

# SPACE Sistemi e Progetti di Architettura per il Clima e l'Energia

## PARTE I - INFORMAZIONI GENERALI

### Tipologia di corso

Master di secondo livello

### Titolo del corso

SPACE Sistemi e Progetti di Architettura per il Clima e l'Energia

## PARTE II - REGOLAMENTO DIDATTICO ORGANIZZATIVO

### Indirizzo web del corso

<https://architettura.uniroma3.it/didattica/master-space/>

### Il Corso di Studio in breve

*Siamo di fronte a due transizioni, quella energetica e quella digitale, che avanzano anche a prescindere dalle azioni e dalle normative che vengono emanate. Di fronte a questo quadro la risposta progettuale, sia nella riqualificazione degli edifici esistenti, sia nella nuova costruzione, svolge un ruolo centrale, in quanto gran parte dei consumi energetici sono generati dalle città e, al loro interno, dagli edifici, residenziali in particolare. I recenti strumenti di incentivo fiscale hanno messo in luce l'inadeguatezza delle categorie professionali, progettisti e imprese di costruzione, nell'affrontare la complessa sfida dell'efficienza energetica degli edifici ancor più complessa quando questa sfida si unisce all'economia circolare e alla sostenibilità ambientale, quindi all'impronta ecologica che un edificio nella sua fase di produzione e in quella di vita ed esercizio. Il master ha l'ambizione di fornire una preparazione completa e olistica per tutti gli operatori del processo edilizio che vogliono agire con consapevolezza e rispetto ambientale nell'ambito delle loro attività. Attività teoriche e pratiche consentiranno di entrare nel dettaglio specifico della progettazione di immobili ad alta efficienza energetica, sostenibili, compatibili con le esigenze di un mercato sempre più veloce e demanding. Il consiglio del Master è composto da persone che hanno fatto della ricerca scientifica e della ricerca applicata sul campo nell'ambito dell'efficienza energetica e della sostenibilità la loro attività principale, anche con distinzione a livello internazionale.*

### Obiettivi formativi specifici del Corso

*Gli obiettivi formativi specifici del master consistono nella preparazione di una figura professionale competente, responsabile, capace di guidare tutto il processo progettuale che va dalla concezione alla gestione di un bene immobiliare la cui impronta ecologica sia molto bassa, la sua efficienza energetica alta, la sua produzione energetica in grado di soddisfare il fabbisogno al 100%, la sua capacità di rispondere al modificarsi delle esigenze nel corso del tempo alta e che risponda quindi ai parametri più attuali di economia circolare, efficienza energetica, produzione energetica, sostenibilità ambientale, impatto ecologico, reversibilità, manutenibilità.*

### Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

*Il master intende preparare una figura professionale competente sugli impatti generati dalle costruzioni e sulle strategie innovative per la progettazione di edifici ad energia "zero" e che risponda alle più attuali esigenze di gestione del processo edilizio e alla normativa in ambito di efficienza energetica. Si intende quindi preparare una figura che è molto richiesta dal mercato e capace di controllare tutte le tematiche connesse alla transizione energetica anche attraverso le opportunità offerte dalla transizione digitale. Il Master garantisce una formazione su software specifici. A conclusione del percorso i partecipanti avranno le conoscenze e competenze per svolgere il ruolo di referenti della certificazione ARCA (Architettura, Comfort, Ambiente), sapendo consultare e applicare – nei principi e nelle procedure fondamentali – i Regolamenti Tecnici ARCA, le checklist e le modalità di gestione del processo di certificazione sia per le nuove costruzioni sia per sopraelevazioni e ampliamenti.*

## Prova finale

*Le prove intermedie prevedono la risposta a test online. Per eventuali moduli potrà essere prevista la consegna di materiale grafico, elaborato dallo studente. La prova finale sarà in presenza, prevederà il superamento di un test a domande con risposte multiple, un colloquio e la consegna di un elaborato finale concordato con il docente tutor prescelto.*

## Obiettivi formativi specifici

*Gli obiettivi formativi specifici del master consistono nella preparazione di una figura professionale competente, responsabile, capace di guidare tutto il processo progettuale che va dalla concezione alla gestione di un bene immobiliare la cui impronta ecologica sia molto bassa, la sua efficienza energetica alta, la sua produzione energetica in grado di soddisfare il fabbisogno al 100%, la sua capacità di rispondere al modificarsi delle esigenze nel corso del tempo alta e che risponda quindi ai parametri più attuali di economia circolare, efficienza energetica, produzione energetica, sostenibilità ambientale, impatto ecologico, reversibilità, manutenibilità.*

## Informazioni utili agli studenti

*Il Corso ammette alla frequenza gli uditori tramite l'iscrizione a singoli moduli didattici. Allo studente che avrà seguito con profitto uno o più dei moduli didattici verrà rilasciato un attestato di frequenza. È previsto uno stage di 15 CFU che verrà concordato nel luogo, nella durata e nella tipologia con un docente del Consiglio. Lo stage potrà svolgersi presso aziende, enti pubblici, studi professionali, imprese di costruzione, ecc. Lo stage ha l'obiettivo di coinvolgere il discente in una esperienza concreta, che potrà riguardare l'innovazione sostenibile di un materiale o di un prodotto presso l'area ricerca e sviluppo di un'azienda del settore, oppure la valutazione di un processo progettuale e realizzativo presso uno studio professionale, o ancora la scrittura di documentazione tecnica da porre a bando presso un ente pubblico, o infine la gestione di un comparto immobiliare presso una SGR, eccetera. Per coloro che lavorano verranno concordati percorsi di stage che permettano l'alternanza con il lavoro.*

