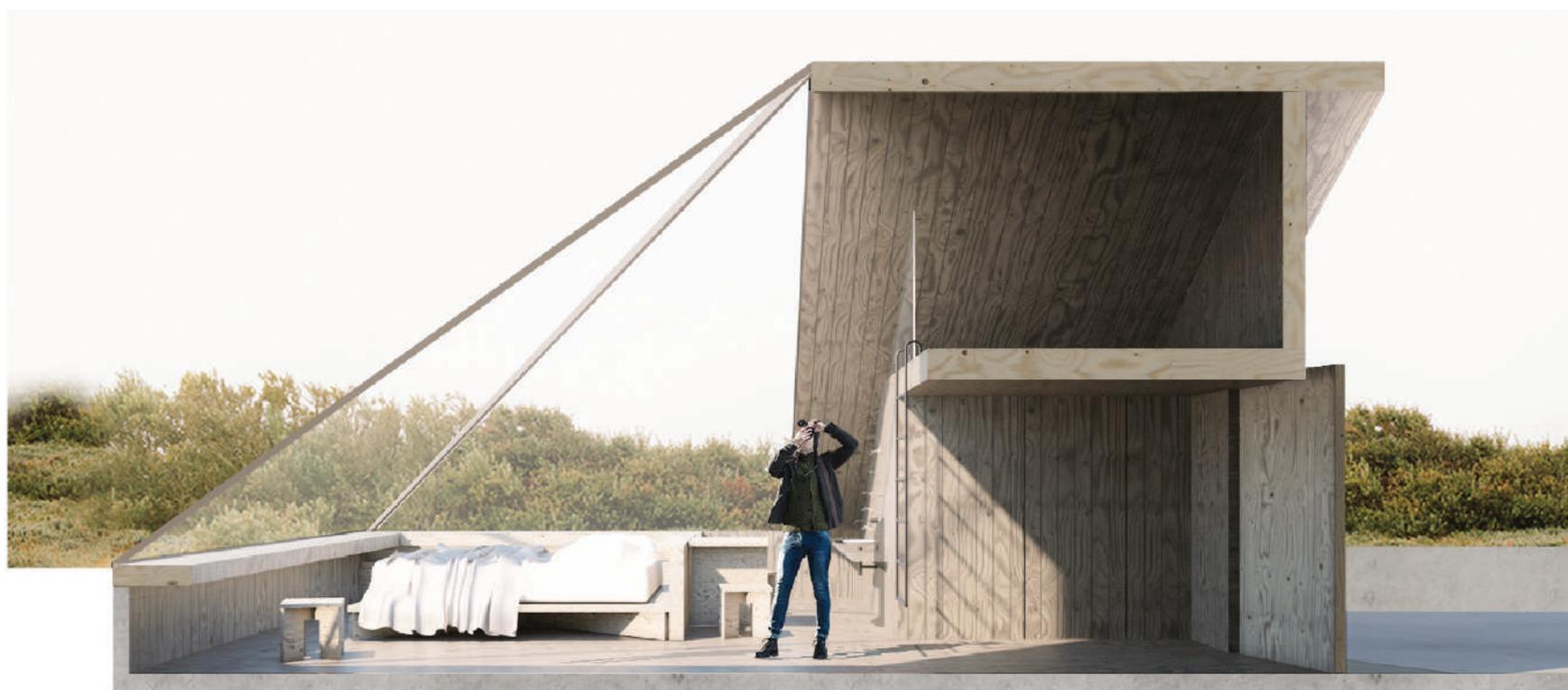
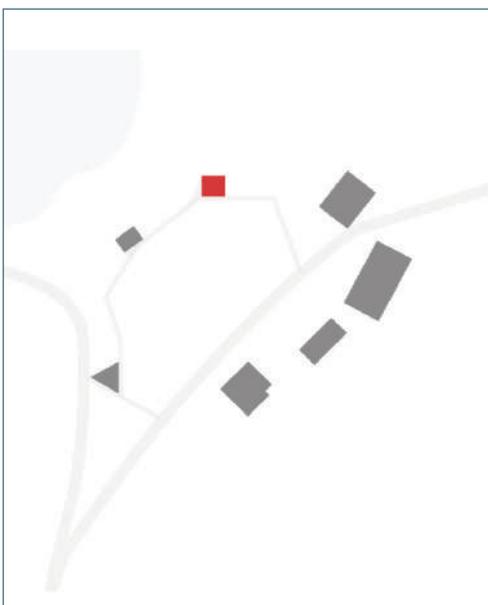


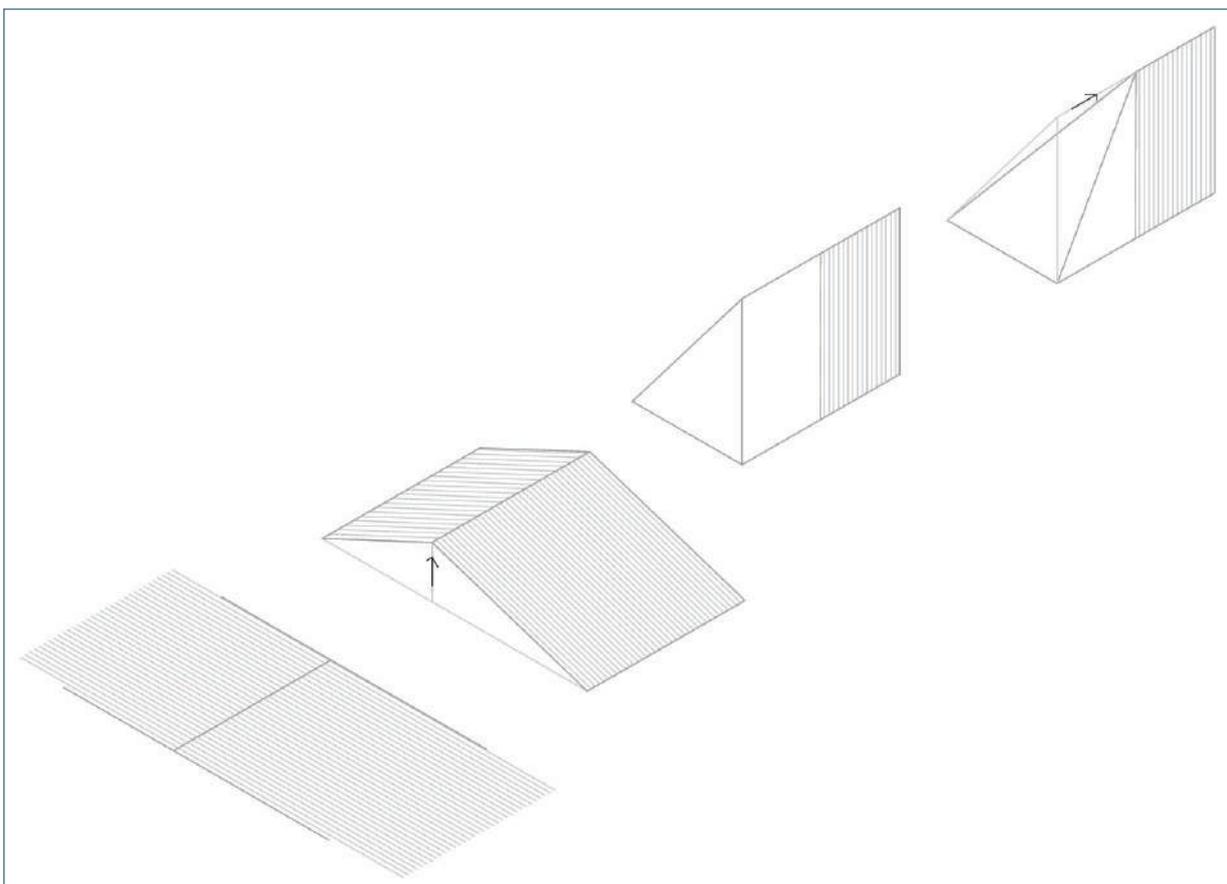
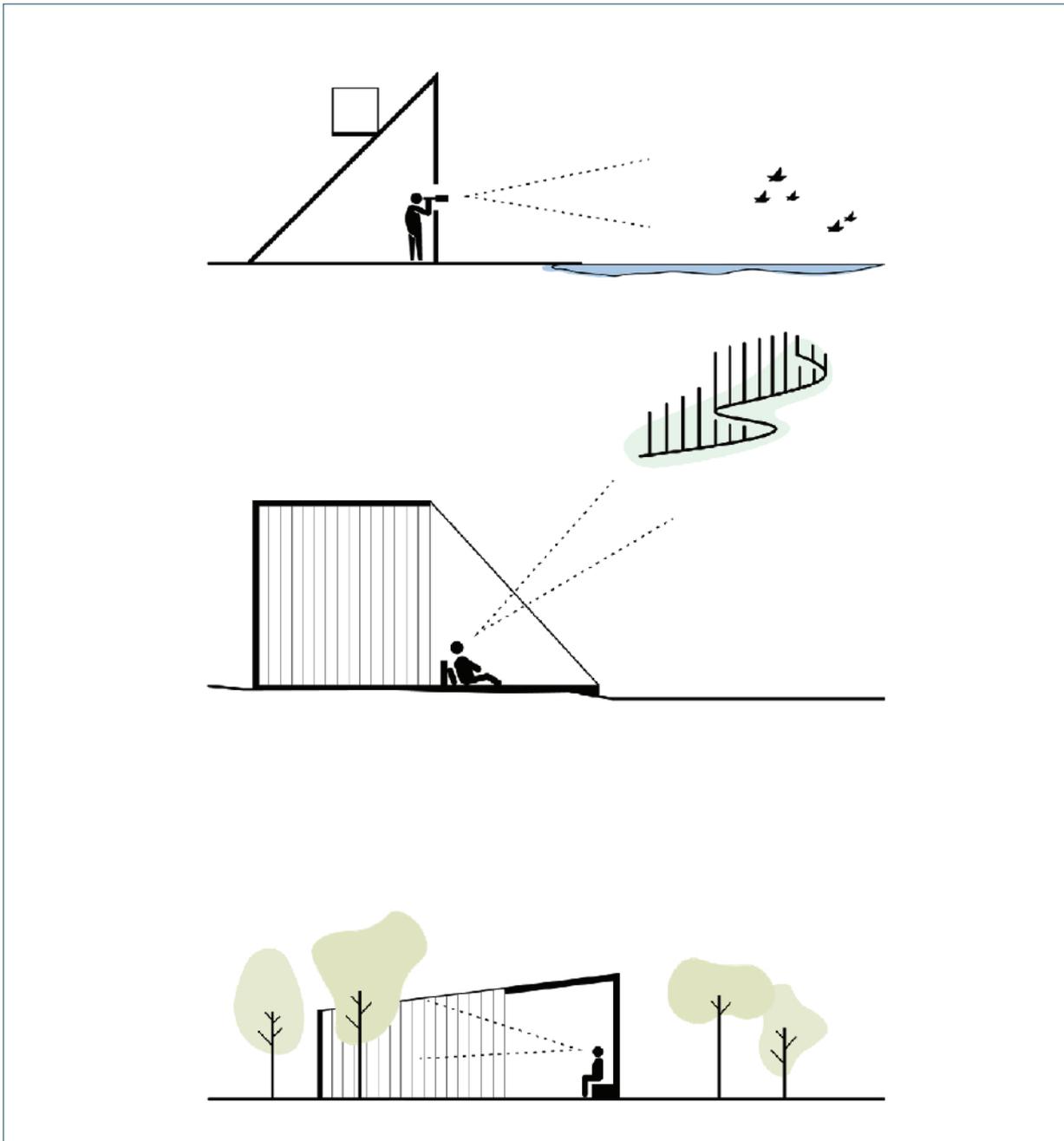
I progetti nel Circolo Polare Artico di Andrea Ravagnani Architects: Sørfinnset, Bodø





