

PROPOSTE PER TESI DI LAUREA

Corsi di Laurea Magistrale in Architettura (biennale e quinquennale ad esaurimento)

Corso di Laurea in Scienze per l'Architettura (triennale)

Gli argomenti sotto riportati sono validi sia per tesi triennali (LSA) sia per tesi magistrali (LMA). Ovviamente il grado di approfondimento degli argomenti, il livello di complessità dell'analisi energetica e la durata del lavoro saranno differenti nei due casi.

I casi di studio possono essere anche proposti dagli studenti.

-) Progettazione di Edifici ad Energia Quasi Zero (NZEB), alla luce dei nuovi decreti nazionali sui requisiti minimi (DM 26-06-2015)

Referente: Prof. Ing. Stefano Bergero
Possibili collaborazioni con: Ing. Daniele Costanzo (LAPIS srl),
Ing. Enrica Cattaneo (INPS Liguria),
Arch. Giovanni Rossello (ARTE SV)
Arch. Beatrice Filograna (libera professionista)

I recenti decreti nazionali sui requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici (DM 26-06-2015) impongono a partire dal 2021 (2019 per gli edifici pubblici) che gli edifici di nuova costruzione e sottoposti a rilevanti ristrutturazioni edilizie debbano essere Edifici ad Energia Quasi Zero (NZEB – Near Zero Energy Buildings).

La tesi riguarda l'applicazione dei suddetti decreti a casi reali di edifici nuovi/ristrutturati, indagando quali devono essere gli elementi progettuali necessari per soddisfare i requisiti imposti, con particolare attenzione all'involucro edilizio, agli impianti, all'illuminazione e allo sfruttamento delle energie rinnovabili. Per le simulazioni verranno utilizzati dei software commerciali.

Contattare Prof. S. Bergero: bergero@arch.unige.it

-) Diagnosi e riqualificazione energetica degli edifici esistenti.

Referente: Prof. Ing. Stefano Bergero
Possibili collaborazioni con: Prof. Arch. Paolo Rosasco (UNIGE)
Ing. Enrica Cattaneo (INPS Liguria),
Ing. Daniele Costanzo (LAPIS srl),
Arch. Flavio Rossello (ARTE SV)
Ing. Gabriele Calzavara (M&G Engineering Consulting)
Arch. Beatrice Filograna (libera professionista)

Il patrimonio edilizio italiano, in particolare l'edilizia anni '50, '60, '70 presenta scarsa efficienza energetica a causa di mancanza di isolamento delle pareti, dei ponti termici a vista, degli impianti e dei generatori di calore obsoleti. Ne segue che, se si vogliono raggiungere gli obiettivi di risparmio energetico imposti dalla Direttive Europee, è necessario intervenire riqualificandolo.

La diagnosi energetica è lo strumento messo a disposizione dalla normativa per valutare i punti energeticamente deboli di un edificio, le possibili azioni di miglioramento delle prestazioni energetiche e la loro fattibilità dal punto di vista economico.

Alla diagnosi segue il progetto di riqualificazione energetica del sistema edificio-impianto nel rispetto dei requisiti minimi imposti dal DM 26-06-2015.

La tesi riguarda la diagnosi energetica di edifici reali a destinazione d'uso residenziale, scolastica, ricettiva e uffici, mediante l'uso di software commerciali ed eventualmente la progettazione degli interventi migliorativi nel rispetto della legislazione vigente.

Attualmente è disponibile il caso di studio del **Tribunale di Savona**, edificio degli anni '80, particolarmente complesso con grossi problemi a livello di consumi energetici e di confort di cui si sta realizzando la diagnosi energetica.

Contattare Prof. S. Bergero: bergero@arch.unige.it

-) Certificazione Energetica degli edifici Regione Liguria mediante il software CELESTE 3.1

Referente: Prof. Ing. Stefano Bergero

Possibili collaborazioni con: Ing. Massimiliano De Stefani (libero professionista)

Tutti gli edifici di nuova costruzione e oggetto di ristrutturazioni importanti, nonché gli edifici esistenti oggetto di compravendita e locazione, devono essere dotati dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE).

In data 16 dicembre 2016 è entrato in funzione il nuovo software CELESTE 3.0 (ora release 3.1) per il calcolo della prestazione energetica degli edifici e la redazione dell'APE secondo i dettami della Regione Liguria (LR n. 32 del 7 dicembre 2016) che ha recepito completamente la legislazione nazionale (DM 26-06-2015).

La tesi riguarda lo studio della normativa UNI/TS 11300 per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, l'analisi del software CELESTE 3.0 e la sua applicazione ad un caso di studio reale. Particolare attenzione sarà rivolta all'analisi degli interventi di miglioramento della prestazione energetica, sia dal punto di vista del salto di classe che dal punto di vista del ritorno economico degli investimenti.

Contattare Prof. S. Bergero: bergero@arch.unige.it

-) Prestazione energetica degli edifici in regime dinamico, domotica ed integrazione con modelli BIM

Referenti: Prof. Ing. Stefano Bergero

Prof. Ing. Anna Chiari

La legislazione vigente in materia di efficienza energetica degli edifici prevede che il calcolo dei fabbisogni di energia termica utile e primaria di un edificio venga effettuato mediante una procedura di calcolo basata sul bilancio energetico mensile in regime stazionario.

Tale procedura di calcolo presenta indubbiamente alcuni vantaggi, legati soprattutto alla sua semplicità e riproducibilità, ma fornisce informazioni parziali ed approssimate sul comportamento energetico di un edificio.