## Descrizione modalità di svolgimento

*Il Corso si tiene prevalentemente in teledidattica; sono previsti in presenza un workshop applicativo della durata di una settimana nel mese di luglio presso la sede di Roma, largo GB Marzi, 10 e 4 visite (sedi da determinarsi, quali fiere, stabilimenti, esposizioni, cantieri). I corsisti dovranno inoltre svolgere uno stage che sarà concordato nelle modalità con il Consiglio Scientifico del Master.*

## Requisiti di ammissione

*Scadenza delle domande di ammissione: 15 gennaio 2025 Il Master è rivolto a coloro siano in possesso della laurea specialistica o magistrale in architettura o ingegneria edile e architettura (DM 509/99 e DM 270/04), laurea conseguita secondo le regole del vecchio ordinamento in: Ingegneria edile, Ingegneria civile, ingegneria ambiente e territorio o titolo equiparato. Criteri di selezione nel caso in cui le domande di ammissione superino il numero massimo di ammessi: o voto di laurea magistrale o tema della tesi di laurea e pertinenza con i temi del Master o eventuale dottorato o eventuale altro master o esperienze di ricerca scientifica nell'ambito dei temi del Master o esperienze di ricerca applicata sul campo nell'ambito dei temi del Master*

## Numero di posti

25

## Durata prevista

1 Anno

## Crediti previsti

60

## Lingua di insegnamento

ITA

## Modalità didattica

*Prevalentemente Distanza*

## Tasse di iscrizione ed eventuali esoneri

*Importo totale 8.000,00€, suddivisi in due rate:*

- prima rata: 4.000,00 € (scadenza 30/01/2025)*
- seconda rata: 4.000,00 € (scadenza 31/05/2025)*

*All'importo della prima rata sono aggiunti l'imposta fissa di bollo e il contributo per il rilascio del diploma o dell'attestato.*

*Le quote di iscrizione non sono rimborsate in caso di rinuncia o in caso di non perfezionamento della documentazione prevista per l'iscrizione al Corso.*

*È previsto l'esonero parziale delle tasse (esenzione pagamento seconda rata) e dei contributi per gli studenti in condizioni di handicap ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 3, della legge 5 febbraio 1992, n. 104 o con disabilità documentata pari o superiore al 66%.*

*Sono previste n. 2 borse di studio con esonero parziale (esenzione dal pagamento della seconda rata). Le borse di studio, anche quelle finanziate da enti esterni, non sono cumulabili con altri esoneri o riduzioni delle tasse e dei contributi. La borsa è assegnata, previo bando pubblico, che verrà pubblicato sul sito del Master e segnalato via mail a tutti gli iscritti, a seguito di una selezione che si tiene entro il gennaio 2025 e che avviene sulla base di una valutazione dei curricula e, eventualmente, di un colloquio volto a valutare, oltre le effettive competenze, anche la motivazione dei candidati. Si terrà conto anche della situazione occupazionale dei candidati. Le borse vengono assegnate secondo i seguenti criteri:*

- a) Curriculum Vitae.*
- b) Disponibilità a prestare attività di assistenza ai corsi, garantendo presenza regolare*
- c) Conoscenze linguistiche*

*È prevista l'ammissione in soprannumero di un numero massimo di 2 studenti provenienti dalle aree disagiate o da Paesi in via di sviluppo. L'iscrizione di tale tipologia di studenti è a titolo gratuito. I corsisti devono il contributo fisso per il rilascio dell'attestato finale e l'imposta fissa di bollo. Per l'iscrizione dei su citati studenti si applica quanto disposto dalla normativa prevista in merito di ammissione di studenti con titolo estero.*

*La tassa di iscrizione ai singoli moduli è stabilita come di seguito specificato:*

<i>a) Modulo 1 INTRODUZIONE-Transizione ecologica</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>b) Modulo 2 VINCOLI, INCENTIVI E COSTI-BENEFICI</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>c) Modulo 3 PROGETTARE MATERIALI E COMPONENTI</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>d) Modulo 4 PROGETTARE IN LEGNO</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>e) Modulo 5 PROGETTARE PER IL CALDO</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>f) Modulo 6 PROGETTARE LA LUCE NATURALE</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>g) Modulo 7 PROGETTARE L'ARIA</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>h) Modulo 8 TRANSIZIONE DIGITALE</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>i) Modulo 9 PROGETTARE GLI IMPIANTI PER IL COMFORT</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>l) Modulo 10 PROGETTARE L'ENERGIA</i>	<i>1.000,00 €</i>
<i>m) Modulo 11 PROGETTARE NELLO SPAZIO</i>	<i>1.000,00 €</i>

*A tali importi è aggiunta l'imposta fissa di bollo. Le quote di iscrizione non sono rimborsate in caso di volontaria rinuncia, ovvero in caso di non perfezionamento della documentazione prevista per l'iscrizione al Corso.*

*La tassa di iscrizione ai Corsi in qualità di uditori è fissata in euro 1.000,00 a modulo.*

*"PA 110 E LODE"*

*L'Università degli Studi Roma Tre ha sottoscritto il protocollo d'intesa con il Dipartimento della Funzione Pubblica – piano strategico unico formativo per il rafforzamento delle conoscenze e competenze del personale in servizio nelle pubbliche amministrazioni – per la partecipazione all'iniziativa del Ministro per la Pubblica Amministrazione "PA 110 e lode".*

