



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Burning Man Temple. Black Rock Desert, USA

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Burning Man Temple. Black Rock Desert, USA / Omar Ben Hamed, Simone Pistillo, Tommaso Reggioli, Fardi Sami, Giuseppe Ridolfi. - STAMPA. - (2020), pp. 113-132.

Availability:

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/1217647> of the repository was last updated on 2021-01-25T12:16:34Z

Publisher:

DIDAPress

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

R

ricerche | architettura design territorio

Coordinatore | Scientific coordinator

Saverio Mecca | Università degli Studi di Firenze, Italy

Comitato scientifico | Editorial board

Elisabetta Benelli | Università degli Studi di Firenze, Italy; Marta Berni | Università degli Studi di Firenze, Italy; Stefano Bertocci | Università degli Studi di Firenze, Italy; Antonio Borri | Università di Perugia, Italy; Molly Bourne | Syracuse University, USA; Andrea Campioli | Politecnico di Milano, Italy; Miquel Casals Casanova | Universitat Politècnica de Catalunya, Spain; Marguerite Crawford | University of California at Berkeley, USA; Rosa De Marco | ENSA Paris-La-Villette, France; Fabrizio Gai | Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Italy; Javier Gallego Roja | Universidad de Granada, Spain; Giulio Giovannoni | Università degli Studi di Firenze, Italy; Robert Levy | Ben-Gurion University of the Negev, Israel; Fabio Lucchesi | Università degli Studi di Firenze, Italy; Pietro Matracchi | Università degli Studi di Firenze, Italy; Saverio Mecca | Università degli Studi di Firenze, Italy; Camilla Mileto | Universidad Politecnica de Valencia, Spain; Bernhard Mueller | Leibniz Institut Ecological and Regional Development, Dresden, Germany; Libby Porter | Monash University in Melbourne, Australia; Rosa Povedano Ferré | Universitat de Barcelona, Spain; Pablo Rodriguez-Navarro | Universidad Politecnica de Valencia, Spain; Luisa Rovero | Università degli Studi di Firenze, Italy; José-Carlos Salcedo Hernández | Universidad de Extremadura, Spain; Marco Tanganelli | Università degli Studi di Firenze, Italy; Maria Chiara Torricelli | Università degli Studi di Firenze, Italy; Ulisse Tramonti | Università degli Studi di Firenze, Italy; Andrea Vallicelli | Università di Pescara, Italy; Corinna Vasić | Università degli Studi di Firenze, Italy; Joan Lluís Zamora i Mestre | Universitat Politècnica de Catalunya, Spain; Mariella Zoppi | Università degli Studi di Firenze, Italy

GIUSEPPE RIDOLFI

**Architetture
in ambienti
estremi**

*Il progetto post-ambientale
tra finzione e sperimentazione
computazionale*



Il volume è l'esito di attività di ricerca progettuale svolte nel corso d'insegnamento **Progettazione Ambientale A** del corso di laurea a ciclo unico in architettura della Scuola di Architettura dell'Università degli di Firenze. Le simulazioni computazionali, le componenti robotiche e sperimentali dei modelli sono state svolte con il supporto del Laboratorio Congiunto di Ateneo Mailab.

La pubblicazione è stata oggetto di una procedura di accettazione e valutazione qualitativa basata sul giudizio tra pari affidata dal Comitato Scientifico del Dipartimento DIDA con il sistema di *blind review*. Tutte le pubblicazioni del Dipartimento di Architettura DIDA sono *open access* sul web, favorendo una valutazione effettiva aperta a tutta la comunità scientifica internazionale.

progetto grafico

didacommunicationlab

Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Firenze

Susanna Cerri

Gaia Lavoratti



didapress

Dipartimento di Architettura
Università degli Studi di Firenze
via della Mattonaia, 8 Firenze 50121

© 2020

ISBN da inserire

Stampato su carta di pura cellulosa *Fedrigoni Arcoset*



INDICE

Il progetto post-ambientale nell'età della catastrofe. Giuseppe Ridolfi	9
Organicismo coevolutivo. Progetto computazionale Giuseppe Ridolfi	17
Modello. Simulazione. Percezione Giuseppe Ridolfi	31
Ospedale da campo. Iquitos, Perù Marco Cannata, Silvia Colombo, Sheyla Cosentino, Gianlorenzo Dellabartola, Giuseppe Ridolfi	63
Centro archeologico. Kargha, Egitto Vittorio Ghisella, Marta Goracci, Andrea Martini, Martina Morellato, Giuseppe Ridolfi	81
Rifugio nel deserto nordico. Hverir, Islanda Claudia Alberico, Chiara Bruschi, Paola Orlando, Beatrice Viotti, Giuseppe Ridolfi	95
Burning Man Temple. Black Rock Desert, USA Omar Ben Hamed, Simone Pistillo, Tommaso Reggioli, Fardi Sami, Giuseppe Ridolfi	113
Walser House. Valsesia, Italia Letizia Panetta, Gabriele Pitisci, Giuseppe Ridolfi	133
Mekong Food Home. Can Tho, Vietnam Guglielmo Baldeschi, Elena Carli, Damiano Cecchetti, Giuseppe Ridolfi	151
Polaris Fire Camp. Karakum, Turkmenistan Alberto Fazi, Edoardo Gorini, Simone Mancineschi, Giuseppe Ridolfi	177
Luoghi digitali per formare progettisti nell'Università contemporanea Giuseppe Ridolfi	205
Bibliografia	217

TO FREE REALLY MEANS TO SPARE. THE SPARING ITSELF CONSISTS NOT ONLY IN THE FACT THAT WE DO NOT HARM THE ONE WHOM WE SPARE. REAL SPARING IS SOMETHING POSITIVE AND TAKES PLACE WHEN WE LEAVE SOMETHING BEFOREHAND IN ITS OWN NATURE, WHEN WE RETURN IT SPECIFICALLY TO ITS BEING, WHEN WE “FREE” IT IN THE REAL SENSE OF THE WORD INTO A PRESERVE OF PEACE. TO DWELL, TO BE SET AT PEACE, MEANS TO REMAIN AT PEACE WITHIN THE FREE SPHERE THAT SAFEGUARDS EACH THING IN ITS NATURE. THE FUNDAMENTAL CHARACTER OF DWELLING IS THIS SPARING AND PRESERVING. IT PERVADES DWELLING IN ITS WHOLE RANGE. THAT RANGE REVEALS ITSELF TO US AS SOON AS WE REFLECT THAT HUMAN BEING CONSISTS IN DWELLING AND, INDEED, DWELLING IN THE SENSE OF THE STAY OF MORTALS ON THE EARTH.

Martin Heidegger, *Building Dwelling Thinking*, 1957

Burning Man Temple. Black Rock Desert, USA



Modello
della
copertura

BURNING MAN TEMPLE. BLACK ROCK DESERT, USA

Omar Ben Hamed

Simone Pistillo

Tommaso Reggioli

Farid Sami

Giuseppe Ridolfi

Contesto e idea di progetto

Inquadramento generale

Burning Man è un festival che dal 1986 si svolge ogni anno la prima settimana di settembre nel deserto di Black Rock, arida regione di circa 1.000 miglia quadrate (2.600 km quadrati) sita nelle contee di Humboldt e Pershing del Nevada nord-occidentale. Nella contea di Pershing il deserto è a volte chiamato Granite Creek mentre l'estensione a sud-ovest (a nord del Pyramid Lake) è chiamata Smoke Creek Desert.