TOR VERGATA



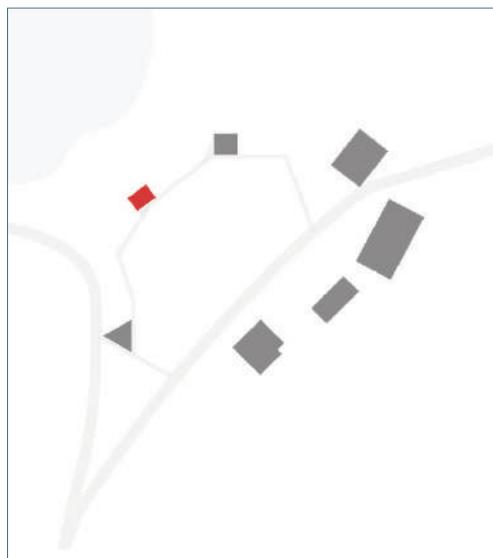
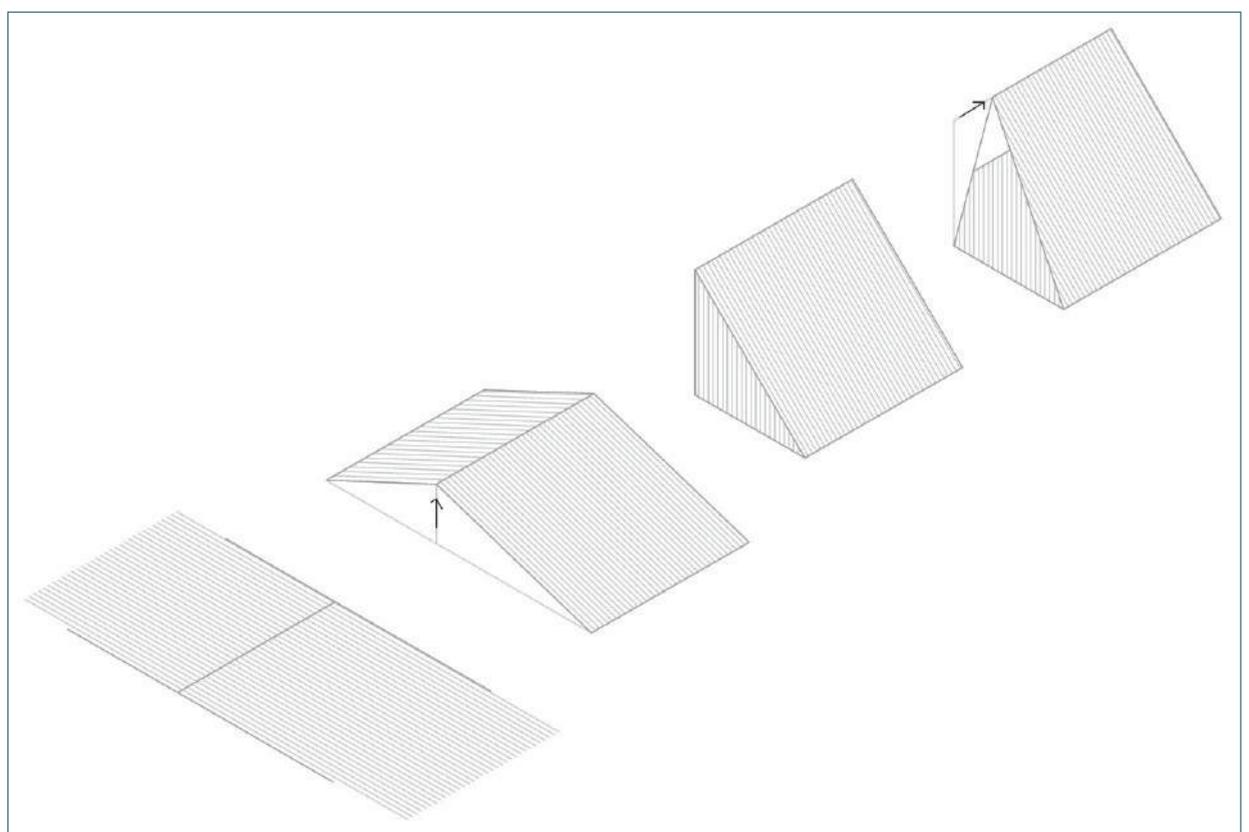