*Nell'ambito del protocollo, l'Ateneo permette, per il personale della pubblica amministrazione interessato, l'iscrizione a condizioni agevolate anche ai Master di I e di II livello, Corsi di perfezionamento, Corsi di alta formazione e Corsi di specializzazione. Pertanto sarà possibile l'iscrizione in sovrannumero del personale della pubblica amministrazione che potrà usufruire di una riduzione del 15% sul totale delle tasse di iscrizione ai Master.*

## **Rilascio titolo congiunto**

*Titolo normale*

## **Direttore del Corso**

*Tonelli Chiara*

## PIANO DELLE ATTIVITA' FORMATIVE

(Insegnamenti, Seminari di studio e di ricerca, Stage, Prova finale)

Anno	Denominazione	SSD	CFU	Ore	Tipo Att.	Lingua
1	21010348 - CONFERENZA FINALE. Lectio magistralis. LE COSTRUZIONI AI TEMPI DELL'ANTROPOCENE		0.20	2	AF	ITA
1	21010335 - CONFERENZA INIZIALE. Lectio magistralis. I SISTEMI PASSIVI		0.20	2	AF	ITA
1	21010343 - CONFERENZA INTERMEDIA. Lectio magistralis. I SISTEMI ATTIVI		0.20	2	AF	ITA
1	21010336 - Modulo 1 INTRODUZIONE-Transizione ecologica	ICAR/12	1.30	16	AF	ITA
1	21010346 - Modulo 10 PROGETTARE L'ENERGIA	ING-IND/11	2	24	AF	ITA
1	21010347 - Modulo 11 PROGETTARE NELLO SPAZIO	FIS/06	1.50	18	AF	ITA
1	21010337 - Modulo 2 VINCOLI, INCENTIVI E COSTI-BENEFICI	SECS-P/09	1.30	16	AF	ITA
1	21010338 - Modulo 3 PROGETTARE MATERIALI E COMPONENTI	ICAR/12 ING-IND/11	3.50	42	AF	ITA
1	21010339 - Modulo 4 PROGETTARE IN LEGNO	ICAR/12	4	48	AP	ITA
1	21010340 - Modulo 5 PROGETTARE PER IL CALDO	ICAR/12 ING-IND/11	2.50	30	AF	ITA
1	21010341 - Modulo 6 PROGETTARE LA LUCE NATURALE	ICAR/12	1	12	AF	ITA
1	21010342 - Modulo 7 PROGETTARE L'ARIA	ICAR/12	2	24	AF	ITA
1	21010344 - Modulo 8 TRANSIZIONE DIGITALE	ICAR/12 ICAR/14 ICAR/17 ING-IND/11	3.20	38	AF	ITA
1	21010345 - Modulo 9 PROGETTARE GLI IMPIANTI PER IL COMFORT	ING-IND/11	2.20	26	AF	ITA
1	21010351 - STAGE		15	320	AP	ITA
1	21010352 - STUDIO INDIVIDUALE		5	-	AF	ITA
1	21010353 - TESI e VALUTAZIONE FINALE		5	-	I	ITA
1	21010350 - VISITE		5	120	AF	ITA
1	21010349 - WORKSHOP - Progettazione guidata di un modulo edilizio		5	120	AP	ITA

## OBIETTIVI FORMATIVI

### 21010348 - CONFERENZA FINALE. Lectio magistralis. LE COSTRUZIONI AI TEMPI DELL'ANTROPOCENE

#### Italiano

Verranno invitati a tenere una lectio magistralis degli esperti del settore

#### Inglese

Experts in the field will be invited to give a lectio magistralis

### 21010348 - CONFERENZA FINALE. Lectio magistralis. LE COSTRUZIONI AI TEMPI DELL'ANTROPOCENE

#### Italiano

Verranno invitati a tenere una lectio magistralis degli esperti del settore

#### Inglese

Experts in the field will be invited to give a lectio magistralis

### 21010335 - CONFERENZA INIZIALE. Lectio magistralis. I SISTEMI PASSIVI

#### Italiano

Verranno invitati a tenere una lectio magistralis degli esperti del settore

#### Inglese

Experts in the field will be invited to give a lectio magistralis

### 21010335 - CONFERENZA INIZIALE. Lectio magistralis. I SISTEMI PASSIVI

#### Italiano

Verranno invitati a tenere una lectio magistralis degli esperti del settore

#### Inglese

Experts in the field will be invited to give a lectio magistralis

### 21010343 - CONFERENZA INTERMEDIA. Lectio magistralis. I SISTEMI ATTIVI

#### Italiano

Verranno invitati a tenere una lectio magistralis degli esperti del settore

#### Inglese

Experts in the field will be invited to give a lectio magistralis

### 21010343 - CONFERENZA INTERMEDIA. Lectio magistralis. I SISTEMI ATTIVI

#### Italiano

Verranno invitati a tenere una lectio magistralis degli esperti del settore

#### Inglese

Experts in the field will be invited to give a lectio magistralis

### 21010336 - Modulo 1 INTRODUZIONE-Transizione ecologica

#### Italiano

Il modulo mira a fornire una comprensione approfondita delle normative e delle politiche internazionali in ambito di sostenibilità, ponendo le basi per la progettazione bioclimatica che integra armoniosamente tradizione e innovazione. Verranno presentati i principi dell'economia circolare applicati all'edilizia e la metodologia progettuale di edifici con un basso impatto ambientale attraverso l'uso di materiali riutilizzabili e riciclati e tecniche di costruzione avanzate. Infine,

verrà offerta una panoramica delle principali certificazioni di sostenibilità internazionali, quali LEED, BREEAM e WELL, preparando i corsisti a progettare edifici che non solo rispettino, ma eccedano gli standard globali di efficienza energetica e sostenibilità ambientale.

