



Agent-Based Computational Design in the Post-Environmental Age

prof. arch. Giuseppe Ridolfi Phd
Email giuseppe.ridolfi@unifi.it
Phone: 3357066597

Class Location: room 18, S. Verdiana, piazza San'Ambrogio

Class Hours: Thu 8:45-12:45

Office Location: room 27, Palazzo Vigni, via s.Niccolò 89/a

Office Hours: Tue 10:30-12:30

IL PROGETTO COMPUTAZIONALE POST-AMBIENTALE.

Il corso è l'ultimo contributo delle discipline della Tecnologia dell'Architettura nel ciclo di studi del master di Architettura ed è dedicato alla progettazione sostenibile del costruito integrato all'ambiente quale campo applicativo delle tecnologie della progettazione. Più specificatamente, il corso si focalizza sull'uso delle tecnologie computazionali attraverso cui è possibile interpretare la progettazione come attività di ricerca scientifica fondata sulla oggettivazione di fatti, validazione per evidenza dei dati e, sincreticamente, come attività di finzione 'estetica' finalizzata a sollevare domande e/o validare ipotesi oltre la verità dei tecnici e delle scienze.

Il corso sostiene una posizione critica del progetto ambientalistico in cui si perpetua quella visione antropocentrica che assoggetta l'ambiente alla 'commodification' e alla tecnologia a vantaggio di una parte dell'umanità. Viceversa propone di:

- ripensare e superare il dualismo umanità/ambiente impiegando metodi di lavoro basati su logiche di cooperazione concorrente e di mutuo supporto;
- ricollocare il progetto in una dimensione a-gerarchica in cui si esclude che l'umanità possa ancora collocarsi nella posizione egemone di beneficiaria;
- ammettere che genere umano, ogni altra forma vivente e inanimata sono, mutuamente, interconnessi e procedono simbioticamente in un processo co-generativo, ove non vi è adattamento all'ambiente ma lavorio incessante per regolare omeostaticamente le condizioni di esistenza;
- impiegare il 'saper comprendere': il *cum-prehendere*, il 'tenere assieme', nel senso di impiegare metodi e ogni strumento per 'dar voce' e far dialogare ogni elemento anche apparentemente insignificante e invisibile, persino utopico

Dal punto di vista strumentale il corso è contrario all'uso virtuosistico delle procedure computazionali finalizzate al puro formalismo o all'accettazione acritica dei risultati secondo un crescente neo-positivismo tecnologico che questi dispostivi promuovono. Viceversa, il corso guida l'impiego degli strumenti computazionali per processi di sviluppo non ortodossi da condurre 'per prova ed errore' e verifica critica dei suoi risultati.

POST-ENVIRONMENTAL COMPUTATIONAL DESIGN.

This course is the final contribution of the Architectural Technology disciplines to the Master's in Architecture program and is dedicated to the sustainable design of buildings integrated with the environment as a

field of application for design technologies. More specifically, the course focuses on the use of computational technologies through which design can be interpreted as a scientific research activity based on the objectification of facts, validation through evidence of data, and, syncretically, as an activity of "aesthetic" fiction aimed at raising questions and/or validating hypotheses beyond the truth of technicians and science.

The course advocates a critical stance on environmental design, which perpetuates the anthropocentric vision that subjects the environment to "commodification" and technology for the benefit of a segment of humanity. Conversely, it proposes to:

- *rethink and overcome the humanity/environment dualism by employing working methods based on logics of concurrent cooperation and mutual support;*
- *relocate the project to a non-hierarchical dimension in which humanity can no longer assume the hegemonic position of beneficiary;*
- *admit that the human race, and every other living and inanimate form, are mutually interconnected and proceed symbiotically in a co-generative process, where there is no adaptation to the environment but rather an incessant effort to homeostatically regulate the conditions of existence;*
- *employ the "knowledge of understanding": cum-prehendere, "holding together," in the sense of employing methods and every tool to "give voice" and bring into dialogue every element, even seemingly insignificant and invisible, even utopian.*

From an instrumental perspective, the course is opposed to the virtuosic use of computational procedures aimed at pure formalism or the uncritical acceptance of results, according to the growing technological neopositivism that these devices promote. Conversely, the course guides the use of computational tools for unorthodox development processes to be conducted by trial and error and critical verification of its results.