SDL2023

DOSSIER
www.rvarch.eu

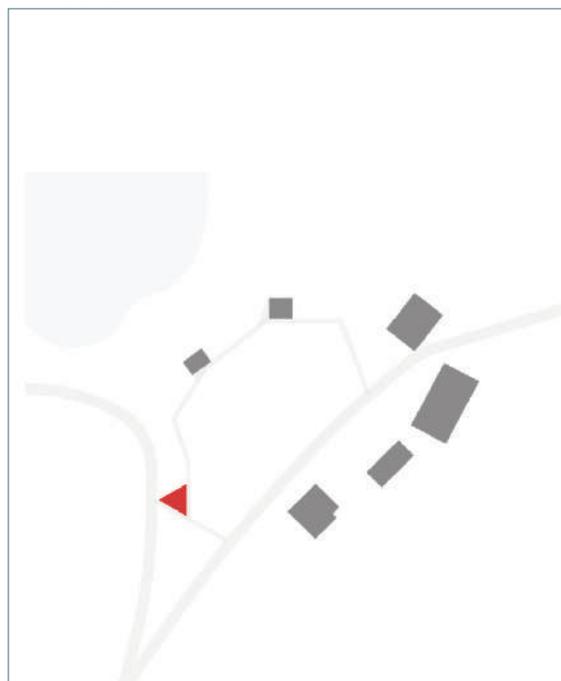
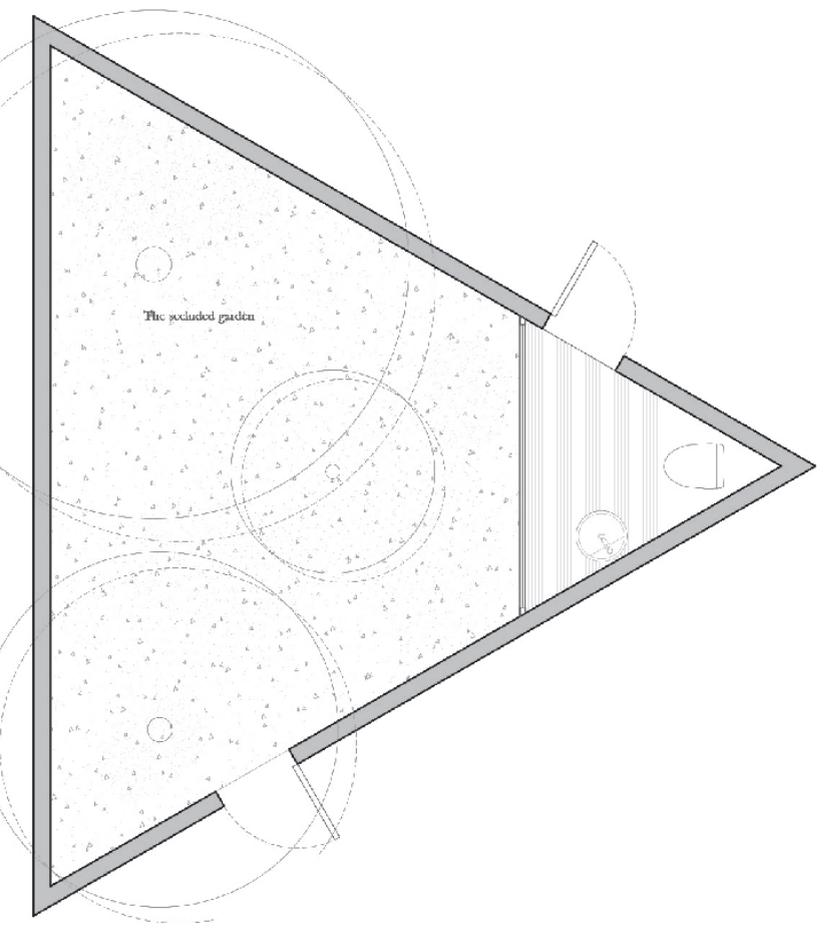
di Andrea Ravagnani

TOR VERGATA





alcuni progetti residenziali e ricettivi con strutture in legno realizzati nel nord della Norvegia tra il 2016 e oggi: case private, interventi su edifici esistenti e piccoli insediamenti turistici



SDL2023

DOSSIER
www.rvarch.eu

di Andrea Ravagnani

TOR VERGATA



I progetti nel Circolo Polare Artico di Andrea Ravagnani Architects: Bregneveien 10b, Tromsø.





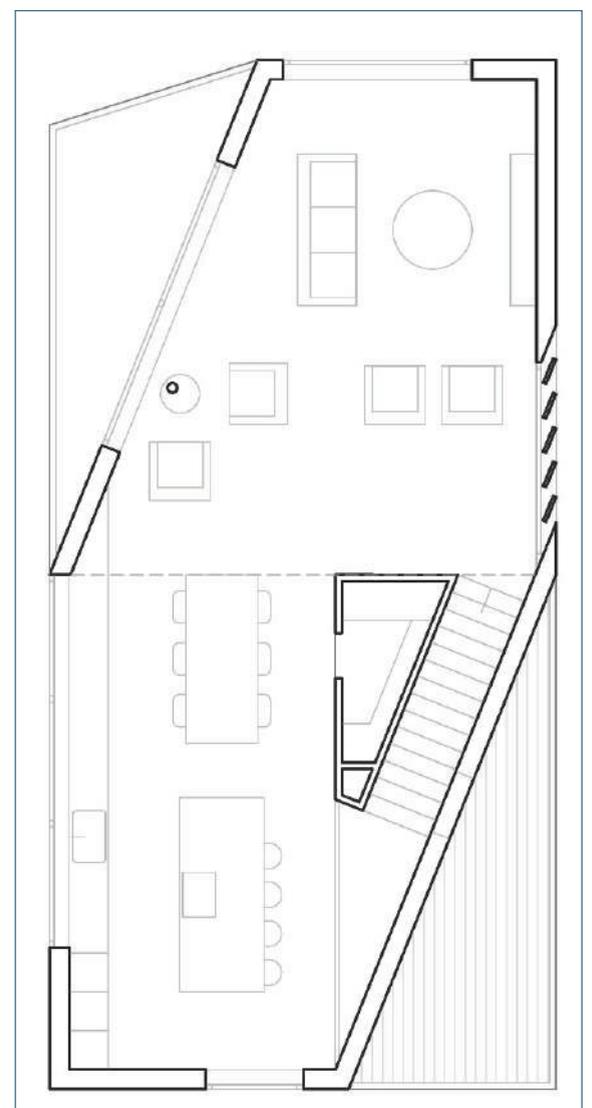
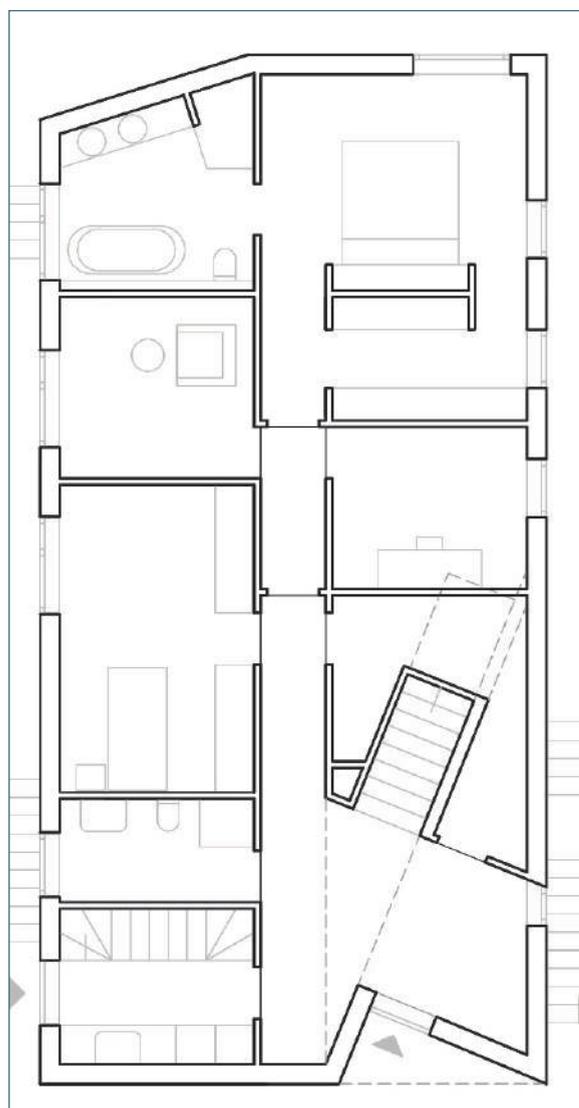
SDL2023

