



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN "E. VITTORIA"

CORSO DI LAUREA IN

..... Scienze dell'Architettura

TITOLO DELLA TESI

..... Small scale big challenge Progetto di
calle verdi per un sistema scolastico diffuso
in Val di Fiemme

Laureando/a

Nome..... Alessio Ausili

Firma..... Alessio Ausili

Relatore

Nome..... Roberto Ruggiero

Firma..... Roberto Ruggiero

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

..... Roberto Cognoli

..... Pio Lorenzo Cocchi

ANNO ACCADEMICO

..... 2024 - 2025

Abstract

Workshop di progettazione di architetture di piccola scala: si tratta di riconsiderare l'architettura come un esercizio che implichi un'azione minima sull'ambiente, con adozione di soluzioni reversibili che permettano il reimpiego dei materiali, leggerezza strutturale che consenta di non fissarsi in maniera indelebile al suolo, possibilità di coinvolgere la popolazione locale nell'assemblaggio. In questo caso, l'oggetto del progetto è un'aula verde per gli studenti delle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie dei comuni di Loro Piceno, Ripe San Ginesio e Colmurano, dove il termine "aula verde" indica un dispositivo spaziale di apprendimento che sfrutti la localizzazione naturalistica per stabilire un contatto degli studenti con la natura, dimodoché possano apprendere i meccanismi. Nello specifico, il tema progettuale propone la scelta di un'aula dedicata allo studio di uno di tre elementi: acqua, aria o terra (da svolgersi, a seconda dell'elemento, in siti stabiliti nei tre comuni sopracitati). Il progetto del sottoscritto è per un'aula d'aria che ponga il suo focus sulle possibilità di interazione con il movimento dell'aria, in primis quindi con il vento. Trattasi di una copertura la cui calotta esagonale può ruotare grazie alla forza impressa dal vento sulle vele che forniscono l'ombreggiatura. Il movimento della calotta aziona otto dinamo che alimentano fari che rendono la struttura accessibile anche nelle ore notturne, per le quali rende possibile un'attività del tutto differente: l'osservazione delle stelle. Questo è reso possibile da un meccanismo che aziona l'apertura della calotta tramite l'estroflessione dei sei pennoni cui sono fissate le vele. L'attività progettuale include anche, seppur a livello piuttosto embrionale, lo studio dei dispositivi di sicurezza utilizzati per fronteggiare venti di forte entità e per il bloccaggio della rotazione necessario per manovrare l'apertura o la chiusura della calotta. Per quanto riguarda le attività diurne, il dispositivo è pensato per poter essere versatile, tramite l'adozione di un arredo modulare assemblabile che si possa adattare a una molteplicità di utilizzi. Sono incluse anche delle aperture nel pavimento, nelle quali è possibile la piantumazione di piante aromatiche che rivelano il movimento dell'aria anche attraverso la diffusione del proprio odore.



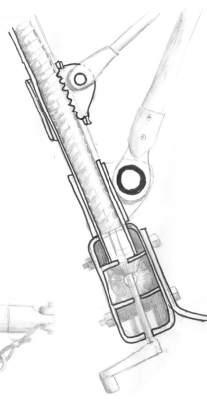
CONCEPT

Utilizzo

WindBud si configura come uno spazio centrale coperto, che permette di studiare l'azione principalmente fisica dell'aria, in primo luogo nella sua manifestazione come vento: l'intera copertura è costituita da una girandola, che può avere due configurazioni diverse. I pennoni cui sono fissate le vele possono infatti aprirsi, scoprendo l'interno e lasciando un Oculus aperto per l'osservazione delle nuvole o, nel caso di utilizzo notturno, delle stelle. Il vento viene analizzato anche come vettore di odori, tramite la piantumazione di arbusti aromatici, che tra l'altro attirano potenziali insetti impollinatori espandendo le possibilità didattiche dell'aula.

Soluzioni

Il sistema di connessioni deve essere abbastanza flessibile da potersi adattare alla complessa stereometria della struttura. Il meccanismo di apertura dei pennoni sfrutta il principio della vite senza fine, che permette di ridurre lo sforzo necessario alla manovra e risulta sicuro grazie all'univocità dell'applicazione della forza motrice, che implica l'impossibilità di spostamento del meccanismo a causa del vento.



