



Oggetto:	<b>ARCHITETTURA&gt;ENERGIA&gt;LATERIZIO</b> <i>Architettura, efficienza energetica e prestazioni del laterizio</i> <b>CALENDARIO DEGLI INSEGNAMENTI</b>
----------	---

#### CALENDARIO DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA

Il corso avrà inizio il **giorno 17 settembre alle ore 9:00** presso la Facoltà di Architettura di Ferrara in via Quartieri, 8 – 44121 Ferrara.

In caso del superamento del numero massimo di 45 partecipanti e in funzione del numero definitivo è previsto un corso parallelo a partire dal 24 settembre ore 9:00. L'eventuale suddivisione in gruppi sarà effettuata in funzione dell'ordine di iscrizione e comunicata tramite e-mail dalla Direzione del corso, prima dell'inizio del primo turno di lezioni.

Le lezioni si svolgeranno tutte le settimane nell'intera giornata di venerdì (ore 9:00-13:00 e 14:00-18:00) e il sabato mattina (ore 9:00-13:00).

Il calendario dettagliato degli insegnamenti è consultabile all'indirizzo [www.unife.it/centro/architetturaenergia/corsi](http://www.unife.it/centro/architetturaenergia/corsi).

È previsto l'obbligo di frequenza per almeno l'80% delle ore di attività didattica assistita.

Sono previste due visite di studio (attualmente in fase di definizione) presso aziende leader nell'ambito del settore del laterizio e dell'efficienza energetica; pertanto, le date individuate all'interno della calendarizzazione seguente potranno subire modeste variazioni.

#### MODALITÀ DI ISCRIZIONE

Per iscriversi al Corso Architettura\_Energia\_Laterizio, i partecipanti dovranno effettuare la preiscrizione inviando comunicazione via e-mail all'indirizzo [ae@unife.it](mailto:ae@unife.it). I partecipanti dovranno poi confermare l'iscrizione entro il **giorno 10 settembre 2010** compilando il Modulo di iscrizione (reperibile all'indirizzo [www.unife.it/centro/architetturaenergia/corsi](http://www.unife.it/centro/architetturaenergia/corsi)) e trasmettendolo via fax al n. 0532 293631, oppure inviandolo a mezzo raccomandata con avviso di ricevimento all'indirizzo *Università degli Studi di Ferrara – Dipartimento di Architettura - Centro Architettura>Energia - Via Quartieri, 8 - 44121 FERRARA*. Non saranno in alcun modo accettate le richieste di iscrizione pervenute dopo il giorno 10 settembre 2010 (farà fede la data di arrivo e NON il timbro postale).

A pena di esclusione, la domanda dovrà essere compilata in ogni sua parte e dovrà contenere, in allegato, la seguente documentazione:

- fotocopia di valido documento di identità;
- (solo per i cittadini in possesso di titolo di studio straniero) titolo di studio corredato di traduzione ufficiale in lingua italiana, legalizzazione e dichiarazione di valore a cura delle rappresentanze diplomatiche italiane nel paese in cui il titolo è stato conseguito;
- (solo per i cittadini extracomunitari legalmente soggiornanti in Italia) fotocopia del permesso di soggiorno;
- attestazione dell'avvenuto pagamento del contributo di iscrizione. Il versamento della quota di iscrizione dovrà essere effettuato tramite bonifico bancario sul conto corrente **IBAN IT47R020081303000002983930 BIC Unicrit 2B** intestato a *Dipartimento di Architettura* indicando come causale "Iscrizione Corso Architettura\_Energia\_Laterizio" seguita da nome e cognome del versante.

