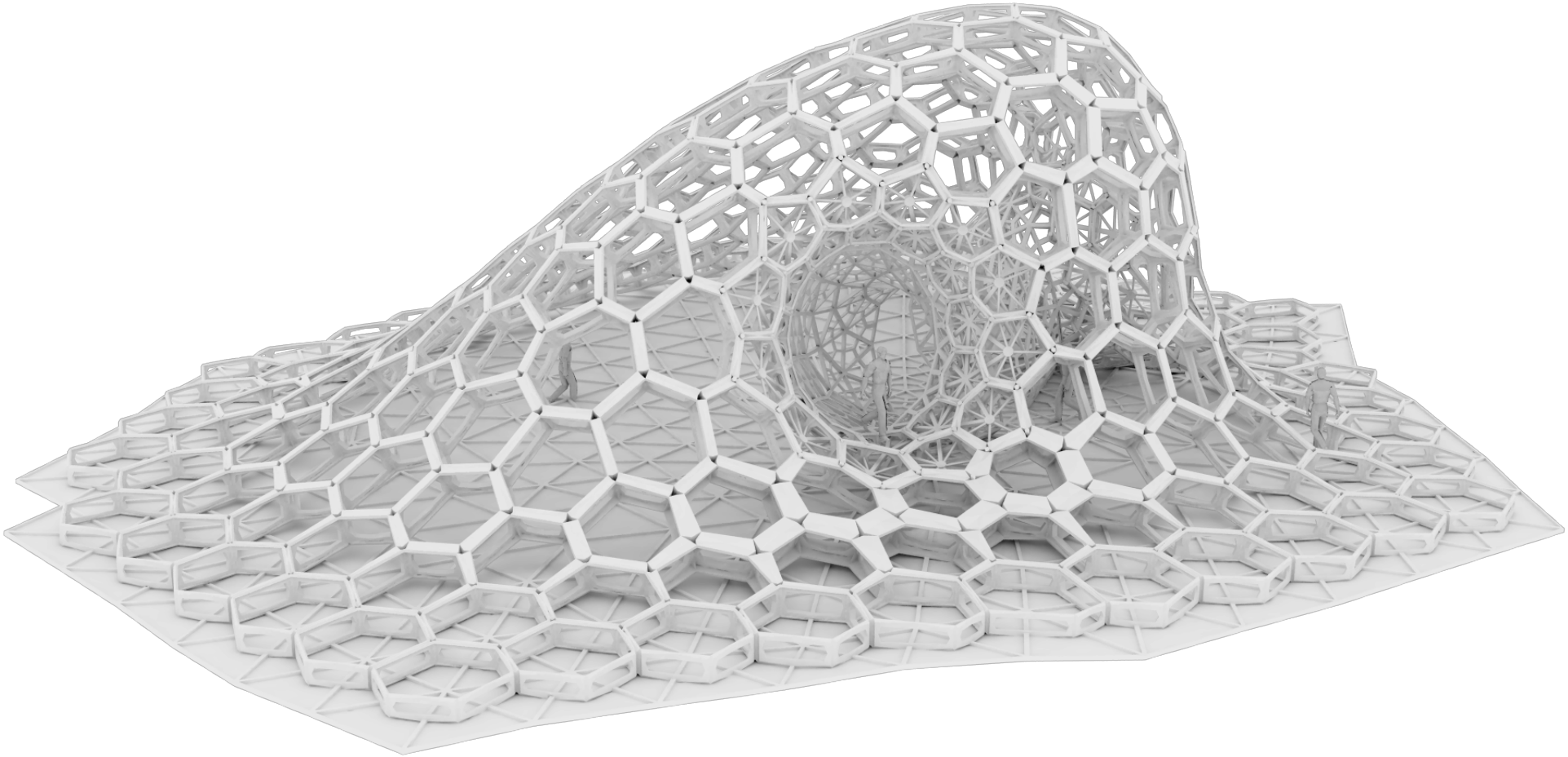
Homeostatic Patterns

Processi biomimetici feedback-based per un'architettura efficiente nei Prati di Caprara