### Inglese

The module aims to provide an in-depth understanding of international regulations and policies in the field of sustainability, laying the foundation for bioclimatic design that harmoniously integrates tradition and innovation. The principles of the circular economy applied to construction and the design methodology of buildings with a low environmental impact through the use of reusable and recycled materials and advanced construction techniques will be presented. Finally, an overview of the main international sustainability certifications, such as LEED, BREEAM and WELL, will be offered, preparing students to design buildings that not only respect, but exceed global standards of energy efficiency and environmental sustainability.

## 21010346 - Modulo 10 PROGETTARE L'ENERGIA

### Italiano

Questo modulo mira a dotare i corsisti di una solida comprensione delle varie tecnologie di produzione energetica rinnovabile e della loro applicazione per realizzare edifici più ecologici ed efficienti dal punto di vista energetico. Il modulo prende avvio dall'analisi delle normative e dei vincoli relativi agli impianti energetici, guidando i discenti attraverso il processo di calcolo del fabbisogno energetico medio degli edifici. Il fotovoltaico sarà esplorato approfonditamente, coprendo aspetti come il dimensionamento, le varie tipologie e materiali, le prestazioni e l'integrazione funzionale di questi dispositivi nell'architettura, con l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica e la sostenibilità degli edifici. Il modulo approfondirà inoltre il potenziale del geotermico a bassa entalpia e delle pompe di calore come soluzioni efficaci per il riscaldamento e il raffrescamento, esplorando i principi di funzionamento, i vantaggi e le sfide della loro implementazione. La produzione di acqua calda sanitaria (ACS) attraverso l'utilizzo del solare termico e dei sistemi termodinamici verrà analizzata per mostrare come sfruttare l'energia solare per soddisfare uno dei bisogni energetici fondamentali degli edifici. In aggiunta, il modulo esplorerà soluzioni innovative come il solar chimney e altri sistemi passivi, che sfruttano principi naturali per migliorare la ventilazione e ridurre il fabbisogno energetico per il condizionamento dell'aria. Infine, sarà dedicata attenzione all'energia eolica e microeolica, discutendo le potenzialità e le limitazioni di queste tecnologie nel contesto urbano e residenziale.

### Inglese

This module aims to equip students with a solid understanding of the various renewable energy production technologies and their application to achieve more environmentally friendly and energy efficient buildings. The module starts from the analysis of regulations and constraints related to energy systems, guiding learners through the process of calculating the average energy needs of buildings. Photovoltaics will be explored in depth, covering aspects such as sizing, various types and materials, performance and functional integration of these devices in architecture, with the aim of maximising energy efficiency and sustainability of buildings. The module will also explore the potential of low enthalpy geothermal and heat pumps as effective solutions for heating and cooling, exploring the principles of operation, advantages and challenges of their implementation. The production of domestic hot water (ACS) through the use of solar thermal and thermodynamic systems will be analyzed to show how to exploit solar energy to meet one of the basic energy needs of buildings. In addition, the module will explore innovative solutions such as solar chimney and other passive systems, which exploit natural principles to improve ventilation and reduce energy requirements for air conditioning. Finally, attention will be paid to wind and micro-wind energy, discussing the potential and limitations of these technologies in the urban and residential context.

## 21010347 - Modulo 11 PROGETTARE NELLO SPAZIO

### Italiano

Il modulo espande la comprensione ai corsisti delle possibilità della progettazione architettonica mostrandola in climi estremi per riflettere sulle future direzioni dell'abitare. In questa direzione il modulo presenta le sfide e le opportunità della progettazione architettonica in ambienti extraterrestri. Iniziando con un confronto tra la Terra e altri pianeti, il modulo approfondisce l'analisi delle atmosfere planetarie, delle radiazioni, e degli effetti dei campi gravitazionali e magnetici, per fornire una solida comprensione di come questi fattori influenzano le strutture e gli habitat nello spazio. Attraverso lo studio della Stazione Spaziale Internazionale e del progetto Gateway, il modulo esplora le attuali soluzioni abitative nello spazio, ponendo le basi per discussioni sul progetto Artemis e l'idea di una presenza umana sostenibile sulla Luna. Al fine di trarre ispirazione da soluzioni architettoniche per climi estremi sulla Terra, vengono analizzati esempi come i centri di ricerca in Antartide e le stazioni sottomarine. Infine, l'esplorazione di "Dispositivi tecnologici extraterrestri" come alternative per la colonizzazione di altri pianeti apre una riflessione sulle tecnologie emergenti e sul futuro dell'architettura nello spazio.

### Inglese

The module expands the students' understanding of the possibilities of architectural design by showing it in extreme climates to reflect on future directions of living. In this direction, the module presents the challenges and opportunities of architectural design in extraterrestrial environments. Beginning with a comparison between Earth and other planets, the module delves into the analysis of planetary atmospheres, radiation, and the effects of gravitational and magnetic fields

to provide a solid understanding of how these factors influence structures and habitats in space. Through the study of the International Space Station and the Gateway project, the module explores current living solutions in space, laying the groundwork for discussions on the Artemis project and the idea of a sustainable human presence on the Moon. In order to draw inspiration from architectural solutions for extreme climates on Earth, examples such as research centres in Antarctica and submarine stations are analysed. Finally, the exploration of 'extraterrestrial technological devices' as alternatives for the colonisation of other planets opens up a reflection on emerging technologies and the future of architecture in space.