Scatole degli insetti impollinatori

Cielo

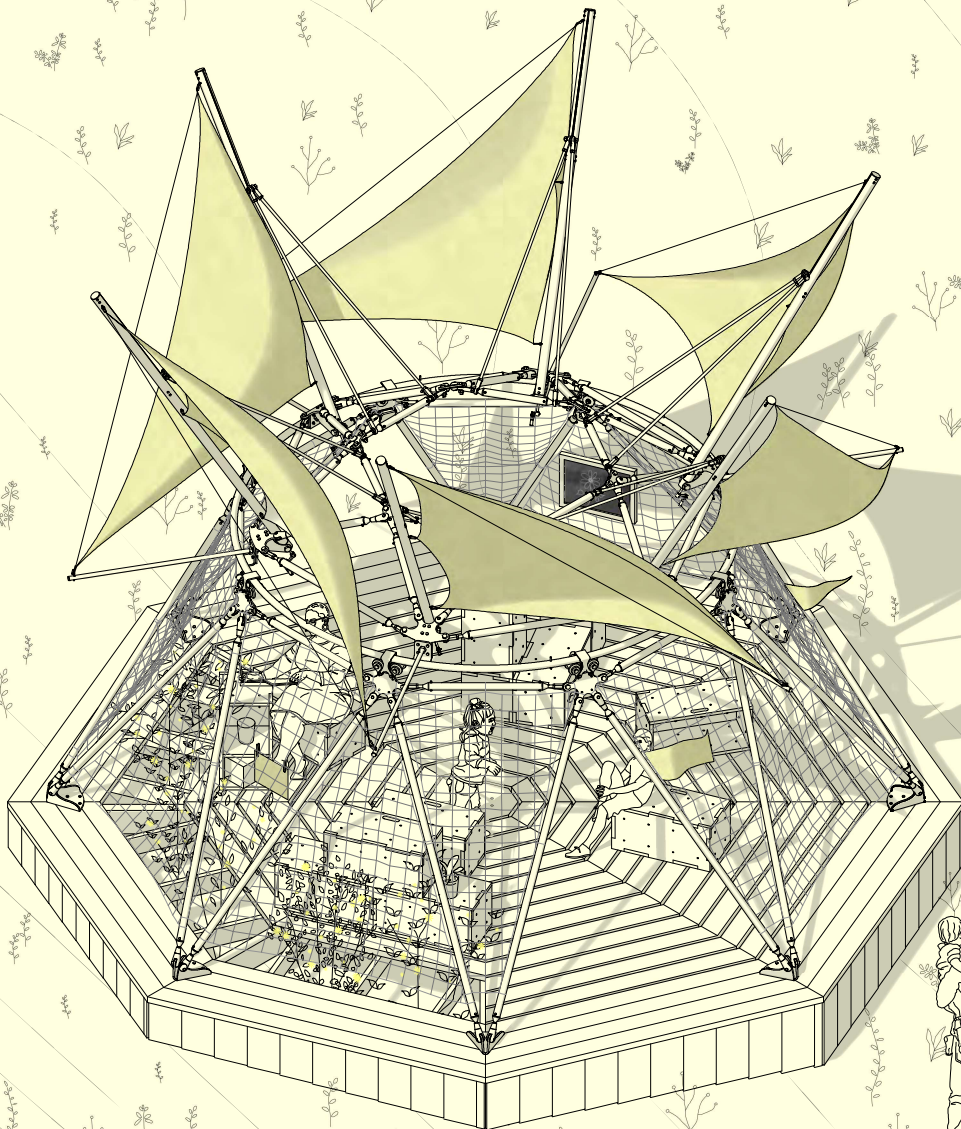
Oculus per osservare