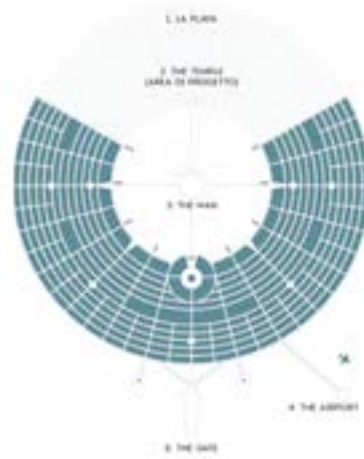
Un tempo occupata dall'antico lago Lahontan, ormai si ricopre di pochi centimetri di acqua soltanto in occasioni straordinarie e dopo l'evaporazione, il deserto si ricopre di uno strato di argilla dura, che è spesso incrostata di materia salina biancastra.

Il nome del festival, *Burning Man*, deriva dal rituale conclusivo del festival in cui viene dato alle fiamme un grande fantoccio di legno. L'evento dura otto giorni e attrae circa settanta mila persone che si radunano per dare vita a una sorta di happening liberatorio collettivo in totale isolamento dal mondo esterno. I telefoni cellulari, infatti, non hanno copertura e i partecipanti vivono in una sorta di campeggio libero provvedendo autonomamente al proprio cibo e alle loro bevande. Eccetto il ghiaccio e il caffè che sono disponibili per tutti, ogni cosa può essere acquisita solo attraverso il baratto e il dono. Nei venticinque anni di storia la manifestazione ha conosciuto una crescita esponenziale e conseguentemente anche l'insediamento, denominato Black Rock City, è cresciuto in modo da assecondare il cambiamento.

Black Rock City è quindi una città temporanea che sorge e scompare senza lasciare tracce in pochi giorni. Uno dei comandamenti del festival è, infatti: *leave no trace*.

Il suo modello insediativo è stato anche visto come modello sperimentale di auto-organizzazione organica replicabile, addirittura, in contesti estremi extraterrestri.

L'insediamento è articolato in cinque zone specifiche:



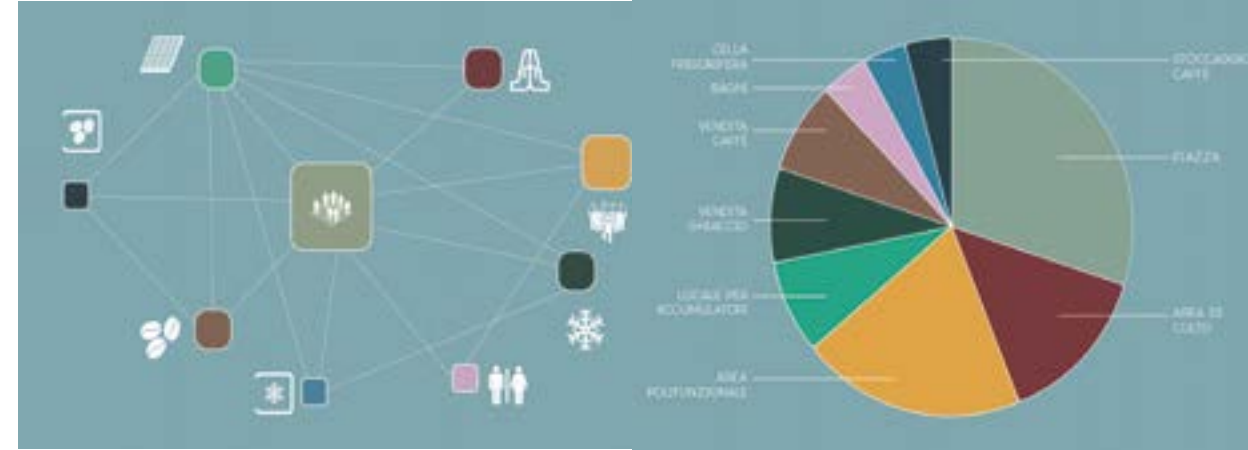
↑
Dettaglio
insediamento
e schema
planimetrico

- *Gate*, portale d'accesso alla città di Black Rock City, situato a sud in prossimità della strada asfaltata;
- *Playa*, spazio di deserto che circonda l'intera città liberamente organizzato e fruito, dedicato all'esposizione d'opere d'arte prodotte dalla popolazione;
- *Temple*, area solenne e sacrale della città in contrasto con il resto delle attività. È luogo d'incontro e rappresentativa dei valori e delle identità della comunità. È un'architettura differentemente progettata per ogni manifestazione, in legno e/o altro materiale comunque in grado di essere dato alle fiamme nel momento conclusivo e culminante del festival;
- *Man*, fantoccio simbolo del *Burning Man* posto al centro della città che viene incendiato l'ultimo giorno del festival come atto liberatorio e raffigurante ciò che la comunità vorrebbe lasciarsi alle spalle per tornare, arricchita culturalmente e spiritualmente, alla quotidianità;
- *Airport*, area dedicata all'atterraggio degli aeromobili dei partecipanti più facoltosi e dei mezzi di soccorso e rifornimento.

Idea di progetto

Il progetto riguarda la struttura del *Temple* e, come nei precedenti anni, è finalizzato a ospitare le attività di culto, incontro e socializzazione, distribuzione del ghiaccio e caffè con i relativi spazi di stoccaggio. La struttura dovrebbe inoltre prevedere l'inserimento di servizi igienici, spazi tecnici oltre alla Piazza, ampia area di raccolta delle persone e ingresso alla struttura. In conformità con le strutture delle precedenti edi-

pagina a fronte
Programma
edilizio
Diagramma
delle relazioni
funzionali e
consistenza delle
superfici



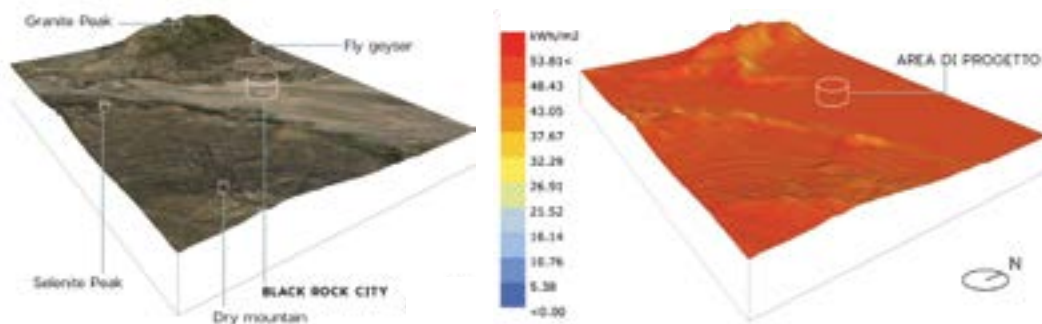
zioni, il *Temple* dovrebbe essere idealmente inscritto in una circonferenza di circa 80 m di diametro. Al suo interno, la maggioranza dello spazio sarà dedicata alla Piazza riservando all'area di culto la dislocazione più importante, possibilmente nel cuore della struttura in modo da elevarne il significato simbolico. Le restanti superfici saranno quindi destinate alla distribuzione del ghiaccio e del caffè e ai servizi ponendo attenzione alla necessità di salvaguardare le esigenze di silenzio e raccoglimento del *Temple*.