Università degli Studi di Bologna - Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Edile / Architettura
Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale
Tesi di Laurea in Architettura e Composizione Architettonica 3
Anno Accademico 2010-2011 - Sessione III

Supporto alla realizzazione dei prototipi:

ANDREOLI & C. S.r.l.
Via Taruffi, 24
41053 Maranello (MO)
Italy

PROTOWAY S.r.l
Via del Laghetto, 33
33080 Porcia (PN)
Italy

Relatore: Ing. Alessio Erioli
Correlatori: Arch. Annarita Ferrante
Ing. Giovanni Castellazzi

Candidato: Corrado Giacobazzi

Homeostatic Patterns

Processi biomimetici feedback-based per un'architettura efficiente nei Prati di Caprara

Homeostasis (from Greek: hómoios, "similar" and stásis, "standing still") is the property of a system that regulates its internal environment and tends to maintain a stable, constant condition of properties like temperature or pH. It can be either an open or closed system.(Wikipedia)

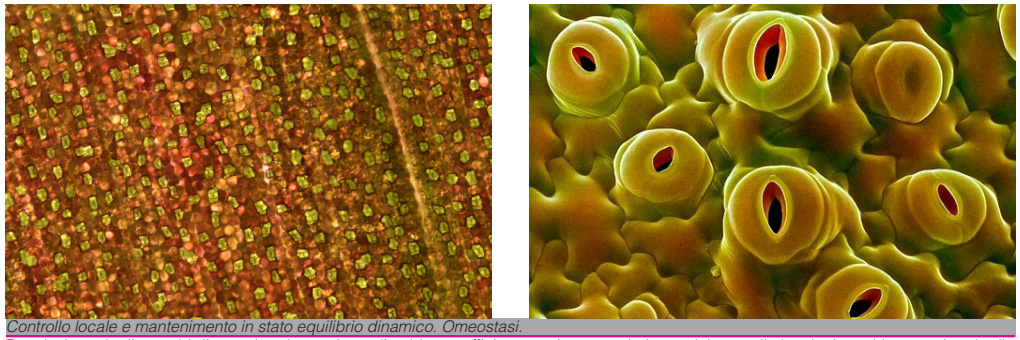
Patterns are sequences in space and time through which information is recorded. (Co-de-iT, in[form]ation - lecture)

In un mondo sempre più consapevole delle reali criticità dei modelli di sviluppo dominanti, inadeguati alla risoluzione delle problematiche più impellenti a livello globale come la crisi energetica o l'inquinamento, si rende necessario un cambio dei paradigmi consolidati. Per procedere in questa direzione, in Architettura come in qualsiasi altro ambito, occorre ripensare l'approccio all'attività di progettazione con una maggiore capacità di sfruttare le informazioni e le tecniche messe a disposizione, in maniera sempre più approfondita e accessibile, dalla ricerca scientifica. Lo spazio in cui viviamo, infatti, è un gradiente di dati in continua evoluzione e cambiamento, monitorabile in ogni sua caratteristica proprio grazie alle conoscenze ed agli strumenti oggi alla portata di tutti i progettisti. Il processo progettuale può così essere informato con flussi di dati accurati, variabili nello spazio e nel tempo, ottenendo possibilità di integrazione con l'ambiente e le sue dinamiche senza precedenti. Come? Prendendo spunto dai processi di informazione della materia messi in opera dagli organismi biologici per la risoluzione di problemi spesso, anche se non necessariamente, simili ai nostri.
Il potenziale di creatività esprimibile è massimo e finalmente libero dall'individuazione di concept, metafore o qualsiasi assunto formale e può dedicarsi alla ricerca di specifiche soluzioni agli specifici problemi che emergono da questa lettura del mondo circostante. Le fonti di ispirazione sono infinite e sono colte in un'ottica interdisciplinare, sciogliendo i confini di campi come la matematica, la chimica, la biologia o l'informatica a favore di una totale contaminazione. I risultati potrebbero essere paragonabili ai successi già ottenuti grazie alla mutuazione di tecniche e conoscenze tra i vari ambiti scientifici, con la conseguente esplosione di campi d'indagine come la robotica, le nanotecnologie, gli algoritmi genetici.