## 21010337 - Modulo 2 VINCOLI, INCENTIVI E COSTI-BENEFICI

### Italiano

Gli obiettivi del modulo includono l'approfondimento delle strategie di incentivazione per la promozione della sostenibilità economica nel settore edilizio e nelle aziende, trasferendo le competenze sugli strumenti economico-finanziari per la realizzazione di progetti eco-compatibili. Una componente essenziale del modulo sarà dedicata all'analisi costi-benefici, con l'obiettivo di fornire una comprensione dettagliata di come le considerazioni economiche impattino sul processo decisionale progettuale. Verranno esaminati i costi associati alla realizzazione e gestione di edifici sostenibili ed efficienti dal punto di vista energetico, nonché i potenziali ritorni economici e i benefici derivanti dall'investimento in sostenibilità. Inoltre, il modulo offrirà una panoramica delle principali certificazioni di sostenibilità internazionali, come LEED, BREEAM e WELL, evidenziando il loro ruolo nel definire standard globali per edifici eco-sostenibili. L'obiettivo è fornire le competenze necessarie per quantificare il ritorno economico degli investimenti permettendo così di giustificare economicamente le scelte progettuali orientate all'eco-sostenibilità.

### Inglese

The objectives of the module include the deepening of incentive strategies for the promotion of economic sustainability in the building sector and in companies, transferring the expertise on economic and financial instruments for the implementation of eco-friendly projects. An essential component of the module will be dedicated to cost-benefit analysis, with the aim of providing a detailed understanding of how economic considerations affect the design decision-making process. The costs associated with the construction and management of sustainable and energy-efficient buildings, as well as the potential economic returns and benefits of investing in sustainability will be examined. In addition, the module will provide an overview of major international sustainability certifications, such as LEED, BREEAM and WELL, highlighting their role in setting global standards for eco-sustainable buildings. The objective is to provide the necessary skills to quantify the economic return of investments, thus allowing to economically justify the design choices oriented towards eco-sustainability.

## 21010338 - Modulo 3 PROGETTARE MATERIALI E COMPONENTI

### Italiano

Il modulo mira a fornire ai corsisti conoscenze approfondite dei materiali sostenibili e delle relative normative, con un focus particolare sui Criteri Ambientali Minimi (CAM) e sul principio "Do No Significant Harm" (DNSH). Si esploreranno in dettaglio i CAM specifici per l'edilizia, apprendendo come applicarli efficacemente nei progetti delle opere pubbliche per garantire che gli edifici rispettino gli standard ambientali richiesti. Il principio DNSH verrà esaminato per assicurare che le pratiche progettuali e costruttive non arrechino danni significativi all'ambiente. Saranno trasferite le competenze per la verifica sia dei CAM edilizia sia del principio DNSH. Un'attenzione particolare sarà dedicata all'Analisi del Ciclo di Vita (LCA) dei materiali e componenti edilizi, permettendo ai discenti di valutare l'impatto ambientale complessivo delle scelte progettuali. Inoltre, il modulo si espanderà sulla selezione e l'utilizzo di materiali naturali per l'isolamento termico e acustico, esplorando le proprietà igroscopiche e di finitura che influenzano la sostenibilità degli edifici. Verranno trattate in dettaglio le varie tipologie di vetro, analizzandone le proprietà e il contributo alla performance energetica degli edifici. Infine, i partecipanti saranno guidati nella selezione e nella progettazione di serramenti, con particolare attenzione alle prestazioni, alla progettazione dei nodi e al montaggio, nonché alla scelta degli accessori, per assicurare l'integrazione ottimale dei sistemi di serramento in contesti di sostenibilità.

### Inglese

The module aims to provide students with in-depth knowledge of sustainable materials and related regulations, with a particular focus on the Minimum Environmental Criteria (CAM) and the principle "Do No Significant Harm" (DNSH). They will explore building-specific CAM in detail, learning how to effectively apply them in public works projects to ensure buildings meet the required environmental standards. The DNSH principle will be examined to ensure that design and construction practices do not cause significant damage to the environment. The competences for the verification of both the building CAM and the DNSH principle will be transferred. Particular attention will be paid to Life Cycle Analysis (LCA) of building materials and components, allowing learners to assess the overall environmental impact of design choices. In addition, the module will expand on the selection and use of natural materials for thermal and acoustic insulation, exploring the hygroscopic and finishing properties that affect the sustainability of buildings. The various types of glass will be discussed in detail, analysing their properties and their contribution to the energy performance of buildings. Finally, participants will be guided in the selection and design of window frames, with particular attention to performance, node design and assembly, as well as the choice of accessories, to ensure the optimal integration of window systems in sustainability contexts.

## 21010339 - Modulo 4 PROGETTARE IN LEGNO

## Italiano

Il modulo si propone di offrire una visione d'insieme sui vantaggi delle costruzioni in legno, analizzando il valore che esprime per il mercato dell'edilizia in legno. I corsisti apprenderanno i principi e le finalità del processo di certificazione per le costruzioni in legno, compresi i regolamenti, i livelli di certificazione e le specifiche tecniche. Saranno esaminate le prestazioni tecniche degli edifici in legno, con particolare attenzione alla resistenza e sicurezza sismica, alla resistenza al fuoco, all'efficienza energetica, all'isolamento acustico e alla permeabilità all'aria. Il modulo tratterà anche aspetti cruciali come la durabilità e la gestione degli edifici in legno, fornendo linee guida su come affrontare problemi comuni come l'umidità di risalita e la condensazione, e su come implementare prassi virtuose per la manutenzione. Finalizzati alla valutazione dei prodotti in legno, i corsisti acquisiranno competenze nell'uso di software per il calcolo dell'LCA e della Carbon Footprint. Sarà inoltre trattata l'economia circolare applicata agli edifici, ampliando la visione dei corsisti sulla sostenibilità nell'edilizia. Il superamento del test finale accrediterà i corsisti come "Tecnico Corso Base ARCA", consentendo loro di entrare a far parte del Network ARCA.