I materiali impiegati dovranno, innanzitutto, rispondere al requisito d'inflammabilità richiesto dal rito conclusivo del festival e le tecnologie costruttive a rapidità e semplicità d'assemblaggio. Stante l'assenza di qualsiasi fonte di approvvigionamento energetico la struttura dovrà anche prevedere sistemi di produzione in sito da realizzarsi con impiego di pannelli fotovoltaici integrati da sistemi di accumulo e trasformazione. A tale scopo dovranno essere previsti spazi tecnici e il *Temple* dovrà alloggiarli in appositi spazi oltre a realizzare un'armoniosa integrazione dei pannelli fotovoltaici.

Analisi ambientale e strategie di progetto

Condizioni climatiche

Black Rock City è situata sul parallelo nord 40°47'06.5" (long. 119°12'34.6"W) a un'altitudine di 1.323 m. sul livello del mare. La classificazione Koppen colloca il sito nella categoria B e sottogruppo predesertico con temperature medie superiori ai 18° C, forti escursioni termiche, precipitazioni scarse concentrate per il 70% circa nel semestre più caldo e inverni molto freddi.



↑
**Analisi
morfologica e
irraggiamento
solare della
località**

Come evidenziato dal modello orografico prodotto dall'estrazione, tramite software GIS, Qgis e successiva modellazione solida svolta in Cinema 4D, il sito è pianeggiante e perimetrato, a est, dai rilievi di Selenite Peak e Dry Mountain, mentre a ovest, dal rilievo montuoso Granite Peak che, con i suoi 2700 m, si staglia sullo sfondo connotando il paesaggio.

Sullo stesso modello l'analisi delle radiazioni solari, svolta mediante LadyBug-Grasshopper, mostra che il sito è notevolmente esposto, in maniera uniforme, con incidenza massima dei raggi solari sino a 70 gradi rispetto al piano orizzontale.

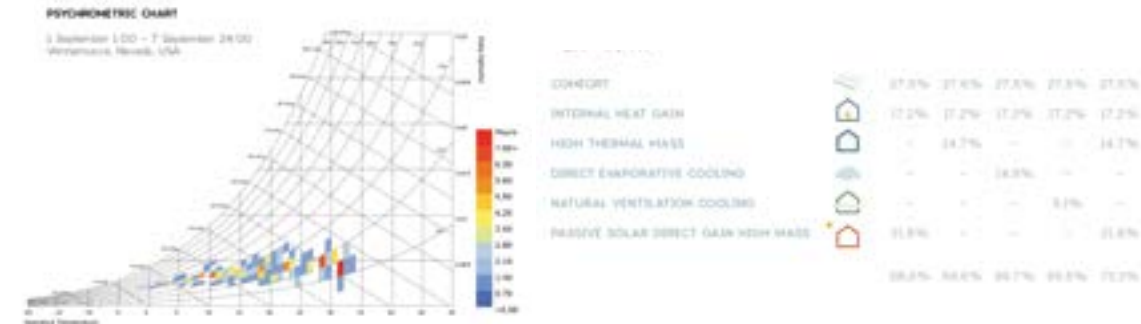
Ulteriori analisi relative alla settimana interessata dal festival (1-7 settembre) e svolte attraverso i dati rilevati dalla vicina stazione di Winnemucca mostrano temperature oltre i 30° C e una forte escursione termica con valori in caduta rapida dalle 16 sino alle 4 del mattino ove si stimano minime da 10° C sino a -1° C.

Dall'analisi dell'umidità relativa si confermano le caratteristiche predesertiche con valori mediamente intorno al 35% con massime notturne di circa il 50% e minime diurne sino a 10%. La situazione di surriscaldamento è parzialmente mitigata da venti provenienti da nord-est/est e sud/sud-ovest che non trovano ostacoli naturali. L'andamento è però irregolare trasformando le brezze in raffiche pomeridiane di oltre 10 m/s capaci di alzare disagi tormente di sabbia.

Strategie progettuali

A fronte di queste condizioni ambientali e attraverso l'analisi psicrometrica (Grasshopper-LadyBug, Climate Consultant) sono state individuate alcune strategie da osservare nello sviluppo del progetto che indicano come determinati accorgimenti passivi possono garantire un comfort termo-igrometrico fino al 73% delle ore del giorno tipo.

I principali sono rappresentati da: impiego di soluzioni tecnologiche a elevata massa,



capaci di immagazzinare l'energia solare e rilasciarla nelle ore notturne; guadagno termico acquisibile attraverso l'ingresso dei raggi solari nelle prime ore della mattina. Un'ulteriore opportunità è offerta dallo sfruttamento delle brezze con l'accorgimento di fornire una protezione nel caso di forti folate di vento e sabbia. Infine, dall'analisi si evince il positivo contributo offerto da dispositivi di ombreggiamento nelle ore più calde.

Computational optioneering per l'ottimizzazione energetica del progetto preliminare

Valutazione energetica di masse concettuali in alternativa

Il *masterplan* vincola il progetto a un sito predeterminato non consentendo alcuna valutazione su possibili alternative. La fase preliminare del progetto è stata quindi finalizzata all'ottimizzazione morfologica e all'organizzazione volumetrica delle funzioni secondo criteri prestazionali energetici ed è stata condotta attraverso la valutazione di alternative concorrenti con uso di strumenti computazionali (*Computational Optioneering*) in ambiente Revit- Insight e Rhinoceros-Grasshopper.

In prima fase la valutazione ha riguardato otto soluzioni in alternativa rappresentative di forme volumetriche elementari e tipologie archetipe; in una seconda fase, sono state svolte analisi sulle alternative d'organizzazione interna perseguendo l'ottimizzazione energetica nel rispetto dei requisiti funzionali.

L'analisi preliminare concernente le otto alternative è stata condotta su schemi volumetrici essenziali (*Conceptual Massing*) tenendo invariati: l'orientamento imposto dal *masterplan* (45° rispetto al nord); i valori di superficie, come risultanti dalla precedente analisi funzionale (tra i 750 mq e gli 800 mq); le percentuali di 'finestratura' in rapporto alle superfici d'involucro (20%); le soluzioni tecnologiche d'involucro.