nuvole/stelle

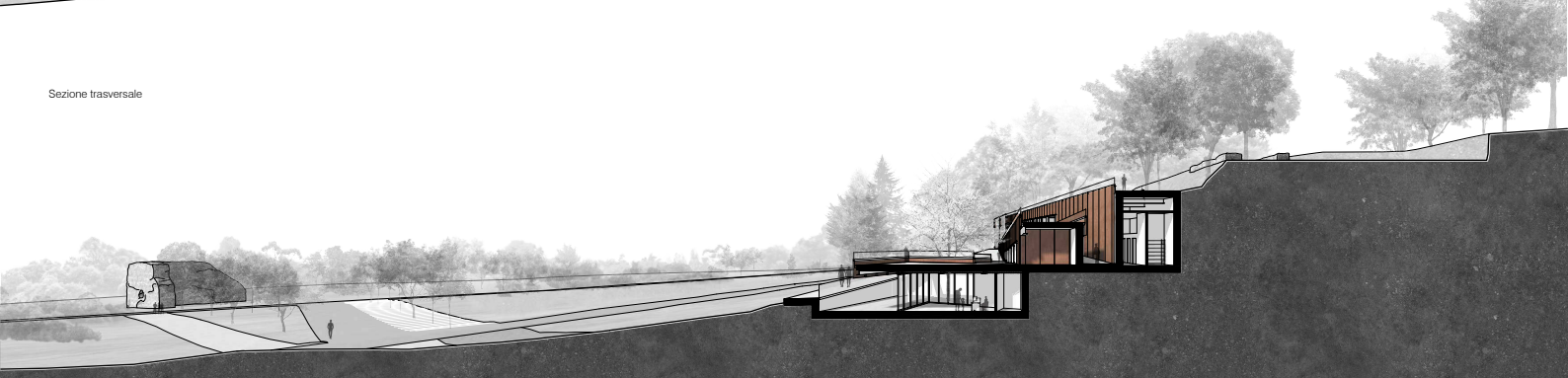
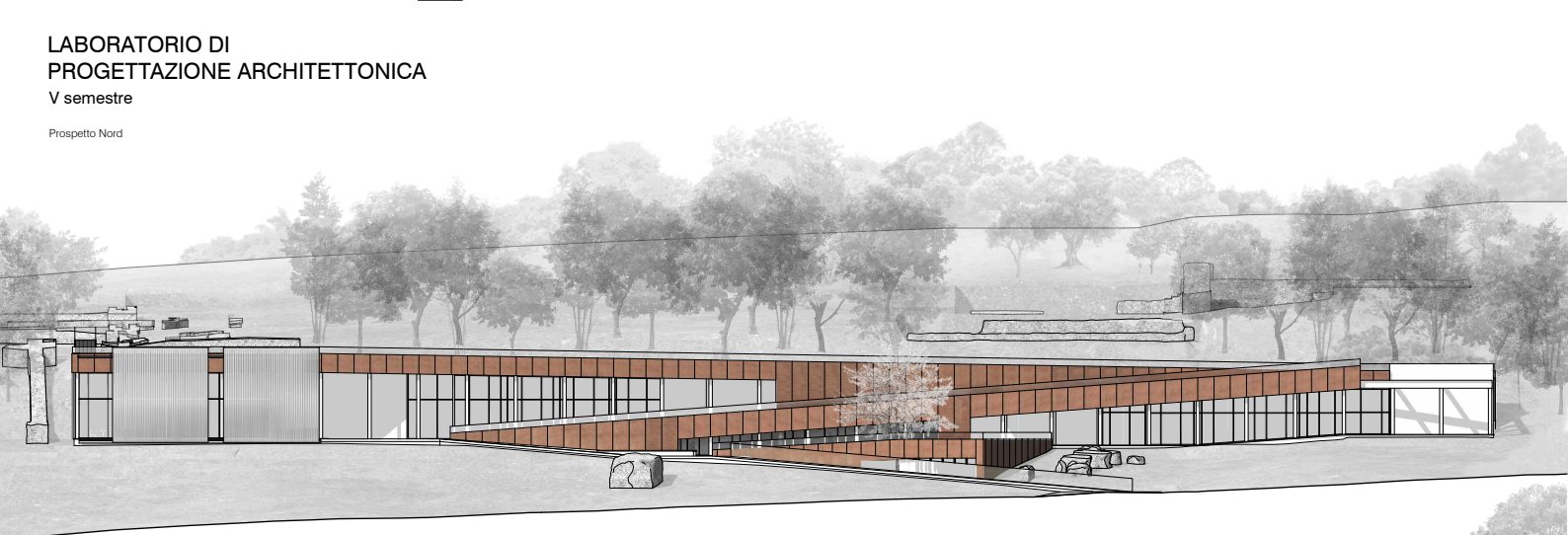
Vento