## Inglese

The module aims to offer an overview of the advantages of wooden buildings, analyzing the value it expresses for the wooden building market. Trainees will learn the principles and purposes of the certification process for wooden buildings, including regulations, certification levels and technical specifications. The technical performance of wooden buildings will be examined, with particular attention to seismic resistance and safety, fire resistance, energy efficiency, acoustic insulation and air permeability. The module will also cover crucial aspects such as the durability and management of wooden buildings, providing guidelines on how to tackle common problems such as rising damp and condensation, and how to implement good maintenance practices. Aimed at the evaluation of wooden products, the trainees will acquire skills in the use of software for the calculation of the LCA and the Carbon Footprint. The circular economy applied to buildings will also be covered, broadening the students' vision of sustainability in construction. Passing the final test will accredit the trainees as "ARCA Basic Course Technician", allowing them to become part of the ARCA Network.

### 21010340 - Modulo 5 PROGETTARE PER IL CALDO

## Italiano

Il modulo affronta le sfide e le strategie progettuali associate agli effetti del cambiamento climatico sugli edifici, con un'enfasi particolare sulla gestione del calore e sul comfort termico estivo. Gli obiettivi includono la comprensione delle problematiche emergenti legate all'impatto del cambiamento climatico sull'architettura, come l'effetto isola di calore urbana, attraverso l'analisi di dati e casi studio. Si discuterà inoltre dell'effetto serra e di come le strategie progettuali possano mitigarlo, introducendo i concetti di sistemi passivi e l'analisi dell'importanza dei ponti termici nell'isolamento degli edifici. Il modulo esplora l'uso dei "cool materials" e l'importanza dell'inerzia termica, tracciando un collegamento con le tecniche di architettura tradizionale che hanno affrontato con successo le sfide del clima caldo. Verranno esaminati esempi storici e contemporanei di ventilazione incrociata, mostrando come questa tecnica possa essere applicata per migliorare la circolazione dell'aria e ridurre il bisogno di climatizzazione artificiale. Infine, i corsisti saranno introdotti alle tecniche di simulazione dinamica degli edifici in regime estivo, acquisendo competenze pratiche per valutare e ottimizzare la performance termica degli edifici in condizioni di caldo intenso.

## Inglese

The module addresses the challenges and design strategies associated with the effects of climate change on buildings, with an emphasis on heat management and summer thermal comfort. Objectives include understanding emerging issues related to the impact of climate change on architecture, such as the urban heat island effect, through the analysis of data and case studies. The greenhouse effect and how design strategies can mitigate it will also be discussed, introducing the concepts of passive systems and the analysis of the importance of thermal bridges in building insulation. The module explores the use of 'cool materials' and the importance of thermal inertia, drawing a link to traditional architectural techniques that have successfully met the challenges of warm climates. Historical and contemporary examples of cross-ventilation will be examined, showing how this technique can be applied to improve air circulation and reduce the need for artificial air conditioning. Finally, trainees will be introduced to dynamic building simulation techniques in summer, acquiring practical skills to evaluate and optimise the thermal performance of buildings in intense heat.

### 21010341 - Modulo 6 PROGETTARE LA LUCE NATURALE

## Italiano

Il modulo si concentra sull'importanza e sulle tecniche di ottimizzazione della luce naturale nell'architettura, combinando approcci teorici e pratici. Inizierà con un'impostazione metodologica che copre le categorie e gli strumenti disponibili per la progettazione della luce naturale, includendo l'analisi della composizione luminosa, come i tipi di luce e i livelli di distribuzione, e l'importanza della trasparenza e della continuità negli spazi. Verranno discusse le tecniche di misurazione, sia in regime dinamico che statico, con particolare attenzione al fattore di luce diurna e all'indice di uniformità, strumenti essenziali per valutare l'efficacia della luce naturale negli spazi interni. Il modulo approfondirà le norme nazionali e gli standard europei che regolamentano l'utilizzo della luce naturale negli edifici, assicurando che i progetti siano non solo esteticamente piacevoli ma anche conformi alle normative vigenti. Una parte significativa del modulo sarà dedicata a esercitazioni pratiche, dove i corsisti avranno l'opportunità di applicare le conoscenze acquisite

utilizzando modelli tridimensionali digitali e software di visualizzazione e calcolo, o attraverso l'uso di modelli analogici in combinazione con un cielo artificiale. Queste attività pratiche permetteranno di sperimentare direttamente l'impatto della luce naturale sul design degli spazi, migliorando la capacità di creare ambienti interni salubri, sostenibili e confortevoli.

## Inglese

The module focuses on the importance and techniques of optimising natural light in architecture, combining theoretical and practical approaches. It will begin with a methodological approach covering the categories and tools available for daylight design, including the analysis of light composition, such as light types and distribution levels, and the importance of transparency and continuity in spaces. Measurement techniques will be discussed, both in dynamic and static regimes, with a focus on the daylight factor and uniformity index, essential tools for assessing the effectiveness of natural light in interior spaces. The module will delve into the national regulations and European standards that regulate the use of natural light in buildings, ensuring that projects are not only aesthetically pleasing but also comply with current regulations. A significant part of the module will be devoted to practical exercises, where trainees will have the opportunity to apply the acquired knowledge using digital three-dimensional models and visualisation and calculation software, or through the use of analogue models in combination with an artificial sky. These practical activities will allow direct experience of the impact of natural light on the design of spaces, enhancing the ability to create healthy, sustainable and comfortable interior environments.