The CATALYST | Urban Social Hub

* * Syllabus * *

Corso concentrato sul progetto dell'ambiente costruito conforme alle esigenze umane nel rispetto degli equilibri socio-ecologici. Insegna l'approccio comprensivo quale processo decisionale sistematico da condurre nelle forme della ricerca scientifica e uso della simulazione computazionale per dare evidenza a fenomeni fisici, valutare alternative e avere consapevolezza degli effetti indotti dalle scelte. Riguarda contesti non convenzionali richiedenti capacità critico-innovative oltre la norma

Course focused on built environment design in compliance with human needs while respecting the environmental balance. It teaches the comprehensive approach concerning a systemic decision-making process to be conducted in the form of scientific research and the use of computational simulation to highlight physical phenomena, evaluate alternatives and give awareness of the effects induced by choices. It concerns unconventional contexts requiring critical-innovative skills beyond the norm

OBIETTIVI

Al termine della classe gli studenti acquisiranno conoscenze, consapevolezza e capacità operative relative alla progettazione fondata sulla simulazione computazionale da realizzarsi attraverso lo studio dei seguenti argomenti:

- l'ambiente come complesso intra-sistemico tra gli esseri umani, la natura e gli edifici
- approccio prestazionale, *green metric* e valutazione energetica
- processo decisionale basato sull'evidenza dei fatti e comparazione di alternative
- flusso di lavoro computazionale e fondamenti d'interoperabilità digitale
- *mass modeling* e simulazione numerica del sistema energetico
- involucri architettonici ad alte prestazioni energetiche e soluzioni passive
- tecnologie intelligenti e materiali per architetture sostenibili
- imagery-driven architectural studies
- tecniche di visualizzazione avanzata basate su IA
- prototipazione digitale e produzione industriale d'involucri architettonici.

GOALS

Upon completion the class, students are expected to acquire knowledge, awareness and designing skills on:

- *environment as an intra-system between humans, nature and buildings*
- *performance design, green metrics and energy assessment*
- *decision-making process based on data evidence*
- *performance-driven computational work-flow*
- *architectural mass modeling and numerical simulation of environmental conditions*
- *high-energy architectural envelopes and passive-energy solutions*
- *smart technologies and materials for sustainable architectures*
- *imagery-driven architectural studies*
- *advanced rendering technique AI-based*
- *digital prototyping and industrial manufacturing of building envelopes.*

PREREQUISITI

La possibilità di sostenere l'esame finale è vincolata al rispetto delle propedeuticità richieste riguardanti i corsi di Fisica e Gestione del Progetto. Si richiede inoltre la disponibilità di computer con software pre-installato BIM a scelta tra Revit / Archicad / SketchUp. È anche auspicabile, quindi non necessaria, la disponibilità di Rhinoceros con plug-in Grasshopper. Altri software online, add-on e plug-in saranno gratuitamente resi disponibili in classe. Per gli studenti che non hanno alcuna esperienza sulla modellazione solida si raccomanda di seguire corsi o webinar di formazione. Infine, considerando che larga parte del materiale è disponibile in lingua inglese si richiede una sua conoscenza almeno elementare del gergo tecnico.

ADMISSION REQUIREMENTS

The possibility of getting the final exam is subject to compliance with the required prerequisites regarding the Fisica and Gestione del Progetto courses. Student attending the class is required to have her/his computer with preinstalled BIM software of your choice between Revit / Archicad / SketchUp is also required. The availability of Rhinoceros with Grasshopper plug-in is also desirable. Other online software, add-ons and plug-ins will be made available free of charge in the classroom. For students who have no experience with solid modeling it is recommended to take training courses or webinars. Finally, considering that a large part of the material is available in English, an elementary knowledge of technical

METODI

L'apprendimento è concepito come un processo di ricerca scientifica condotto attraverso la modellazione computazionale e come attività artigianale da condurre per "prova ed errore" in stretta integrazione con il modulo dedicato all'insegnamento delle tecniche di controllo ambientale. Gli studenti sono sollecitati all'uso dei nuovi dispositivi computazionali della progettazione BIM integrando e adattando più strumenti e tecniche per materializzare, testare e dare prova delle loro ipotesi; scambiare esperienze, acquisire conoscenze. L'apprendimento si svolge prevalentemente in aula secondo le modalità del laboratorio attraverso lo svolgimento di esercitazioni progettuali, analisi di casi studio e attività pratiche rivolte alla produzione di prototipi concettuali da realizzarsi anche con il ricorso alle tecnologie del controllo numerico. Le attività sono inoltre integrate da conferenze, sopralluoghi e integrate dai laboratori: Laboratorio di Modelli Architettonici del Dipartimento (LMA) per la realizzazione di modelli e prototipi di prova, e da MAILAB | Multimedia Architecture Interaction per l'uso avanzato della modellazione e della simulazione computazionale.