VISTA ASSONOMETRICA ISOMETRICA 1:15 Configurazione con Oculus aperto

La versatilità di utilizzo dello spazio è determinata anche dall'adozione di moduli di arredamento prefabbricati, consistenti in semplici cassette di legno assemblabili e combinabili in infinite configurazioni differenti. Le reti che chiudono il perimetro possono servire per appendere cartelli, illustrativi, bandiere, cartelloni e qualsiasi altro elemento relativamente leggero utile alla didattica.

Per agevolare l'utilizzo notturno, ai giunti strutturali inferiori possono essere fissati piccoli generatori dinamici, che sfruttando il movimento della corona possono essere impiegati per alimentare fan LED, che se orientati direttamente verso le vele danno luogo a giochi di luce e ombra sfruttandone il movimento e la semitrasparenza. Dal momento che le vele sono manovrabili singolarmente è anche possibile, realizzando più esemplari dell'aula in punti più o meno distanziati, sfruttare le vele illuminate come il raggio di un faro, in grado di trasmettere "messaggi in codice" a seconda della combinazione di apertura.

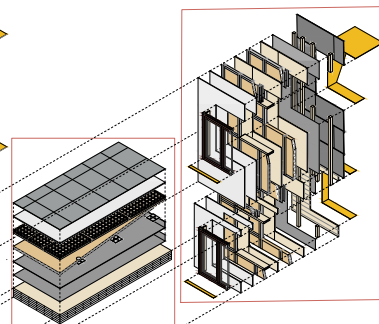
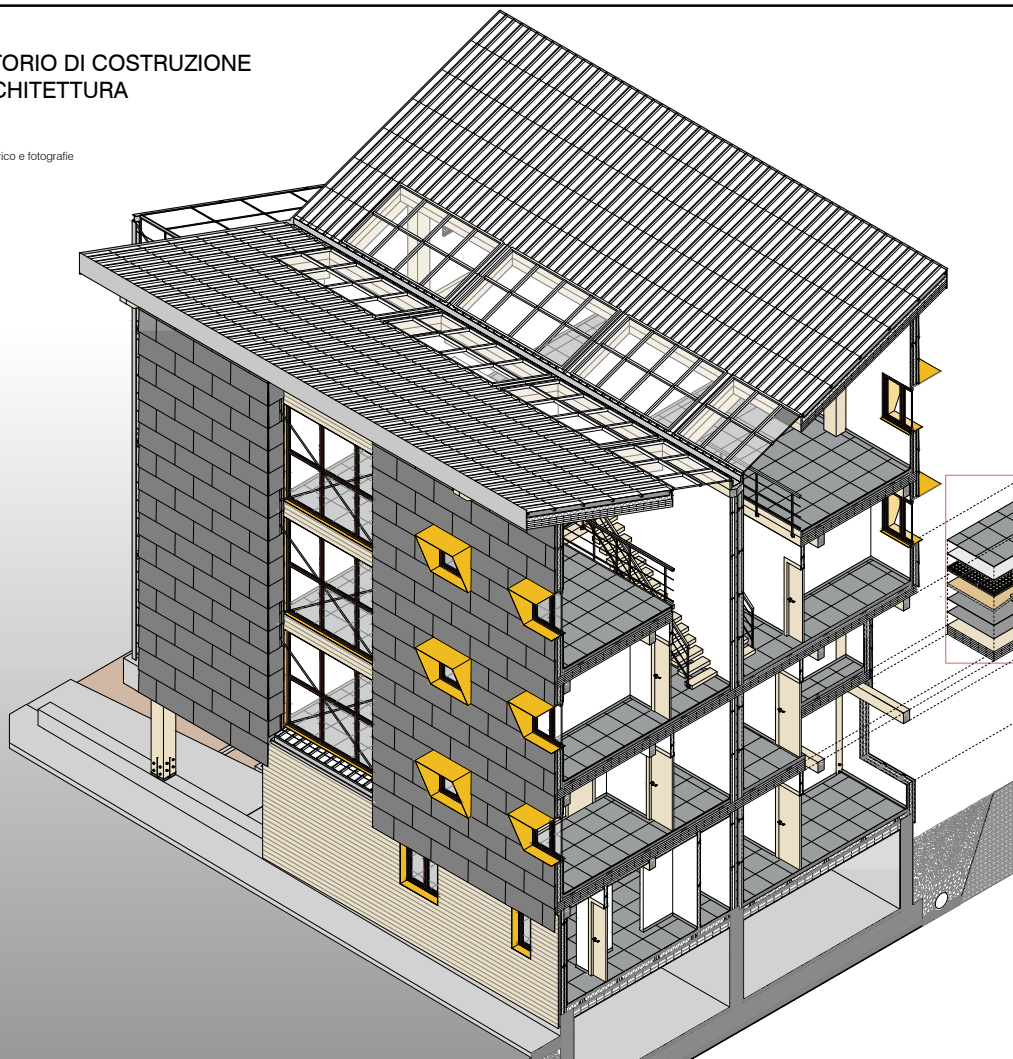




LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA

IV semestre

Esploso assonometrico e fotografie del modello



LABORATORIO DI PROGETTAZIONE URBANA

III semestre

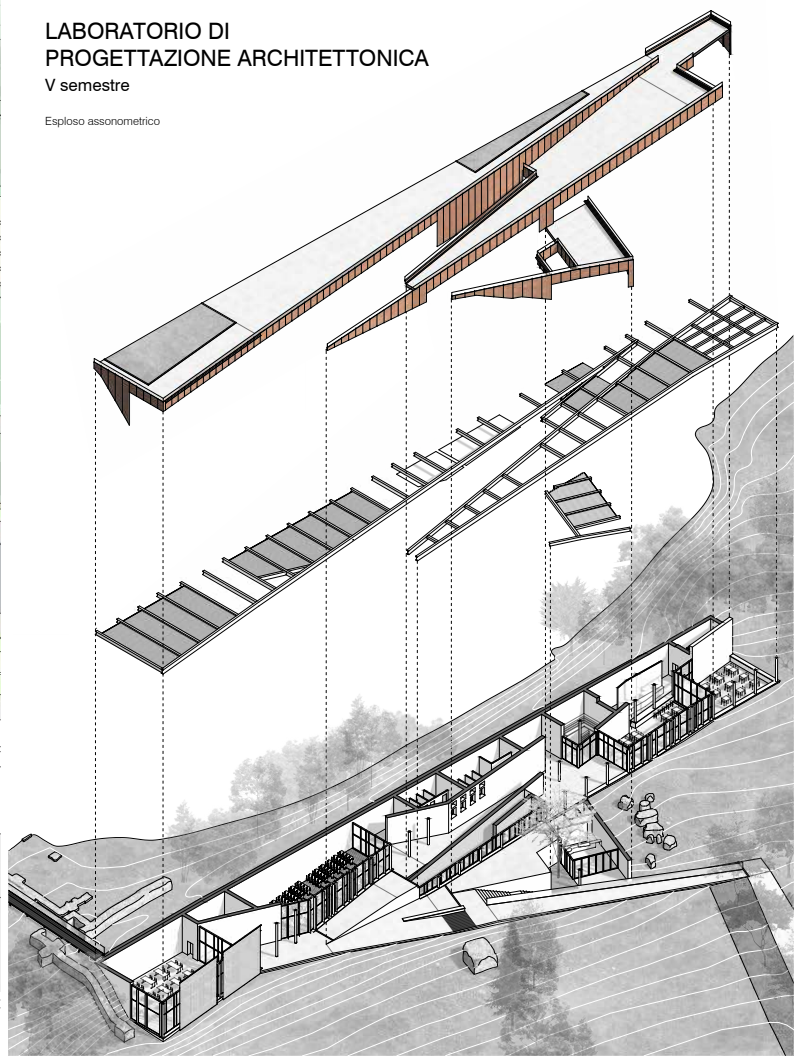
Spaccato assonometrico



LABORATORIO DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

V semestre

Esploso assonometrico



Il Workshop di Costruzione dell'Architettura è incentrato sulla progettazione del dettaglio costruttivo, che si risolve non tanto nel mero esercizio dell'applicazione di soluzioni convenzionali ad edifici con scopi consueti. Il tema progettuale stesso era in questo caso peculiare: la costruzione di un'aula verde, ovvero di una piccola struttura pensata per la didattica all'aperto. Ogni aula progettata analizza uno di tre elementi possibili: acqua, aria o terra. L'analisi dell'elemento si materializza in concrete attività didattiche svolte all'interno dell'aula che permettono di apprezzarlo sotto uno spettro variegato di aspetti, dalla maniera in cui può rivelarsi attraverso le sue manifestazioni sensoriali all'utilizzo che l'uomo ne può trarre nella vita quotidiana, fino alla sua importanza per la biodiversità, che si rivela un aspetto fondamentale dati i luoghi dove queste aule dovrebbero essere realizzate: spazi in cui la natura assume un ruolo di primo piano, trattandosi di campi e di una serie di vasche, anticamente usate per il lavaggio dei panni, situate sul pendio di un colle, in piena campagna.

Per di più, come già anticipato, la stessa questione architettonica è anticonvenzionale, trattandosi di una microarchitettura: la scala ridotta dell'oggetto, che non deve accogliere un gran numero di alunni ma solo favorire la loro interazione con l'ambiente preesistente, permette di concentrarsi sullo studio di soluzioni tecniche leggere e reversibili, mediante l'adozione sistemi potenzialmente disassemblabili e materiali impiegabili più volte, relegando quindi il calcestruzzo alle mere fondazioni (che comunque rimangono semplicemente poggiate al suolo, non radicate in maniera irreversibile).

Va da sé che affrontare un tema così insolito richieda una necessaria preparazione. In primo luogo, un sopralluogo nei luoghi destinati ad accogliere le microarchitetture ha costituito un'occasione per incontrare un nutrito team di pedagogiste, che rappresentando la committenza hanno spiegato chiaramente gli scopi delle aule, rendendo noto il tipo di attività che si sarebbe dovuto svolgere al loro interno.