### 21010342 - Modulo 7 PROGETTARE L'ARIA

## Italiano

Attraverso strategie diagnostiche che restituiscono un fondamento numerico alla realtà misurata, il modulo focalizza l'attenzione sull'insieme dei principi di igiene ambientale applicata per fornire un approccio analitico improntato al perseguimento di una reale qualità dell'edificio. I corsisti approfondiranno lo studio di contaminanti quali particolato, VOC, muffe e metalli pesanti, analizzando i loro effetti sulla salute e i relativi profili tossicologici. Un focus particolare sarà posto sulla certificazione e catalogazione dei materiali da costruzione in base alla loro emissività chimica, evidenziando come le scelte tecnologiche e costruttive influenzino la qualità dell'ambiente interno. Attraverso l'esame delle normative vigenti e l'applicazione del protocollo Bio-Safe®, il modulo mira a sviluppare competenze nella prevenzione delle patologie ambientali e nella gestione del comfort interno, enfatizzando il ruolo cruciale del progettista. I corsisti saranno inoltre formati sull'utilizzo di specifici software e protocolli di misurazione per monitorare la qualità dell'aria e con esercitazioni pratiche che li prepareranno a operare efficacemente come tecnici Bio-Safe®, garantendo ambienti salubri e sicuri.

## Inglese

Through diagnostic strategies that give a numerical foundation to the measured reality, the module focuses on the set of principles of applied environmental hygiene to provide an analytical approach geared towards the pursuit of real building quality. Trainees will delve into the study of contaminants such as particulates, VOCs, moulds and heavy metals, analysing their health effects and toxicological profiles. A special focus will be placed on the certification and cataloguing of building materials based on their chemical emissivity, highlighting how technological and construction choices influence the quality of the indoor environment. Through the examination of current regulations and the application of the Bio-Safe® protocol, the module aims to develop skills in the prevention of environmental pathologies and the management of indoor comfort, emphasising the crucial role of the designer. The trainees will also be trained in the use of specific software and measurement protocols to monitor air quality and with practical exercises that will prepare them to operate effectively as Bio-Safe® technicians, guaranteeing healthy and safe environments.

### 21010344 - Modulo 8 TRANSIZIONE DIGITALE

## Italiano

Il modulo affronta le trasformazioni portate dall'innovazione tecnologica nel settore dell'edilizia, sottolineando l'importanza della cosiddetta Edilizia 5.0. I corsisti verranno introdotti a strumenti all'avanguardia per la simulazione energetica, come TRNSYS ed EnergyPlus, e tecniche di progettazione parametrica attraverso l'uso di BIM e Grasshopper, fornendo le competenze per migliorare l'efficienza e la sostenibilità degli edifici sin dalle fasi iniziali di progettazione. In parallelo, il modulo esplorerà le potenzialità della prefabbricazione avanzata e delle tecnologie di produzione digitale, come il CAD-CAM-CNC e le stampanti 3D, evidenziando come queste metodologie possano rivoluzionare i processi costruttivi. Il modulo si addentra poi nel concetto di "Digital Twin", illustrando la creazione di modelli virtuali degli edifici e l'applicazione dell'intelligenza artificiale e della realtà aumentata nella prefigurazione e nella gestione degli spazi. Con un focus sulla diagnosi energetica e sui sistemi di controllo e monitoraggio, il corso prepara i corsisti a integrare con competenza le innovazioni digitali nei loro progetti futuri, orientandoli verso la creazione di ambienti abitativi più efficienti, sicuri, confortevoli e human centered.

## Inglese

The module addresses the transformations brought about by technological innovation in the building sector, emphasising the importance of so-called Building 5.0. Trainees will be introduced to state-of-the-art tools for energy simulation, such as TRNSYS and EnergyPlus, and parametric design techniques through the use of BIM and Grasshopper, providing the skills to improve the efficiency and sustainability of buildings from the early design stages. In parallel, the module will explore the potential of advanced prefabrication and digital manufacturing technologies, such as

CAD-CAM-CNC and 3D printers, highlighting how these methodologies can revolutionise construction processes. The module then delves into the 'Digital Twin' concept, illustrating the creation of virtual models of buildings and the application of artificial intelligence and augmented reality in the prefiguration and management of spaces. With a focus on energy diagnosis and control and monitoring systems, the course prepares students to competently integrate digital innovations into their future projects, guiding them towards the creation of more efficient, safe, comfortable and human-centred living environments.

## 21010345 - Modulo 9 PROGETTARE GLI IMPIANTI PER IL COMFORT

### Italiano

Questo modulo mira a indagare i sistemi impiantistici nell'architettura, enfatizzando sostenibilità ed efficienza energetica. Si esamina l'influenza delle innovazioni tecnologiche nel promuovere soluzioni ecocompatibili e nell'utilizzo responsabile dell'energia elettrica. Attraverso pratiche esemplari, simulazioni e casi studio, il corso affronta la gestione ottimale e la manutenzione degli impianti, garantendo al contempo un dimensionamento preciso che risponda alle specifiche esigenze di efficienza. Si approfondirà l'illuminazione artificiale, discutendo criteri di dimensionamento, consumo energetico e l'uso di software per simulazioni, al fine di massimizzare comfort e efficienza. Ulteriormente, il modulo tratta gli impianti meccanici, esplorando il loro rapporto con l'edificio e l'uso, con un'attenzione speciale verso gli edifici ad alta efficienza energetica e la ventilazione meccanica controllata (VMC).