METHODOLOGY

Student work evaluation is based on attendance, and credits get during the semester. Class policy establishes that if the student is not attending compulsory classes (see the Class schedule) or has collects more than three absences fails the exam. Evaluation is expressed on the assignments' results and graded in thirty taking in consideration originality, creativity, refinement, dedication, attention, completeness, correctness: • 30L- 29 exceptional evaluation, awarded to students whose work is outstanding • 28-27 distinguished evaluation, awarded to students whose work is good • 26-24 average evaluation, awarded to students whose work is adequate • 23-18 low evaluation, awarded to students whose work is sufficient but not completely satisfying in all the aspects • NC "unclassified" is assigned to students whose work is missing parts or contains serious defects. Students who do not achieve a passing grade on the average of the various tests at the end of the course must repeat the course without recognition of credits earned during the year.

PROGRAMMA

The CATALYST / Urban Social Hub è il tema di progetto che, a scelta dello studente, dovrà essere collocato in un'area urbana da valorizzare e/o riqualificare e definirsi con specifiche caratteristiche identitarie in grado di promuovere la collaborazione fattiva tra condizioni fisico-biologiche e socio-culturali dell'ambiente di appartenenza

Introdotto da una lezione che illustra la filosofia e le metodologie di lavoro (Post Environmental Design e progettazione computazionale Agent Based), il corso proseguirà in quattro moduli didattici con relative valutazioni intermedie e articolati nei seguenti argomenti teorico-applicativi:

- **01.BREF** | Program and Environmental Report - che comprende attività finalizzate alla definizione alla Mission e Branding del progetto; Space programming; Strategie progettuali basate su agenti climatici e caratteristiche identitarie del luogo; Applicazioni computazionali di Assessment e Place Layering Inventory
- **02. CONCEPT** | Early Massing Study che comprende attività finalizzate alla Modellazione del comfort e introduzione al Climate Based Design allo scopo di selezionare corrispondenti Strategie passive di Progettazione; Formulazione delle alternative volumetriche e del contesto ambientale attraverso tecniche di Imaginery-Driven Massing Study, e selezione della soluzione finale attraverso tecniche di Optioneering basate su Green Metric applicato al livello di massa concettuale.
- **03. SCHEME** | Proposta architettonica di massima che comprende l'impostazione strutturale e il coordinamento modulare in ambiente BIM; Sviluppo della distribuzione interna e definizione delle sezioni trasversali e longitudinali.

zione dell'integrazione impiantistica con modellazione tridimensionale dell'organismo edilizio e dettaglio dell'area esterna con particolare riferimento al sistema di illuminazione notturno.

- **04. DEVELOPMENT** | Dettaglio dell'involucro edilizio e comunicazione del progetto che prevede studio dell'illuminazione naturale degli ambienti interni; Definizione delle stratigrafie d'involucro esterno e delle finiture interne basate su valutazione delle prestazioni termo-igrometriche e acustiche, tecniche avanzate di comunicazione del progetto con uso dell'Intelligenza Artificiale.

CLASS SCHEDULING.

The CATALYST | Urban Social Hub is the project theme. The project must be located in an urban area, chosen by the student, to be enhanced and/or redeveloped, and must be defined by specific identity characteristics capable of promoting active collaboration between the physical-biological and socio-cultural conditions of the surrounding environment.

Introduced by a lecture illustrating the philosophy and working methodologies (Post-Environmental Design and Agent-Based Computational Design), the course will continue in progressive teaching modules with related midterm assessments and divided into the following theoretical and applied topics:

- 01. BREF | *Program and Environmental Report - which includes activities aimed at defining the project's Mission and Branding; Space programming; Design strategies based on climatic agents and the site's identity characteristics; Computational applications of Assessment and Place Layering Inventory*

- 02. CONCEPT | *Early Massing Study, which includes activities aimed at comfort modeling and an introduction to Climate-Based Design to select appropriate passive design strategies; formulation of volumetric alternatives and the environmental context through Imaginary-Driven Massing Study techniques, and selection of the final solution through Optioneering techniques based on Green Metrics applied to the conceptual mass level.*