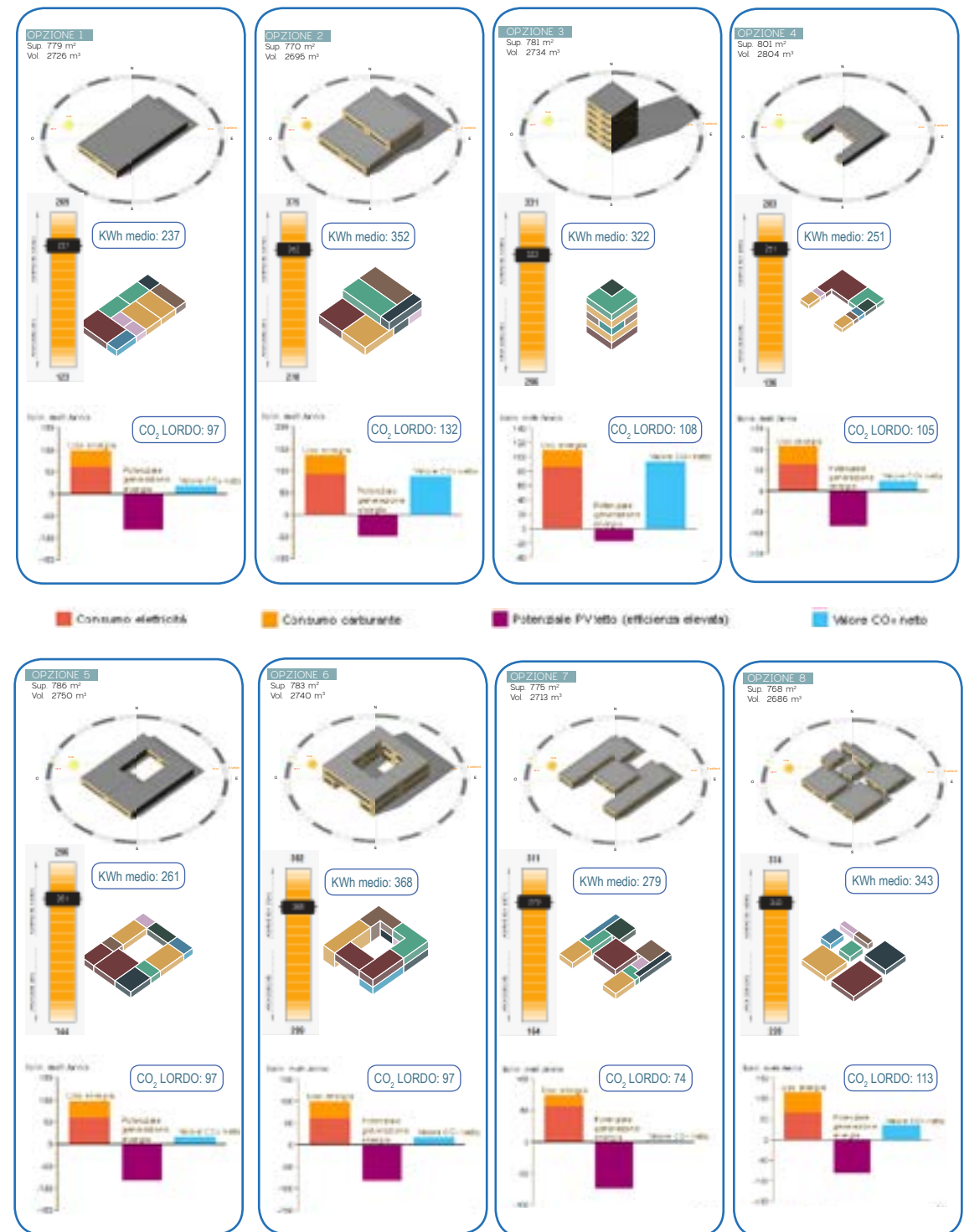
Come termini di confronto sono stati assunti l'emissione annuale di diossido di carbonio

e il costo energetico con il criterio dell'*Energy Use Intensity* (EUI). La visualizzazione di alcuni *benchmark* (ARCH 2030 e ASHRAE 90.1), fornita dai software impiegati, ha inoltre offerto la possibilità di valutare il grado d'efficienza del progetto in rapporto a metriche riconosciute.

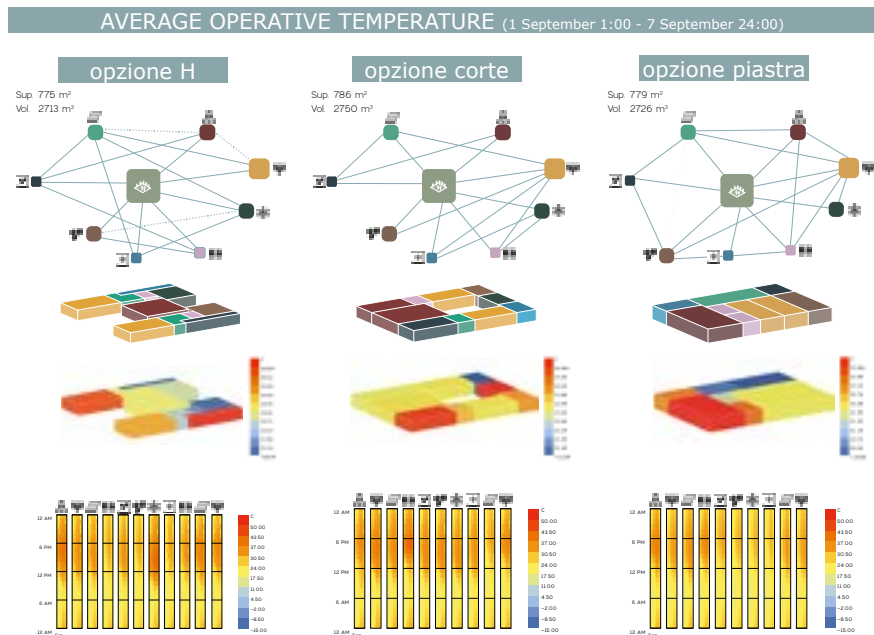
Va fatto notare che per dare significatività al confronto, sono stati considerati i risultati lordi dell'analisi emissive cioè non considerando i valori attribuibili alla possibile produzione in sito (*Energy Production Intensity*). Ciò è dovuto al fatto che Revit assegna in automatico un valore percentuale di fotovoltaico in rapporto alla superficie delle coperture con conseguente penalizzazione delle tipologie più compatte come – ad esempio – le soluzioni con più piani ove le coperture sono evidentemente inferiori. Conformemente a questo criterio le soluzioni più efficienti si sono rivelate quelle 'a piastra' con valori minimi nella soluzione mono-piano 'ad H' che riesce a mediare meglio compattezza e profondità dei corpi di fabbrica con conseguente contenimento dei consumi elettrici per il condizionamento e per l'illuminazione che, per quest'ultimo aspetto è influenzata dal possibile apporto di luce naturale. Va infine fatto notare che i dati prodotti dalle simulazioni indicano con chiarezza come il positivo effetto della compattezza nel contenimento dei consumi da riscaldamento sia meno significativo in quanto le condizioni climatiche riducono notevolmente questa esigenza a fronte di maggiori necessità di raffrescamento.

Simulazioni di alternative migliorative

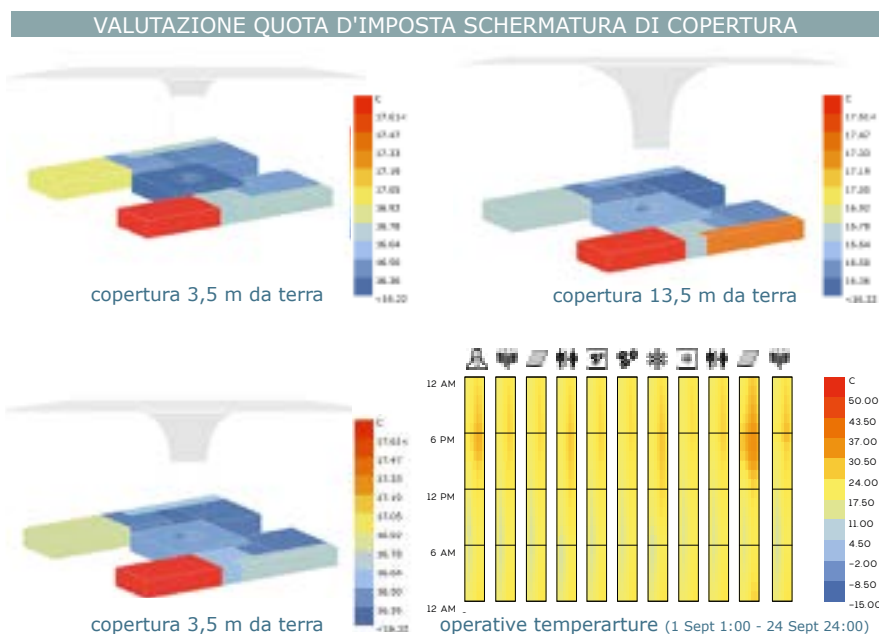
La seconda fase di studio è stata ristretta a tre soluzioni che dalle simulazioni precedenti avevano evidenziato *performance* migliori. Su queste tre alternative sono state condotte simulazioni di maggior dettaglio tenendo in considerazione anche differenti dislocazioni planimetriche dei singoli spazi da trattare come distinte zone termiche in luogo della simulazione precedente in cui il software generava, di default, cinque zone sulla base dell'orientamento e della profondità dal perimetro esterno del vano generico. Il confronto tra le tre alternative si è basato sul calcolo della temperatura operativa media condotto per mezzo di un algoritmo sviluppato con Honeybee, *plugin* di Grasshopper. Nella simulazione si è tenuto conto delle diverse attività ospitate in modo da includere i relativi apporti energetici, ma escludendo qualsiasi dispositivo di climatizzazione. Dai risultati ottenuti si evidenzia come la soluzione 'a piastra' offra temperature operative leggermente minori, ma esponendo lo spazio destinato alle attività di culto e alla produzione del ghiaccio alle condizioni peggiori. La soluzione