La componente più prettamente tecnica della preparazione si è svolta nelle settimane successive, attraverso lezioni mirate allo studio dei sistemi costruttivi leggeri e all'apprendimento dell'utilizzo delle tecnologie di prototipazione.

La parola "prototipazione" non è usata a caso: la componente principale del lavoro svolto durante il Workshop vero e proprio è consistita proprio nella realizzazione di un modello in scala 1:20 che riproducesse, per quanto possibile, il sistema costruttivo dell'architettura progettata, nell'ottica di rendere l'aula verde, seppur nella sua non convenzionalità, effettivamente costruibile.

The WindBud: Aula d'Aria

Il progetto del sottoscritto consiste in una corona esagonale che attraverso vele in tessuto sfrutta l'energia del vento per ruotare, consentendo ai bambini di poter apprezzare l'elemento nella sua manifestazione fisica, come forza in grado di influenzare gli oggetti su cui agisce. La corona, in tubolari di alluminio che convergono verso nodi in acciaio-alluminio, poggia su un tronco di cono realizzato con tecnologia analoga, che delimita lo spazio dell'aula, grazie alla presenza di reti sospese tra un montante e l'altro, che oltre a delimitare lo spazio lasciando la necessaria trasparenza, possono essere un supporto utile per appendere strumenti utili alla didattica (come cartelloni, bandiere, foglie di varie specie...). Il basamento, in legno, si apre per lasciare spazio ad una porzione di terreno, utilizzabile per piantare eventuali arbusti aromatici in grado di diffondere odori e attirare insetti impollinatori, espandendo il ventaglio di aspetti dell'elemento "aria" che i bambini possono osservare. La varietà delle attività che si svolgono nell'aula sarebbe limitata da una disposizione predeterminata dell'arredo, che dunque si compone di semplici moduli scatolari, forati secondo una griglia precisa per poter essere assemblati con viti, e configurati in infinite combinazioni diverse. Possono dunque essere utilizzati come banchi o sedute, e mantenere la loro funzione primaria di contenitori, per riporre il materiale didattico.