### Inglese

This module aims to investigate plant systems in architecture, emphasising sustainability and energy efficiency. The influence of technological innovations in promoting environmentally friendly solutions and the responsible use of electrical energy is examined. Through exemplary practices, simulations and case studies, the course addresses the optimal operation and maintenance of systems while ensuring precise dimensioning to meet specific efficiency requirements. Artificial lighting will be explored in depth, discussing dimensioning criteria, energy consumption and the use of simulation software to maximise comfort and efficiency. Additionally, the module deals with mechanical systems, exploring their relationship to the building and use, with a special focus on energy-efficient buildings and controlled mechanical ventilation (CMV).

## 21010351 - STAGE

### Italiano

È previsto uno stage di 15 CFU che verrà concordato nel luogo, nella durata e nella tipologia con un docente del Consiglio. Lo stage potrà svolgersi presso aziende, enti pubblici, studi professionali, imprese di costruzione, ecc. Lo stage ha l'obiettivo di coinvolgere il discente in una esperienza concreta, che potrà riguardare l'innovazione sostenibile di un materiale o di un prodotto presso l'area ricerca e sviluppo di un'azienda del settore, oppure la valutazione di un processo progettuale e realizzativo presso uno studio professionale, o ancora la scrittura di documentazione tecnica da porre a bando presso un ente pubblico, o infine la gestione di un comparto immobiliare presso una SGR, eccetera. Per coloro che lavorano verranno concordati percorsi di stage che permettano l'alternanza con il lavoro.

### Inglese

There will be an internship of 15 ECTS that will be agreed in place, duration and type with a teacher of the Board. The internship may take place in companies, public bodies, professional firms, construction companies, etc. The internship aims to involve the learner in a concrete experience, which may concern the sustainable innovation of a material or a product in the research and development area of a company in the sector, or the evaluation of a design and implementation process at a professional firm, or the writing of technical documentation to be announced at a public body, or finally the management of a real estate business at a SGR, etc. For those who work, internships that allow alternation with work will be agreed.

## 21010351 - STAGE

### Italiano

È previsto uno stage di 15 CFU che verrà concordato nel luogo, nella durata e nella tipologia con un docente del Consiglio. Lo stage potrà svolgersi presso aziende, enti pubblici, studi professionali, imprese di costruzione, ecc. Lo stage ha l'obiettivo di coinvolgere il discente in una esperienza concreta, che potrà riguardare l'innovazione sostenibile di un materiale o di un prodotto presso l'area ricerca e sviluppo di un'azienda del settore, oppure la valutazione di un processo progettuale e realizzativo presso uno studio professionale, o ancora la scrittura di documentazione tecnica da porre a bando presso un ente pubblico, o infine la gestione di un comparto immobiliare presso una SGR, eccetera. Per coloro che lavorano verranno concordati percorsi di stage che permettano l'alternanza con il lavoro.

### Inglese

There will be an internship of 15 ECTS that will be agreed in place, duration and type with a teacher of the Board. The internship may take place in companies, public bodies, professional firms, construction companies, etc. The internship aims to involve the learner in a concrete experience, which may concern the sustainable innovation of a material or a product in the research and development area of a company in the sector, or the evaluation of a design and

implementation process at a professional firm, or the writing of technical documentation to be announced at a public body, or finally the management of a real estate business at a SGR, etc. For those who work, internships that allow alternation with work will be agreed.

#### **21010352 - STUDIO INDIVIDUALE**

##### **Italiano**

Viene svolto autonomamente

##### **Inglese**

It is done independently

#### **21010352 - STUDIO INDIVIDUALE**

##### **Italiano**

Viene svolto autonomamente

##### **Inglese**

It is done independently

#### **21010353 - TESI e VALUTAZIONE FINALE**

##### **Italiano**

La prova finale sarà in presenza, prevederà il superamento di un test a domande con risposte multiple, un colloquio e la consegna di un elaborato finale concordato con il docente tutor prescelto

##### **Inglese**

The final exam will be in presence, will include the passing of a test with multiple answers, an interview and the delivery of a final paper agreed with the chosen tutor teacher

#### **21010353 - TESI e VALUTAZIONE FINALE**

##### **Italiano**

La prova finale sarà in presenza, prevederà il superamento di un test a domande con risposte multiple, un colloquio e la consegna di un elaborato finale concordato con il docente tutor prescelto

##### **Inglese**

The final exam will be in presence, will include the passing of a test with multiple answers, an interview and the delivery of a final paper agreed with the chosen tutor teacher

#### **21010350 - VISITE**

##### **Italiano**

Sono previste delle visite a fiere, stabilimenti, esposizioni, cantieri

##### **Inglese**

Visits to fairs, factories, exhibitions, construction sites

#### **21010350 - VISITE**

##### **Italiano**

Sono previste delle visite a fiere, stabilimenti, esposizioni, cantieri

##### **Inglese**

Visits to fairs, factories, exhibitions, construction sites

#### **21010349 - WORKSHOP - Progettazione guidata di un modulo edilizio**

##### **Italiano**

E' previsto un workshop applicativo di una settimana nel mese di luglio che si svolgerà in presenza presso la sede di

Roma, largo GB Marzi, 10, che riguarderà la progettazione guidata di un modulo edilizio

### Inglese

It 'planned a one-week application workshop in July that will take place in presence in Rome, Largo GB Marzi, 10, which will concern the guided design of a building module

### 21010349 - WORKSHOP - Progettazione guidata di un modulo edilizio

### Italiano

E' previsto un workshop applicativo di una settimana nel mese di luglio che si svolgerà in presenza presso la sede di Roma, largo GB Marzi, 10, che riguarderà la progettazione guidata di un modulo edilizio

### Inglese

It 'planned a one-week application workshop in July that will take place in presence in Rome, Largo GB Marzi, 10, which will concern the guided design of a building module