DATA	ORA	LEZIONE	CONTENUTI	DOCENTE	ORE	CODICE	NOTE
Venerdì 17 settembre	09:00 13:00	<b>Introduzione all'efficienza energetica negli edifici</b>	Introduzione all'efficienza energetica negli edifici. Il clima e le fonti energetiche. Introduzione al quadro normativo e ai sistemi di classificazione. Architettura ed energia.	Andrea Rinaldi	4	ARCH 1	
Venerdì 17 settembre	14:00 18:00	<b>Lo stile della costruzione in laterizio</b>	Inquadramento storico. Il linguaggio contemporaneo internazionale del laterizio. Le culture architettoniche emergenti. Introduzione ai prodotti e ai sistemi attuali in laterizio.	Alfonso Acocella Veronica Dal Buono	4	ARCH 2	
Sabato 18 settembre	09:00 13:00	<b>Efficienza energetica degli edifici: inquadramento normativo.</b>	Normativa: - Direttiva Europea 2002/91/CE; - Direttiva 2006/32/CE; - D.Lgs 192/2005 corretto ed integrato dal D.Lgs 311/06 e relative Linee guida nazionali; - L.R. n.31/2002 e successive modifiche ed integrazioni; - Delibera dell'Assembleare Legislativa regionale n.156/2008; - DPR 2 aprile 2009, n. 59; - DM 29 giugno 2009 Normativa tecnica: - le norme armonizzate CEN; - le norme nazionali UNI TS 11300. Procedure tecnico-amministrative per la realizzazione degli interventi.	Paola Boarin	4	RER 1	
Venerdì 24 settembre	09:00 13:00	<b>Fondamenti di Energetica (1)</b>	Primo e secondo principio della termodinamica. Elementi di termocinetica e trasmissione del calore. Benessere termoigrometrico negli ambienti confinati. Terminologia e grandezze termofisiche (forme di energia ed energia primaria). Il bilancio energetico del sistema edificio-impianti: - scambi termici; - apporti termici interni e gratuiti; - rendimenti del/i sistemi impiantistici.	Stefano Piva	4	RER 3	
Venerdì 24 settembre	14:00 18:00	<b>La progettazione dell'efficienza energetica</b>	Principi di progettazione per l'efficienza energetica. Soluzioni costruttive e risparmio energetico. Esempi di architetture ad elevata prestazione. Architettura a zero emissioni.	Andrea Rinaldi	4	ARCH 3	
Sabato 25 settembre	09:00 13:00	<b>Fondamenti di Energetica (2)</b>	Fonti e vettori energetici: il rapporto tra energia primaria e l'energia consegnata, le emissioni di gas climalteranti. Cicli e rendimenti termodinamici. Valori limite di fabbisogno energetico di un edificio e influenza delle variabili climatiche (GG) e geometriche (S/V) nella loro determinazione. Gli indicatori di prestazione energetica degli edifici: indice globale (EP <sub>tot</sub> ) e indici parziali (fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione invernale, la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione estiva, l'illuminazione). Metodologie e criteri di classificazione energetica di un edificio.	Stefano Piva	4	RER 3	
Venerdì 1 ottobre	09:00 13:00	<b>La costruzione massiva in laterizio</b>	L'opera muraria in terra cruda. L'opera muraria in laterizio a vista. Murature portanti armate. Murature rettificata. Solai e coperture.	Davide Turrini Veronica Dal Buono	4	ARCH 4	Solo parte tecnologica o anche energetica? Come si dividono la lezione?
Venerdì 1 ottobre	14:00 18:00	<b>Le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio e degli elementi tecnici che lo compongono, in regime invernale</b>	Trasmissione del calore attraverso strutture opache e trasparenti. Aspetti da considerare nel calcolo delle trasmittanze termiche. Calcolo della trasmittanza termica di strutture di nuova realizzazione. Riduzione dei ponti termici: - definizioni normative e classificazione; - la diagnosi termografica a supporto del progetto e della correzione dei ponti termici. Esempi di soluzioni progettuali per la realizzazione di involucri edilizi ad elevata prestazione.	Paola Boarin	4	RER 7	