Da questa convinzione nasce Homeostatic Patterns, un progetto, o meglio un processo progettuale, elaborato affrontando la necessità di fare architettura innanzitutto come un problema biologico: la generazione di un'interfaccia tra uomo e ambiente tesa all'ottenimento di un habitat adatto, necessariamente integrato negli ecosistemi di cui facciamo parte e da cui dipende la nostra sopravvivenza.

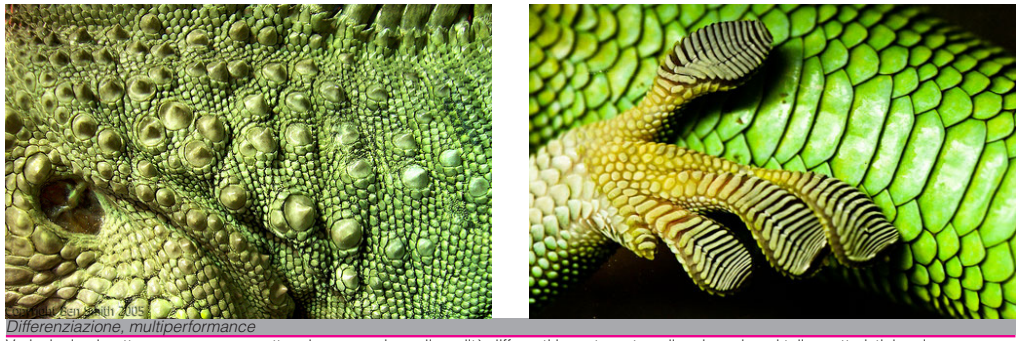
Ridondanza e algoritmo

Un sistema ridondante può raggiungere un più alto grado di sicurezza. Gli algoritmi di crescita possono essere estrapolabili e riapplicabili a varie scale, con risultati spesso non prevedibili ma efficienti se viene studiata sufficientemente la trasposizione.



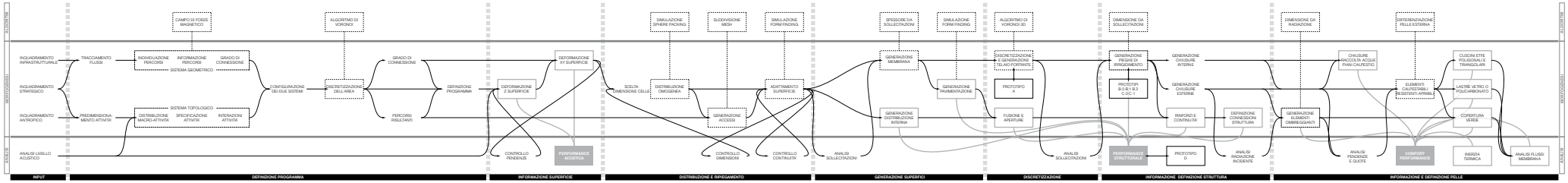
Controllo locale e mantenimento in stato equilibrio dinamico. Omeostasi.

Regolazione degli scambi di materia ed energiacon l'ambiente, efficienza e sicurezza derivano dal controllo locale. In architettura si parla di comfort



Differenziazione, multiperformance

Variazioni nel pattern possono permettere la generazione di qualità differenti in un tessuto nella misura in cui tali caratteristiche siano necessarie o vantaggiose per l'organismo.

