

Prestazioni energetico-ambientali, monitoraggio e cibernetica con la tecnologia Arduino








"Design for manufacturing and enviromental monitoring" per i sistemi cinetici di facciata applicati al modulo abitativo S2_Home. (C.Nava, 2019)

0.PROCESS

Realizzare l'ottimizzazione della luce del giorno e ridurre i carichi climatici

- Analisi climatica su scenario contestuale
- Sistematizzazione dei dati
- Progettazione aperta del sistema cinetico

1.DESIGN FOR MANUFACTURING

Prestazioni della schermatura solare automatizzata con processo di progettazione parametrica – tipologia 1: su facciata est S2_Home

Strumento di ombreggiatura bio-cinetica che accumula energia – tipologia 2: su struttura buffer zone

- Realizzazione del sistema di facciata adattiva climatica
- Meccanismo di azionamento sensori-arduino
- Design alternativo e tipologie possibili
- Aspetti materici e pre-prototipazione in manufacturing (c/o PMopenlab)
- Manufacturing prototipo in officina e applicazione (c/o Aziende De Masi)

2.TESTING su PROTOTIPO – ENVIROMENTAL MONITORING

Involucro cinetico e reattivo controllabile dall'utente e monitoraggio e valutazione delle prestazioni energetiche

- Messa in funzione della facciata cinetica con allocazione dei sistemi tecnologici-moduli con sensori: ottimizzazione multilivello per i differenti scenari e prestazioni luce/termico.
- Predisposizione della stazione di auto-azionamento a energia zero con predisposizione del programma di monitoraggio ambientale LoRa.

La facciata Sud dell'**Institut du Monde Arabe** di Jean Nouvel
Controfacciata edificio **Media-Tic** di Enric Ruiz-Geli

Al Bahar Towers, quartier generale dell'Abu Dhabi Investment Council e dell'Al Hilal Bank opera dello studio Aedas

ATTIVA REATTIVA/CINETICA


CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI






1

Prestazioni energetico-ambientali, monitoraggio e cibernetica con la tecnologia Arduino



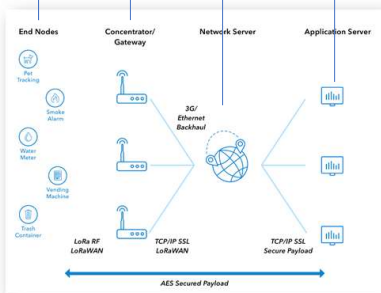
Punto alloggiamento Sensori/ oggetto della rilevazione


Organizzazione dati Sistematizzazione/ modulo/insediamento

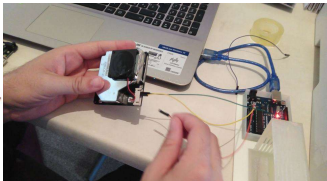
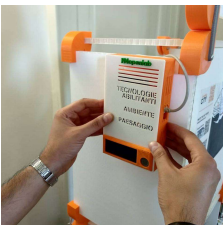
Ricettori dati/ sistema di modulo abitativo

Analisi dati e controllo Gestione open data


Il monitoraggio ambientale così come previsto per le prestazioni attese per i requisiti di illuminazione e comportamento termico, si realizza con il **sistema integrato Arduino-LoRa, in ambiente IoT**, attraverso i sensori foto-resistenze applicati ai sistemi progettati e realizzati in scala e sul prototipo.





Dal punto di vista energetico e ambientale consente di **monitorare i livelli di comfort del singolo modulo abitativo, il contributo energetico al funzionamento ibrido e al rendimento di facciata**, ma rileva anche il **livello di prestazione ambientale dell'intero insediamento**, dato che diviene molto interessante nel caso di funzionamento della smart-grid.



CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI




2

Prestazioni energetico-ambientali, monitoraggio e cibernetica con la tecnologia Arduino

HOME S2

Analisi climatica sistematizzazione dati, contestualizzata sulla facciata est del modulo abitativo S2_Home

BOLZANO

REGGIO CALABRIA

Attraverso l'utilizzo del plugin Diva-for-Rhino è stato possibile calcolare l'irradiazione annuale di superfici specifiche (in questo caso la facciata est). Il confronto tra i risultati di irradiazione del periodo estivo e invernale potrebbe aiutare a ottimizzare i dispositivi di ombreggiamento riducendo al minimo l'esposizione estiva.

Meccanismo di azionamento sensori-arduino sul I prototipo

I PROTOTIPO

Il sistema che consente l'apertura e la chiusura del pannello è collegato a un Servo motore che ne aziona il movimento. Il pistone viene spinto dall'ingranaggio o secondo della luce rilevata da una fotoreistenza montata sul pannello.

CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI

3

Prestazioni energetico-ambientali, monitoraggio e cibernetica con la tecnologia Arduino

HOME S2

Realizzazione del sistema di facciata adattiva climatica

a) Concept-idea

b) Design parametrico: digitalizzazione


STUDI DI MODELLO ATTRAVERSO IL METODO DEGLI ORIGAMI

SCELTA DI ABBINAMENTO PANNELLI CON GRASSIOPPIA

CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI

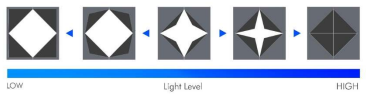
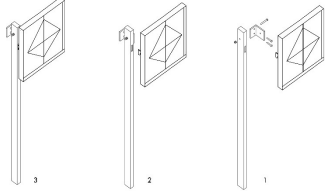
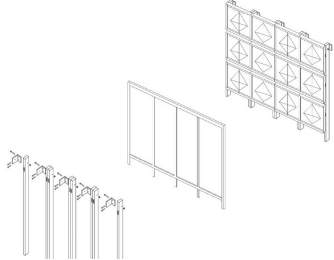
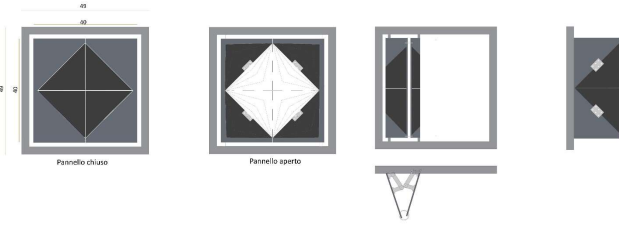
4


Prestazioni energetico-ambientali, monitoraggio e cibernetica con la tecnologia Arduino





Design alternativo e tipologie possibili

SISTEMA MODULARE > CONCEPT




CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI

5

Parametric Design, monitoraggio e cibernetica con la tecnologia Arduino

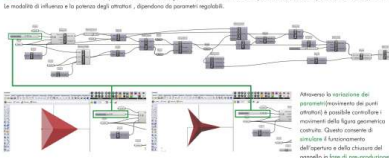


Sviluppo e Propagazione della struttura di facciata

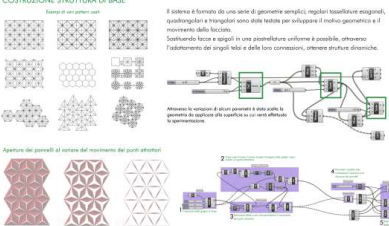
ORIGAMI
Nella prima fase del progetto sono stati condotti una serie di studi Origami per trovare una geometria stabile che potesse facilmente ripetersi sul piano della facciata. È stato un punto cruciale che consentisse il controllo dei tre angoli di inclinazione come punto di rotazione per generare nuove forme oltre al cubo e al tetraedro.



COSTRUZIONE PANNELLO IN AMBITO PARAMETRICO
In seguito la geometria del pannello è stata sviluppata in digitale attraverso l'uso di Rhino e dei plugin Grasshopper, sfruttando una serie di punti strategici. Gli strutture sono elementi che producono effetti su altre geometrie, cambiando il loro comportamento, fondendosi, spostarsi, orientarsi, scollarsi. Le modalità di influenza le possono degli utenti, dipendono dai parametri regolabili.



COSTRUZIONE STRUTTURA DI BASE
Il sistema è formato da una serie di geometrie semplici, regolari tassellate modulari, quadrangolari e triangolari sono state realizzate per sviluppare il modulo generativo e il movimento della luce.

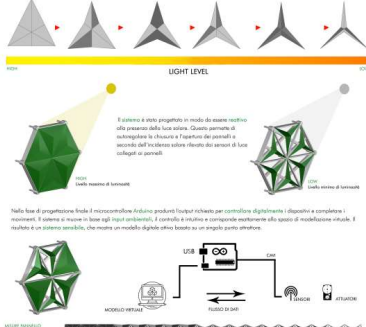


DESIGN PROCESS 05

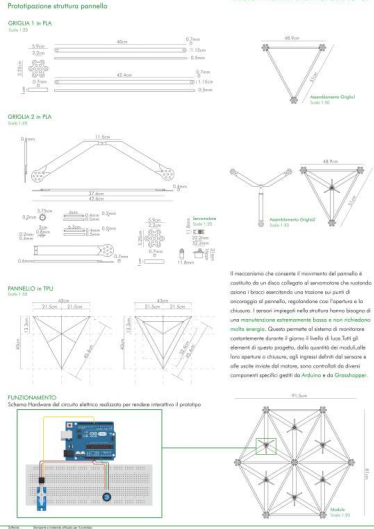
REATTIVITÀ PANNELLI
Le prime sperimentazioni sono state condotte in Grasshopper per comprendere tra il movimento individuali di ciascuno unità del sistema. Successivamente è stato realizzato un modello digitale in Rhino, usando diversi plugin di Grasshopper: l'algoritmo sviluppato in Grasshopper controlla l'assemblaggio e il movimento del modulo digitale in Rhino.