Sabato 2 ottobre	09:00 13:00	<b>Sostenibilità ambientale dei sistemi in laterizio</b>	Il ruolo della massa per l'efficienza energetica degli edifici. Prodotti e nuovi sistemi performanti in laterizio. Energia incorporata di soluzioni tecniche di involucro in laterizio. Valutazione LCA di edifici ad alta efficienza energetica in laterizio.	Monica Lavagna	4	ARCH 6	
Venerdì 8 ottobre	09:00 13:00	<b>Comfort abitativo e sostenibilità ambientale degli organismi edilizi (1)</b>	Soluzioni progettuali e costruttive bioclimatiche (serre solari, sistemi a guadagno diretto, ecc.) e criteri di progettazione in relazione alle caratteristiche del sito. Localizzazione dell'edificio e luogo climatico. Elementi architettonici per il contenimento energetico. Soluzioni costruttive e normativa. Controllo solare. Criteri di valutazione della sostenibilità degli edifici. La casa passiva: ricerche ed esperienze europee. Il progetto Cepheus.	Andrea Boeri	4	RER 12	Anche schermature solari?
Venerdì 8 ottobre	14:00 18:00	<b>Organismi e tecniche costruttive</b>	Involucro ad alta prestazione. La parete: il sistema a cappotto. Solai contro terra. Il tetto: piano, ventilato, tetti verdi. Esempi di soluzioni progettuali per la realizzazione di involucri edilizi a elevata prestazione. Strategie per la riduzione dei ponti termici. Soluzioni tecniche per i nodi critici della costruzione.	Pietromaria Davoli	4	ARCH 7	
Sabato 9 ottobre	09:00 13:00	<b>Comfort abitativo e sostenibilità ambientale degli organismi edilizi (2)</b>	Bio eco-compatibilità dei materiali, dei componenti e dei sistemi utilizzati per la costruzione, con particolare riguardo al ciclo di vita (LCA). Metodi e sistemi di classificazione/certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici. Materiali da costruzione, materiali di sintesi chimica, materiali naturali.	Paolo Rava	4	RER 12	
Venerdì 15 ottobre	09:00 18:00	<b>Visita esterna</b>					
Sabato 16 ottobre	09:00 11:00	<b>Il rivestimento in laterizio</b>	Il rivestimento a spessore. Involucro sottili in laterizio. Schermi traforati. Schermi mobili. Dispositivi tecnico-morfologici di progetto.	Davide Turrini	2	ARCH 5	
Sabato 16 ottobre	11:00 13:00	<b>Project Work (1/3)</b>	Illustrazione del Project Work. Progettazione di edificio ad alta efficienza.	Andrea Rinaldi Roberto Capra	2	ARCH PW 1	
Venerdì 22 ottobre	09:00 13:00	<b>Criteri per il calcolo della prestazione energetica: le norme 1.1300 TS (1)</b>	Criteri per il calcolo della prestazione energetica di progetto secondo le UNI TS 1.1300: - dati di ingresso e parametri termo fisici dell'involucro edilizio, anche in relazione alla destinazione d'uso; - criteri e metodologie di calcolo per la determinazione del comportamento termico dell'involucro edilizio; - valutazione degli scambi termici ed apporti gratuiti.	Stefano Piva	4	RER 5	
Venerdì 22 ottobre	14:00 18:00	<b>Progetto strutturale</b>	Normativa nazionale (NTC) ed Eurocodici. La sismicità del territorio. Congruenza tra sicurezza strutturale e prestazione energetica. Strumenti di calcolo e verifica.	Roberto Calliari	4	ARCH 10	
Sabato 23 ottobre	09:00 13:00	<b>Criteri per il calcolo della prestazione energetica: le norme 1.1300 TS (2)</b>	Criteri per il calcolo della prestazione energetica di progetto secondo le UNI TS 1.1300: - rendimenti degli impianti termici per la climatizzazione invernale/estiva e la produzione di acqua calda sanitaria: aspetti da considerare per la scelta, per il calcolo dei dimensionamenti e per le ricadute sulla determinazione della prestazione energetica; - contributo delle fonti rinnovabili nel calcolo degli indicatori di prestazione energetica: rendimenti degli impianti alimentati con fonti rinnovabili e assimilati (norme tecniche di riferimento, metodologie di calcolo e valutazioni di tipo speditivo).	Stefano Piva	4	RER 5	
Venerdì 29 ottobre	09:00 13:00	<b>Efficienza energetica degli impianti per la climatizzazione invernale e la</b>	Tipologie e caratteristiche di impianti termici tradizionali e di ultima generazione. Soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione e il miglioramento dell'efficienza	Roberto Capra	4	RER 8	