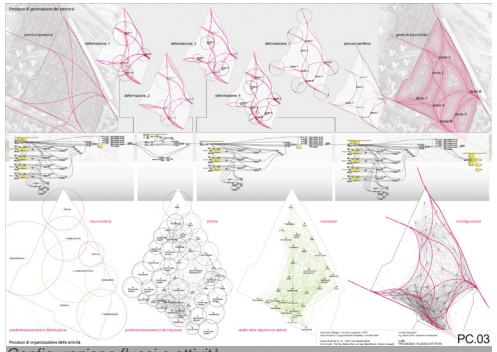


Luogo: l'area di progetto corrisponde ad una parte dei "Prati di Caprara" a Bologna, una vasta area (98835mq) adiacente alla Via Emilia e incastonata tra importanti polarità urbane, come l'Ospedale Maggiore e la nuova sede della Facoltà di Ingegneria, e snodi cardine del sistema della mobilità (Via Emilia, stazione ferroviaria suburbana, stazione della nuova metrotramvia).

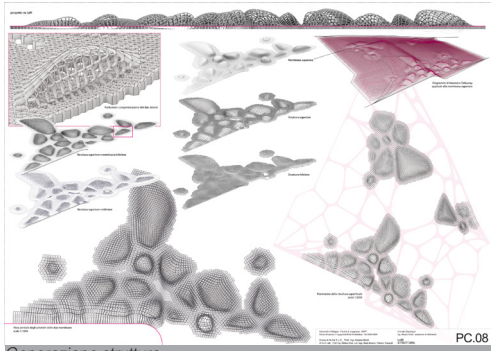
Tema: Progettazione di un parco dotato di attrezzature sportive e di spazi per la collettività e commerciali.

Il processo parte da un'approfondita analisi dei flussi di materia ed energia che permeano l'area di intervento, sia di tipo biologico-antropico (flussi pedonali, composizione demografica, alberature) che fisico-chimico (mappatura acustica dell'area, incidenza della radiazione solare). Creato questo quadro di fattori esogeni si prosegue introducendo in coerenza con esso le attività, con le rispettive proprietà peculiari, che dovranno essere garantite, individuate dalle necessità emerse e dalle indicazioni del PSC. Tali fattori endogeni andranno a loro volta a modificare l'ambiente in cui sono inseriti attraverso un processo intensivo come intensivi sono i fattori che su esso agiscono. Questa modificazione, per poter essere attuata, deve essere codificata in una serie di regole che andranno a creare un substrato coerente con cui poter informare il sistema materiale in relazione ai fattori cui è sottoposto.
Tale processo, essendo lo stesso che sottende a ogni tipo di generazione di sistema materiale di tipo biologico, non è altro che un tentativo di trasporre in architettura almeno