➔ **Valutazione alternative basate su comportamento passivo**
 Rappresentazione delle temperature operative passive medie e orarie sui diversi blocchi termici



➔ **Definizione della quota d'imposta della schermatura di copertura**
 Rappresentazione delle temperature operative passive medie e orarie sui diversi blocchi termici



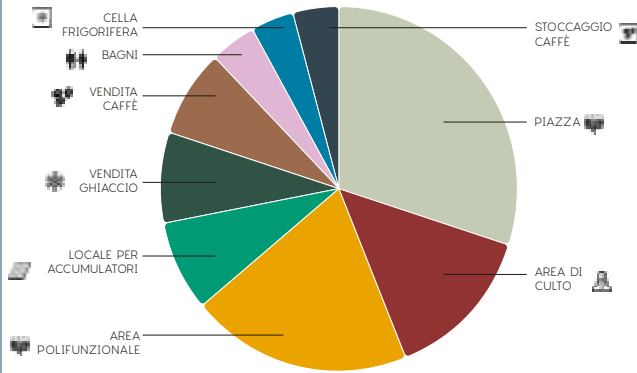
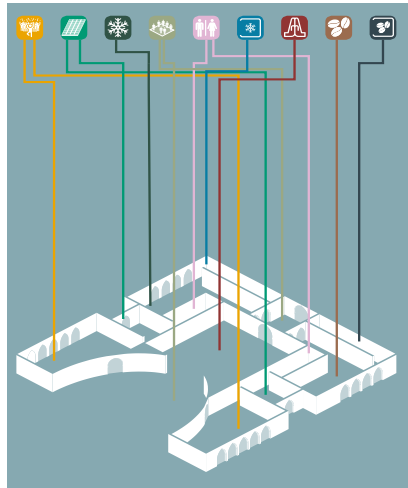
'ad H', già risultante migliore nelle precedenti simulazioni, per sua morfologia ha invece consentito di collocare l'area di culto nella posizione centrale ottimizzandone le condizioni ambientali. La riorganizzazione funzionale operata nella soluzione 'ad H' ha anche condotto a una più appropriata collocazione del locale per la produzione del ghiaccio lasciando però in condizioni disagiate gli spazi polifunzionali. Il rimedio a quest'aspetto negativo è stato demandato a una successiva fase di approfondimento finalizzato a sviluppare in maniera organica la raccomandazione di ombreggiamento emersa dalle fasi preliminari dell'analisi climatica. La soluzione ipotizzata riguarda l'inserimento di uno schermo di copertura valutato per tre differenti quote d'imposta: la prima a 3,5 metri da terra (praticamente poggiante sulla copertura delle stanze); la seconda a 8 m e l'ultima a 13,5 m. Dalle simulazioni si evince un'apprezzabile riduzione delle temperature operative medie valutabili in un *range* tra 8°C e 4°C ma nel dettaglio è anche evidente come la soluzione intermedia, a 8 metri da terra, sia quella in grado di garantire una migliore distribuzione dell'ombreggiamento.

Le simulazioni condotte sulla soluzione finale integrata dallo schermo di copertura hanno infine evidenziato un abbassamento nelle emissioni annuali di CO₂ ora pari a 86 tonnellate metro allineato al benchmark ASHRAE 90.1.

Soluzione architettonica finale

Lo schema di massa risultante dalle precedenti analisi è stato quindi rielaborato nella sua configurazione finale fedele alle indicazioni morfologiche e distributive. Nel corpo baricentrico della struttura 'ad H' mono-piano trova collocazione lo spazio destinato alle attività di culto. Tale collocazione ne asseconda importanza e simbolicità oltre a garantire una condizione di maggior *privacy* e *comfort* sia acustico che termico. A questo spazio centrale si accede attraverso una specie di pronaio, piazza antistante delimitata simmetricamente, e su cui si affacciano, due ali destinate ad accogliere attività polivalenti.

In aderenza, ma privi di connessione diretta, sono stati collocati i volumi destinati ad accogliere i servizi igienici, i locali tecnici per la produzione del ghiaccio e quelli degli accumulatori elettrici in modo da incrementare le condizioni di 'isolamento' delle attività di culto. In posizione retrostante la struttura si completa con i due volumi dedicati alla vendita del caffè e del ghiaccio accessibili direttamente dall'esterno o alternativamente dall'interno attraverso un disimpegno posto nell'asse centrale della struttura che garantisce anche un collegamento secondario con la zona di culto.