Quella dell'arredo non è l'unica configurazione variabile, dacché la corona stessa si può aprire, attraverso la rotazione all'esterno dei singoli pennoni cui sono fissate le vele. Si comprende dunque la seconda parte del titolo di quest'aula: l'architettura si schiude come un bocciolo, fiorendo. Si

lascia dunque libero un Oculus che può essere utilizzato dai bambini per osservare il cielo, anch'esso una delle possibili interpretazioni del tema dell'aria. Durante l'utilizzo notturno, quest'apertura forma una sorta di cannocchiale che concentra la vista per l'osservazione delle stelle, ma pone un'altra questione: come si può illuminare l'aula nelle ore notturne?

L'illuminazione è fornita da LED alimentati da piccoli generatori dinamo, che sono montati ai giunti strutturali del registro inferiore. Tra l'altro, puntando questi LED direttamente sulle vele, che sono mobili rispetto alle luci, e che essendo in tessuto leggero hanno una certa trasparenza, si generano interessanti giochi di ombre, e si rende l'aula facilmente visibile dalla distanza. Si genera quindi un'ulteriore potenzialità didattica, derivata dalla possibilità di utilizzo dell'aula come una sorta di faro, in grado di trasmettere "messaggi in codice" in base alla combinazione di apertura delle vele (i pennoni sono manovrabili singolarmente, consentendo più configurazioni diverse).

Le soluzioni tecniche adottate sono quanto più possibile commerciali: le giunzioni dei tubolari in alluminio che costituiscono la struttura sono costituite da una coppia di forcelle per controventi, con appositi coni filettati per adattare al diametro dei tubolari, e una coppia di snodi sferici, utilizzati in meccanica automobilistica, bullonati a una piastra in alluminio, in questo caso tagliata ad hoc ed eventualmente piegata. Gli stessi snodi sferici, data la loro versatilità, sono utilizzati anche per le giunzioni dei bracci di irrigidimento che costituiscono anche la leva fondamentale del meccanismo di apertura dei pennoni. Il funzionamento di questo congegno sfrutta una vite senza fine per far scorrere una chiocciola lungo la lunghezza del pennone; essendo tale chiocciola incernierata ai bracci di irrigidimento sopracitati, il suo spostamento tende a deformare il triangolo formato dalle due componenti mobili e la struttura fissa della corona, facendo ruotare il pennone.

La rotazione della corona è resa possibile dal sistema di fissaggio della stessa sul tronco di cono inferiore, attraverso un binario anulare, costituito da un tubolare di acciaio calandrato, che poggia su ruote facenti parte dei giunti strutturali inferiori. Sugli stessi giunti sono fissati i generatori dinamo, per mezzo di piastre incernierate e mantenute aderenti al binario stesso da semplici molle.

In caso di forte vento, l'eventualità che la corona si sollevi dai rulli rende necessaria l'adozione di misure di sicurezza ad hoc: sono quindi disposte otto piastre piegate, avvitate ai giunti inferiori, che pongono un ostacolo al dislocamento del binario dalla cava della ruota.

Essendo infine necessario bloccare la rotazione della corona durante la manovra dei pennoni, per ovvie ragioni di sicurezza, sono disposti sei fori lungo la circonferenza del binario anulare, destinati ad accogliere chiavette commerciali, che vengono bloccate dalle piastre di sicurezza in fase di manovra, e possono essere facilmente rimosse in seguito e riposte per ripristinare il movimento della struttura.