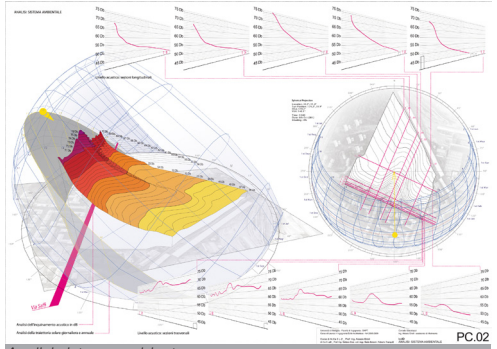
Inquadramento



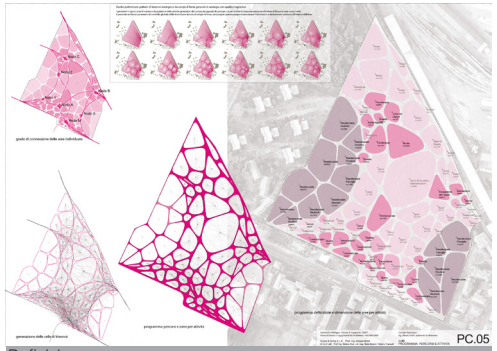
Configurazione flussi e attività



Generazione struttura

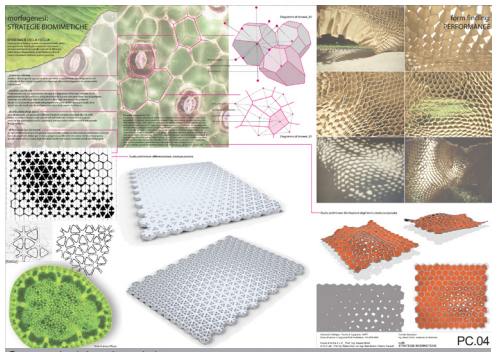


Analisi sistema ambiente

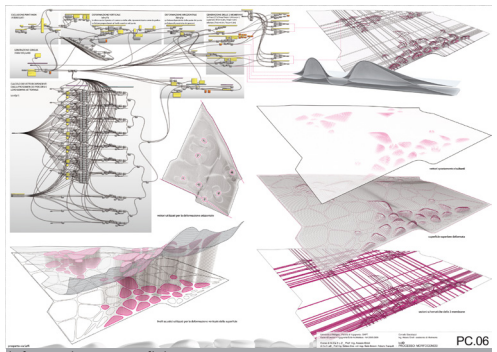


Definizione programma