La direzione verso cui sta andando la normativa è quella di preferire, almeno nel caso di analisi dettagliate, la simulazione in regime dinamico, tenendo conto delle variazioni orarie dei parametri climatici (temperatura esterna e radiazione solare) e d'uso (apporti interni, ventilazione,...).

Con l'analisi dinamica è possibile studiare alcuni aspetti peculiari che non possono essere analizzati con un modello stazionario, quali ad es. surriscaldamenti estivi in assenza di impianto, modalità di controllo della ventilazione, carichi massimi invernali ed estivi per il dimensionamento degli impianti.

Altro grande vantaggio del calcolo in regime dinamico è la valutazione del risparmio energetico ottenibile tramite l'inserimento nell'edificio della domotica a livello di servizi riscaldamento, raffrescamento, illuminazione e ventilazione; a titolo di esempio non esaustivo meccanismi di apertura automatica delle finestre, bocchette automatizzate di ricambio aria in facciata o integrate nei serramenti, schermature solari mobili, sensori di presenza, termoregolazioni impiantistiche.

La tesi riguarda l'applicazione ad un caso di studio di un modello in regime dinamico per la valutazione delle prestazioni energetiche di un edificio e dei risparmi ottenibili. Il modello geometrico/costruttivo dell'edificio può essere eventualmente costruito attraverso un software BIM e poi esportato in un simulatore dinamico dedicato all'analisi energetica.

Attualmente è disponibile il caso di studio della **sede INPS di Savona**.

Contattare Prof. S. Bergero: bergero@arch.unige.it

-) I ponti termici negli edifici: metodi di calcolo e correzione alla luce della normativa tecnica vigente

Referenti: Prof. Ing. Stefano Bergero
Prof. Ing. Anna Chiari

I ponti termici rappresentano zone critiche dell'edificio a causa degli elevati disperdimenti termici e del rischio condensa superficiale con possibile crescita di muffe e conseguente degrado.

La nuova versione della norma UNI/TS 11300-1:2014 impone di valutare il contributo dei ponti termici nel calcolo della prestazione energetica dell'edificio, al fine di effettuare la Certificazione Energetica o la Diagnosi Energetica, o con abachi e atlanti o con i metodi di calcolo numerico.

L'utilizzo dei metodi numerici diventa obbligatorio in tante situazioni in cui la letteratura non fornisce valori adeguati delle trasmittanze lineiche.

La tesi riguarda l'analisi delle problematiche relative ai ponti termici, la loro risoluzione dal punto di vista progettuale ed il calcolo del disperdimento termico mediante il software numerico THERM.

Contattare Prof. S. Bergero: bergero@arch.unige.it

-) Isolamento degli edifici: determinazione dello spessore ottimale alla luce della normativa vigente

Referente: Prof. Ing. Stefano Bergero
In collaborazione con Prof. Ing. Paolo Cavalletti (UNIGE)

La trasmissione del calore indica inequivocabilmente che, all'aumentare dello spessore di materiale isolante, diminuisce il flusso termico scambiato attraverso una parete.

Ciò non comporta necessariamente che, se si considera come oggetto dell'analisi un intero edificio, le sue prestazioni migliorano all'aumentare del grado di isolamento delle pareti, dei solai e delle finestre. Infatti, nel bilancio complessivo di un edificio si tiene conto, non solo dello scambio termico per trasmissione attraverso le strutture opache e trasparenti, ma anche della ventilazione,

degli apporti interni e degli apporti solari. Se da una parte un elevato grado di isolamento comporta bassi fabbisogni per il riscaldamento e quindi ottime prestazioni invernali, dall'altra potrebbe essere controproducente in regime estivo, portando ad un surriscaldamento interno e quindi a più elevati fabbisogni per il raffrescamento.

Inoltre bisogna sempre tenere conto dell'analisi costi-benefici, per cui le soluzioni che comportano i più elevati risparmi in termini energetici, non sempre sono le migliori in termini economici in quanto non sono sostenibili in termini di costi.

La tesi riguarda la determinazione dell'isolamento ottimale di un edificio, tenuto conto dei vincoli di tipo fisico-tecnico ed economico. Si partirà da un semplice caso di studio, al fine valutare i parametri che incidono maggiormente in termini energetici ed economici. Si passerà quindi all'applicazione su un caso reale di edificio nuovo/ristrutturato.

Contattare Prof. S. Bergero: bergero@arch.unige.it

-) Gli Edifici CAM. Criteri ambientali minimi per gli edifici pubblici.

Referente: Prof. Ing. Stefano Bergero
In collaborazione con Prof. Ing. Paolo Cavalletti (UNIGE)

E' stato recentemente approvato il Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017, riguardante l'adozione dei nuovi criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, la ristrutturazione e la manutenzione di edifici pubblici. Si prevedono requisiti di sostenibilità ambientale, riguardanti, tra le varie cose, le prestazioni energetiche, l'uso delle fonti rinnovabili, il risparmio idrico, il benessere termoigrometrico, illuminotecnico, acustico, e la qualità dell'aria. Il rispetto di tali requisiti, che integrano quelli già previsti dai protocolli di sostenibilità ambientale LEED e ITACA, è obbligatorio per gli edifici pubblici in caso di nuova costruzione e ristrutturazione importante a partire da febbraio 2017.

Oggetto della tesi è l'analisi del Decreto Ministeriale e la sua applicazione ad un caso concreto di ristrutturazione di un edificio pubblico.

Contattare Prof. S. Bergero: bergero@arch.unige.it