		<b>produzione di ACS</b>	energetica degli impianti, con particolare riguardo alle soluzioni innovative suggerite dalla legislazione vigente (caldaie a condensazione, pompe di calore, ecc.): - materiali e tecnologie, prestazioni energetiche dei componenti e dei sistemi impiantistici; - controllo delle perdite e delle dispersioni: ventilazione meccanica controllata, il recupero di calore; - valutazioni economiche degli investimenti; - esempi di soluzioni tecniche per il miglioramento della prestazione energetica di impianti esistenti, anche attraverso interventi di efficientamento e/o di integrazione. Aspetti da considerare nel calcolo dei dimensionamenti e dei rendimenti.				
Venerdì 29 ottobre	14:00 16:00	<b>Efficienza energetica delle facciate</b>	Pareti ventilate. Riqualificazione delle facciate. Ombreggiamento, controllo e guadagno solare. Facciate verdi.	Silvia Brunoro	2	ARCH 9	
Venerdì 29 ottobre	16:00 18:00	<b>Materiali: Inquadramento normativo</b>	Marcatura CE, NTC. Resistenza al fuoco. Protezione acustica.	Adolfo Baratta	2	ARCH 8	
Venerdì 5 novembre	09:00 13:00	<b>Le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio e degli elementi tecnici che lo compongono, in regime estivo</b>	Trasmissione del calore attraverso strutture opache (inerzia termica, sfasamento e smorzamento dell'onda termica, trasmittanza termica periodica, ecc.) e trasparenti. Esempi di soluzioni progettuali per la protezione dall'irraggiamento e la realizzazione di involucri edilizi ad elevata prestazione. Efficienza energetica degli impianti per la climatizzazione estiva: tipologie e caratteristiche di impianti di condizionamento e raffrescamento tradizionali e di ultima generazione. Soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione dell'efficienza energetica degli impianti, con particolare riguardo alle soluzioni innovative e alla interazione edificio/impianto: - materiali e tecnologie, prestazioni energetiche dei materiali; - ventilazione e raffrescamento naturali; - valutazioni economiche degli investimenti. Esempi di soluzioni tecniche per il miglioramento della prestazione energetica di impianti esistenti, anche attraverso interventi di efficientamento e/o di integrazione.	Paolo Rava	4	RER 9	
Venerdì 5 novembre	14:00 18:00	<b>Ruolo e funzione del soggetto certificatore</b>	Obblighi e responsabilità, modalità e requisiti per l'accreditamento regionale: - aspetti giuridici e gestione del contenzioso: - analisi delle problematiche legali e delle possibili soluzioni. Requisiti organizzativi, gestionali ed operativi per la gestione del processo di certificazione: la certificazione UNI EN ISO 9001 o le procedure documentate previste dal sistema di accreditamento regionale.	Alex Lambruschi	4	RER 2	
Sabato 6 novembre	09:00 13:00	<b>Project Work (2/3)</b>	Discussione del lavoro sulle tematiche dell'involucro.	Andrea Rinaldi Roberto Capra	4	ARCH PW 2	
Venerdì 12 novembre	09:00 18:00	<b>Visita esterna</b>					
Sabato 13 novembre	09:00 13:00	<b>Metodologie di determinazione del rendimento energetico di un edificio</b>	Riferimenti normativi, ambito e limiti di utilizzo, criteri di raccolta, analisi ed elaborazione dei dati: - metodo di calcolo di progetto o di calcolo standardizzato; - metodi di calcolo da rilievo sull'edificio; - metodi semplificati e metodi basati sui consumi reali. Strumenti di calcolo informatizzato: caratteristiche di affidabilità e limiti di utilizzo. Criteri per il calcolo e/o la verifica e/o il monitoraggio della prestazione energetica a partire dai consumi energetici: costruzione della <i>baseline</i> dei consumi e valutazione secondo la norma EN 15603.	Alex Lambruschi	4	RER 4	
Venerdì 19 novembre	09:00 13:00	<b>Tipologie e caratteristiche degli impianti di produzione ed utilizzo di energia da fonti energetiche rinnovabili</b>	Biomasse, geotermia, solare termico, solare fotovoltaico, eolico, cogenerazione ad alto rendimento, ecc. Potenzialità e livelli ottimali di dimensionamento degli impianti, anche in riferimento alle opportunità di integrazione con reti/vettori esistenti.	Giacomo Bizzarri	4	RER 10	