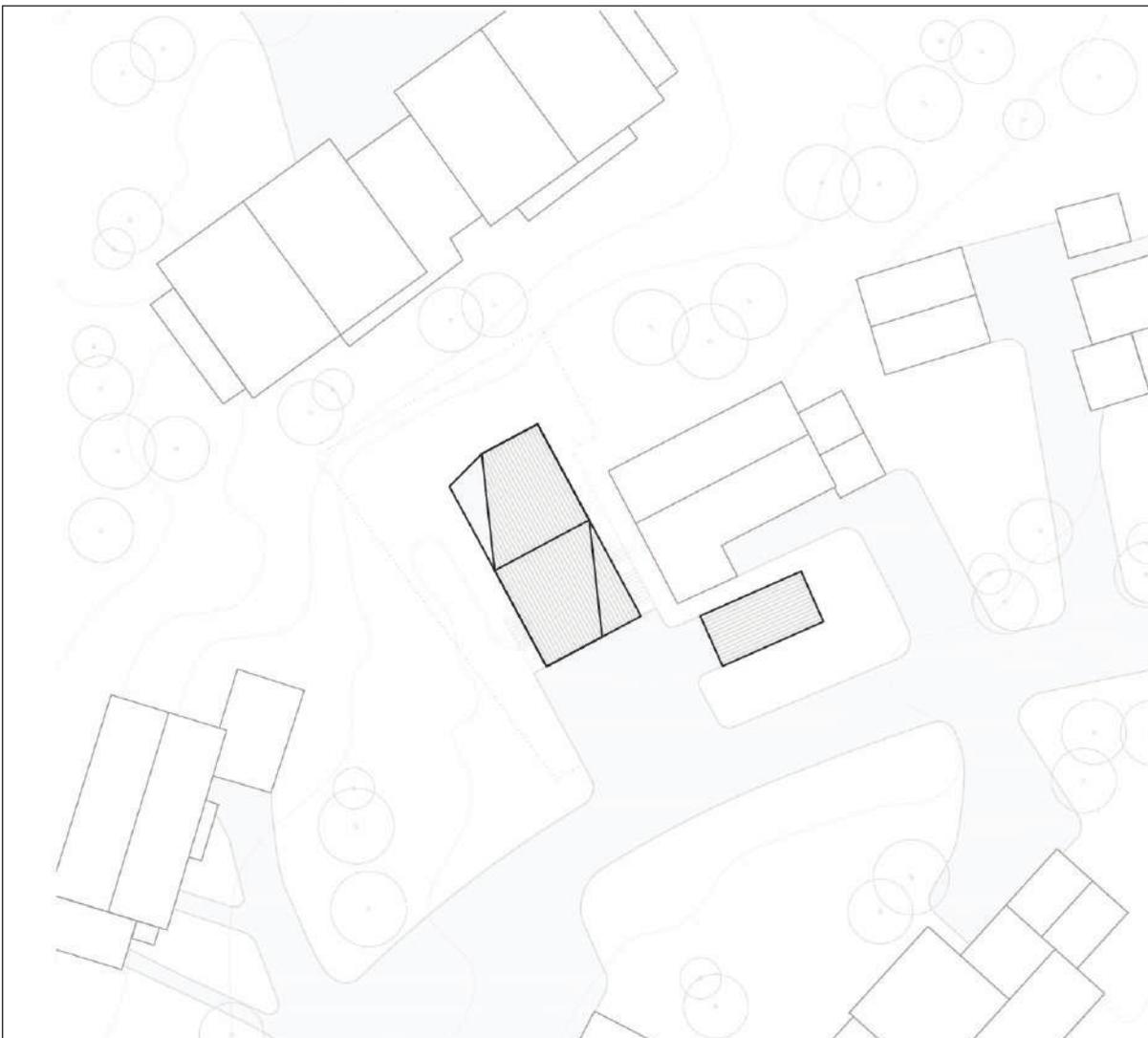
DOSSIER

www.rvarch.eu

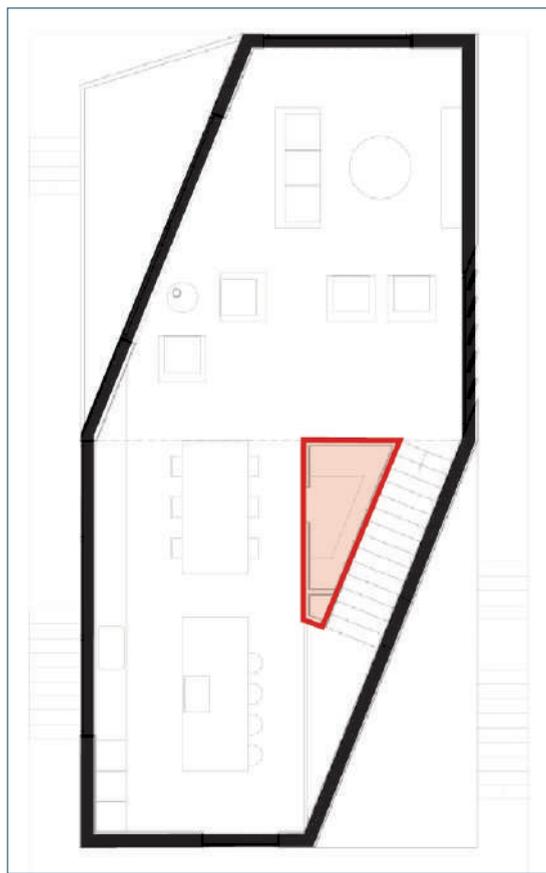
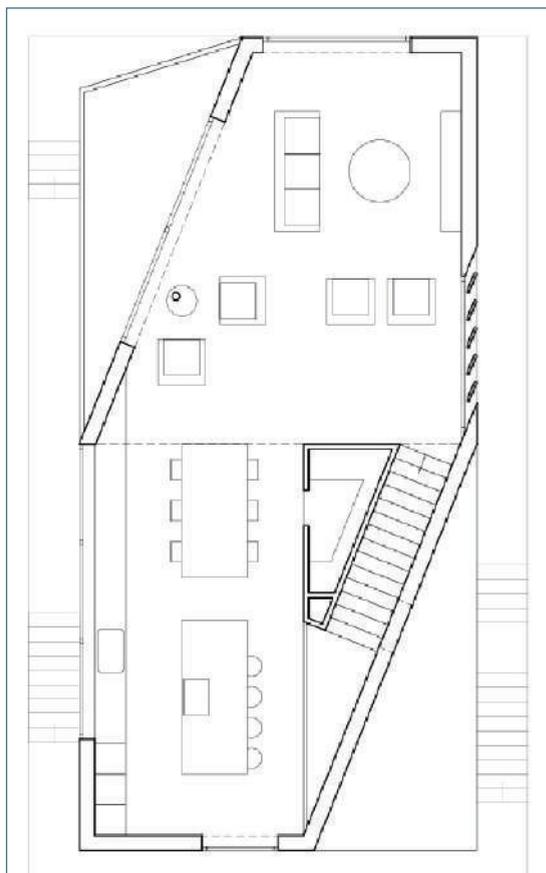
di Andrea Ravagnani

TOR VERGATA





TOR VERGATA





Il progetto rappresentato in questo intervento di Sistem Cotruzioni riguarda una ristrutturazione edilizia di fabbricato residenziale nel comune di Rimini ed è caratterizzato dai seguenti punti:

- antincendio
- vano scale in c.a.
- 5 piani fuori terra
- facciate a scacchiera
- ampie superfici vetrate
- terrazzi a sbalzo
- frangisole scorrevoli
- parapetti in vetro
- copertura piana

Caso studio di un edificio multipiano a Rimini, aspetti della proget- tazione e re- alizzazione





Ha chiuso la sessione il “Caso studio di un edificio Multipiano a Rimini, aspetti della progettazione e realizzazione” raccontato dall'**ing. Pierpaolo Casini** (Sistem costruzioni).

L'intervento ha riguardato la costruzione di una palazzina di 5 piani in legno destinata a uso residenziale in centro a Rimini. Le pareti verticali sono realizzate con pannelli portanti in CLT spessore 120 mm per i primi 4 livelli e 100 mm per l'ultimo piano. Il nucleo del vano scale e vano ascensore è realizzato in cemento armato e ha funzione di controventamento sismico alle azioni orizzontali trasferite dagli impalcati. I solai sono in legno realizzati con travi in lamellare sdraiato e soletta in CLS collaborante tramite connettori Tecnarica.

Le azioni orizzontali vengono trasferite tramite la soletta in CLS e opportuni ferri di armatura longitudinali innestati nel corpo del vano scale.

Le pareti in legno assolvono principalmente alle azioni verticali e del vento ortogonale alla parete stessa.

L'edificio è caratterizzato da ampi loggiati, realizzati con l'ausilio di putrelle metalliche abbinate a impalcati in legno.

Definiscono il progetto anche le facciate a scacchiera, le ampie superfici vetrate, i terrazzi a sbalzo, i frangisole scorrevoli, i parapetti in vetro e la copertura piana.