- 03. SCHEME | *Preliminary architectural proposal, including structural planning and modular coordination in a BIM environment; development of the internal distribution and definition of system integration with three-dimensional modeling of the building and detailing of the external area, with particular reference to the nighttime lighting system.*

- 04. DEVELOPMENT | *Detailing of the building envelope and project communication, including a study of natural lighting for interior spaces; definition of the external envelope stratigraphy and interior finishes based on assessment of thermo-hygrometric and acoustic performance, advanced project communication techniques using Artificial Intelligence.*

MODALITA' DI VERIFICA

La valutazione del lavoro degli studenti è basata sulla frequenza e crediti intermedi con presentazioni individuali/collettive. La politica del corso stabilisce che qualora lo studente non partecipi a lezioni indicate nel programma come obbligatorie (si veda il calendario delle lezioni) collezionando più di tre assenze non potrà sostenere l'esame. La valutazione si esprime sui risultati delle esercitazioni e viene misurata in trentesimi, tenendo conto dell'originalità, della creatività, della sensibilità, della dedizione, dell'attenzione, della completezza e della correttezza:

- 30L-29, valutazione massima assegnata agli studenti il cui lavoro è eccezionale
- 28-27, valutazione buona che premia gli studenti il cui lavoro è buono
- 26-24, valutazione sufficiente assegnata agli studenti il cui lavoro è adeguato
- 23-18, Valutazione appena sufficiente assegnata agli studenti il cui lavoro non è completamente soddisfacente in tutti gli aspetti

- NC «non classificato», assegnato a studenti il cui lavoro manca di parti o presenta gravi difetti. Gli studenti che al termine delle lezioni non hanno conseguito la sufficienza finale come media delle varie prove devono ripetere il corso senza riconoscimento dei crediti acquisiti durante l'anno.

EVALUATION

Student work evaluation is based on attendance, and credits get during the semester. Class policy establishes that if the student is not attending compulsory classes (see the Class schedule) or has collects more than three absences fails the exam. Evaluation is expressed on the assignments' results and graded in thirty taking in consideration originality, creativity, refinement, dedication, attention, completeness, correctness:

- 30L- 29 exceptional evaluation, awarded to students whose work is outstanding
- 28-27 distinguished evaluation, awarded to students whose work is good
- 26-24 average evaluation, awarded to students whose work is adequate
- 23-18 low evaluation, awarded to students whose work is sufficient but not completely satisfying in all the aspects
- NC «unclassified»; is assigned to students whose work is missing parts or contains serious defects. Students who do not achieve a passing grade on the average of the various tests at the end of the course must repeat the course without recognition of credits earned during the year.

BIBLIOGRAFIA

Riferimenti e risorse in integrazione alle lezioni, tutorial per lo svolgimento delle esercitazioni e altro materiale, incluso il programma dettagliato e contenuti delle lezioni, saranno disponibili online all'indirizzo <https://mailab.biz/progettazione-ambientale-2025-26/> Lo studente è tenuto ad accedere regolarmente al suddetto sito per comunicazioni e aggiornamenti. Per una visione generale dei contenuti del corso e bibliografia allegata si rimanda ai testi:

- G. Ridolfi, Architetture in Ambienti Estremi, DIDAPress, Firenze 2020
https://issuu.com/dida-unifi/docs/architetture_in_ambienti_estremi_giuseppe_ridolfi
- L.Andreini, L.Giorgi, G.Ridolfi, Render First/Design Later. How AI reshapes Architecture, Forma Edizioni, Firenze, 2024

TEXTBOOKS

References and resources to supplement the lessons, tutorials for completing exercises, and other materials, including the detailed syllabus and lesson contents, will be available online at <https://mailab.biz/progettazione-ambientale-2025-26/>

Students are required to regularly access this website for communications and updates. For an overview of the course content and accompanying bibliography, please refer to the following texts:

- G. Ridolfi, Architetture in Ambienti Estremi, DIDAPress, Florence 2020
https://issuu.com/dida-unifi/docs/architetture_in_ambienti_estremi_giuseppe_ridolfi
- L. Andreini, L. Giorgi, G. Ridolfi, Render First/Design Later. How Artificial Intelligence Reshapes Architecture, Forma Edizioni, Florence, 2024.