↑
Organizzazione funzionale

Soluzioni tecnologiche e progetto della copertura
Materiali e tecnologie

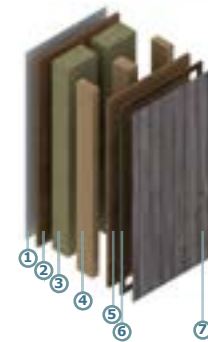
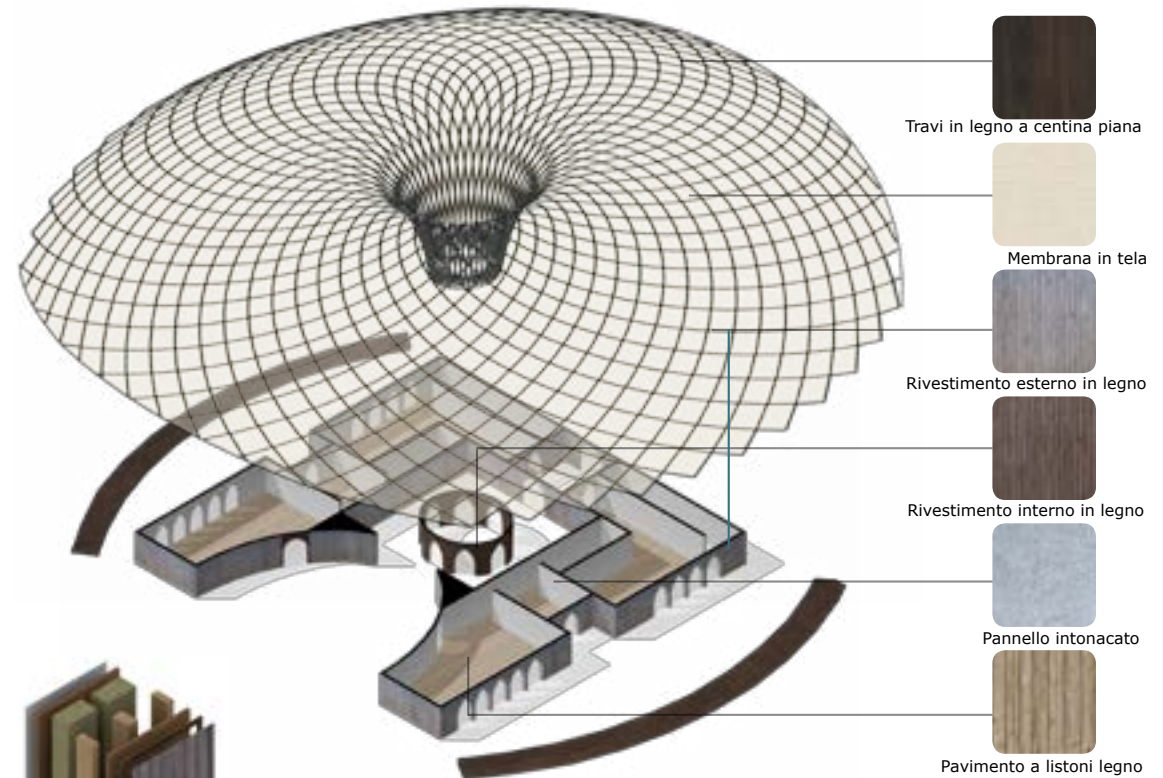
L'insolito requisito d'infiammabilità dell'edificio ha limitato notevolmente la gamma di materiali utilizzabili. Tale requisito, insieme alla facilità e rapidità di costruzione, ha condotto all'impiego del legno nelle sue diverse forme e prodotti commerciali. È stato impiegato per il sistema di fondazione, la pavimentazione, la struttura di copertura, le pareti e i suoi rivestimenti esterni. Sono invece intonacati i lati interni delle pareti ed è stato impiegato il tessuto per i velari di copertura.

Di conseguenza non è stata perseguita la strategia progettuale che raccomandava un involucro massivo rimandando all'ombreggiamento della grande copertura un significativo contributo per il benessere termico. Optando per il legno, la tecnologia impiegata è stata quella del *ballon frame* in pannelli pre-assemblati e tamponati da fogli di *playwrod* con interposto isolamento in fibra vegetale anch'esso ininflammabile.

Per la grande copertura è stato utilizzato il sistema costruttivo del *gridshell*, particolare struttura che combina il comportamento dei gusci (*shell*) con l'impiego di una maglia strutturale a graticcio (*grid*). La conformazione conferita alla copertura configura una superficie 'a doppia copertura' che è stata affrontata ponendo come requisito fondamentale l'impiego di elementi ricavabili economicamente e semplicemente dal

pagina a fronte
Soluzioni tecnologiche e materiali
Esploso assometrico; campioni materiali; stratigrafia involucro edilizio; rodo raccordo del gridshell

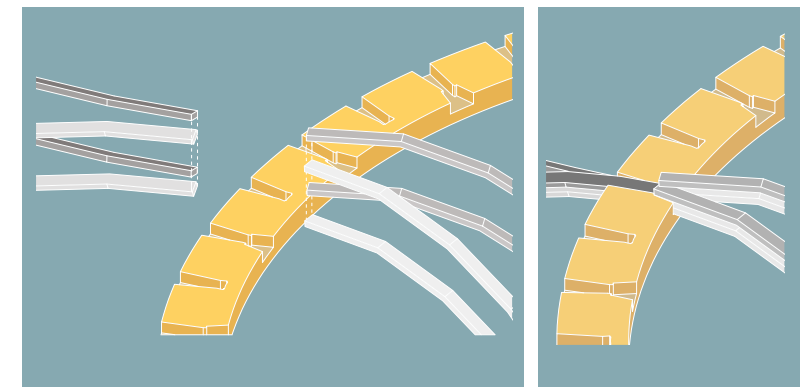
pagine seguenti
Schemi costruttivi
Esploso assometrico; principali nodi di attacco a terra

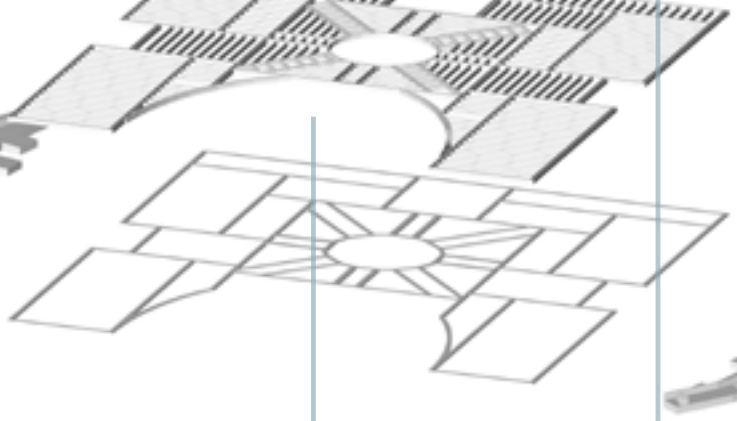
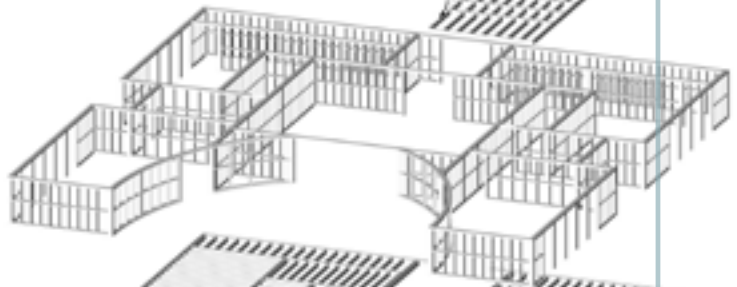
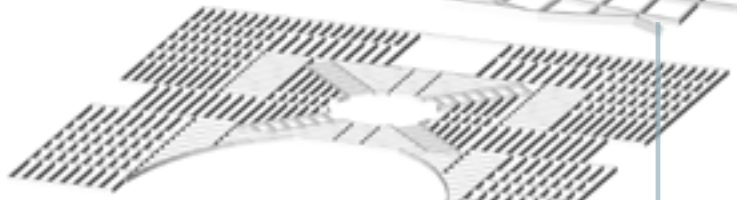
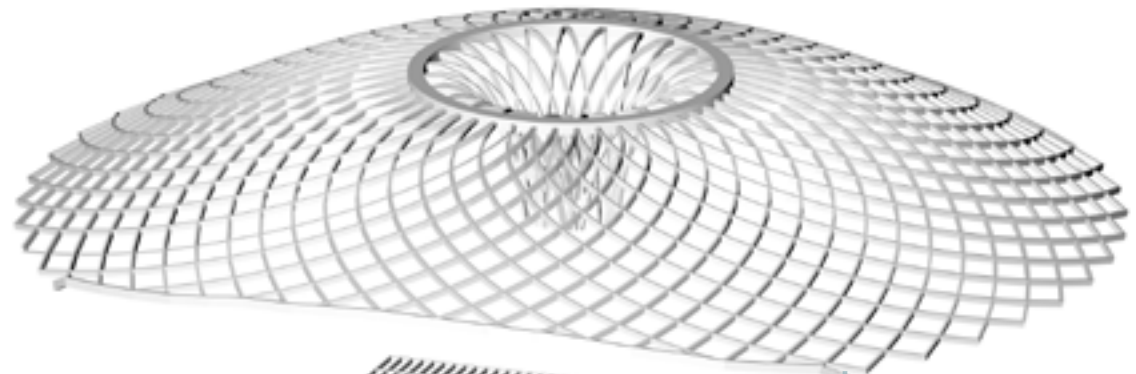