La protezione delle superfici in legno e la coibentazione è stata realizzata con un sistema a cappotto di 16 cm, una porzione del vano scale presenta una facciata

di Pierpaolo Casini

TOR VERGATA

ANTINCENDIO

Altezza antincendi 13,90 m (maggiore di 12):

Si rientra nel campo di applicazione della regola tecnica n.264 DM 16/5/87

"Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione".

Non si rientra nell'elenco delle attività soggette a controllo di cui al DPR 151 del 01/08/2011 in quanto di altezza antincendi inferiore a 24 m.

Prescrizioni:

- Non necessarie compartimentazioni.
- Le scale ed i gradini per gli androni e passaggi comuni devono essere realizzati con materiali di classe 0.
- Calcolo del carico di incendio, richiesta prestazione R 60 delle strutture.
- Non viene prescritto nulla in merito alla propagazione dell'incendio sulla facciata. Viene scelto il cappotto in **lana di roccia**.

Requisiti di sicurezza delle facciate

- 31/03/2010 - Lettera Circolare 31/03/10, n°DCPS/A5/5643 Guida Tecnica su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili".

(Sostituita dalla LC 15/04/2013, n°5043). Documento Volontario

- D.M. 25/1/2019 "Modifiche ed integrazioni all'allegato del decreto 16 maggio 1987, n. 246 concernente norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione". È richiesto il rispetto della guida tecnica della circolare per edifici soggetti a prevenzione incendi. Di cui al DPR 151. Per edifici 12<H<24 m è volontaria

- RTV "Chiusure d'ambito degli edifici civili" con DM 30/03/2022 in vigore dal 07/07/2022, per la prima volta in Italia, introduce precisi e cogenti requisiti minimi di comportamento al fuoco per le facciate e le coperture degli edifici civili (strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, commerciali, uffici, residenziali), siano essi di nuova costruzione o esistenti. Capitolo V.13

La Regola Tecnica Verticale "Chiusure d'ambito degli edifici civili" ha l'intento di perseguire tre obiettivi:

1. limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio,
2. limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'esterno dell'edificio,
3. in caso d'incendio, evitare o limitare la caduta di parti della chiusura d'ambito dell'edificio (es. frammenti di facciata) che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso.

ventilata con rivestimento in lastre di grande formato in gress.

A protezione dell'irraggiamento solare e a caratterizzare l'estetica globale della facciata, sono stati impiegati frangisole scorrevoli con doghe verticali in legno Novowood adatto per ambienti esterni. La copertura è piana realizzata con manto in poliurea. Per metà è un terrazzo praticabile con ampia veduta sulla città e sul mare, la restante parte è destinata all'impianto fotovoltaico e alle macchine per il riscaldamento/raffrescamento.

Entrando nel dettaglio delle norme antincendio con un'altezza maggiore di 12 metri (13,90 m) si rientra nel campo di applicazione della regola tecnica n.264 DM 16/5/87 "Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione".

Non si rientra nell'elenco delle attività soggette a controllo di cui al DPR 151 del 01/08/2011 in quanto di altezza antincendi inferiore a 24 m.

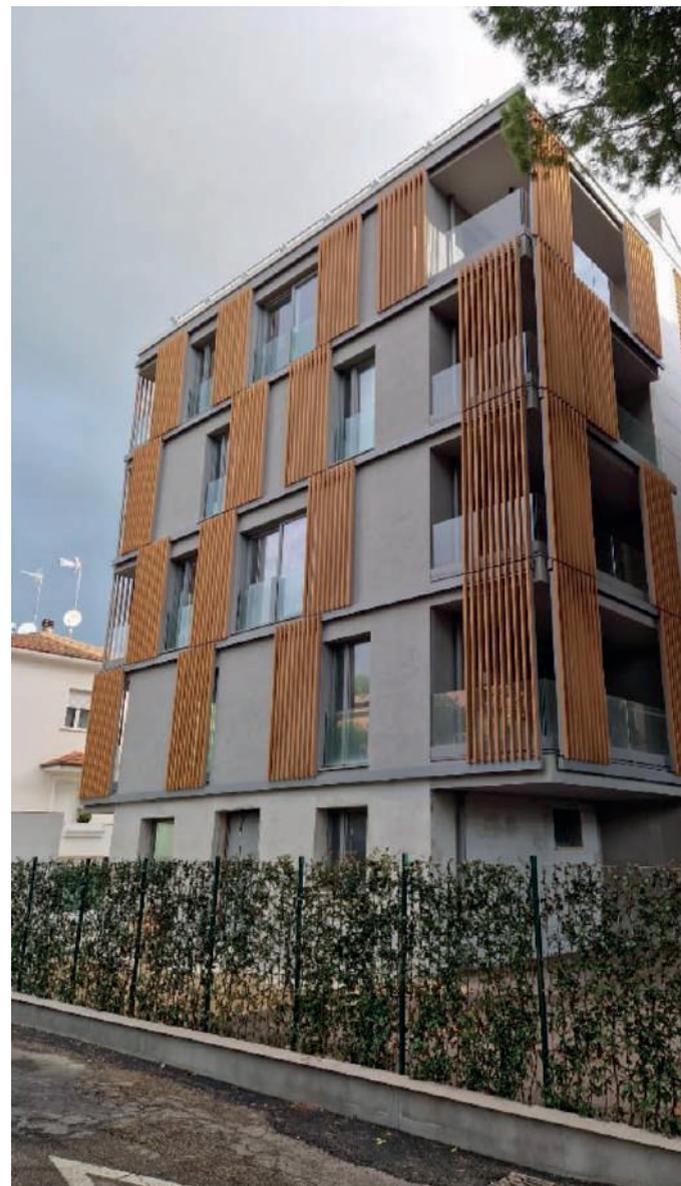
Le prescrizioni, quindi prevedono che non siano necessarie compartimentazioni, le scale e i gradini per gli androni e passaggi comuni devono essere realizzati con materiali di classe 0, per il calcolo del carico di incendio è richiesta una prestazione R 60 delle strutture e non viene prescritto nulla in merito alla propagazione dell'incendio sulla facciata. Viene scelto il cappotto in lana di roccia.

Requisiti di sicurezza delle facciate

• 31/03/2010 – Lettera Circolare 31/03/10, n°DCPS/A5/5643 – Guida Tecnica su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili". (Sostituita dalla LC 15/04/2013, n°5043); documento volontario.

• D.M. 25/1/2019 "Modifiche e integrazioni all'allegato del decreto 16 maggio 1987, n. 246 concernente norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione". È richiesto il rispetto della guida tecnica della circolare per edifici soggetti a prevenzione incendi. Di cui al DPR 151. Per edifici 12<H<24 m è volontaria.

• RTV "Chiusure d'ambito degli edifici civili", con DM 30/03/2022 in vigore dal 07/07/2022, per la prima volta in Italia, introduce precisi e cogenti requisiti minimi di

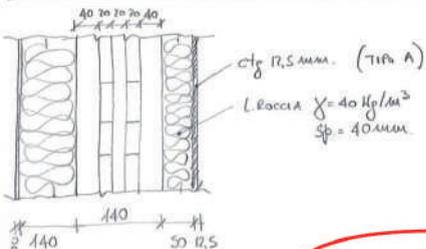


comportamento al fuoco per le facciate e le coperture degli edifici civili (strutture sanitarie, scolastiche, alberghiere, commerciali, uffici, residenziali), siano essi di nuova costruzione o esistenti. Capitolo V.13

La Regola Tecnica Verticale "Chiusure d'ambito degli edifici civili" ha l'intento di perseguire tre obiettivi: limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio, limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'esterno dell'edificio, e in caso d'incendio, evitare o limitare la caduta di



SEZIONE RESINA PARETE PORTANTE ESTERNA Sp 140 mm



R = 60 MIN RIF. NORMATIVO: EN 1995-1-2 PAR 3.4.3.

$$t_{ch} = 2,8 \cdot h_p - 14 + 0,07 \cdot (h_{ins} - 20) \cdot \sqrt{p_{ins}}$$

$$= 2,8 \cdot 42,5 - 14 + 0,07 \cdot (40 - 20) \cdot \sqrt{40} = 21 + 4,85 = 25,85 \text{ min}$$

dote:
 t_{ch} = il tempo di inizio della carbonizzazione
 h_p = la spessore del rivestimento in ctg
 h_{ins} = spessore isolante
 p_{ins} = densità apparente