			Risparmio energetico e <i>building automation</i> : soluzioni impiantistiche per il controllo e l'automazione di funzioni connesse all'utilizzo degli edifici.				
Venerdì 19 novembre	14:00 18:00	<b>La valutazione delle caratteristiche energetiche degli edifici esistenti</b>	Diagnosi energetica attraverso valutazioni speditive (comparazioni con abachi o soluzioni tecniche analoghe) e/o valutazioni strumentali (misure di conduttanza in opera e tecniche di termografia): ambiti e limiti di utilizzo, potenzialità e sinergie. Bioarchitettura e recupero energetico. Edifici storici e moderni: normative e strategie progettuali di intervento. Soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento delle prestazioni di edifici esistenti: - materiali e tecnologie, prestazioni energetiche dei materiali; - criteri e metodi di valutazione economica degli investimenti. Esempi di soluzioni progettuali per il miglioramento della prestazione energetica di involucri edilizi esistenti.	Andrea Boeri	4	RER 6	
Sabato 20 novembre	09:00 13:00	<b>Project Work (3/3)</b>	Discussione del lavoro sulle tematiche dell'impiantistica.	Andrea Rinaldi Roberto Capra	4	ARCH PW 3	
Venerdì 26 novembre	09:00 13:00	<b>Project Work (1/3)</b>	Prova pratica: determinazione del rendimento energetico e redazione del relativo attestato con applicazione del metodo di calcolo da progetto. Presentazione del progetto e discussione.	Paola Boarin Vittorino Belpoliti	4	RER PW 1	
Venerdì 26 novembre	14:00 18:00	<b>Efficienza energetica e spazio urbano</b>	Il progetto territoriale dell'efficienza energetica: il concetto di Zona Clima. Architettura ad alta efficienza e contesto. Esempi realizzati di case passive e ad alta efficienza.	Stefan Hitthaler Kurt Egger	4	ARCH 11	
Sabato 27 novembre	09:00 13:00	<b>Ingegneria finanziaria</b>	La determinazione dei costi e dei benefici per i progetti di investimento nell'ambito del settore energetico. Valutazioni economiche degli investimenti, anche in relazione ai sistemi incentivanti in vigore e cenni sulle relative procedure: - valutazione costi/benefici e cenni di ingegneria finanziaria; - modalità di finanziamento ed incentivi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici. Analisi costi-ricavi. Analisi costi-benefici. Analisi costi-efficienza.	Laura Gabrielli	4	RER 11	
Venerdì 3 dicembre	09:00 13:00	<b>Project Work (2/3)</b>	Prova pratica: determinazione del rendimento energetico e redazione del relativo attestato con applicazione del metodo di calcolo da progetto. Metodologie di calcolo.	Paola Boarin Vittorino Belpoliti	4	RER PW 2	
Venerdì 3 dicembre	14:00 18:00	<b>La ventilazione degli edifici</b>	Ventilazione e salute. Ventilazione meccanica controllata. Esempi di realizzazioni. Controllo delle perdite e delle dispersioni: ventilazione meccanica controllata, il recupero di calore.	Valentina Raisa	4	ARCH 12	
Sabato 4 dicembre	09:00 13:00	<b>Project Work (3/3)</b>	Prova pratica: determinazione del rendimento energetico e redazione del relativo attestato con applicazione del metodo di calcolo da rilievo su edificio esistente, anche con utilizzo di procedure strumentali.	Paola Boarin Vittorino Belpoliti	4	RER PW 3	
<b>TOTALE</b>						<b>124 ORE</b>	
Martedì 14 dicembre	09:00	<b>Esame finale</b>					