DESIGN PROCESS 06
L'obiettivo è stato progettato in modo da essere reattivo alle pressioni della luce solare. Questo permette di adattare la struttura a diverse condizioni di luce e di temperatura. Il risultato è un sistema sensibile, che mostra un modello digitale attivo basato su un singolo punto di controllo.




PROTOTIPAZIONE STRUTTURA PANNELLO
GRIGLIA 1 in PLA
GRIGLIA 2 in PLA
PANNELLO in TRU
FUNZIONAMENTO





CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI




6

Prestazioni energetico-ambientali, monitoraggio e cibernetica con la tecnologia Arduino



testing

SYSTEMA DI PROTEZIONE SOLARE INTEGRATO ALLA STRUTTURA D'OP

FOTO PROTOTIPO 07b

Manuale di istruzioni sistema

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema è composto da un modulo di controllo solare e un modulo di monitoraggio ambientale. Il modulo di controllo solare è realizzato in alluminio anodizzato e ha una dimensione di 100x100 mm. Il modulo di monitoraggio ambientale è realizzato in ABS e ha una dimensione di 100x100 mm. Il sistema è alimentato a 5V DC e ha una potenza massima di 10W.

CONNESSIONI

Il sistema è collegato alla rete elettrica attraverso un adattatore di tensione. Il modulo di controllo solare è collegato al pannello solare e al sistema di protezione. Il modulo di monitoraggio ambientale è collegato al sistema di protezione e al sistema di monitoraggio.

CONNESSIONI IN DETTAGLIO

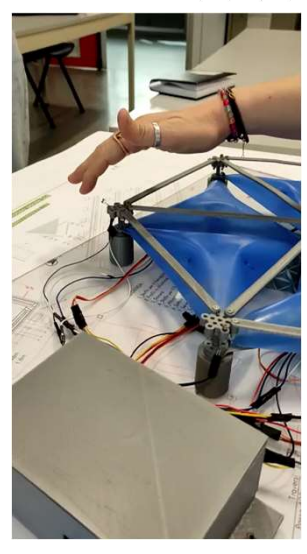
Il sistema è collegato alla rete elettrica attraverso un adattatore di tensione. Il modulo di controllo solare è collegato al pannello solare e al sistema di protezione. Il modulo di monitoraggio ambientale è collegato al sistema di protezione e al sistema di monitoraggio.

CONNESSIONI IN DETTAGLIO

Il sistema è collegato alla rete elettrica attraverso un adattatore di tensione. Il modulo di controllo solare è collegato al pannello solare e al sistema di protezione. Il modulo di monitoraggio ambientale è collegato al sistema di protezione e al sistema di monitoraggio.

CONNESSIONI IN DETTAGLIO

Il sistema è collegato alla rete elettrica attraverso un adattatore di tensione. Il modulo di controllo solare è collegato al pannello solare e al sistema di protezione. Il modulo di monitoraggio ambientale è collegato al sistema di protezione e al sistema di monitoraggio.



CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI



Integrazione all'edificio e al cluster



Applicazione prototipo parete Est

Disegno architettonico 1:10 con particolari in scala 1:2

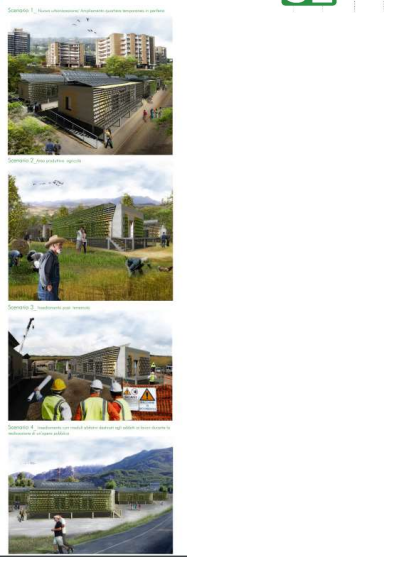
DESIGN PROCESS 08

Disegno concettuale parete Sud

Disegno di parete, sezione e sezione B-A 1:10

LEGENDA

1. Pannello solare fotovoltaico
2. Pannello solare termico
3. Pannello solare a concentrazione
4. Pannello solare a concentrazione
5. Pannello solare a concentrazione
6. Pannello solare a concentrazione
7. Pannello solare a concentrazione
8. Pannello solare a concentrazione
9. Pannello solare a concentrazione
10. Pannello solare a concentrazione
11. Pannello solare a concentrazione
12. Pannello solare a concentrazione



CONSUELO NAVA | VERONICA BRUZZANITI