Tempo residuo = $60 - 25,85 = 34,15 \text{ min}$

t_a = istante in cui la profondità di carbonizzazione eguaglia la profondità del meccanismo elemento sotto protezione al fuoco

$$t_a = \min \left\{ \frac{2 \cdot t_p}{\frac{25}{K_s \cdot \beta_y} + t_p}, \frac{2 \cdot 25,85}{\frac{25}{2 \cdot 0,65} + 25,85} = 49,08 \text{ min} \right\}$$

dote: t_p = tempo di radura ctg che coincide con t_{ch}

per $t_p < t_a < t_a$ la velocità di carbonizzazione è $2 \cdot \beta_0$
 per $t > t_a$ la velocità di carbonizzazione è β_0

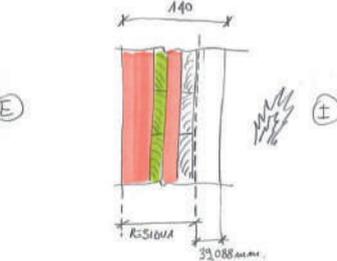
per $25,85 < t < 49,08$

$$dep = d_{cherm} + K_{do} = 2 \cdot \beta_0 \cdot t + K_{do} = 2 \cdot 0,65 \cdot (49,08 - 25,85) + 7 = 31,99 \text{ mm}$$

per $49,08 < t < 60$

$$dep = d_{cherm} + K_{do} = \beta_0 \cdot t = 0,65 \cdot (60 - 49,08) = 7,058 \text{ mm}$$

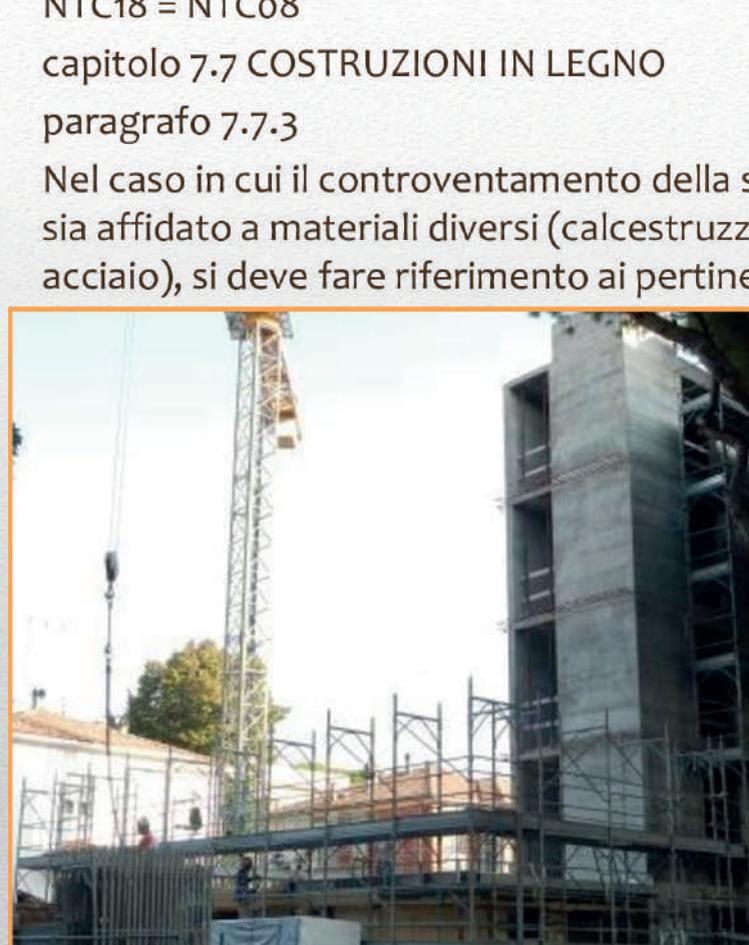
$$dep_{tot} = 31,99 + 7,058 = 39,048 \text{ mm}$$



STATICITÀ RESINA:
 40 - 20 - 20 - 40
 LE SIFONI DIFFERENZIALI ESTERNI NON DANNO CONTRIBUTO ALLA RESISTENZA R

ANTINCENDIO - R 60

IMPOSTAZIONE STRUTTURALE



NTC18 = NTC08

capitolo 7.7 COSTRUZIONI IN LEGNO
paragrafo 7.7.3

Nel caso in cui il controventamento della struttura sia affidato a materiali diversi (calcestruzzo e acciaio), si deve fare riferimento ai pertinenti

parti della chiusura d'ambito dell'edificio (es. frammenti di facciata) che possano compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività delle squadre di soccorso. Diventano quindi determinanti i requisiti di reazione al fuoco per i componenti d'isolamento.

In merito all'analisi strutturale, negli edifici lignei gli elementi strutturali sismoresistenti dovranno garantire la continuità della trasmissione delle azioni a partire dal solaio di partenza delle elevazioni in legno; non è quindi ammesso interrompere tali elementi prima del raggiungimento di tale solaio. È invece consentito disporre elementi strutturali sismoresistenti portanti che non raggiungono la sommità dell'edificio. Nell'analisi della struttura si deve tener conto, di regola, della deformabilità dei collegamenti. Per i solai, gli orizzontamenti devono essere in grado di trasmettere le forze ottenute dall'analisi, aumentate del

30% (NTC08 §7.3.6.1) e nelle verifiche per carichi verticali si deve tener conto della Teoria delle travi composte di Möhler (Eurocodice 5 appendice B) e della verifica della soletta per stati di tensione piani: UNI EN 1992-1-1:2005 appendice F. EN 17660-1 attiene invece alla "Saldatura degli acciai d'armatura".

Riguardo i solai in lamellare sdraiato va evidenziato che per ogni punto percentuale di aumento di umidità del legno si ha un rigonfiamento trasversale dello 0,25%.

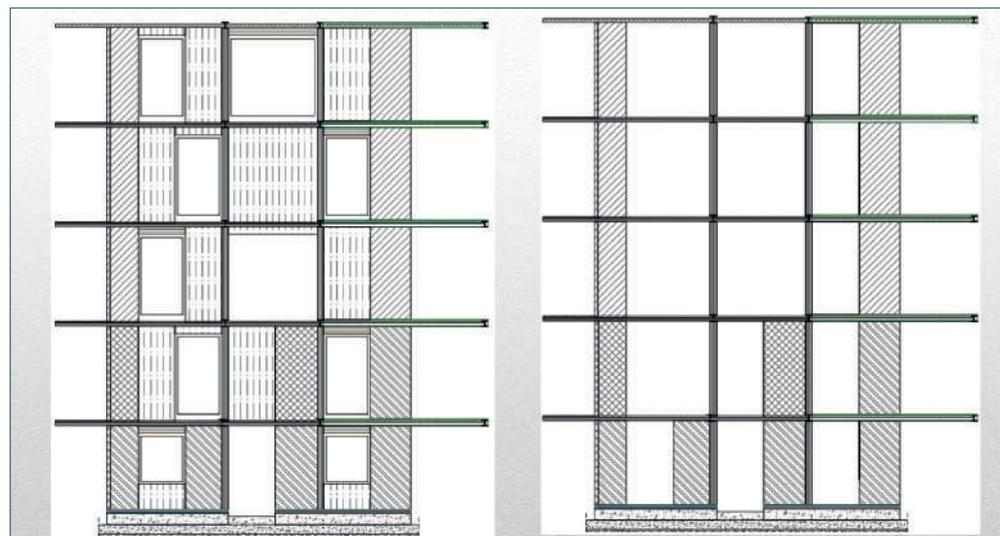
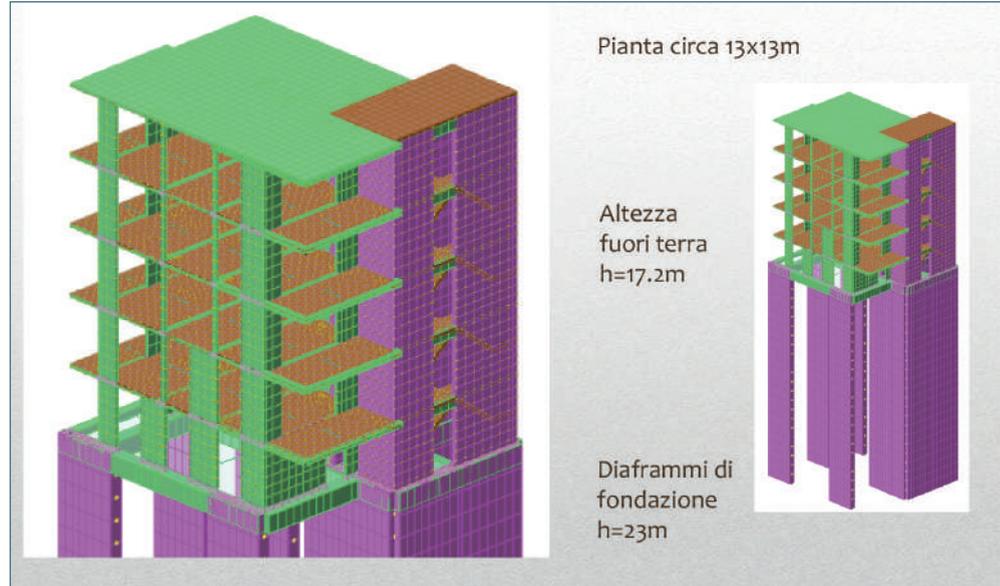
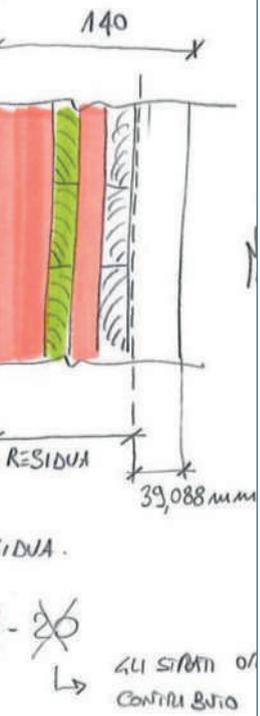
Ipotesi: legno messo in opera al 10%; l'edificio non viene utilizzato per qualche anno, si formano le condizioni della classe di servizio 2, l'umidità del legno cresce al 16%, il legno si rigonfia di $(16-10) \times 0,25\% = 1,5\%$ ovvero un solaio di larghezza 10 m si allarga di ulteriori 15 cm. È dunque necessario lasciare una congrua fuga fra i pannelli per consentire il libero rigonfiamento trasversale.