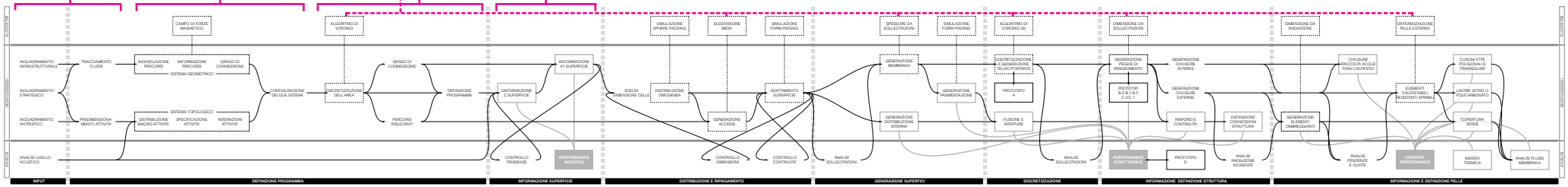
Masterplan



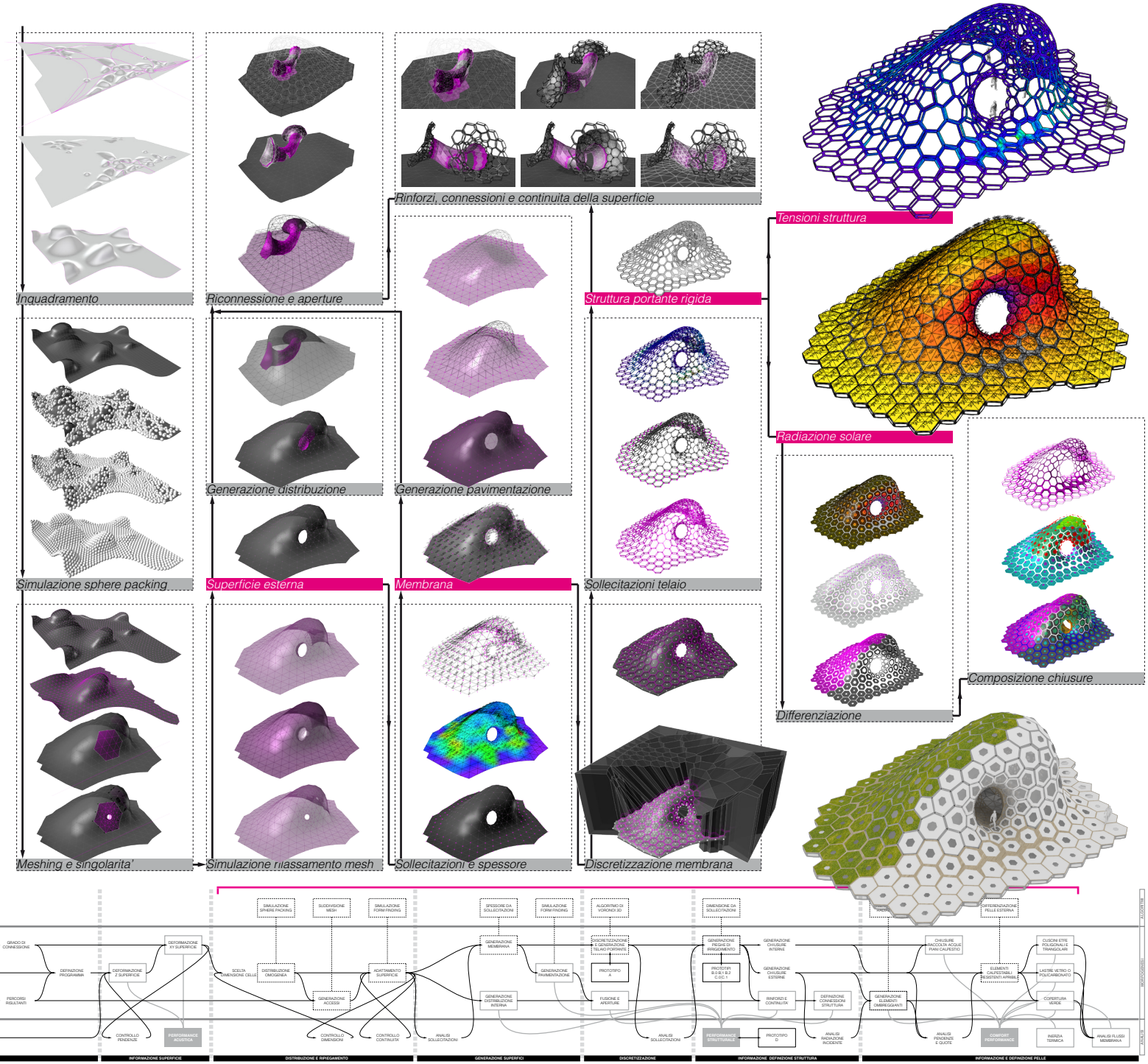
Strategie biomimetiche

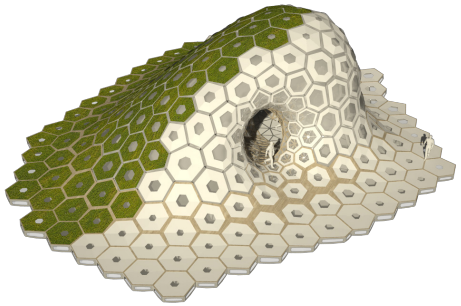
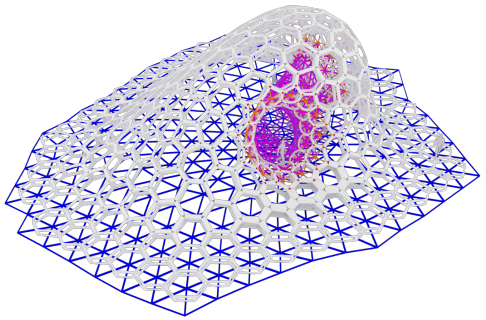
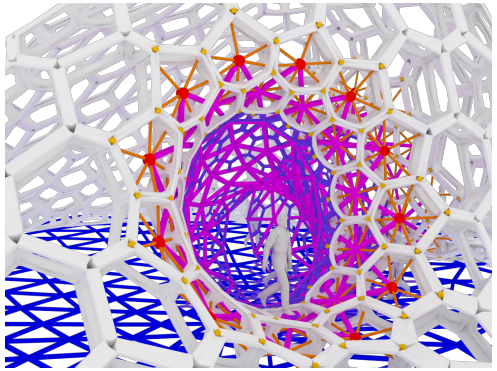
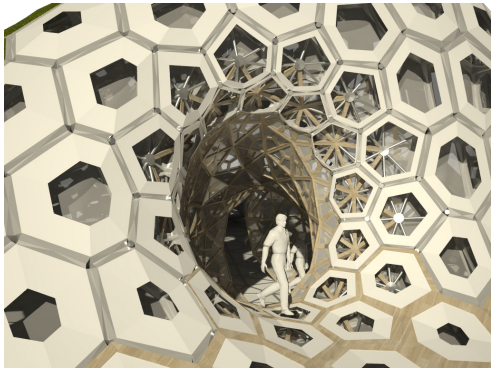