CHIUSURA VERTICALE BALLON FRAME

- 1- rivestimento esterno in legno
- 2- compensato
- 3- lana di roccia fonoisolante
- 4- montante legno
- 5- compensat
- 6- montante in legno
- 7- tavolato rivestimento in legno

DETTAGLIO RACCORDO DEGLI ELEMENTI A SEMPLICE CURVATURA DEL GRDSHELL

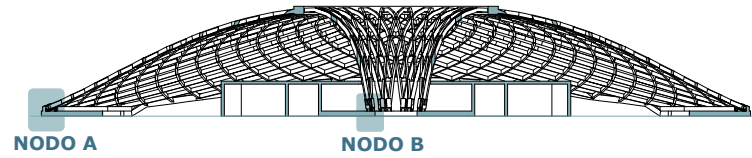




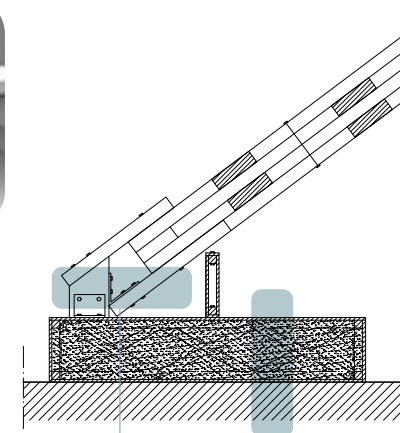
sistema appoggio
copertura / sedute

sistema balloon frame
spazi interni

sistema gridshell
di copertura



NODO A

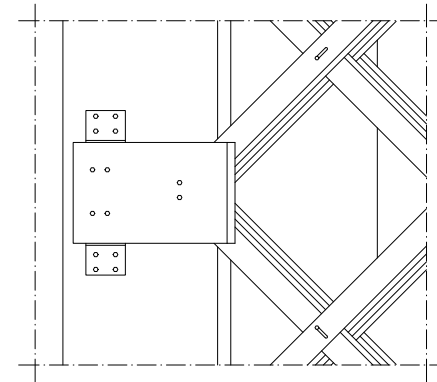


PUNTO DI ANCORAGGIO

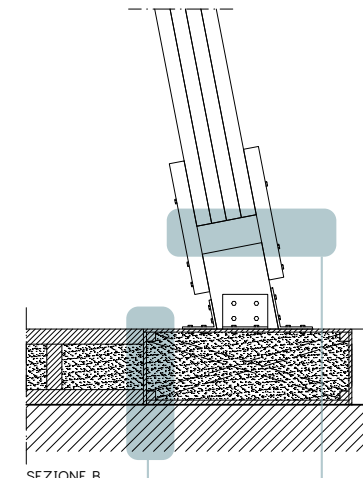
- Lastra di legno d'aggancio 10cm
- Blocco di legno 30cm
- Piastra di acciaio bullonata 0,5cm
- Intelaiatura portante di legno 40 cm (trave di 10x20cm)
- Lastra di legno d'aggancio 10cm

CASSA DI FONDAZIONE

- Tavolato di legno 1cm
- Strato di sabbia 45cm
- Lastra di legno cm
- Terreno d'appoggio



NODO B



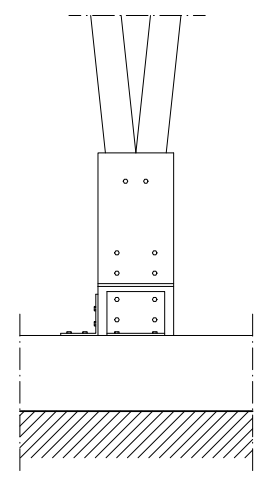
SEZIONE B

CASSA DI FONDAZIONE

- Tavolato di legno 1cm
- Struttura fondazione balloon frame in legno 50cm
- Strato di sabbia 45cm
- Lastra di legno cm
- Terreno d'appoggio

PUNTO DI ANCORAGGIO

- Lastra di legno d'aggancio 10cm
- Blocco di legno 40cm
- Intelaiatura portante di legno 40 cm (trave di 10x20cm)
- Lastra di legno d'aggancio 10cm



taglio di lastre planari, quindi a semplice curvatura. A questo fine, la copertura è stata divisa in due porzioni principali: il pilone centrale e il guscio delle falde, raccordati da un anello di giunzione, posto sul parallelo di tangenza orizzontale superiore, che consente la rotazione del piano di giacenza delle travi e una riduzione quantitativa delle stesse nel pilone centrale per liberare l'accesso al nucleo centrale dell'Area di Meditazione. Con questo accorgimento le travi sono state progettate in maniera parametrica e ripetute specularmente con medesimo raggio di curvatura.

Il secondo accorgimento progettuale ha riguardato lo sdoppiamento in altezza delle travi in maniera da poter ottenere le necessarie capacità resistenti da elementi producibili in semplice curvatura quindi dal taglio di lastre piane sebbene, nel suo insieme, la copertura si presenti come una superficie a doppia curvatura.

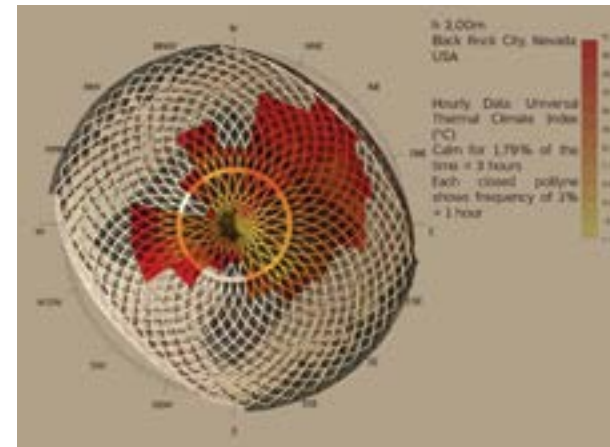
Nel dettaglio, la copertura si appoggia centralmente su un grande pilastro cavo di circa sei metri di diametro, che dalla zona centrale dell'Area di Culto si sviluppa, senza soluzione di continuità, verso l'alto sino a otto metri di altezza per aprirsi in un diametro massimo di 54 m e ridiscendere verso terra sui suoi bordi più corti. I bordi più lunghi della copertura restano sollevati da terra disegnando un arco ribassato che consente l'accesso all'interno del Tempio.

Gli appoggi sono realizzati da una zattera 'fuori-terra' in travi reticolari di legno al cui interno sono state ricavate casse di zavorra riempite da sabbia. Il cassone perimetrale è limitato alle due porzioni della copertura che si abbassano fino a terra ed è stato disegnato in modo da configurare delle sedute rivolte verso il prospetto laterale dell'edificio generando un suggestivo spazio di socializzazione al coperto esterno al Tempio. Il sistema di fondazione del pilone centrale è invece integrato al sistema di travi di scarico delle pareti verticali dell'edificio e all'assito di sostegno della pavimentazione.