ANALISI STRUTTURALE

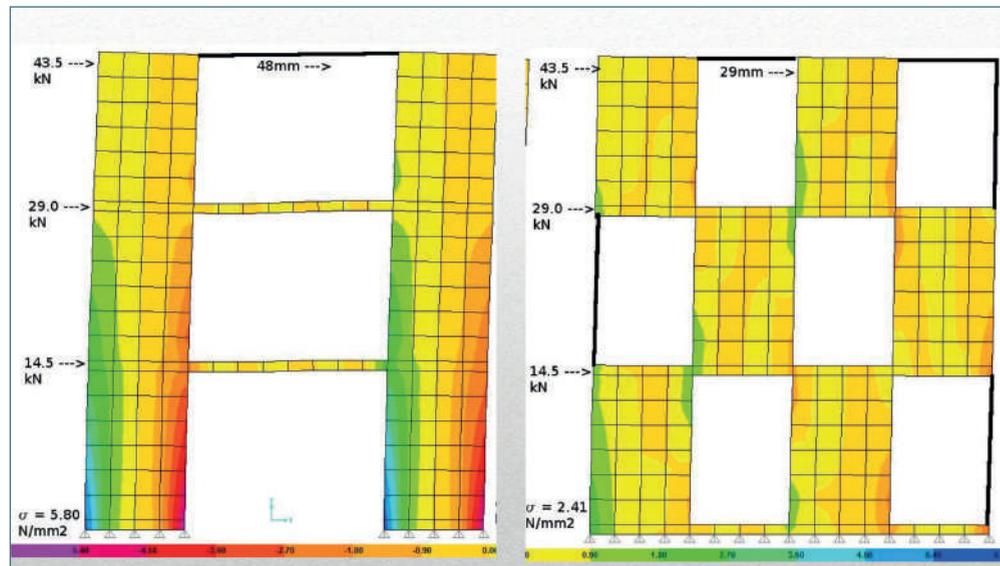
struttura
o armato,
enti



$... + 7,098 = 39,08$

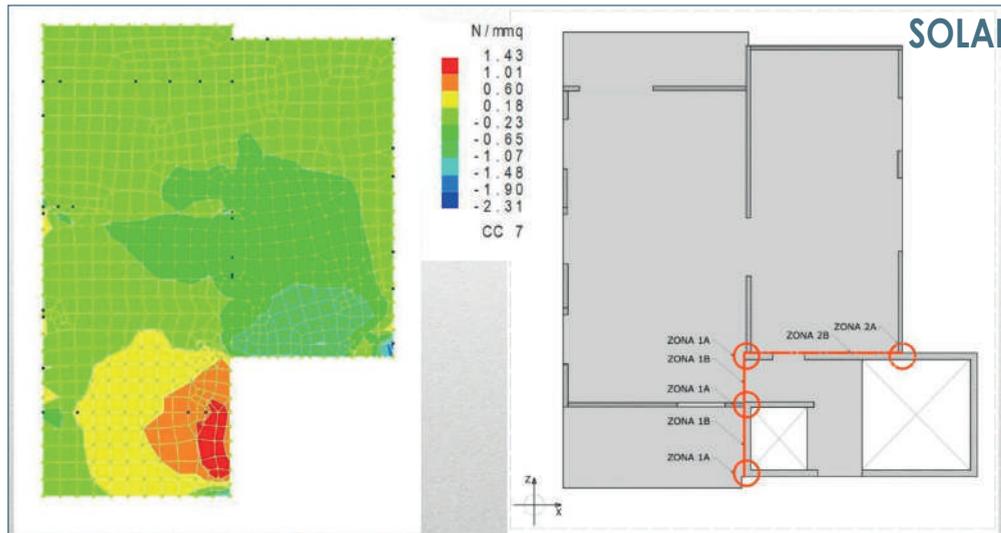
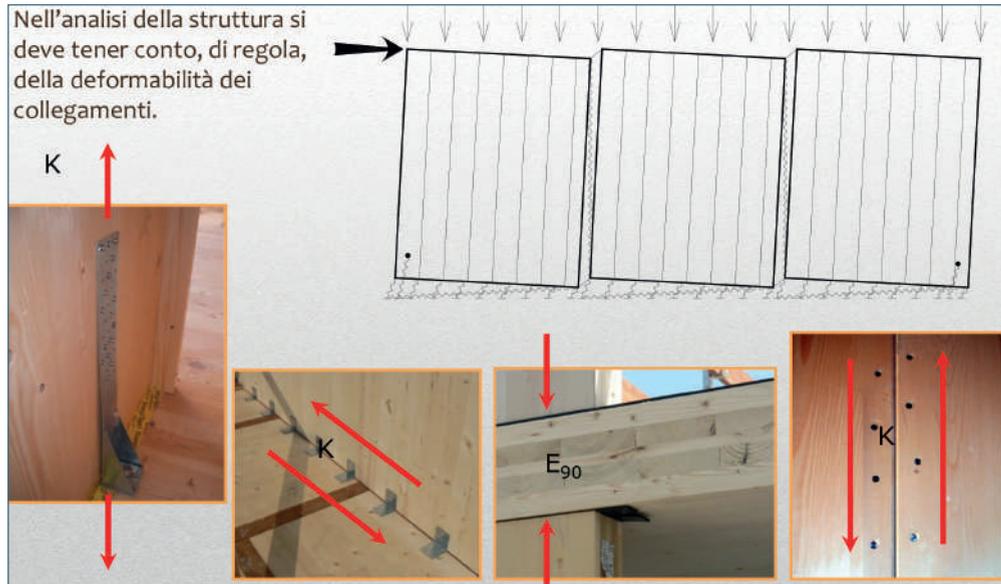


Negli edifici lignei gli elementi strutturali sismoresistenti dovranno garantire la continuità della trasmissione delle azioni a partire dal solaio di partenza delle elevazioni in legno; non è quindi ammesso interrompere tali elementi prima del raggiungimento di tale solaio. E' invece consentito disporre elementi strutturali sismoresistenti portanti che non raggiungono la sommità dell'edificio.



ANALISI STRUTTURALE

Nell'analisi della struttura si deve tener conto, di regola, della deformabilità dei collegamenti.



Gli orizzontamenti devono essere in grado di trasmettere le forze ottenute dall'analisi, aumentate del 30% (NTC08 §7.3.6.1)

Rigonfiamento trasversale
Per ogni punto percentuale del legno si ha un gonfiamento dello 0,25%.
Ipotesi: legno messo in opera viene utilizzato per le condizioni della classe di servizio del legno cresce a $(16-10) \times 0,25\% = 1,5\%$ ovvero un solaio deve essere più largo di ulteriori 15cm.
Necessario lasciare un margine di dilatazione per consentire il libere movimento trasversale.