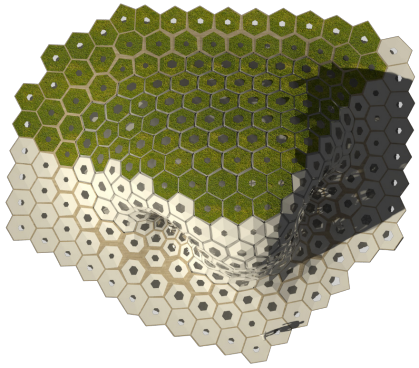
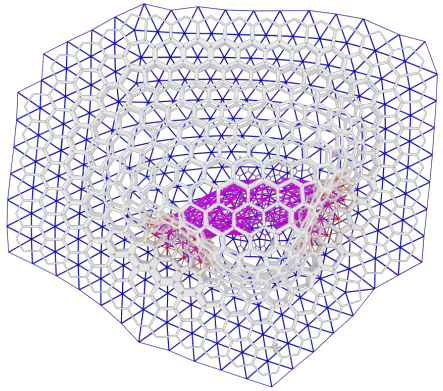
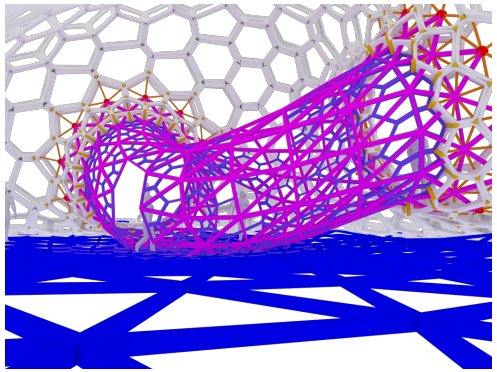
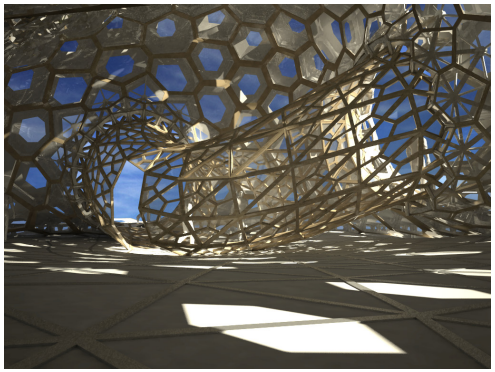
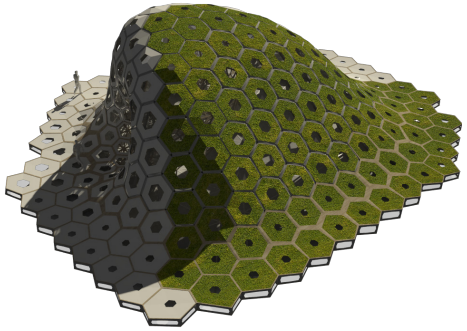
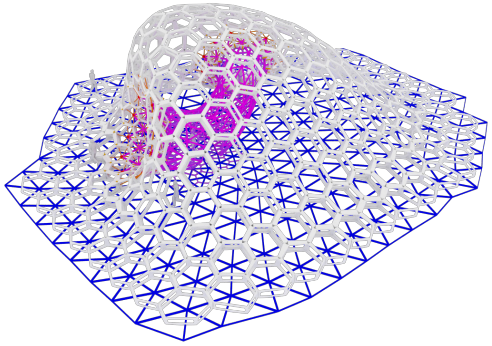
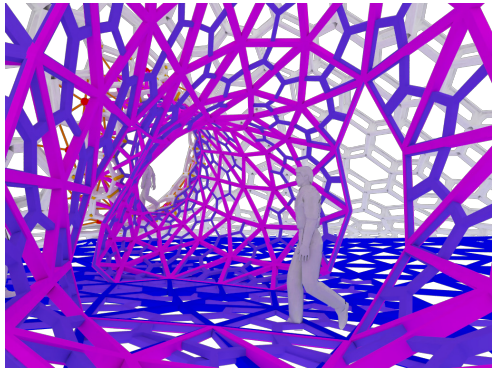