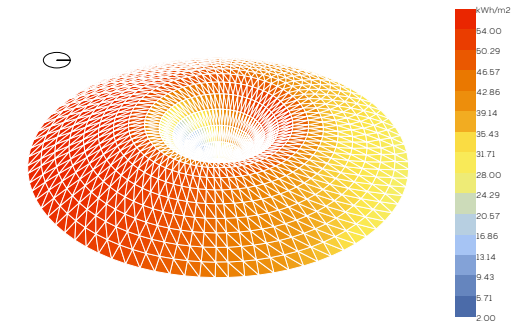
Ventilazione naturale e sistema adattivo in copertura

Il ruolo della ventilazione naturale riveste un importante ruolo nella mitigazione del surriscaldamento. A tale scopo l'orientamento dell'edificio e il rialzamento dei lembi del guscio sui lati Nord-Est e Sud-Ovest sono funzionali alla penetrazione dei venti prevalenti del periodo. Per favorire la ventilazione interna è stato inoltre studiato un sistema adattivo in copertura capace di espellere in sommità l'aria surriscaldata in maniera totalmente passiva sfruttando il suo naturale moto ascensionale. Per ottenere quest'obiettivo alcuni moduli della copertura sono stati dotati di un meccanismo di apertura/chiusura capace di attivarsi senza il ricorso ad alcun tipo di energia o sistema di controllo. Tale funzionalità è resa possibile dall'integrazione del velario di profili

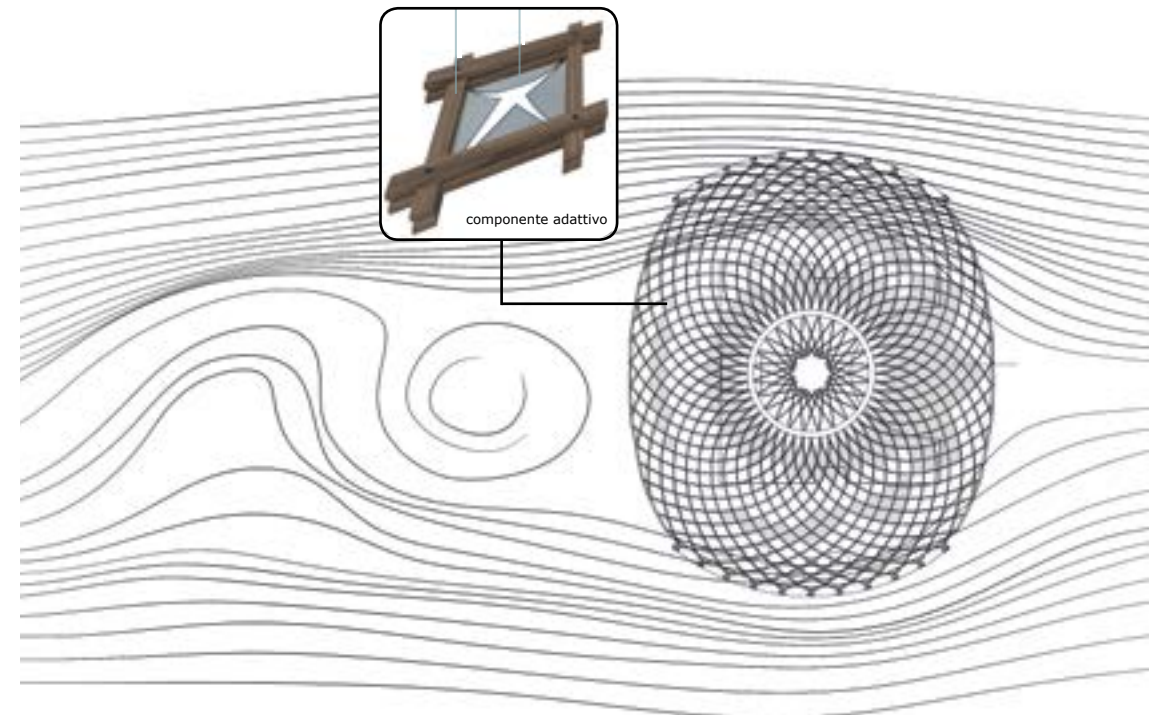
pagina a fronte
Studio sistema ventilazione
 Analisi delle condizioni meteorologiche (venti e irraggiamento); schema progettuale del sistema di ventilazione attraverso la copertura



analisi dei venti con proiezione dell'Universal Thermal Climate Index



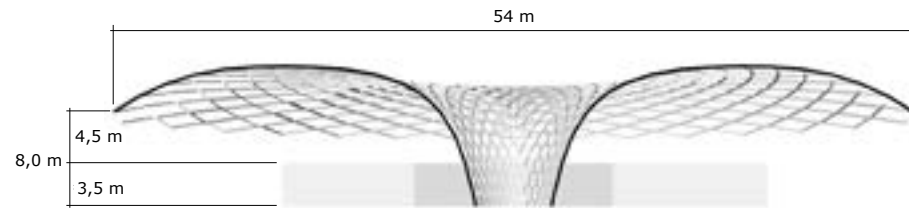
analisi irraggiamento solare



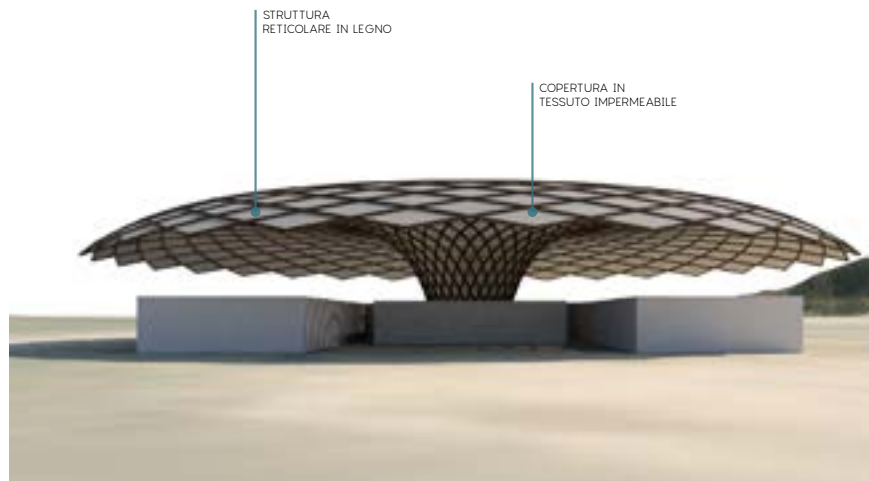
studio fluidodinamico con localizzazione dei componenti di ventilazione adattivi azionati da filamenti in smart metal alloy



➔
Riferimenti
dimensionali
dell'edificio



➔
Vista fronte
principale



➔
Vista piazza
ingresso alla
zona di culto



pagina a fronte
Vista del
modello
architettonico

metallici 'a memoria di forma' (Nitinol®) che per intrinseca proprietà del materiale e a una temperatura predeterminata, possono contrarsi e sollevare i lembi di tessuto della copertura. Tali moduli sono stati localizzati in posizione di sommità, prossima all'anello di raccordo del guscio ove è massima la possibilità di sfruttamento dell'effetto camino, e dislocati in maggioranza nel settore definito dalle direzioni est e nord nord-est in modo da intercettare (come da analisi incrociata tra provenienza/intensità dei venti e irraggiamento solare) i venti che spirano in quella direzione nelle ore più calde della giornata.