SOLAI

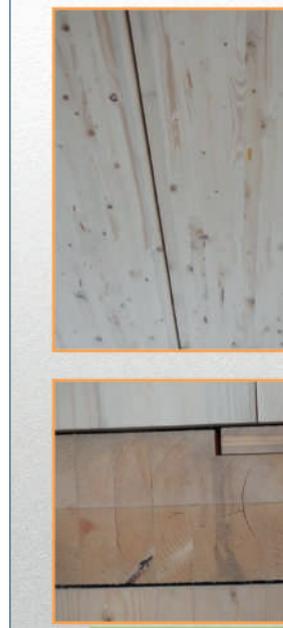
Verifiche per carichi verticali:

- Teoria delle travi composte di Möhler (Eurocodice 5 appendice B)

Verifica soletta per stati di tensione piani:

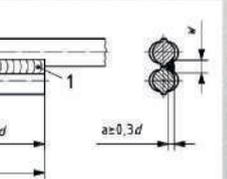
- UNI EN 1992-1-1:2005 appendice F

Azioni esterne Forze sul calcestruzzo Forze su armatura in acciaio

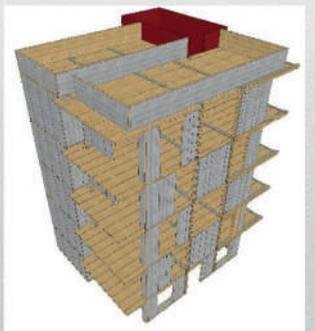
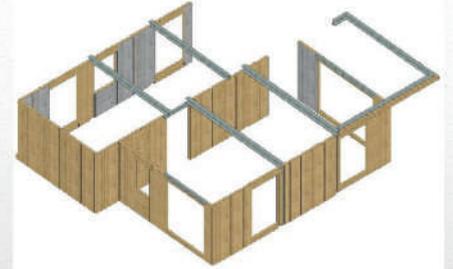


EN 17660-1
"Saldatura degli acciai d'armatura"

SOLAI

SEQUENZE DI MONTAGGIO



SOLAI IN LAMELLARE SDRAIATO

...tuali di aumento di umidità
...rigonfiamento trasversale

...n opera al 10%; l'edificio non
...r qualche anno, si formano
...classe di servizio 2, l'umidità
...16%, il legno si rigonfia di
...%

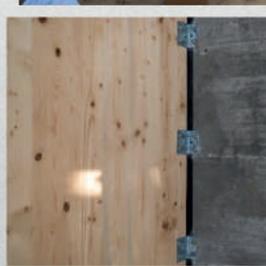
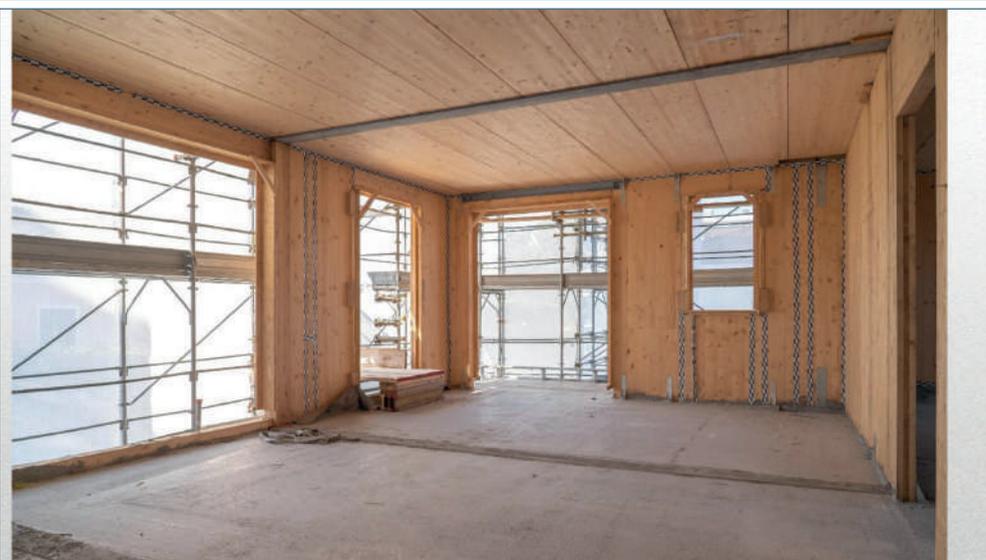
...a congrua fuga fra i pannelli
...ero rigonfiamento

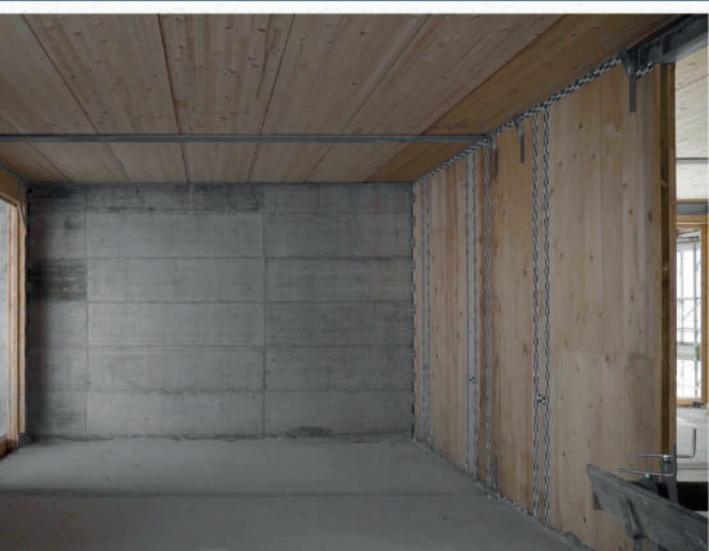


...i solai e il montaggio del
...fabbricato residenziale
...nel comune di Rimini og-
...getto della presentazione
...dell'ing. Casini



TOR VERGATA





le diverse fasi di cantiere del fabbricato residenziale nel comune di



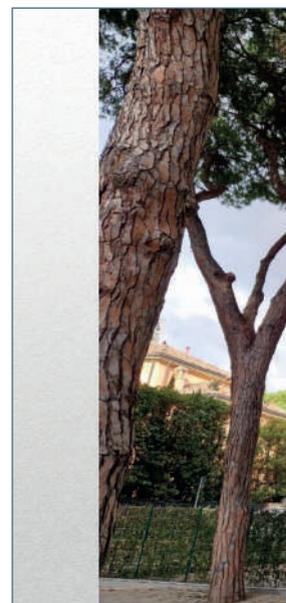
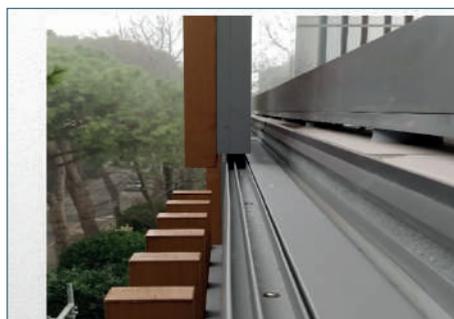
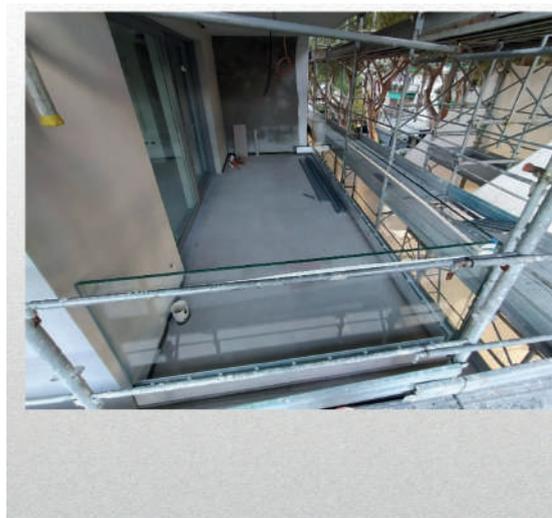
Rimini oggetto della presentazione dell'ing. Casini



SEQUENZE DI MONTAGGIO



SEQUENZE DI MONTAGGIO



ASPETTI INERENTI LA DURABILITÀ