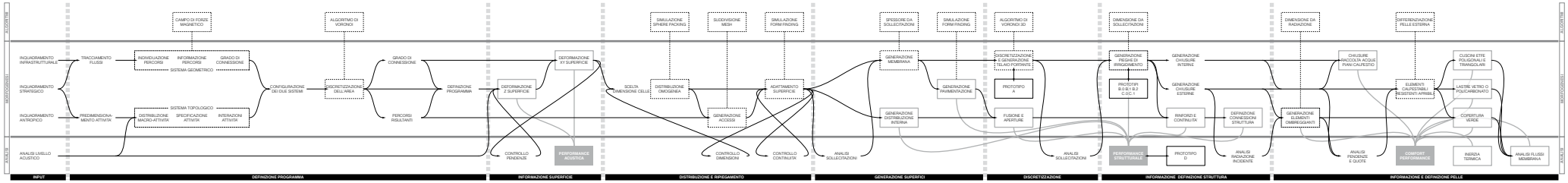
Informazione superficie



una parte delle caratteristiche che rendono gli organismi biologici molto più efficienti di qualsiasi soluzione tecnologica, studiandone attentamente non la forma ma i processi di organizzazione e generazione della stessa. Si entra in questo modo nel vivo del processo progettuale, portato avanti, grazie anche all'esclusivo utilizzo di strumenti parametrici, a tutte le scale contemporaneamente e con la possibilità di instaurare cicli di feedback capaci di aumentare le performance con un migliore sfruttamento delle risorse. Questa procedura di analisi, estrapolazione dei dati e loro riutilizzo nell'informazione delle geometrie è stata applicata sia a livello di analisi strutturale sia di analisi energetica. Nel primo caso si è andato a misurare le sollecitazioni relativamente a due diverse configurazioni tridimensionali della struttura, dalle quali si sono ricavati i dati che hanno stabilito la variazione di altezza degli elementi strutturali e le dimensioni delle ali di irrigidimento. Nel secondo caso è si sono sfruttati i dati della radiazione solare incidente sulla superficie esterna per regolarne le aperture.
Si è così riuscito a configurare un sistema che presenta caratteristiche legate alle sue proprietà macroscopiche, come l'aumento della superficie del parco grazie alla continuità della membrana costituente l'involucro, e caratteristiche gestite localmente come la modulazione della radiazione solare che permea all'interno o la raccolta capillare delle acque piovane. Un sistema multiperformante, in definitiva, che come tale non persegue l'ottimizzazione di una singola proprietà ma una migliore prestazione di tutte contemporaneamente, dalla struttura portante al comfort, dal risparmio energetico all'andamento dei percorsi, dalla cantierizzazione all'acustica.





Homeostatic Patterns - 05